



## Шестиступенчатая автоматическая коробка передач 09E для автомобиля Audi A8 модели 2003 года. Часть 2

Пособие по программе самообразования 284

# Оглавление

## Часть 1. Пособие 283

Стр.

### Общие сведения

Техническая характеристика . . . . .	6
Краткое описание . . . . .	8
Продольный и поперечный разрезы КП . . . . .	15

### Периферийные компоненты КП

Селектор . . . . .	16
Кулиса селектора . . . . .	18
Привод внешнего управления КП . . . . .	19
Привод блокировки рычага селектора . . . . .	20
Блокировка рычага селектора в позициях "Р" и "N" . . . . .	21
Аварийное снятие блокировки рычага селектора . . . . .	22
Органы управления системой tiptronic на рулевом колесе . . . . .	23
Стратегия управления посредством системы tiptronic . . . . .	25
Указатели позиции рычага селектора и включенной передачи на комбинации приборов . . . . .	25
Блокировка ключа в замке зажигания . . . . .	26
Блокировка стартера / Управление процессом пуска . . . . .	32

### Узлы коробки передач

Гидротрансформатор . . . . .	34
Муфта блокировки гидротрансформатора . . . . .	34
Режимы работы гидротрансформатора . . . . .	36
Подача рабочей жидкости в гидротрансформатор . . . . .	37
Принцип действия муфты блокировки . . . . .	38
Насос рабочей жидкости ATF . . . . .	40
Охладитель рабочей жидкости ATF . . . . .	42
Клапан отключения охладителя рабочей жидкости ATF . . . . .	44
Системы смазки . . . . .	46
Механизмы переключения передач . . . . .	48
Динамическая компенсация давления в гидроцилиндрах . . . . .	50
Переключение передач без разрыва потока мощности . . . . .	52
Планетарный редуктор . . . . .	54
Передача крутящего момента на различных передачах . . . . .	56
Матрица механизма переключения передач . . . . .	63
Схема гидросистемы КП . . . . .	65
Стояночная блокировка . . . . .	66
Передача крутящего момента при полном приводе . . . . .	67
Охлаждение раздаточной коробки . . . . .	68
Масляный насос раздаточной коробки . . . . .	70

В этом Пособии по программе самообразования описаны конструкция и работа агрегатов.

Пособие по программе самообразования не может заменить Руководства по ремонту!  
Приведенные ниже значения параметров должны лишь облегчать понимание материала, они даны по состоянию на момент выпуска электронной версии данного Пособия.

При проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту следует обязательно использовать предназначенную для этого техническую литературу с учетом ее актуальности.

Новинка!  
Указание!



Внимание!  
Предупреждение!



## Часть 2. Пособие 284

Стр.

### Система управления КП

<b>Система Mechatronik</b> . . . . .	<b>4</b>
Защита от электростатических разрядов . . . . .	6
<b>Гидравлический модуль</b> . . . . .	<b>7</b>
Типы клапанов и их назначение. . . . .	8
<b>Электронный модуль</b> . . . . .	<b>12</b>
Блок управления J217 . . . . .	13
Защита электронных компонентов от перегрева. . . . .	13
Интегральное термическое воздействие на рабочую жидкость . . . . .	14
Блок управления нового поколения . . . . .	15
<b>Типы используемых датчиков</b> . . . . .	<b>15</b>
Датчик частоты вращения первичного вала G182. . . . .	16
Датчик частоты вращения вторичного вала G195. . . . .	17
Датчик переключателя tiptronic F189 . . . . .	18
Датчик диапазонов F125. . . . .	20
Датчик температуры рабочей жидкости G93 . . . . .	21
<b>Важнейшие источники информации</b> . . . . .	<b>22</b>
Сигнал включенного тормоза. . . . .	22
Сигнал интенсивного разгона "кик-даун". . . . .	23
Информация о положении педали акселератора . . . . .	23
Информация о крутящем моменте двигателя. . . . .	24
Информация о частоте вращения коленчатого вала . . . . .	24
<b>Разъемы / Дополнительные сигналы</b> . . . . .	<b>25</b>
<b>Электрическая схема системы управления</b> . . . . .	<b>26</b>
<b>Обмен данными через шины CAN</b> . . . . .	<b>28</b>
<b>Функции системы управления</b> . . . . .	<b>30</b>
Отключение механической части КП на стоянке . . . . .	30
Управление двигателем . . . . .	31
Включение фонарей заднего хода . . . . .	32
<b>Аварийное управление</b> . . . . .	<b>34</b>
Резервные функции. . . . .	34
Аварийный режим с "механическим" управлением КП . . . . .	34
Управление КП при случайных неисправностях . . . . .	35
<b>Динамическая программа управления DSP</b> . . . . .	<b>36</b>
Функциональная структура системы управления. . . . .	37
Определение стиля вождения . . . . .	38
Выбор программы управления в зависимости от условий движения . . . . .	39
Выбор передач. . . . .	42
<b>Техническое обслуживание</b>	
Самодиагностика . . . . .	44
Регистраторы неисправностей . . . . .	44
Обновление программного обеспечения . . . . .	45
Специальный инструмент и приспособления . . . . .	49
Буксировка автомобиля . . . . .	49
Указания по ремонту. . . . .	49
<b>Наглядное изображение КП.</b> . . . . .	<b>50</b>

# Система управления КП

## Система Mechatronik

К новым компонентам автомобиля модели 09E относится, безусловно, так называемая система Mechatronik. Эта система объединяет гидравлический модуль, электронный блок управления и датчики, которые работают согласовано под единым управлением. Блок системы Mechatronik расположен в КП вблизи от масляной ванны.

Обусловленный производственными допусками разброс параметров гидравлического модуля (клапанов и регуляторов давления) и выходных ступеней электронного блока управления определяется на специальном испытательном стенде, а его влияние на работу системы устраняется в процессе базового программирования электронного блока.

Так как базовое программирование при сервисном обслуживании не предусмотрено, при необходимости система Mechatronik может быть заменена только в комплекте.

Вид снизу



Вид сверху



### О системе Mechatronik

Понятие Mechatronik используется для собирательного обозначения системы из нескольких компонентов, которые принимают необходимые для управления КП сигналы, производят обработку этих сигналов, выполняют действия в соответствии с алгоритмами управления и регулирования, управляют работой исполнительных устройств, устанавливают связь с периферийными компонентами, обеспечивая электрическую и механическую связь с источниками сигналов и с исполнительными устройствами.

## Преимущества системы Mechatronik

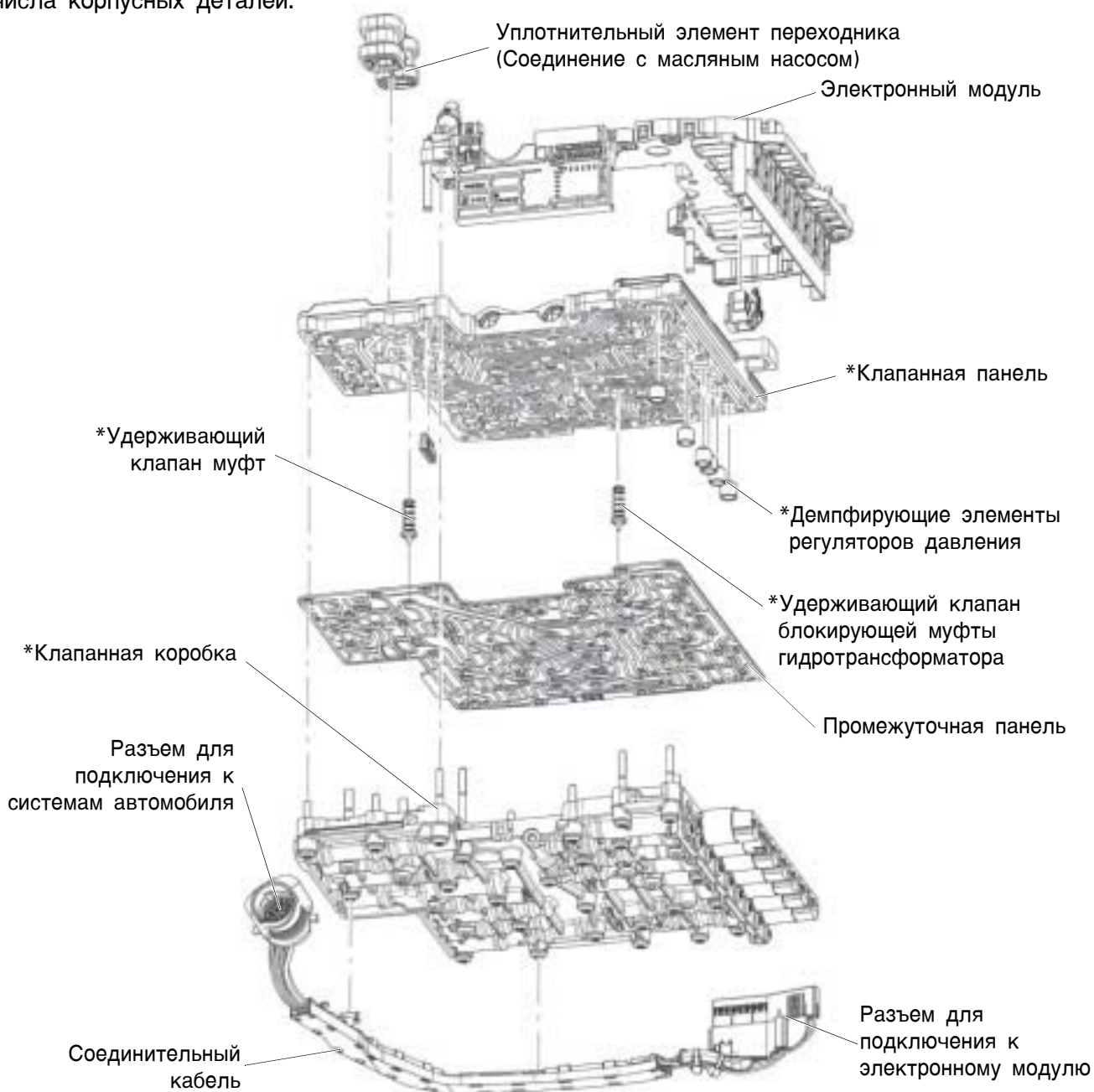
Высокая компактность конструкции и соответственно сниженные требования к размерам занимаемого пространства.

Снижение стоимости изготовления вследствие объединения компонентов в одном корпусе и компенсации производственных отклонений деталей гидравлических узлов при программировании электронного блока управления после сборки системы.

Снижение конструкционной массы за счет снижения числа соединительных проводов и числа корпусных деталей.

Повышенная надежность вследствие снижения числа электрических контактов в разъемах.

Система Mechatronik настраивается и проверяется как отдельный прибор, который обеспечивает недостижимое ранее качество переключения передач, которое остается неизменным в течение всего срока службы.



\*Детали гидравлического модуля

284\_132

# Система управления КП

## Защита от электростатических разрядов (Electro Statical Discharge)

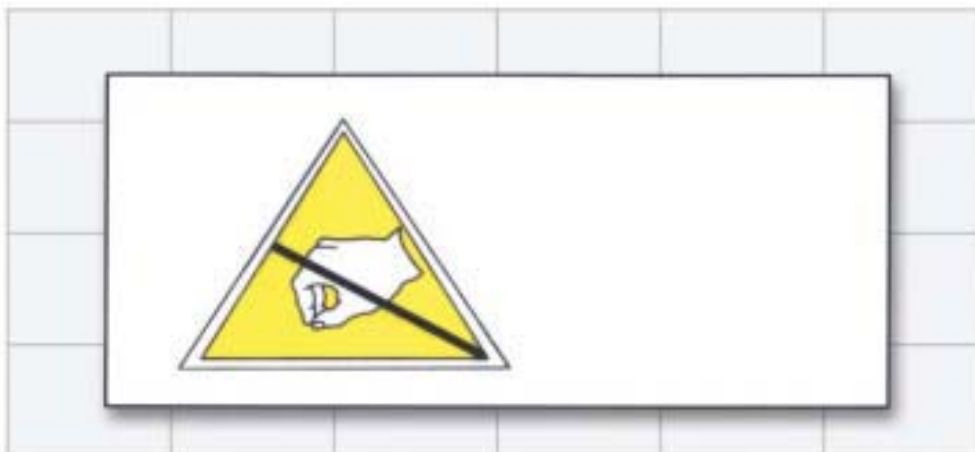
Электронные приборы и в частности открытые разъемы электронного блока должны быть защищены от разрядов статического электричества.

Перед проведением работ с системой Mechatronik (например, при складировании, транспортировке и выполнении ремонтных операций) следует оценить опасность электростатического разряда, который может произойти при соприкосновении рук с заземленными предметами или же с "массой" автомобиля.

Ни в коем случае не следует касаться контактов разъема руками. Это же правило распространяется на контакты диагностического разъема, используемого, например, при проведении проверки электрических цепей.

Защитный колпачок следует снимать с разъема только непосредственно с подключением к нему кабеля систем автомобиля (При этом предотвращается непреднамеренное соприкосновение с контактами).

Складирование и транспортировка системы Mechatronik должны производиться только в фирменной упаковке. Снимать упаковку следует только после того, как Вы снимите с себя заряд статического электричества, прикоснувшись к какому-либо заземленному предмету (например, к водопроводной трубе, подъемнику и т. п.).



284\_069



Там где Вы видите этот знак, находятся детали или узлы, которые могут быть повреждены разрядами статического электричества.

Поэтому обязательно следует предпринять приведенные выше меры защиты.

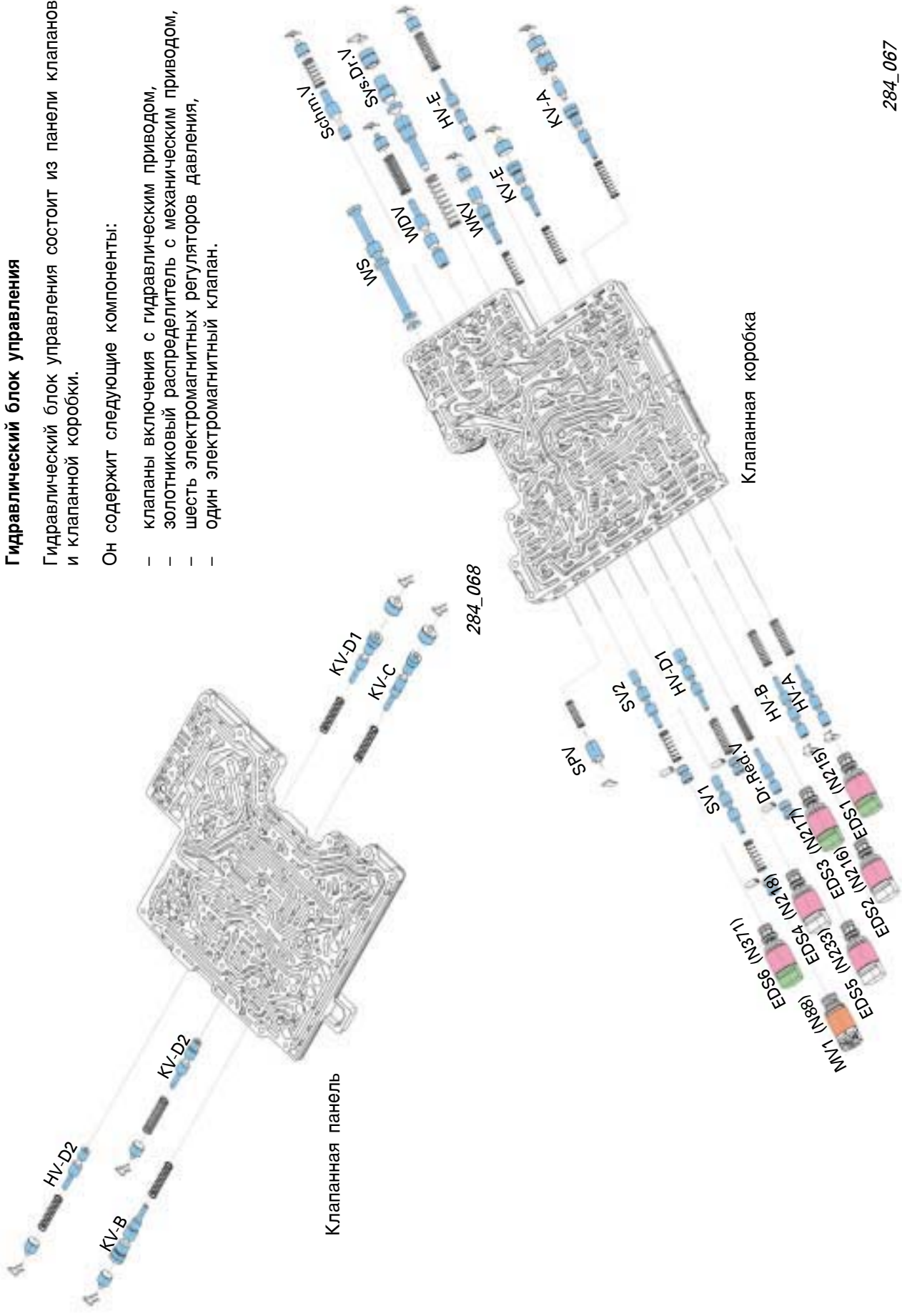
## Гидравлический модуль

### Гидравлический блок управления

Гидравлический блок управления состоит из панели клапанов и клапанной коробки.

Он содержит следующие компоненты:

- клапаны включения с гидравлическим приводом,
- золотниковый распределитель с механическим приводом,
- шесть электромагнитных регуляторов давления,
- один электромагнитный клапан.



284\_067

# Система управления КП

## Типы клапанов и их назначение

Dr.Red.V	Редукционный клапан	Редукционный клапан поддерживает давление в системе на уровне 5 бар. Под этим давлением рабочая жидкость подводится к электромагнитным клапанам, функции которых зависят от точности его поддержания на постоянном уровне.
HV-A HV-B HV-D1 HV-D2 HV-E	Клапан удержания муфты А Клапан удержания муфты В Клапан удержания тормоза D1 Клапан удержания тормоза D2 Клапан удержания муфты Е	Клапаны удержания управляют клапанами включения, т. е. они обрывают в нужный момент процесс регулируемого включения муфты или тормоза, после чего в последних устанавливается системное давление. Клапаны удержания, как и клапаны включения, управляются от соответствующих им регуляторов давления.
KV-A KV-B KV-C KV-D1 KV-D2 KV-E	Клапан включения муфты А Клапан включения муфты В Клапан включения тормоза С Клапан включения тормоза D1 Клапан включения тормоза D2 Клапан включения муфты Е	Клапаны включения управляют рабочим давлением в муфтах или тормозах в процессе их включения в соответствии с управляющими давлениями, определяемыми электромагнитными регуляторами давления.
Schm.V	Клапан системы смазки	Этот клапан снижает и поддерживает на постоянном уровне давление в системе смазки, Дополнительно к этому он выполняет функцию предохранительного клапана.

284\_079



SV1	Клапан включения 1	Клапан SV1 должен удерживать включенной действующую передачу при перерывах в электропитании при движении автомобиля. При возобновлении прерванного движения в случае отсутствия электропитания клапанов осуществляется механическое управление КП по аварийной программе. Клапан SV1 обладает способностью самоудержания, которая, однако, не действует после остановки и последующем возобновлении движения, но восстанавливается по команде электронного блока управления.
SV2	Клапан включения 2	Клапан SV2 направляет рабочую жидкость под давлением к соответствующим муфтам и тормозам. Он управляется посредством электромагнита N88.
SPV	Клапан задержки	Клапан SPV включен параллельно магистрали управления клапана N88. Последний является двухпозиционным клапаном, переключающимся с большой скоростью. Клапан SPV должен замедлять нарастание и падение управляющего давления, обеспечивая таким образом плавность переключения передач.
Sys. Dr.V	Клапан системного давления	Это редуцирующий клапан с переменной характеристикой, он предназначен для регулирования давления, создаваемого насосом рабочей жидкости. Он управляется электромагнитом N233.
WDV	Клапан управления давлением в гидротрансформаторе	Этот клапан снижает давление рабочей жидкости до определенного уровня, при котором обеспечивается ее циркуляция через гидротрансформатор и функционирует блокирующая муфта. Помимо этого он предотвращает увеличение давления до уровня, при котором возможна деформация гидротрансформатора. При включении электромагнита N371 производится перекрытие магистрали, через которую жидкость подается в муфту блокировки гидротрансформатора.
WKV	Клапан блокировки гидротрансформатора	Этот клапан управляется электромагнитом N371 совместно с клапаном управления давлением в гидротрансформаторе. При включении электромагнита производится изменение направления потоков рабочей жидкости: клапан WDV перекрывает магистраль, через которую рабочая жидкость поступает в муфту блокировки, а полость турбинного колеса заполняется через клапан WKV.
WS	Золотниковый распределитель	Золотниковый распределитель приводится посредством троса от рычага селектора. Через него рабочего давления подается в систему включения передач движения вперед и заднего хода, а также он обеспечивает нейтральное положение КП.

# Система управления КП

## Электромагнитные регуляторы давления EDS 1-6 (N215, N216, N217, N218, N233, и N371)

Электромагнитные регуляторы давления EDS изменяет давление рабочей жидкости пропорционально протекающему через их обмотку току управления.

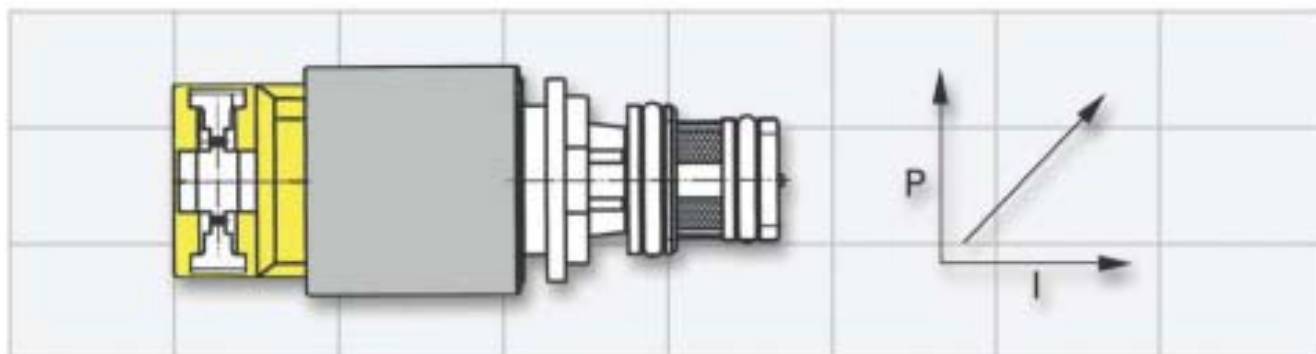
Они получают питание от блока управления J217 и приводят в действие клапаны, обслуживающие механизмы включения муфт и тормозов КП.

На автомобиле применяются регуляторы давления двух типов:

Регуляторы EDS 1, 3 и 6 имеют восходящую характеристику. То есть при увеличении тока давление в управляющей магистрали повышается. При отсутствии тока давление отсутствует (0 мА ~ 0 бар).

Регуляторы EDS 2, 4 и 5 имеют падающую характеристику. То есть при увеличении тока давление в управляющей магистрали снижается. При отсутствии тока давление достигает максимальное значение.

### Регуляторы EDS с восходящей характеристикой

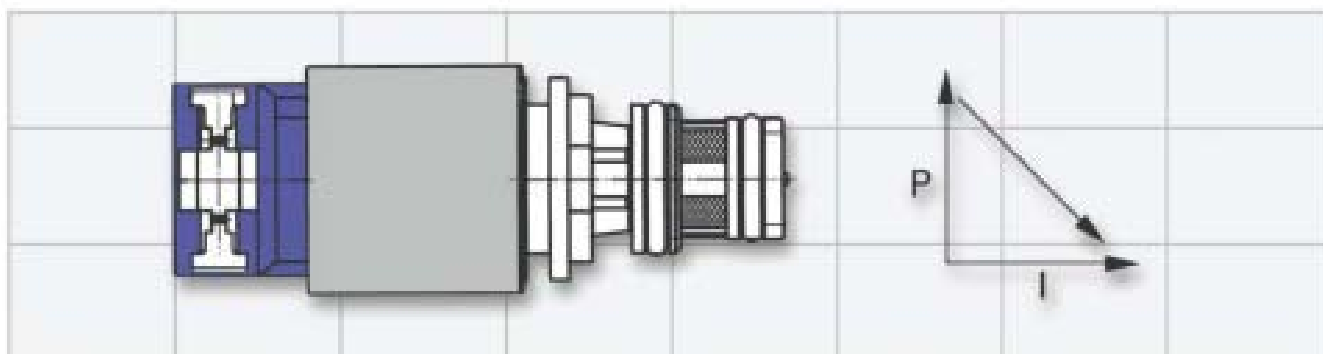


284\_130

N215 (EDS1) для муфты А  
N217 (EDS3) для тормоза С  
N371 (EDS6) для муфты блокировки  
гидротрансформатора

P = давление  
I = ток

### Регуляторы EDS с падающей характеристикой



284\_131

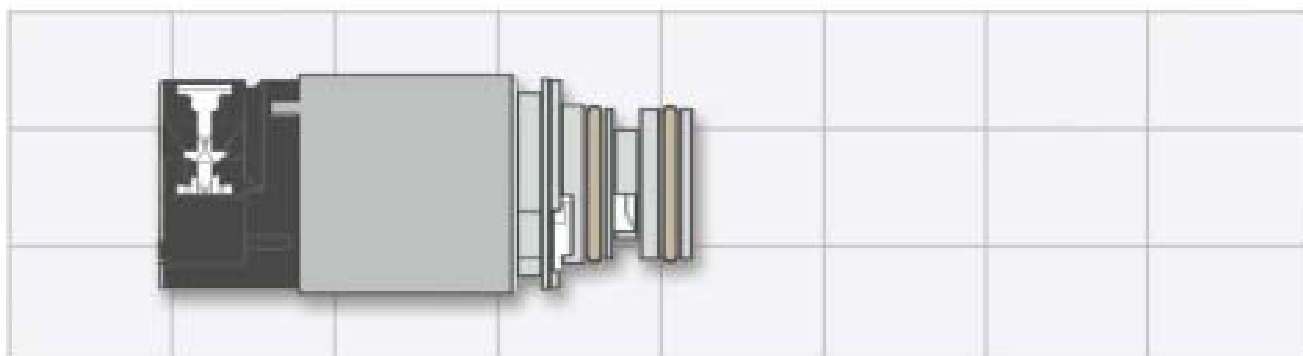
N216 (EDS2) для муфты В  
N218 (EDS4) для тормоза D и муфты Е  
N233 (EDS5) – системное давление

P = давление  
I = ток


### Электромагнитный клапан MV1 (N88)

Электромагнитный клапан MV1 (N88) является электроуправляемым клапаном типа 3/2, то есть он соединен с тремя гидравлическими магистралями и устанавливается в двух положениях (открыт / закрыт или включен / выключен).

Он действует по командам блока управления J217, обеспечивая переключение гидравлических клапанов.

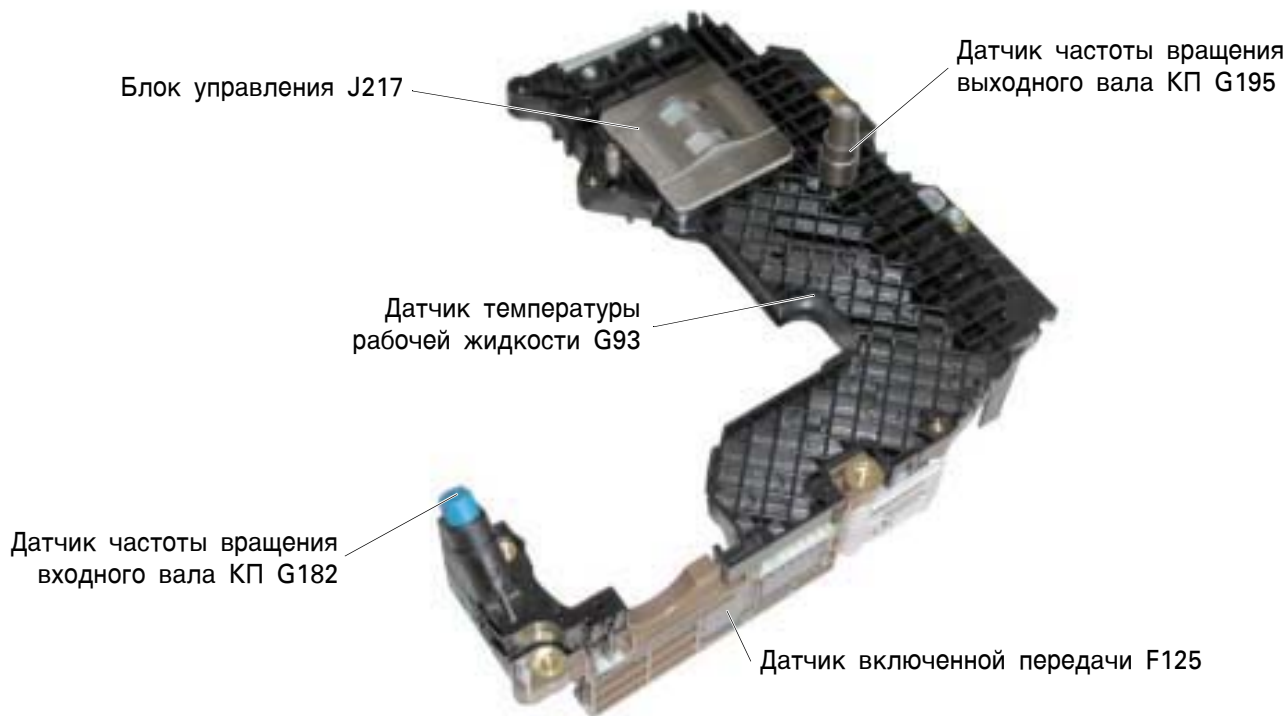


284\_129

# Система управления КП

## Электронный модуль

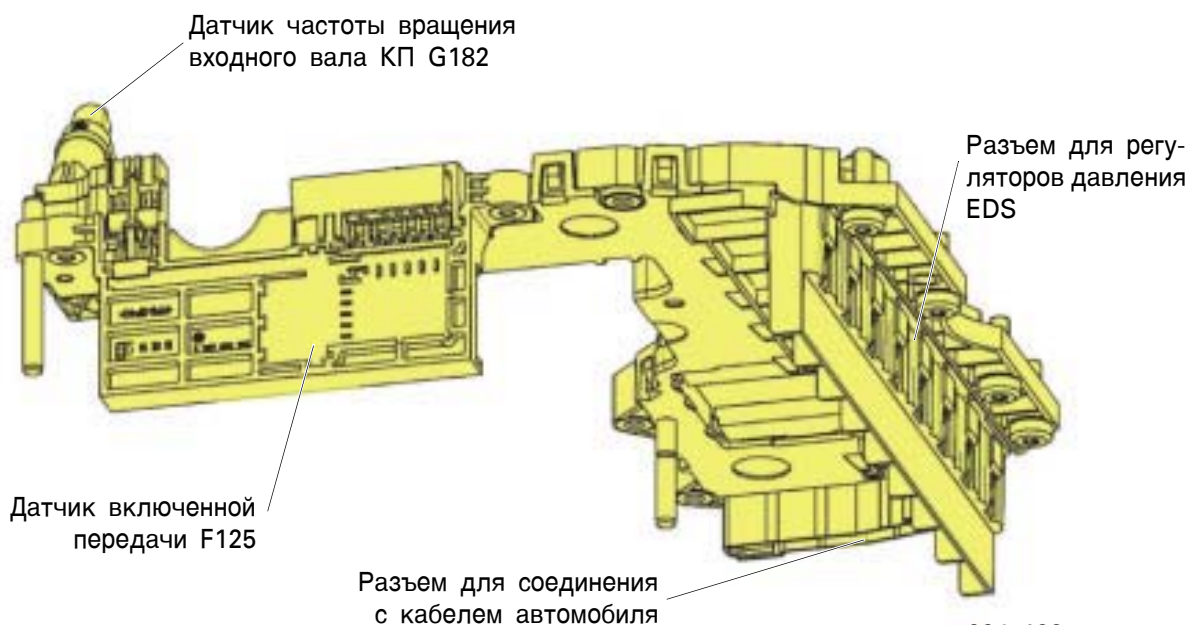
Электронный модуль объединяет электронный блок управления с датчиками в единую неделимую систему.



284\_139



Электронный блок нельзя отделять от остальных компонентов системы Mechatronik, которая заменяется при неисправности только в сборе.

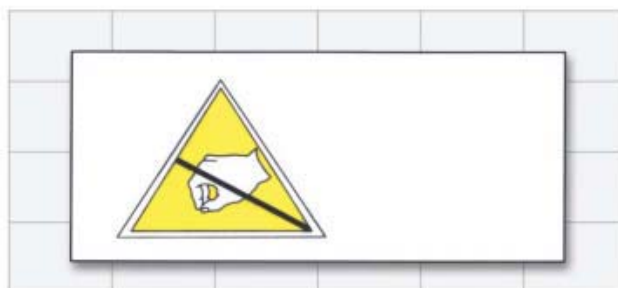


284\_133

## Защита от электростатических разрядов (Electro Statical Discharge)

При применении микроэлектроники следует особое внимание обращать на опасность разрядов статического электричества, в частности это касается открытых разъемов электронного модуля.

Ознакомьтесь с описанием и указаниями, приведенными на стр. 6.



284\_069

## Блок управления J217

Электронный блок управления изготовлен по технологии LTCC (low temperature cofiring ceramic) и заключен в герметичный металлический корпус. Электронные компоненты охлаждаются рабочей жидкостью ATF.

Очень компактная конструкция блока управления позволяет его встроить в систему Mechatronik и разместить эту систему в корпусе КП.

## Защита электронных компонентов от перегрева

Ввиду размещения электронного блока управления в КП (где он омывается жидкостью ATF) его температуре и температуре рабочей жидкости уделяется гораздо большее внимание, чем прежде.

Срок службы и работоспособность электронных компонентов в значительной степени зависят от их температуры.

При температурах свыше 120°C снижается срок службы электронных элементов блока управления. При температурах свыше 150°C не исключены повреждения компонентов и нарушения в работе всей системы.

Чтобы держать тепловое состояние микропроцессора блока управления J217 под контролем, в субстрат полупроводниковых элементов внедрен специальный датчик температуры.

Терминологические пояснения:

Субстрат – это керамическая подложка полупроводниковых элементов, в данном случае это подложка микропроцессора. Внедренный в подложку датчик непосредственно измеряет температуру базирующихся на ней элементов микропроцессора.

# Система управления КП

При превышении определенного порогового значения температуры проводятся определенные мероприятия, направленные на предотвращение перегрева.

При этом различаются три уровня нагрева микропроцессора:

**Первый уровень** – температура подложки >124°C (или 126°C на датчике G93).

Динамическая программа переключения передач (DSP) изменяется таким образом, что режимы переключения смещаются к большим частотам вращения. При этом расширяется диапазон частот вращения, при которых муфта блокировки гидротрансформатора замкнута.

Дополнительная информация приведена в разделе "Динамическая программа переключения передач" на стр. 36.

**Второй уровень** – температура подложки >139°C (или 141°C на датчике G93).

Чтобы предотвратить дальнейшее повышение температуры, существенно снижается крутящий момент двигателя (в статическом режиме до 60%).

## Интегральное термическое воздействие на рабочую жидкость

Регулярно, через определенные промежутки времени, блок управления J217 определяет с помощью датчика G93, в каком диапазоне находится моментальная температура КП. Регистрируемые значения температуры вводятся в память блока управления. Обработка этих значений позволяет определить интегральное термическое воздействие на рабочую жидкость за время эксплуатации КП.

Старение жидкости ATF в значительной степени определяется ее температурой. Оно происходит особенно интенсивно, если повышенные температуры действуют длительное время.

Повреждение КП можно предотвратить, своевременно заменив жидкость ATF, которая потеряла свои качества из-за длительного действия высоких температур.

**Третий уровень** – температура подложки >141°C (или 147°C на датчике G93).

Для защиты от перегрева блока управления (и предотвращения нарушений в его работе или повреждений отдельных элементов) отключается электропитание электромагнитных клапанов управления. При этом КП переходит на аварийный режим работы с механическим управлением (см. стр. 34).

В память блока управления вводится код неисправности 17018 "Блок управления. Отключение по температуре".

Помимо точного измерения температуры электронных элементов внедренный в подложку датчик служит для диагностики (определения целостности электрической цепи) датчика температуры рабочей жидкости G93 и выполняет резервную функцию при выходе последнего из строя.



Все приведенные выше значения температур соответствуют программному обеспечению версии 0050, которое использовалось на момент выпуска данного Пособия. Другие версии программного обеспечения могут содержать иные значения температур.

Если значение интегрального показателя термического воздействия на рабочую жидкость достигло определенного уровня, в память блока управления вводится код неисправности 18167 "Температура КП многократно превышена".

Если при проведении технического обслуживания обнаружена эта неисправность, следует заменить жидкость ATF и ее фильтр. Дополнительную информацию по этому вопросу можно получить, ознакомившись с разделом "Направленный поиск неисправностей" соответствующего Руководства по ремонту.

Терминологические пояснения:

Интегральный показатель – это показатель, который получается в результате статистической обработки неограниченного множества значений измеряемой величины, оцениваемых с учетом их весовой доли.

## Блок управления нового поколения

С первого квартала 2003 года автомобиль оснащается усовершенствованным блоком управления КП нового поколения, разработанным в процессе продолжающегося совершенствования конструкции автомобиля.

Новый блок позволил реализовать дополнительно следующие функции:

- повышение крутящего момента двигателя при переходе на пониженную передачу,
- кодирование функций модифицированных КП.

При этом было также расширено программное обеспечение, например, программа переключения передач DSP.

Однако более полная информация о новом блоке управления не может быть представлена, так как точное определение его функций отсутствовало к моменту выпуска данного пособия.

## Типы датчиков

Для определения частот вращения и включенной передачи используются датчики Холла. Эти датчики не содержат деталей, подверженных механическому износу. Вырабатываемые ими сигналы не изменяются под действием электромагнитных полей, благодаря чему обеспечивается их высокая надежность.

Датчики G93, G182, G195 и F125 являются компонентами электронного модуля. Электронный модуль не может заменяться по частям. При неисправности какого-либо его компонента необходимо заменить всю систему Mechatronik.

Более полную информацию об использовании датчиков Холла для измерения частоты вращения можно найти в Пособии 268 на стр. 34.

# Система управления КП

## Датчик частоты вращения входного вала G182

Ввиду проскальзывания гидротрансформатора частота вращения входного вала КП не равна частоте вращения вала двигателя (за исключением работы с полностью заблокированным гидротрансформатором).

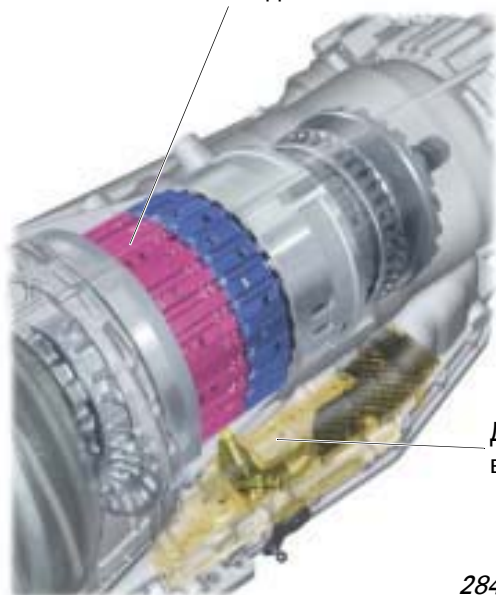
В электронной системе управления КП точное значение частоты вращения входного вала, называемого также валом турбины, используется при выполнении следующих функций:

- управление переключением передач и контроль над процессом переключения,
- управление муфтой блокировки гидротрансформатора,
- управлением устройством отключения редуктора при стоянке автомобиля,
- диагностика муфт и тормозов включения передач, проверка частоты вращения вала двигателя и выходного вала КП.

Датчик частоты вращения входного вала G182 взаимодействует с корпусом муфты А, который постоянно связан с водилом Р1.

Вал турбинного колеса вращается всегда с частотой вращения, которая связана с частотой вращения водила Р1 постоянным отношением, а именно, как 1:0,657. Поэтому частота вращения вала турбинного колеса (входного вала КП) может быть легко рассчитана по частоте вращения водила Р1.

Задающий венец датчика на корпусе муфты А (связан с водилом Р1)



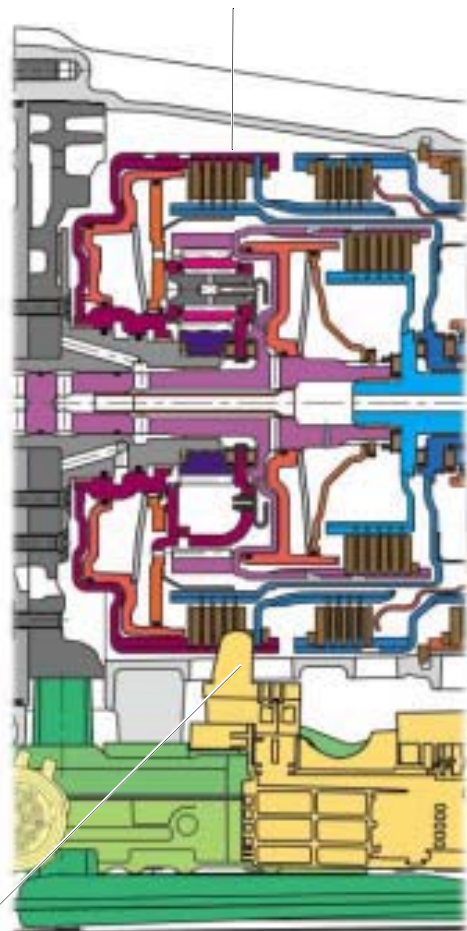
Датчик частоты вращения входного вала G182

## Резервные или защитные функции при неисправности:

- резервная функция перехода на четвертую передачу при наличии электропитания,
- включение передач по модулированному давлению,
- выключение функции отключения редуктора при стоянке автомобиля,
- размыкание муфты блокировки гидротрансформатора,
- выключение спортивной программы "S",
- выключение функций переключателя tiptronic.

При дефекте датчика **действует** указатель неисправностей.

Задающий венец датчика на корпусе муфты А (связан с водилом Р1)



284\_102



### Датчик частоты вращения выходного вала G195

Сигнал, вырабатываемый датчиком частоты вращения выходного вала, является одним из важнейших для электронной системы управления КП.

Частота вращения выходного вала находится в определенном отношении со скоростью автомобиля; она используется при выполнении следующих функций:

- выбор режимов переключения передач,
- выполнение действий по программе DSP (например, определение режима движения автомобиля),
- управление отключением редуктора при стоянке автомобиля (см. стр. 30),
- диагностика муфт и тормозов включения передач и проверка частот вращения вала двигателя и входного вала КП.

Датчик G195 взаимодействует с коронной шестерней H2 вторичного планетарного ряда.

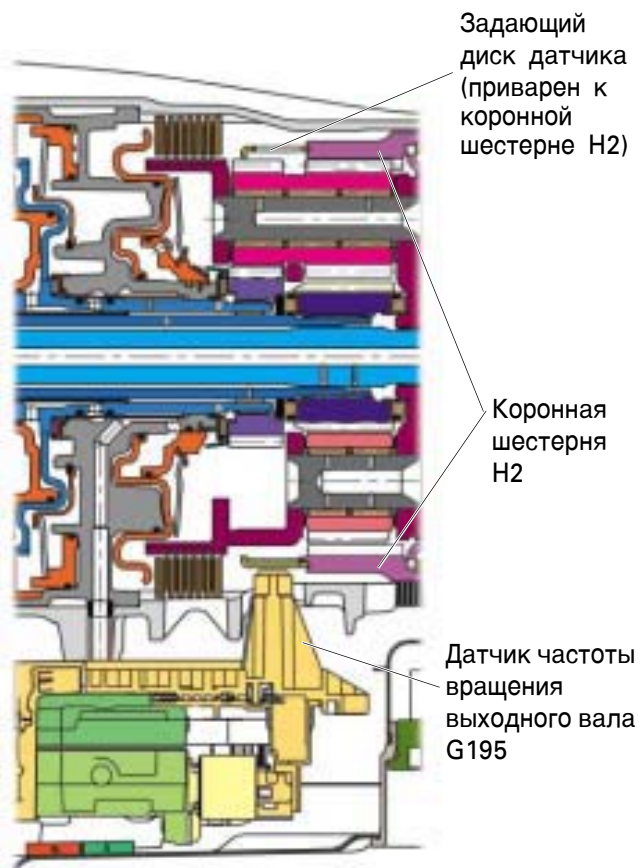
Эта коронная шестерня жестко связана с выходным валом КП, поэтому частота ее вращения находится в определенном отношении к скорости автомобиля.

#### Резервные или защитные функции при неисправности:

удержание включенной передачи и окончание включения выбранной передачи.

При этом частота вращения выходного вала КП определяется по частотам вращения всех четырех колес автомобиля.

При дефекте датчика **действует** указатель неисправностей.



# Система управления КП

## Датчик переключателя tiptronic F189

Датчик переключателя tiptronic F189 встроен в печатную плату кулисы селектора. Он содержит три элемента Холла, которые взаимодействуют с закрепленными на шторке постоянными магнитами.

Датчик F189 генерирует прямоугольные импульсы напряжения, чередующиеся с постоянной частотой и выводимые на контакты 6, 7 и 8 селектора. Изменение положения переключателя сопровождается изменением уровня напряжения или изменением знака импульсов.

Магнит 2 служит для постоянного контроля переключателя tiptronic F189 при положениях рычага селектора в позициях "D"/"S".

Это дополнительное мероприятие необходимо было ввести после устранения позиций рычага селектора, в которых переключения ограничивались передачами 4, 3 и 2. Новая кулиса селектора позволяет ограничивать переключение на высшие передачи переводом рычага селектора в прорезь переключателя tiptronic.

При неисправности в системе, вызывающей нарушение этой функции переключателя F189, водитель немедленно предупреждается загоранием сигнализатора, если даже система tiptronic не используется.



284\_009

### Резервные или защитные функции при неисправности:

- выключение спортивной программы "S",
- выключение функций переключателя tiptronic (см. Указание).

При дефекте датчика **действует** указатель неисправностей.



В настоящее время органы управления переключателем tiptronic на рулевом колесе отключаются одновременно с прекращением функционирования датчика в положениях рычага "D" и "S". С внедрением блока управления нового поколения (в первом квартале 2003 года) при выходе из строя датчика F189 работоспособность органов управления tiptronic на рулевом колесе будет сохраняться.

### Сигналы Tip+ или Tip- или распознавание прорези кулисы tiptronic на контактах 5, 4 или 1 (на корпусе КП)

Уровень напряжения  $U_{\text{Batt}}$  при положениях рычага селектора P и P>R>N

Сигнал при положениях рычага селектора D, S и D>N>R



284\_084

Уровень напряжения  $U \approx 0,5 \text{ V}$  при положениях рычага селектора Tip+ (контакт 5), или Tip- (контакт 4), или кулисы (контакт 1)

Подключение осциллографа:  
измерительный щуп DSO1 (красный) – к контактам 5, 4 и 1 (на КП);  
измерительный щуп DSO (черный) – к контакту 13 (на КП);

Условие:  
Зажигание включено (при неработающем двигателе).

# Система управления КП

## Датчик диапазонов F125

Позиции рычага селектора учитываются при выполнении следующих функций:

- управление блокировкой стартера (см. Пособие 283, часть 1, стр. 32);
- включение фонарей заднего хода (см. стр. 32);
- управление блокировкой рычага селектора в позициях "P" и "N" (см. Пособие 283, часть 1, стр. 22);
- передача информации о состоянии движения (вперед / назад / нейтраль), например, для отключения планетарного редуктора, а также передача информации другим блокам управления через шины связи.

Датчик диапазонов F125 содержит 4 элемента Холла, взаимодействующих с одним постоянным магнитом. Постоянный магнит приводится непосредственно от золотникового распределителя гидравлического блока управления.

Датчик диапазонов F125 передает сигналы в гидравлический блок управления КП. По этим сигналам определяется положение рычага селектора. При неправильной регулировке троса положения золотникового распределителя не соответствуют положениям рычага селектора.

При этом на указатель включенной передачи на комбинации приборов выводятся данные, не соответствующие действительным положениям рычага селектора.



Чтобы исключить неверное представление о назначении датчика F125, в данном Пособии он называется датчиком диапазонов, а не многофункциональным датчиком, как это было принято ранее. В условиях применения на КП модели 09Е никаких дополнительных функций у этого датчика не предусмотрено.

Сигналы элементов Холла воспринимаются как сигналы контактных датчиков. Высокое напряжение на выходе датчика соответствует замкнутым контактам (1), а низкое напряжение – разомкнутым контактам (0).

Таким образом, один "контактный датчик" (элемент Холла) может вырабатывать сигналы двух видов, а именно "0" и "1". Четыре элемента способны создавать 16 комбинаций сигналов:

5 комбинаций для распознавания положения рычага селектора в позициях P, R, N, D и S,

4 комбинации для распознавания промежуточных положений рычага селектора (P-R, R-N, N-D и D-S),

7 комбинаций свидетельствуют об ошибках.

### Резервные или защитные функции при неисправности:

- переход на механическое (гидравлическое) управление (см. стр. 34).

При дефекте датчика **действует** указатель неисправностей.



### **Датчик температуры рабочей жидкости G93**

Датчик G93 встроен в электронный модуль системы Mechatronik.

Температура жидкости ATF используется при выполнении функций:

- согласования давлений в устройствах включения передач (системного давления), а также интенсивности повышения и понижения давления в процессах переключения передач,
- активизации или прекращения зависящих от температуры процессов (процесса прогрева, блокировки гидротрансформатора, отключения планетарного редуктора и т. п.),
- определения интегральной температуры рабочей жидкости,
- замещения сигнала датчика температуры подложки при вводе мероприятий по снижению температуры жидкости ATF (см. стр. 13).

**Резервные или защитные функции при неисправности:**

- отсутствуют.

На дефект датчика указатель неисправностей **не реагирует**.



284\_010

## Важнейшие источники информации

### Информация "Тормозная система действует" ...

- ... поступает от датчиков F и F47 (см. схему на стр. 26),
- ... передается блоком управления двигателем J623 через шину CAN силового агрегата на блок J217 (см. раздел "Обмен данными через шины CAN" на стр. 28),
- ... используется для инициализации блокировки рычага селектора в положениях "P" и "N" и отключения планетарного редуктора.



Датчик контроля тормозной системы F47 получает электропитание с клеммы 15NL.

Подключение клеммы 15NL к источнику питания производится блоком управления охранной системой J518. Напряжение на эту клемму подается при включении зажигания (при подаче напряжения на стандартную клемму 15). Оно сохраняется после выключения зажигания пока блок управления J518 получает подтверждение на состояние ожидания от блока J533 через шину CAN силового агрегата или пока не истечет дополнительный период, не превышающий 15 минут.

### Резервные или защитные функции при неисправности:

- снятие блокировки с рычага селектора в положениях "P" и "N",
- подключение планетарного редуктора.

На дефекты указанных выше датчиков указатель неисправностей **не реагирует**.

К клемме 15NL подключены датчики и исполнительные устройства (например, выключатель сигнала торможения), подчиненные блокам управления с задержкой выключения. Благодаря этому сохраняются их функции и предотвращаются ошибки при диагностике.

### Обработка данных диагностики:

	F	F47	Расшифровка сигнала	Интерпретация сигнала блоком управления J217
Информация на шине CAN	0	0	Тормозная система бездействует	Тормозная система бездействует
Состояние датчиков	0	1	Неопределенный сигнал	Тормозная система действует
	1	0	Неопределенный сигнал	Тормозная система действует
	1	1	Тормозная система действует	Тормозная система действует

284\_148

### Информация "Режим интенсивного разгона "кик-даун" ..."

... поступает со специального контактного датчика F8 в блок управления двигателем J623. Обработанная этим блоком информация с датчика F8 передается на шину CAN силового агрегата (см. раздел об обмене данными посредством шины CAN на стр. 28).

Датчик F8 выполняет дополнительно функцию упора педали акселератора, поэтому необходимо регулировать положения педали в позициях "Полная нагрузка" и "Кик-даун".

### Резервные или защитные функции при неисправности:

- при проведении сеанса самодиагностики определяется только замыкание на "массу".

При замыкании на "массу" постоянно подается сигнал перехода на режим "Кик-даун". В этом случае действительный переход на этот режим производится по характеристике перемещения педали акселератора.

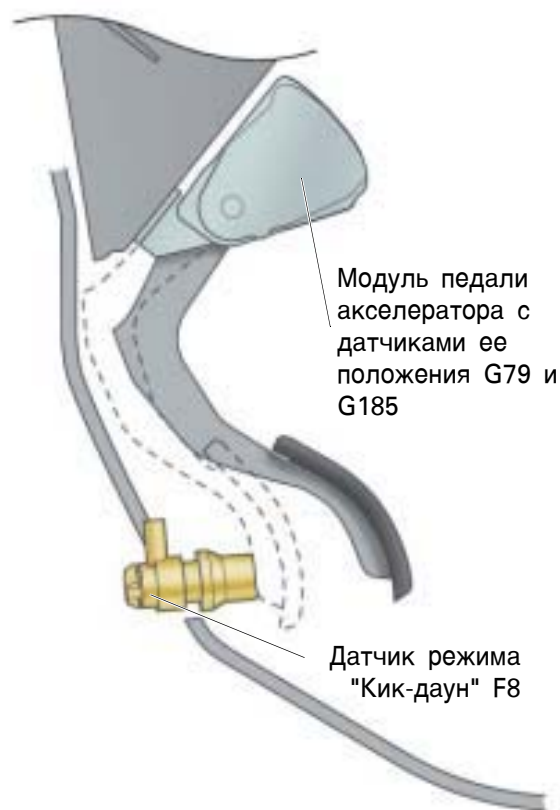
На дефекты датчика указатель неисправностей **не реагирует**.

### Данные о положении педали акселератора ...

... поступают с датчиков G79 и G185 на блок управления двигателем J623. Блок J623 обрабатывает эти данные и передает соответствующую им информацию на шину CAN силового агрегата (см. раздел об обмене данными через шины CAN на стр. 28).

... являются наряду с данными о частоте вращения входного вала КП важнейшими для выбора момента переключения передач.

... служат для определения состояния движения и поведения водителя в программе динамического переключения передач DSP (в качестве параметра спортивного характера вождения). Дополнительная информация о программе DSP приведена на стр. 36.



284\_134

### Резервные или защитные функции при неисправности:

выключается функция отключения планетарного редуктора на стоянке.

На дефекты этих датчиков указатель неисправностей **не реагирует**.

# Система управления КП

## Информация о крутящем моменте двигателя ...

- ... поступает в блок управления КП через шину CAN силового агрегата.
- ... служит для регулирования системного давления, регулирования процесса блокировки гидротрансформатора и для расчета сопротивления движению автомобиля, проводимого по программе DSP.
- ... служит также для расчета требуемого крутящего момента двигателя в процессе переключения передач.

## Резервные или защитные функции при неисправности:

Действует аварийная программа, обеспечивающая переход на четвертую передачу под управлением электромагнитных клапанов. Включение передач производится с регулированием давления в муфтах и тормозах. Муфта блокировки гидротрансформатора постоянно разомкнута.

На дефекты в системе **реагирует** указатель неисправностей.

## Информация о частоте вращения вала двигателя ...

- ... блок управления КП получает через шину CAN.
- ... используется для регулирования муфты блокировки гидротрансформатора.
- ... служит для регулирования процесса отключения планетарного редуктора при остановке автомобиля.

## Резервные или защитные функции при неисправности:

Действует аварийная программа, обеспечивающая переход на четвертую передачу под управлением электромагнитных клапанов. Включение передач производится с регулированием давления в муфтах и тормозах. Муфта блокировки гидротрансформатора постоянно разомкнута.

На дефекты в системе **реагирует** указатель неисправностей.



## Разъемы / Дополнительные сигналы

### Адреса контактов в разьеме на КП

- Контакт 1 Сигнал к кулисе переключателя tiptronic / Определение положения рычага селектора (стр. 18)
- Контакт 2 Провод L шины CAN силового агрегата
- Контакт 3 Провод K-системы самодиагностики (см. стр. 44)
- Контакт 4 Сигнал перехода на низшую передачу посредством переключателя tiptronic (см. стр. 18)
- Контакт 5 Сигнал перехода на высшую передачу посредством переключателя tiptronic (см. стр. 18)
- Контакт 6 Провод H шины CAN силового агрегата
- Контакт 7 Резерв
- Контакт 8 Управление запорным клапаном N82 (см. Пособие 283, часть 1, на стр. 44)
- Контакт 9 Клемма 15
- Контакт 10 Сигнал "P" или "N" для управления пуском (см. Пособие 283, часть 1, на стр. 32)
- Контакт 11 Сигнал "P" или "N" для управления электромагнитом N110
- Контакт 12 Резерв
- Контакт 13 "Масса"
- Контакт 14 Клемма 30  
Питание от клеммы 30 используется для поддержания шины CAN силового агрегата в рабочем состоянии до подачи блоком Gateway команды перехода на режим ожидания.
- Контакт 15 Резерв
- Контакт 16 "Масса"



284\_158

# Система управления КП

## Функциональная схема системы управления КП

D1	– устройство считывания противоугонной блокировки	J53	– реле стартера
E389	– выключатель системы Tiptronic на рулевом колесе	J104	– блок управления системой ESP
E408	– переключатель охранной системы	J197	– блок управления уровнем кузова
E415	– электронный замок зажигания	J217	– блок управления автоматической КП
F	– выключатель сигнала торможения	J285	– блок управления с индикатором в комбинации приборов (указатель позиции рычага селектора FIS)
F8	– датчик перехода на режим "кик-даун"	J329	– реле в цепи питания от клеммы 15
F47	– диагностический датчик на педали тормоза	J428	– блок управления системой регулирования дистанции
F125	– датчик диапазонов КП	J453	– блок управления приборами многофункционального рулевого колеса
F189	– датчик переключателя Tiptronic	J518	– блок управления охраной системой
F305	– датчик положения рычага селектора в позиции "P"	J527	– блок управления приборами на рулевой колонке
G85	– датчик угла поворота рулевого вала	J533	– диагностический интерфейс сопряжения шин данных (Gateway)
G93	– датчик температуры рабочей жидкости	J540	– блок управления стояночной тормозной системой
G182	– датчик частоты вращения входного вала КП	J623	– блок управления двигателем
G195	– датчик частоты вращения выходного вала КП	J694	– блок управления в цепи питания от клеммы 75x
N82	– запорный клапан системы охлаждения	J695	– реле 2 стартера
N88	– электромагнитный клапан 1		
N110	– электромагнит блокировки рычага селектора		
N215	– электромагнитный регулятор давления -1-		
N216	– электромагнитный регулятор давления -2-		
N217	– электромагнитный регулятор давления -3-		
N218	– электромагнитный регулятор давления -4-		
N233	– электромагнитный регулятор давления -5- (системное давление)		
N371	– электромагнитный регулятор давления -6- (муфта блокировки гидротрансформатора)		
N376	– электромагнит блокировки ключа в электронном замке зажигания (E415)		

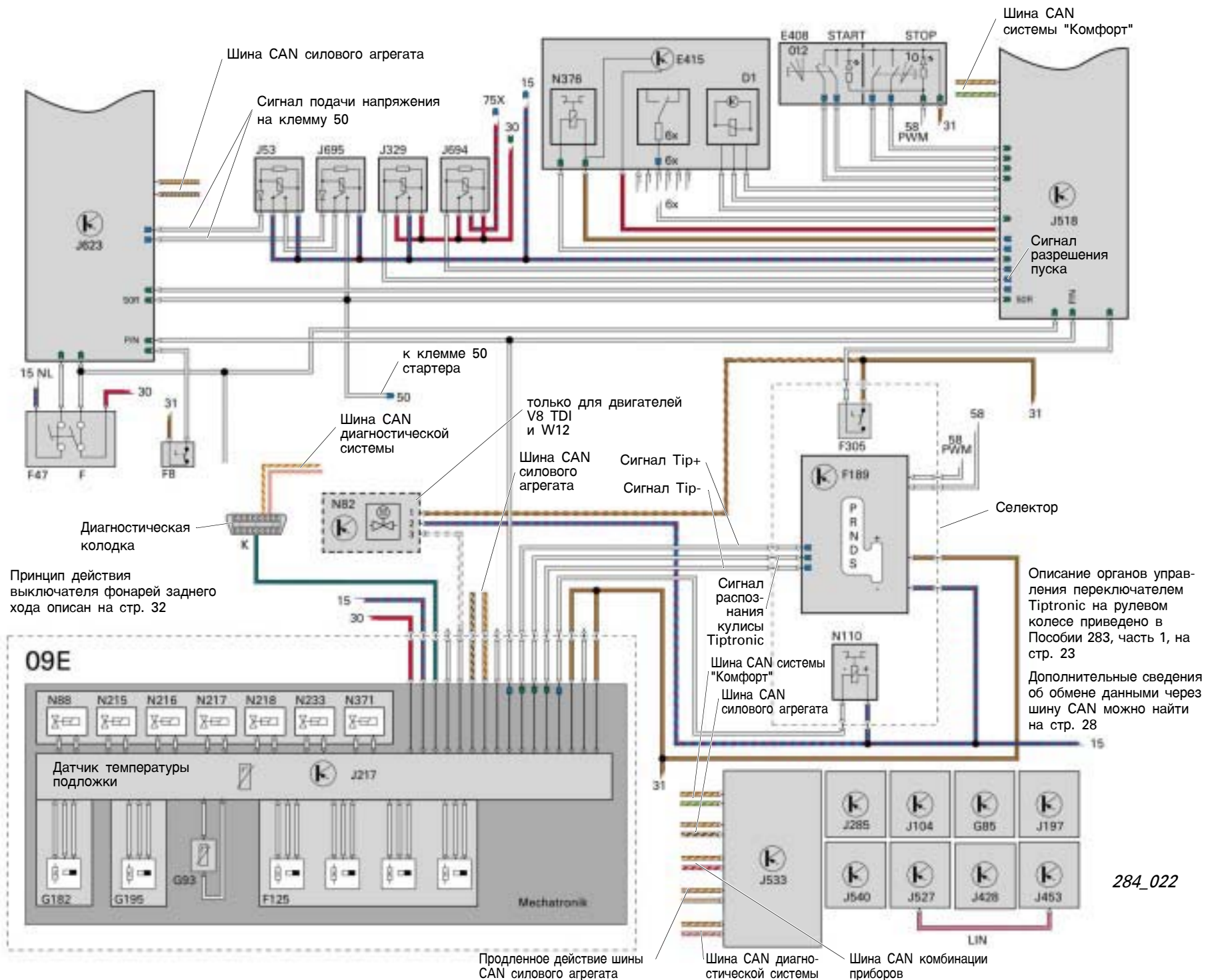


### Специальные клеммы:

Клемма 15NL = 5 электропитание с задержкой после выключения зажигания (см. стр. 22)

Клемма 50R = сигнал обратной связи в цепи стартера

Клемма 58PWM = регулирование подсветки приборов посредством широтно-импульсной модуляции напряжения питания



# Система управления КП

## Обмен данными посредством шин CAN

### J217 – блок управления автоматической КП

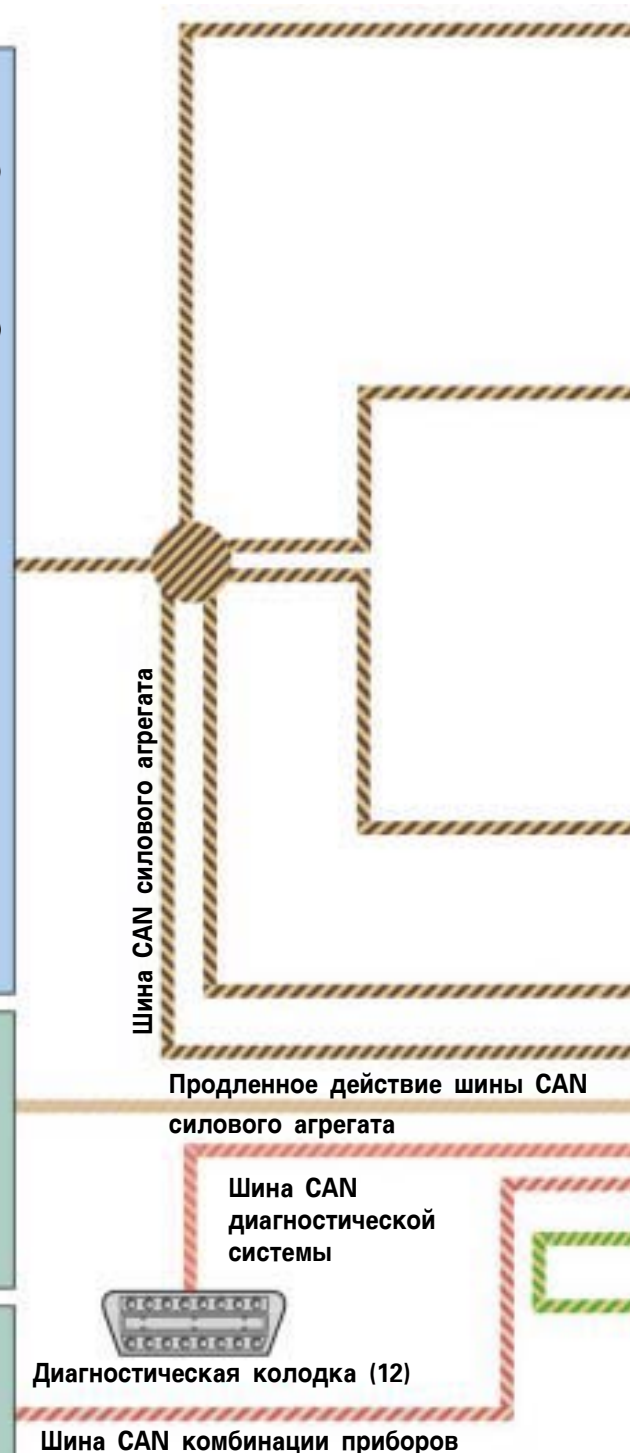
Состояние системы (всем адресатам)  
Ввод данных в регистратор неисправностей (10)  
Момент сопротивления гидротрансформатора (1,10)  
Переключение передач активно (1, 2, 10)  
Кодировка в блоке управления двигателем (2)  
Текущая или планируемая передача (1, 2, 3, 10)  
Положение золотникового распределителя (1, 2, 3, 10)  
Индекс сопротивления движению (1)  
Информация о переходе на аварийный режим и о результатах самодиагностики  
Статус системы OBD (1)  
Статус регистратора неисправностей (10)  
Заданная частота вращения холостого хода (1)  
Ограничение скорости нарастания крутящего момента (1)  
(Защита гидротрансформатора)  
Статус защиты гидротрансформатора (1)  
Указатель передач (9)  
Крутящий момент двигателя при включении передачи (1)  
Действующая передача (10)  
Индикация режима ожидания шины CAN (10)  
Состояние муфты блокировки гидротрансформатора (1, 10)  
Самодиагностика / данные измерений (12)

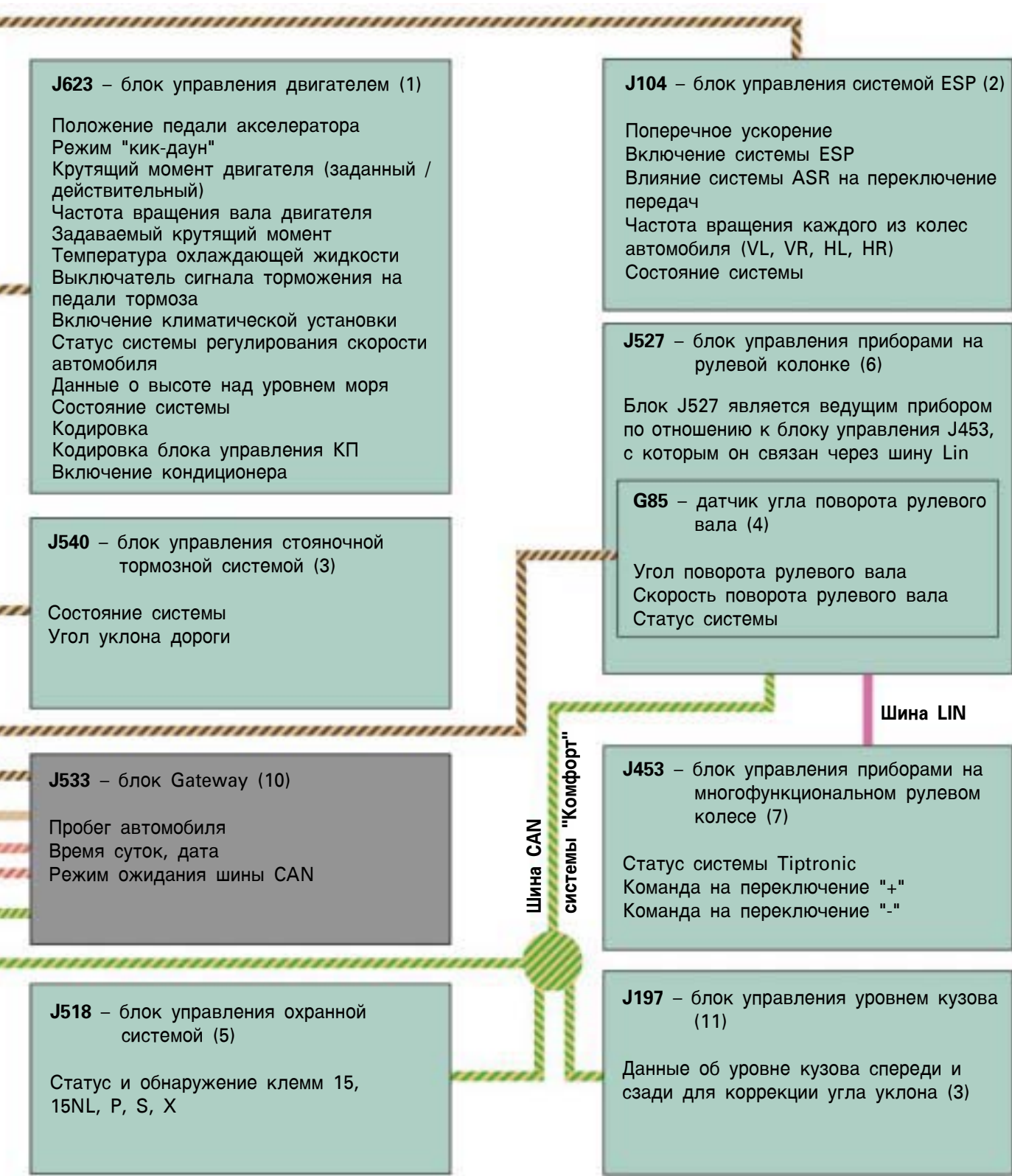
### J428 – блок управления системой регулирования дистанции (ACC) (8)

Система ACC активна  
Состояние системы  
Заданное ускорение

### J285 – блок управления с индикатором в комбинации приборов (9)

Периметр шин





## Функции

### Отключение планетарного редуктора

К особенностям КП модели 09E относится возможность отключения планетарного редуктора от гидротрансформатора при остановке автомобиля.

При остановке автомобиля с работающим на холостом ходу двигателем и включенной передачей гидротрансформатор передает на трансмиссию определенный крутящий момент. Под действием этого момента автомобиль с отпущенным тормозом может медленно двигаться (ползти). При затянутом тормозе этот крутящий момент является причиной дополнительных потерь энергии в КП, так как частота вращения холостого хода двигателя автоматически поддерживается на определенном уровне (за счет увеличенного открытия дроссельной заслонки).

Помимо повышенного расхода топлива это явление снижает комфортность управления автомобилем, так как вынуждает водителя постоянно давить с определенным усилием на педаль тормоза.

Производимое посредством муфты А отключение планетарного редуктора позволяет снизить мощность, передаваемую гидротрансформатором на планетарный редуктор при неподвижном автомобиле и затянутом тормозе (сигналы об этом поступают с датчиков F и F47).

Помимо этого, при отключении редуктора снижается шум двигателя, работающего на холостом ходу.

При включенной передаче заднего хода отключение редуктора не производится.

В соответствии с философией сегодняшнего дня отключение редуктора производится только при температурах рабочей жидкости ATF от 15° до 50°С.

### Принцип действия:

Управление процессом отключения редуктора производится в зависимости от величины передаваемого гидротрансформатором крутящего момента, который определяется расчетом по разности частот вращения вала двигателя и турбинного колеса. При этом учитываются также температура рабочей жидкости ATF и угол уклона дороги.

#### **Редуктор не отключается, если**

при неподвижном автомобиле двигатель работает на холостом ходу, а турбинное колесо не вращается. Проскальзывание гидротрансформатора составляет при этом 100%.

#### **Редуктор отключается, если**

при неподвижном автомобиле двигатель работает на холостом ходу, а турбинное колесо вращается с частотой, которая меньше частоты вращения вала двигателя на определенную величину (порядка 120 об/мин). Проскальзывание гидротрансформатора составляет при этом около 20%.

Чтобы обеспечить плавное, но достаточно интенсивное трогание автомобиля, передача крутящего момента на ведущий вал КП никогда не прерывается полностью. Гидротрансформатор постоянно передает небольшой крутящий момент, под действием которого исключается перекладка зазоров в шестернях и улучшается регулирование муфты.

Как только начинает вращаться выходной вал КП (о чем сигнализирует датчик G195), планетарный редуктор сразу же соединяется с гидротрансформатором. При этом силовая связь восстанавливается прежде, чем водитель нажмет на педаль акселератора. Благодаря этому предотвращается также скатывание автомобиля назад на уклоне.

Снятие автомобиля с тормоза (и поступление об этом соответствующей информации) вызывает восстановление передачи крутящего момента через КП независимо от действия других факторов.

Отключение редуктора прекращается также при перемещении педали акселератора на определенную величину (при действующем тормозе).

Благодаря этому можно определить состояние двигателя по частоте вращения его вала на стоп-режиме.

При остановке автомобиля на участках дороги с уклоном более 5% отключение планетарного редуктора не производится. Уклон измеряется датчиком наклона кузова, входящего в стояночную тормозную систему с электроприводом. Датчик встроен в блок управления этой системой J540.

Данные о величине уклона передаются через шину CAN (см. раздел об обмене данными посредством шин CAN на стр. 28).

Блок J540 расположен в боковине правой задней части кузова. См. об этом Пособие 285 "Автомобиль Audi A8 модели 2003 года. Ходовая часть".



Поведение автомобиля на уклонах (возможность его скатывания при снятии с тормоза) не изменилось. Удерживание автомобиля на уклоне с отпущенным тормозом по-прежнему зависит от крутящего момента, передаваемого через гидротрансформатор при работающем на холостом ходу двигателе, от угла уклона и от массы автомобиля.

## Управление двигателем

Помимо применяемой ранее функции снижения крутящего момента при переключениях на высшие передачи у КП модели 09E впервые предусмотрена функция повышения крутящего момента при переключениях на низшие передачи.

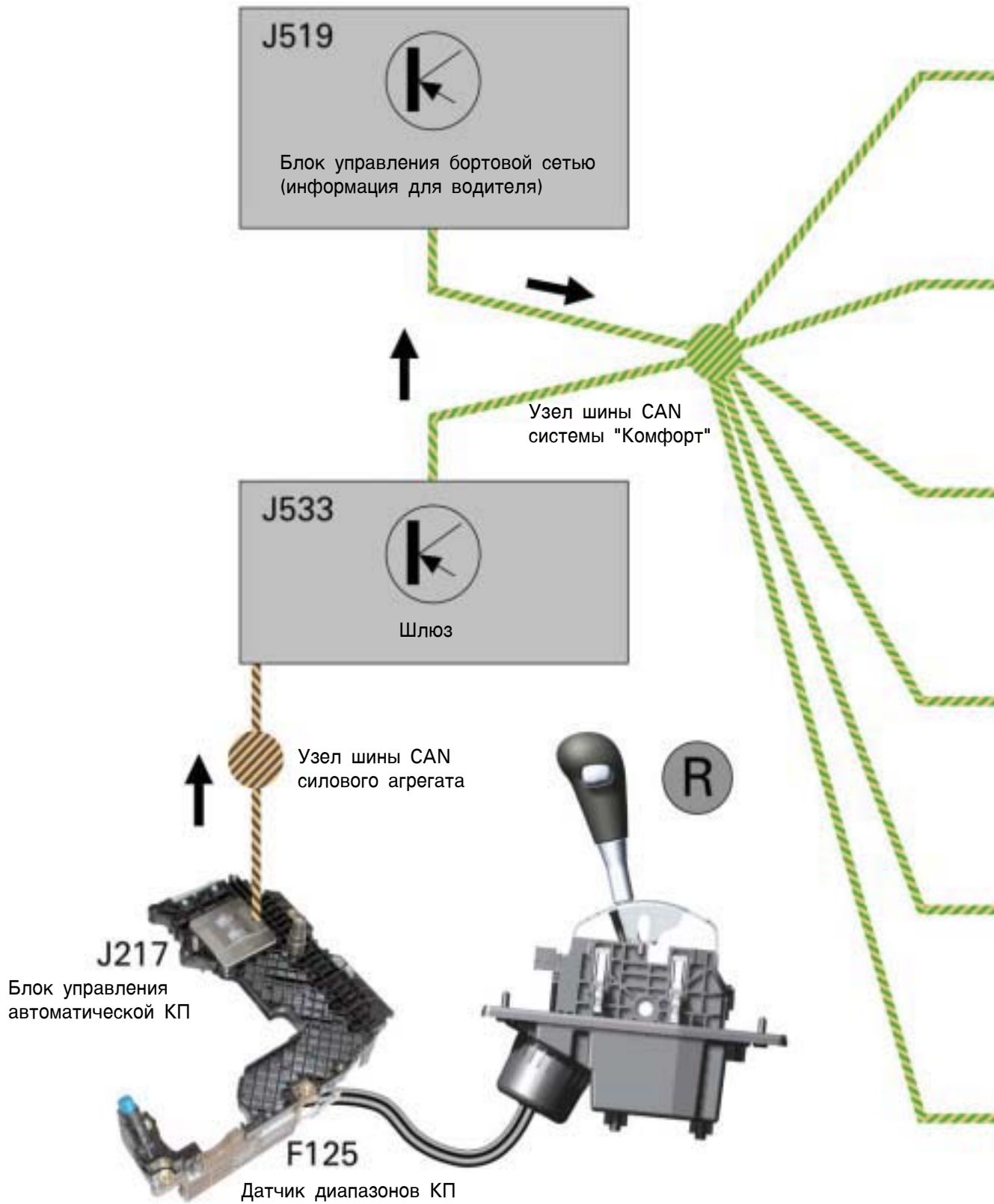
Чтобы обеспечить комфортный переход с высших передач на низшие при движении автомобиля накатом, в процессе переключения производится кратковременное повышение крутящего момента двигателя.

У автомобилей прежних выпусков эта функция отсутствовала. Она предусмотрена только у автомобилей с новым блоком управления GS1904, устанавливаемым с 02.03.

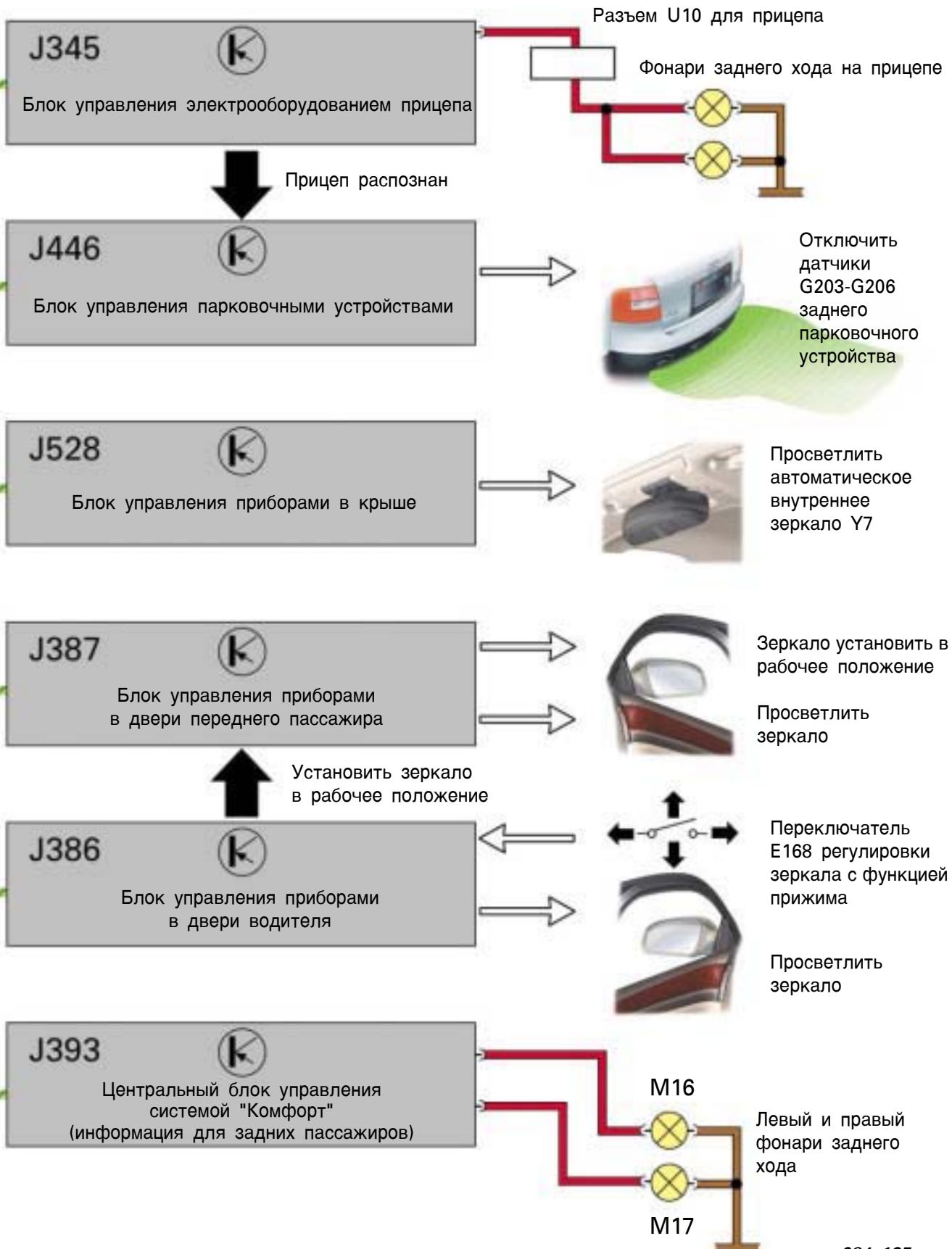
Подробное описание этой функции пока отсутствует.

# Система управления КП

## Включение фонарей заднего хода







284\_135

## Аварийное управление

При возникновении неисправностей блок управления КП J217 переводит систему управления на работу по резервным программам, благодаря которым предотвращаются дополнительные повреждения КП и сохраняется способность автомобиля двигаться своим ходом.

Следует различать между работой системы управления по резервным программам и механическим управлением КП.

### Резервные программы

Если, например, вышел из строя какой-либо датчик, блок управления КП пытается образовать резервный сигнал, используя получаемую с других датчиков информацию. Если это удастся, управление КП продолжает нормально действовать с использованием так называемых резервных программ.

### Механическое управление

Механическим называют управление КП, которое осуществляется при бездействующих электромагнитных клапанах и регуляторах давления. При этом муфты и тормоза КП управляются исключительно посредством гидравлики (в зависимости от положения золотникового распределителя и клапанов с гидравлическим управлением), поэтому этот способ аварийного управления называют также гидравлическим.

Различают два вида аварийного механического управления:

- А) с действующим блоком управления;
- В) с бездействующим блоком управления (полный отказ).

При механическом управлении с действующим блоком управления сохраняются следующие функции:

- блокировка рычага селектора,
- диагностика,
- связь через шины CAN.

В противном случае, а также в случае невозможности восстановления работоспособности КП в полном объеме, КП переводится на механическое управление.

Влияние резервных функций на ходовые качества автомобиля в значительной степени определяется характером неисправности (см. описание датчиков и получаемой с их помощью информации).

Функции КП могут быть ограничены (например, исключаются переключения передач, не действует режим кик-даун) или управление осуществляется по неизменяемым параметрам (например, с отсутствием переходных режимов при переключениях).

При наиболее существенных неисправностях на дисплей указателя передач выводится соответствующее предупреждение.



Указатель неисправности

284\_117

## Функции КП при механическом управлении

- Если вызывающая переход на механическое управление неисправность возникла при движении автомобиля на первой, второй или третьей передачах, всегда включается или сохраняется третья передача. Если при этом была включена четвертая или более высокая передача, включается пятая передача.
- Пятая передача остается включенной до перевода рычага селектора в нейтральное положение или до остановки двигателя.
- В обоих случаях в действие вступает переключающий клапан, так как падает действующее на него давление. При возобновлении движения или при новом пуске двигателя включается третья передача.
- Возможность включения передачи заднего хода сохраняется (блокировка заднего хода не действует).
- В системе управления устанавливается максимальное давление, которое соответственно действует на исполнительные устройства. Поэтому включения передач сопровождается резкими толчками.
- Муфта блокировки гидротрансформатора остается разомкнутой.

## Защитные функции и мероприятия при симптомах неисправности

При кратковременных нарушениях при переключениях передач переход на аварийный режим должен быть исключен.

Если по каким-либо причинам (например, из-за загрязнения гидравлического блока управления) возникли сбои при переключениях передач, которые свидетельствуют о неисправностях, переход на аварийную программу осуществляется не сразу. При этом в зависимости от обстоятельств пропускается намеченная к включению передача или же удерживается действующая передача.

Попытка переключения может быть произведена несколько раз, прежде чем будет введена запись в регистраторе неисправностей и совершен переход на аварийную программу.

При этом сохраняется возможно большее количество функций КП, а водителем этот процесс остается незамеченным.

**Мероприятия при симптомах неисправности:** Защитные функции в сочетании с предупредительными мероприятиями не допускают внесения записи в регистратор неисправностей при однократном проявлении неисправности. Эта запись вносится только при многократном повторении признаков неисправности.

### Разъяснение терминов:

Симптом – это случайное явление, проявление особого явления.

## Динамическая программа переключения передач DSP

Программа переключения передач была усовершенствована в процессе разработки КП.

Наиболее важные параметры, которые позволяют определять состояние движения автомобиля и характер его вождения, остались практически в том виде, как они были введены в программу первого поколения.

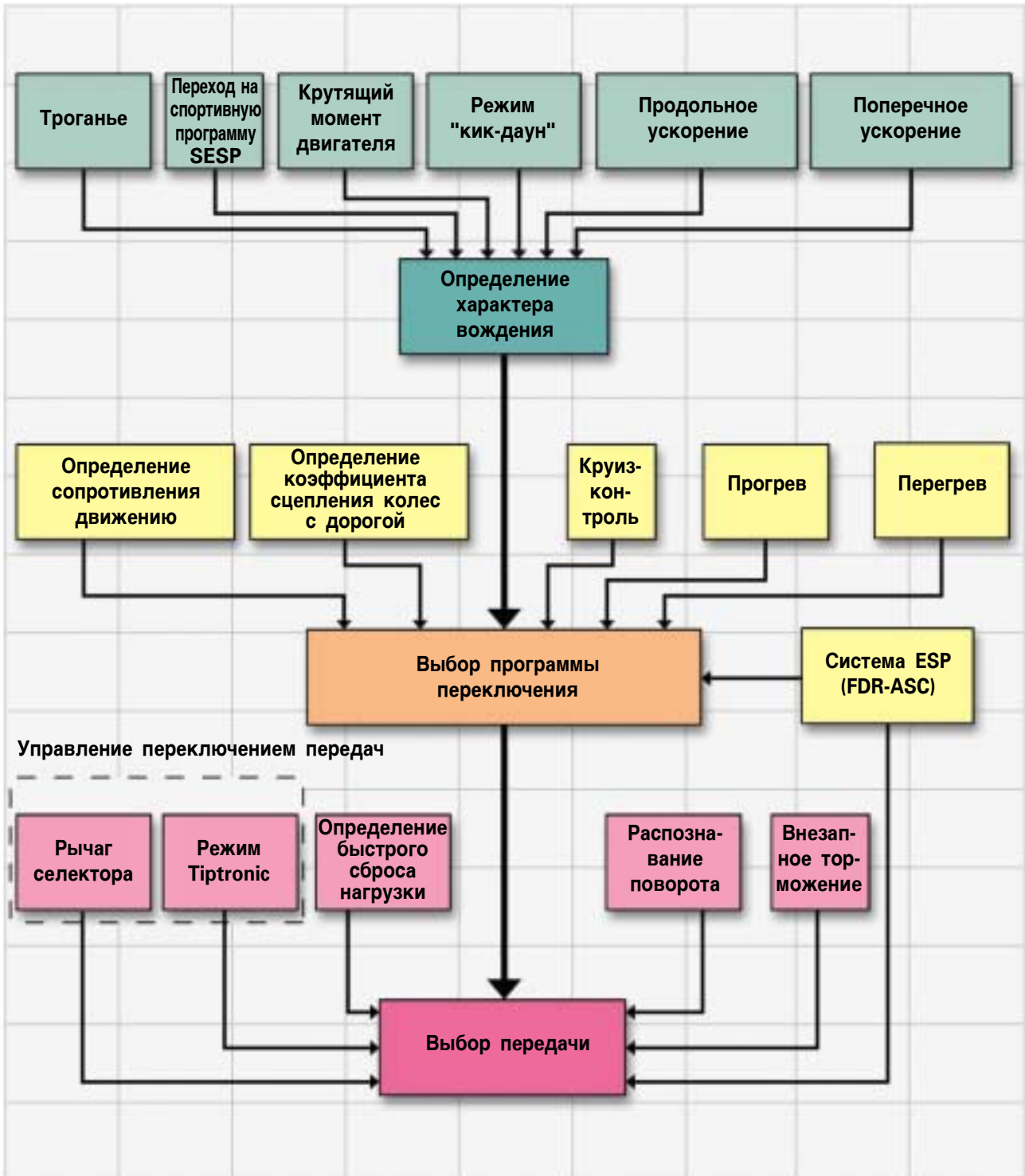
Благодаря расширенному обмену данными между системой управления КП и другими системами автомобиля, например, системой управления двигателем и системой стабилизации ESP, в настоящее время активно используется значительно большее число данных, которые позволяют определить моментальное состояние движения и характер вождения с большей точностью.

Одновременно была усовершенствована обработка данных в блоке управления КП. Помимо улучшенного выбора режимов переключения передач система управления КП была дополнена рядом новых функций.

Функциональная структура программы DSP подразделяется на три группы:

- определение характера вождения,
- выбор программы переключения в зависимости от состояния движения,
- выбор передач.

## Функциональная структура



284\_150

## Определение характера вождения

Программа DSP постоянно оценивает характер вождения, присваивая ему так называемый коэффициент спортивности, изменяющийся во всем диапазоне от экономичного характера вождения до спортивного. Величина этого коэффициента определяется с учетом следующих факторов:

### Продольное ускорение автомобиля

Продольное ускорение является мерой интенсивности изменения скорости автомобиля. Система учитывает как положительные значения ускорения (при разгоне), так и его отрицательные значения (при замедлении).

### Поперечное ускорение автомобиля

Поперечное ускорение соответствует силе, которая действует на автомобиль на повороте и направлена от центра траектории движения. Величина этой силы зависит от скорости автомобиля и от угла поворота управляемых колес. Функция определения и обработки значений поперечного ускорения начинает действовать только при превышении им определенной пороговой величины. Величина коэффициента спортивности зависит от максимального значения поперечного ускорения при прохождении поворота.

Оценка продольных и поперечных ускорений производится постоянно в фоновом режиме (см. раздел "Выбор передач" на стр. 42).

### Троганье

Каждый процесс троганья оценивается по величине максимального крутящего момента. Если водитель заставляет автомобиль трогаться с большой нагрузкой на двигатель, КП переводится на спортивную программу управления.

### Режим "кик-даун"

Если водитель длительно использует режим "кик-даун", коэффициент спортивности циклически повышается и остается на достигнутой величине некоторое время после перехода на обычный режим (в зависимости от дальнейшего характера вождения).

### Быстрый переход на спортивный режим управления

При резком перемещении педали акселератора счетчик переводится без промедления на высшее значение коэффициента спортивности. В результате производится переключение на следующую низшую передачу. Это высокое значение коэффициента действует только в течение нескольких секунд, после чего оно возвращается на прежний уровень. При отпускании педали акселератора производится переключение на следующую высшую передачу.



В настоящее время определение коэффициента спортивности производится только при положении рычага селектора в позиции, соответствующей спортивной программе "S".

При переходе на новую систему управления КП предполагается расширить функцию учета коэффициента спортивности на режимы, соответствующие положению рычага селектора в позиции "D".

## Выбор программы управления в зависимости от условий движения

### Определение сопротивления движению автомобиля

Определение сопротивления движению автомобиля является одной из важнейших функций, влияющих на выбор программы переключения передач. Действие этой функции начинается при трогании автомобиля с определения соотношения тяговых усилий (крутящего момента двигателя) и противостоящих им сил сопротивления на колесах. Последние определяются по скорости и ускорению автомобиля.

При этом учитываются следующие факторы:

- масса автомобиля (и сила инерции),
- аэродинамическое сопротивление (сопротивление встречного потока воздуха),
- составляющая веса автомобиля на подъеме,
- сопротивление шин качению.

В результате определяется коэффициент сопротивления, по величине которого выбирается программа переключения передач как при движении автомобиля по горизонтальной дороге, так и при движении на дорогах с уклоном.

По величинам коэффициентов спортивности и сопротивления движению производится выбор одной из 15 программ переключения передач.

Помимо основных предусмотрены специальные программы переключения передач, используемые при определенных режимах работы агрегатов (например, прогрев двигателя и перегрев КП) или при действии некоторых систем автомобиля (например, активного или пассивного круиз-контроля).

- 25 программа ESP1 для равнины,
- 26 программа ESP2 для горной местности,
- 27 с переключателем tiptronic,
- 28 при перегреве КП в горах,
- 29 при перегреве КП на равнине,
- 30 прогрев 1,
- 31 прогрев 2,
- 34 - 38 как программы 4, 9, 14, 19, 24
- 39 как программа 28

### Программы переключения передач

Коэффициент сопротивления	Позиция рычага селектора			Система автомобиля	
	"D"	"S" (в зависимости от характера движения S1 и S2)		Активный круиз-контроль	Пассивный круиз-контроль
Степень спортивности	S0	S1	S2	S3	S4
Крутой подъем	20	21	22	23	38 (24)
Средний подъем	15	16	17	18	37 (19)
Легкий подъем	10	11	12	13	36 (14)
Горизонт. дорога	5	6	7	8	35 (9)
Спуск	0	1	2	3	34 (4)

284\_153

Действующая программа может быть определена по первому показателю, выводимому на дисплей диагностического прибора в блоке данных измерений 2.

Колонка "Пассивный круиз-контроль": По техническим причинам выводимые на дисплей показатели отличаются от действительных, которые указаны в скобках.

# Система управления КП

## **Движение с действующим активным или пассивным круиз-контролем**

(Соответствующие программы указаны в таблице)

Предназначенные для движения с включенным активным или пассивным круиз-контролем программы должны сокращать частоту переключений передач до минимума.

Чтобы обеспечить наилучшие режимы переключения при движении с действующим активным или пассивным круиз-контролем, выбор программ производится с учетом сопротивления движению автомобиля (см. таблицу). Каждому виду круиз-контроля соответствуют 5 программ.

Благодаря этому обеспечивается уточненный выбор режимов переключения передач и предотвращаются попеременные переключения вверх-вниз.

## **Программа переключения передач при прогреве двигателя**

(Программы 30 и 31)

Эта программа направлена на снижение выброса вредных веществ с отработавшими газами после холодного пуска двигателя и при последующем его прогреве.

Активизация этой программы производится при температурах двигателя ниже 30°C. Она не учитывает сопротивление движению автомобиля и характер его вождения. В соответствии с этой программой режимы переключения передач сдвинуты к большим частотам вращения вала двигателя.

### **Бензиновые двигатели:**

Повышение частоты вращения вала бензинового двигателя приводит к ускорению прогрева нейтрализатора и соответствующему сокращению времени до начала его действия.

На автомобилях с двигателем V8-5V эта программа не применяется из-за ее малой эффективности.

### **Дизели:**

При работе дизеля с повышенной частотой вращения снижается нагрузка на него и, соответственно, уменьшается выброс вредных веществ.

В настоящее время программа переключения передач при прогреве применяется только на автомобилях с дизелями.



### **Программа переключения передач при перегреве КП**

(Программы 28 и 29)

Эта программа вступает в действие при повышенных температурах КП. Она по существу является защитной программой, которая должна способствовать выводу КП из опасного диапазона температур.

Режимы переключения передач при этом зависят от уровня температур и сопротивления движения автомобилю.

Характерным для данной программы является смещение режимов переключения передач к большим частотам вращения вала двигателя, а также опережающее замыкание муфты блокировки гидротрансформатора. В результате снижается проскальзывание гидротрансформатора и соответственно уменьшается нагрев рабочей жидкости ATF. Повышенная частота вращения вала двигателя приводит к усилению прокачки охлаждающей жидкости через охладитель жидкости ATF и улучшению отвода тепла от нее.

(Дополнительная информация приведена в разделе "Контроль температуры" на стр. 13).

### **Переключение передач при действии системы стабилизации ESP**

(Программы 25 и 26)

При действии различных систем динамического регулирования (ABS, ASR, ESP) переключение передач производится по специальным программам или блокируется. При этом предотвращается вращение вала двигателя с недопустимо высокой частотой.

### **Определение сцепления шин с дорогой** (в настоящее время не используется)

Одной из элементарных функций системы стабилизации ESP является постоянное определение коэффициента сцепления шин с дорогой. Значения этого коэффициента используются при автоматическом управлении КП.

При низких значениях коэффициента сцепления шин с дорогой, покрытой, например, льдом или снегом, а также при движении по мокрой дороге или по грунту выбираются программы переключения передач, которые способствуют снижению крутящего момента на колесах за счет опережающих переходов на высшие передачи. При этом по возможности избегаются переключения на пониженные передачи, которые могут привести к усиленному пробуксовыванию колес.

### **Спортивные программы**

(См. таблицу)

Выбор спортивной программы управления КП производится, прежде всего, по характеристике вождения автомобиля. В зависимости от этого параметра и с учетом сопротивлений движению автомобиля выбирается одна из десяти спортивных программ.

(Дополнительная информация по вопросу использования спортивных программ приведена в Пособии 283, часть 1, на стр. 16.)

### **Управление КП посредством переключателя tiptronic**

(Программа 27)

Информация на данную тему приведена в Пособии 283, часть 1, на стр. 23.

## Выбор передач

Обычно выбор включаемой передачи производится в соответствии с действующей в данный момент программой переключения. Однако на выбор передачи могут повлиять внезапно изменившиеся обстоятельства движения или внешние факторы.

Как правило при этом предотвращаются нежелательные переключения передач вверх или вниз и исключаются циклически повторяющиеся переключения.

### Учет быстрого сброса нагрузки (Fast-Off)

При этом определяется положение и перемещение педали акселератора (скорость возвращения педали акселератора) при сбросе нагрузки водителем.

Быстрый сброс нагрузки часто является признаком опасной ситуации. Водитель резко снимает ногу с педали акселератора (FastpOff), чтобы возможно быстрее перейти к торможению.

Если система обнаружила это действие водителя, она предотвращает переключение на высшие передачи до тех пор, пока водитель не нажмет вновь педаль акселератора.

При быстром возвращении педали акселератора из близкого к максимальному ходу положения данная функция выполняется всегда, а при ее возврате из положений частичного хода запрет перехода на высшую передачу действует не всегда.

В настоящее время функция Fast-Off действует только при использовании программы "S".

### Учет движения на повороте

Если при входе в поворот водитель снимает ногу с педали акселератора, в соответствии с программой может быть включена повышенная передача. При выходе из поворота необходимо включить пониженную передачу, чтобы ускорить разгон автомобиля (т. е. должны быть выполнены два ненужных и нежелательных переключения).

Функция распознавания поворота, проходимого с большой скоростью, предотвращает эти ненужные переключения.

Эта функция учитывает поперечное ускорение, угол поворота рулевого вала и частоту вращения колес автомобиля.

Поворот считается актуальным при превышении определенного значения поперечного ускорения. Это значение достигается только при спортивном характере вождения или при прохождении неправильно оцененного поворота.


## Торможение автомобиля

Вызываемое водителем торможение автомобиля определяется по перемещению педали тормоза и вызываемому при этом замедлению (отрицательному ускорению).

В этом случае (но только при достаточно большом замедлении) режим переключения на пониженную передачу сдвигается настолько, чтобы обеспечить своевременную поддержку торможения.

Это проявляется в переходе на пониженные передачи при работающем на холостом ходу двигателе и относительно высокой скорости автомобиля.

Преимущество этой функции заключается в том, что переход на пониженные передачи производится в то время, когда водитель еще нажимает педаль тормоза. Если после этого водитель пожелает вновь разогнать автомобиль, нужная передача оказывается уже включенной.

Наиболее отчетливо проявляется действие данной функции на затяжных спусках. При этом достаточно произвести легкое подтормаживание, чтобы вызвать переключение на понижающие передачи.

Смещение режимов перехода на пониженные передачи в рамках действия программы движения под гору позволяет лучше использовать тормозное действие двигателя.

Пока водитель нажимает педаль тормоза или пока двигатель работает на холостом ходу, действует функция запрета включения повышающих передач. Эта функция перестает действовать только при переходе к разгону, после чего переключения на повышенные передачи производятся в соответствии с действующей программой.

# Техническое обслуживание

## Самодиагностика

Связь диагностического прибора с блоком управления J217 осуществляется через провод "К" или через разъем шины CAN.

В зависимости от используемого диагностического прибора (VAG1551 или VAS 5051) передача данных осуществляется следующим образом: через провод "К" посредством протокола KWP 2000 (например, при подключении прибора VAG 1551) или через шину CAN посредством протоколов TP 2.0 и KWP 2000 (для прибора VAS 5051).

Передача диагностических данных через шину CAN производится значительно быстрее, чем через ранее применяемый провод "К".

Новые функции, которые охватывают системные параметры, действуют только при проведении диагностики посредством шины CAN.

## Моментальная память

Эта память служит для регистрации поступающих в блок управления КП различных данных измерений (параметров внешних условий) в момент ввода первых данных о неисправности.

В последнее время реализована возможность вызова этих данных о внешних условиях через блок данных измерений 08 (MWB 40p48).

Поиск неисправностей, особенно нерегулярных, при этом существенно упрощается (см. раздел "Направленный поиск неисправностей").



При диагностике блоков управления, входящих в систему бортовой диагностики OBD, по-прежнему необходимо пользоваться проводом "К".

## Обновление программного обеспечения

Ввиду включения электронного блока управления в модуль системы Mechatronik была предусмотрена возможность обновления программного обеспечения без замены всего прибора.

Выходные сигналы и команды вырабатываются блоком управления с использованием различных программ, характеристик и отдельных данных (Software). Все они записаны в так называемой флэш-памяти (Flash-EEPROM), которая представляет собою программируемое ПЗУ с быстрым стиранием. Записанные в память данные всегда готовы для использования в блоке управления.

Используемые ранее запоминающие устройства не позволяли их программировать и стирать записанные данные после их установки в прибор.

При рекламациях, которые могли бы быть устранены изменением программного обеспечения, приходилось заменять весь блок управления.

Блок управления, встроенный в модуль Mechatronik КП модели 09E, содержит ПЗУ, называемое Flash-EEPROM.

ПЗУ Flash-EEPROM можно программировать после его установки в прибор. Этот процесс называют обновлением программного обеспечения.

Для этого необходимо иметь диагностический прибор VAS 5051 и следующие компакт-диски:

- CD с тест-программой версии V.02.00 или выше,
- CD для марки Audi версии V.02.22 или выше,
- действующий флэш-CD.

Программирование производится, в зависимости от возможностей, через разъем диагностической шины CAN (с использованием транспортного протокола TP 2.0) или через провод "K".

### Пояснение:

Понятие "In a flash" следует переводить как "быстро, без промедления".

Понятие "флэш-программирование" означает программирование, производимое с большой скоростью.

Помимо этого слово "флэш" используется в сочетании с другими понятиями, имеющими отношение к программированию (например, флэш-CD).

"Update" следует переводить как "Обновление".



Флэш-программирование эффективно только в случаях, когда неисправности могут быть устранены изменением программного обеспечения.


# Техническое обслуживание

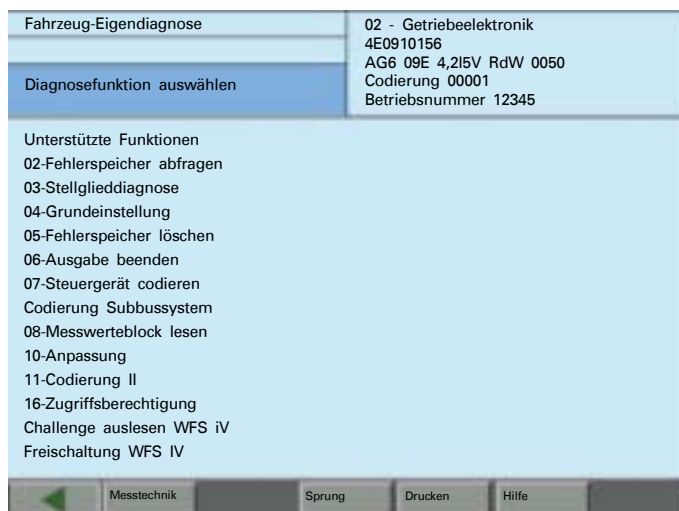
## Процесс программирования

После установки действующего флэш-CD и последующего вызова диагностики электронной системы КП (по адресу 02) прибор VAS 5051 производит идентификацию блока управления, на основании которой делается вывод о возможности его программирования.

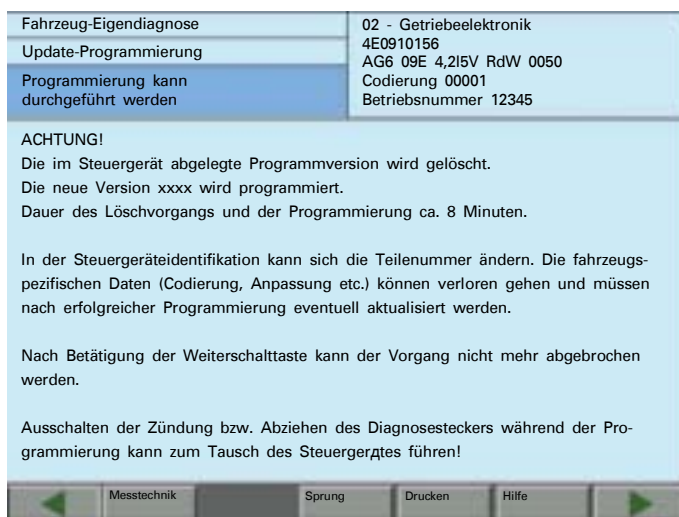
Записанные на флэш-CD данные позволяют определить с помощью прибора VAS 5051, имеется ли обновленное программное обеспечение для блока управления с данным каталожным номером.

При положительном заключении в перечне диагностических функций присутствует позиция "Update-Programmierung". Процесс программирования запускается при выборе функции "Update-Programmierung".

 Если функция "Update-Programmierung" не вызывается, следовательно флэш-CD не соответствует данному автомобилю или же имеющееся программное обеспечение соответствует записанному на флэш-CD.



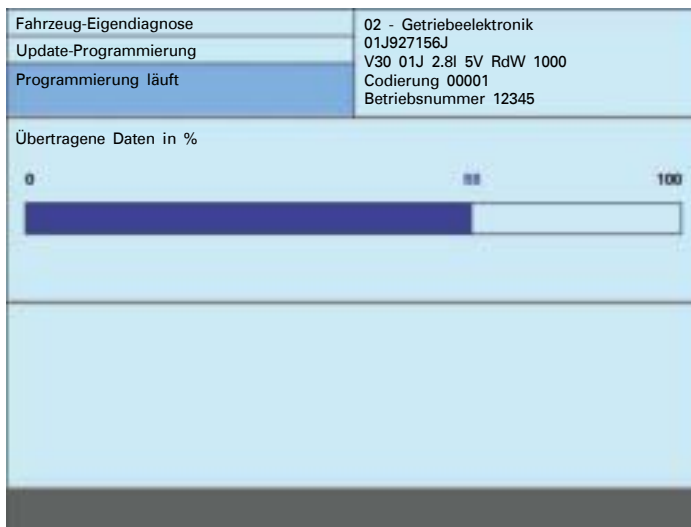
284\_142



284\_143

Весь процесс программирования протекает автоматически под управлением флэш-CD.

Продвижение этого процесса отображается на дисплее с выводом информации о проводимых этапах и требуемых для ввода данных. Все программирование проводится в течение 5-10 минут.



284\_144

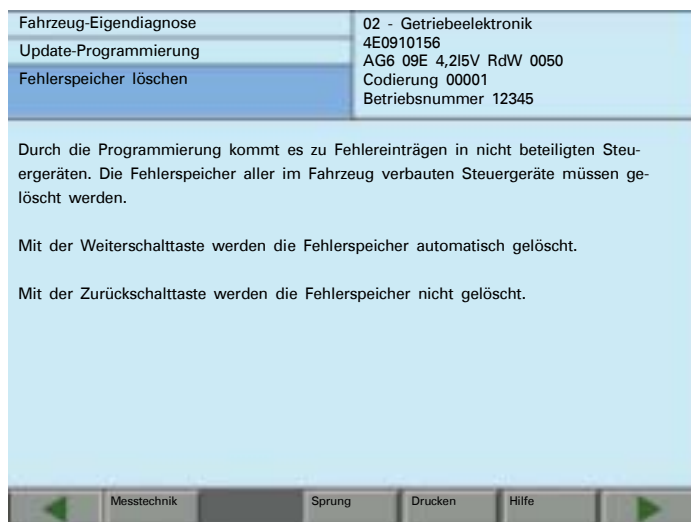
После завершения программирования на дисплей выводится протокол.



284\_145

Так как при программировании прерывается обмен данными посредством шин CAN, в регистраторы неисправностей связанных с этими шинами блоков управления вводятся данные о дефектах.

Поэтому после проведения программирования необходимо погасить данные во **всех** регистраторах неисправностей (см. последний рис.).



284\_146

## Флэш-CD

На флэш-CD записаны данные и программы, обеспечивающие сам процесс программирования, а также обновленные версии программного обеспечения.

Эти диски время от времени обновляются. На них записаны также обновленное программное обеспечение для других программируемых блоков управления (в перспективных разработках). Предполагается, что в будущем будет только один диск для всех систем и агрегатов (двигателя, КП, тормозной системы, климатической установки и т. п.).



284\_147



Заново программировать блок управления можно только при наличии более высоких версий программного обеспечения. Возвращение к старой версии невозможно.



Флэш-CD высылаются только после разработки нового программного обеспечения.



## Специальные инструменты и приспособления

Для проведения технического обслуживания впредь потребуются следующие специальные инструменты и приспособления.

Оправка для рычага селектора  
T10135

Оправка для заднего фланцевого вала  
(из двух деталей)  
T10136

Оправка для насоса рабочей жидкости  
гидротрансформатора  
T10137

Оправка для правого фланцевого вала  
дифференциала  
T10138

Оправка для левого фланцевого вала  
дифференциала (поперечного вала)  
T10139

Подвеска и держатель  
3311 (Внимание: необходимо использовать  
новый удлиненный болт крепления 3311/1)

Переходник для диагностического блока  
VAG 1598/40

Система заливки жидкости ATF  
V.A.G 1924



284\_159

## Буксировка автомобиля

При буксировке автомобиля насос рабочей жидкости не вращается, поэтому подача смазки к вращающимся деталям отсутствует.

Чтобы избежать тяжелых повреждений КП, следует выполнить следующие требования:

- рычаг селектора должен находиться в позиции "N";
- скорость буксируемого автомобиля не должна превышать 50 км/ч;
- преодолеваемый при буксировке путь не должен превышать 50 км;
- \*ввиду полного привода не следует буксировать автомобиль с поднятой передней осью.

Запустить двигатель буксировкой автомобиля (например, при разряженной аккумуляторной батарее) невозможно.

При отключенной или разряженной батарее, сдвинуть рычаг селектора из позиции "P" в позицию "N" можно только после снятия его блокировки (см. Пособие 283, часть 1, стр. 21).

\*Смазка раздаточной коробки (с дифференциалом Torsen) производится от собственного масляного насоса. Этот насос приводится от бокового вала, связывающего раздаточную коробку с передним дифференциалом. Если передние колеса не вращаются, насос также не действует. При этом смазка раздаточной коробки не обеспечивается. Следствием является повреждение дифференциала Torsen.

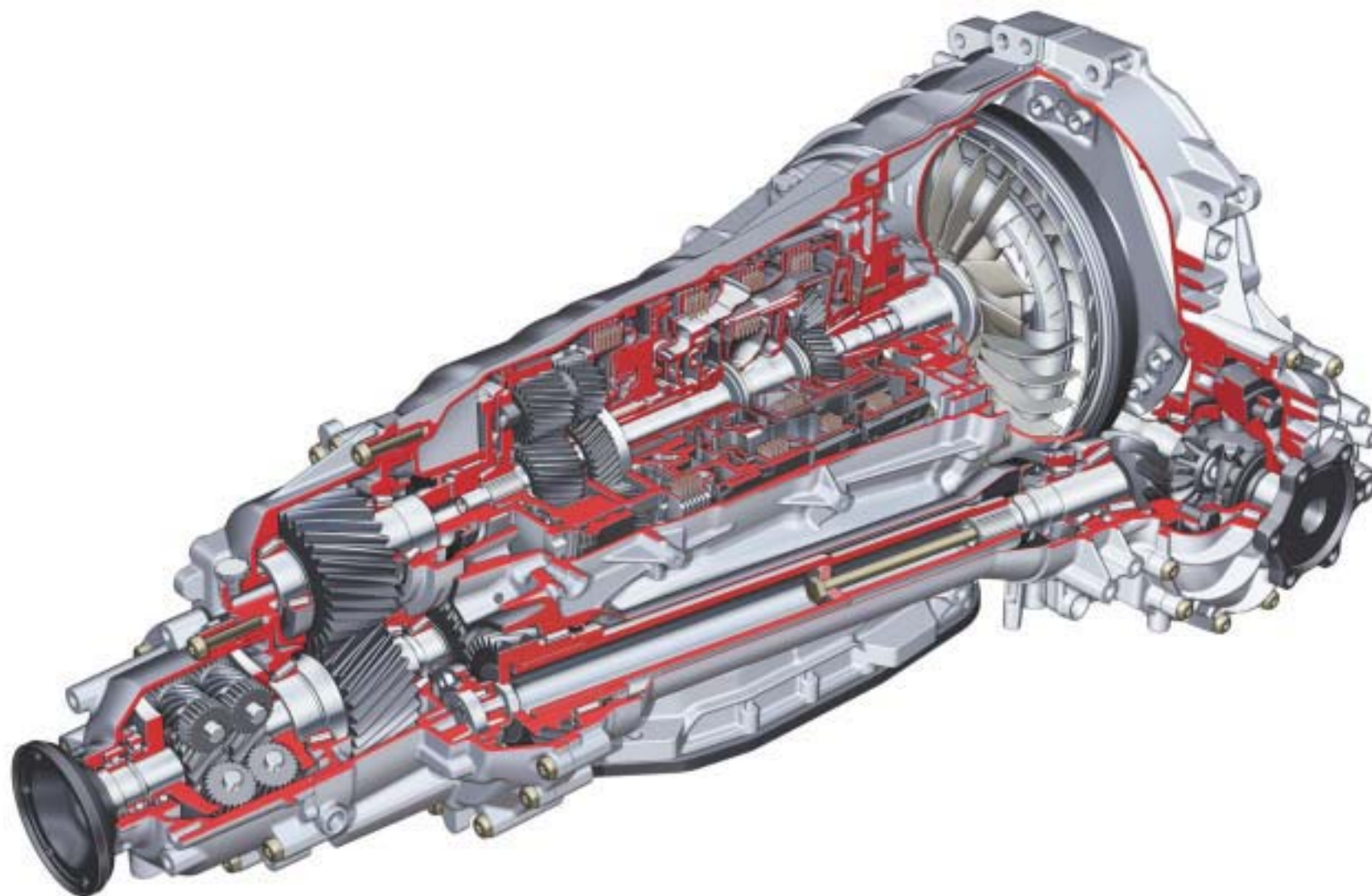
## Указания по ремонту

Режим подъемника

Автомобиль оснащен пневматической подвеской, которую необходимо перевести в режим подъемника перед полной разгрузкой колес.

См. Руководство по ремонту.

Вид на коробку передач в разрезе



284\_141



Все права, включая  
технические изменения,  
сохраняются  
Copyright© 2002 AUDI AG, Ingolstadt  
Abteilung I/VK-35  
D-85045 Ingolstadt  
Fax 0841/89-36367  
000.2811.04.75  
По состоянию на 10.02  
Отпечатано в Германии