

**АВТОМАТИЧЕСКАЯ
КОРОБКА ПЕРЕДАЧ
AL4**

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1: ПРЕЗЕНТАЦИЯ – ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	1
I - ВВЕДЕНИЕ	5
II - ПРЕЗЕНТАЦИЯ.....	7
III - ФУНКЦИИ И ПРЕИМУЩЕСТВА КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ	8
IV - ОПИСАНИЕ АКП AL4	10
V - ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ АКП.....	12
VI - ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	15
VII - МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ.....	16
VIII - СТРУКТУРА АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ AL4.....	20
IX - СОВЕТЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ.....	21
РАЗДЕЛ 2: УПРАВЛЕНИЕ ВЫБОРОМ РЕЖИМОВ	19
I - СЕЛЕКТОР РЕЖИМОВ	24
II - СЕЛЕКТОР ПРОГРАММ.....	27
III - ИНДИКАЦИЯ НА ПРИБОРНОЙ ПАНЕЛИ.....	29
IV - ВНУТРЕННЕЕ УПРАВЛЕНИЕ АКП.....	30
РАЗДЕЛ 3: СИСТЕМА СМАЗКИ	29
I - КОНТУР ЦИРКУЛЯЦИИ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ.....	34
II - КАЧЕСТВО РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ.....	35
III - ПЕРИФЕРИЙНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.....	35
IV - КОНТРОЛЬ УРОВНЯ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ.....	40
V - СЛИВ – ЗАПОЛНЕНИЕ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТЬЮ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ.....	42
РАЗДЕЛ 4: КАРТЕРЫ	39
РАЗДЕЛ 5: ГИДРОТРАНСФОРМАТОР	41
I - ОПИСАНИЕ	44
II - БЛОКИРОВКА ГИДРОТРАНСФОРМАТОРА	49
III - ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	51

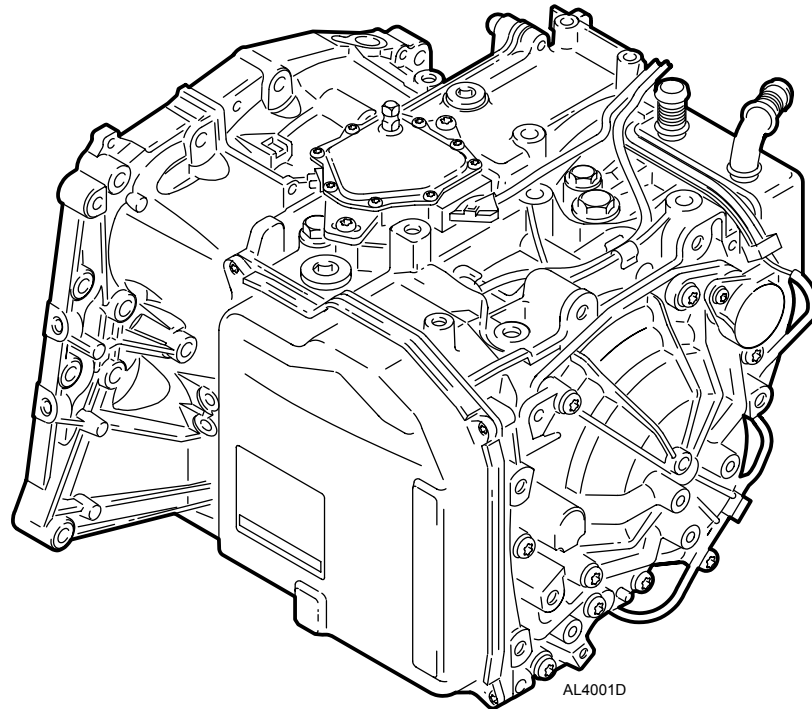
РАЗДЕЛ 6: Понижающая зубчатая пара и Главная передача	49
I - ПРЕЗЕНТАЦИЯ.....	52
II - Понижающая зубчатая передача.....	54
III - Главная передача	54
РАЗДЕЛ 7: МЕХАНИЗМ	54
I - ВВЕДЕНИЕ.....	56
II - ПЛАНЕТАРНАЯ ПЕРЕДАЧА	58
III - БЛОКИРОВОЧНЫЕ ФРИКЦИОНЫ И ТОРМОЗА (РЕЦЕПТОРЫ) ..	61
IV - РАСЧЕТ ПЕРЕДАТОЧНЫХ ОТНОШЕНИЙ.....	71
РАЗДЕЛ 8: ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ КОНТУР	88
I - НАЗНАЧЕНИЕ	89
II - НАСОС.....	90
III - ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ (ДН).....	93
IV - ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ .	95
V - ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СЕТИ	96
VI - ПЛАСТИНА ГЛАВНОЙ КРЫШКИ.....	101
VII - ПЛАСТИНА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ	102
VIII - ПЛАСТИНА ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ КРЫШКИ	102
IX - ЦВЕТНОЙ КОД.....	103
X - СХЕМА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО КОНТУРА.....	104
XI - КОМПЛЕКС ЭЛЕМЕНТОВ, УЧАСТВУЮЩИХ В РЕГУЛИРОВАНИИ	105
XII - КЛАПАНЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ (VS)	116
XIII - ЗОЛОТНИК СЕЛЕКТОРА РЕЖИМОВ VM.....	119
XIV - РАБОТА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ (ДН) ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ	121
XV - ПЛАВНОСТЬ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ.....	131
XVI - БЛОКИРОВКА ГИДРОТРАНСФОРМАТОРА	141

РАЗДЕЛ 9: ДАТЧИКИ И ИХ ИНФОРМАЦИЯ	149
I - СЕЛЕКТОР ПРОГРАММ.....	149
II - ДАТЧИКИ СКОРОСТИ НА ВХОДЕ И НА ВЫХОДЕ АКП.....	150
III - ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ.....	154
IV - ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ	156
V - ИНФОРМАЦИЯ О ТОРМОЖЕНИИ	162
VI - ИНФОРМАЦИЯ ОТ ПОТЕНЦИОМЕТРА О ПОЛОЖЕНИИ ПЕДАЛИ АКСЕЛЕРАТОРА.....	163
VII - ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ РЕЖИМА «КИК-ДАУН».....	165
VIII - ЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМАЯ КОМПЬЮТЕРОМ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ (ЕСМ)	167
IX - ИНФОРМАЦИЯ О ПОЛОЖЕНИИ РЫЧАГА СЕЛЕКТОРА	172
 РАЗДЕЛ 10: КОМПЬЮТЕР	 183
I - ФУНКЦИИ КОМПЬЮТЕРА.....	183
II - СТРУКТУРНАЯ СХЕМА РАБОТЫ	188
III - ОБОЗНАЧЕНИЯ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМА КОМПЬЮТЕРА	190
IV - СТРУКТУРНАЯ СХЕМА КОМПЬЮТЕРА.....	193
 РАЗДЕЛ 11: СТРАТЕГИИ	 193
I - ЗАКОНЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ – РЕШЕНИЕ О ПЕРЕКЛЮЧЕНИИ ПЕРЕДАЧ.....	194
II - ОГРАНИЧЕНИЕ ВКЛЮЧЕННЫХ ПЕРЕДАЧ	198
III - РАЗЛИЧНЫЕ ПРОГРАММЫ И ЗАКОНЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ.....	199
IV - ФУНКЦИЯ LAA (Адаптивные законы переключения передач).....	204
V - РЕГУЛИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНОГО ДАВЛЕНИЯ	254
VI - УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ ПЕРЕДАЧ	262
VII - УПРАВЛЕНИЕ МУФТОЙ БЛОКИРОВКИ ГИДРОТРАНСФОРМАТОРА	267
VIII - ФУНКЦИИ, ОБЕСПЕЧИВАЕМЫЕ КОМПЬЮТЕРОМ УПРАВЛЕНИЯ БЕНЗИНОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ	275
IX - СГЛАЖИВАНИЕ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ	281

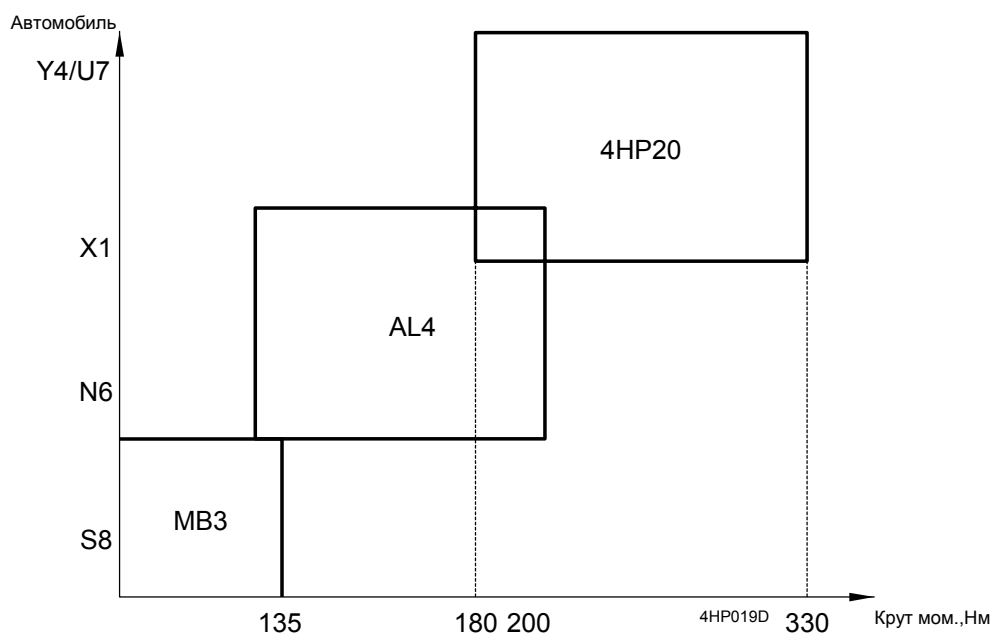
РАЗДЕЛ 12: ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ	281
I - ИНДИКАЦИЯ НА ПРИБОРНОЙ ПАНЕЛИ.....	282
II - ВКЛЮЧЕНИЕ ФОНАРЕЙ ЗАДНЕГО ХОДА.....	286
III - ЗАПРЕТ НА ПУСК ДВИГАТЕЛЯ	286
IV - ФУНКЦИЯ «SHIFT-LOCK»	287
V - ЗВУКОВОЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ О ТОМ, ЧТО РЫЧАГ СЕЛЕКТОРА НЕ ПОСТАВЛЕН В ПОЛОЖЕНИЕ «Р».....	290
VI - ФУНКЦИЯ «РАБОЧАЯ ЖИДКОСТЬ ИЗНОШЕНА»	291
VII - ОТКЛЮЧЕНИЕ КОМПРЕССОРА КОНДИЦИОНЕРА	291
VIII - ИНФОРМАЦИЯ О ВКЛЮЧЕНИИ СВЕТОВОГО СИГНАЛИЗАТОРА EOBV	291
IX - УМЕНЬШЕНИЕ «ВЕДЕНИЯ» ПРИВОДА НА ХОЛОСТОМ ХОДУ ...	293
 РАЗДЕЛ 13: САМОДИАГНОСТИКА	 291
I - ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	294
II - КОММУНИКАЦИОННАЯ СВЯЗЬ С ТЕСТЕРОМ ПОСЛЕПРОДАЖНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	301
III - ОПИСАНИЕ ДИАГНОСТИКИ	313
 РАЗДЕЛ 15: РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ В ПОСЛЕПРОДАЖНОМ ОБСЛУЖИВАНИИ	 357
I - ЗАМЕНА ДЕТАЛЕЙ, РЕМОНТНЫЕ ОПЕРАЦИИ	345
II - ОПЕРАЦИИ, РАЗРЕШЕННЫЕ В ПЕРИОД ДЕЙСТВИЯ ГАРАНТИИ	346
III - РЕМОНТ АКП КОМПЕТЕНТНЫМ ЦЕНТРОМ «СИТРОЁН» НА ЮГО-ЗАПАДЕ ПАРИЖА	347
IV - СПЕЦИАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ	349

ПРЕЗЕНТАЦИЯ – ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

I. ВВЕДЕНИЕ



- Автоматическая коробка передач поперечного расположения оснащена полностью электронным управлением.
- АКП имеет четыре передачи переднего хода и передачу заднего хода.
- Автоадаптивный электронный компьютер с «размытой логикой» обеспечивает управление гидротрансформатором, переключение передач и включение специальных программ.
- Максимальный крутящий момент равен 210 Нм.
- Герметичная коробка передач нуждается в минимальном техническом обслуживании.
- Охлаждение рабочей жидкости коробки передач производится с помощью теплообменника.
- В настоящее время АКП устанавливается на автомобили CITROËN XANTIA 2-го поколения, оснащаемые бензиновыми XU и дизельными двигателями.



II. ПРЕЗЕНТАЦИЯ

Структура автоматической коробки передач

- Гидротрансформатор с муфтой блокировки гидротрансформатора (Lock-up).
- Первичный вал.
- Две планетарные передачи типа «Simpson 2».
- Многодисковое сцепление.
- Многодисковые блокировочные и ленточные тормоза.
- Центральное расположенный блок шестерен.
- Герметичный дифференциал на выходе.

Управление АКП

Управление АКП обеспечивается с помощью:

- гидравлического узла,
- электронного компьютера,
- тросов управления.

Особенности АКП

- Блокировка гидротрансформатора на передачах переднего хода 2, 3 и 4.
- Электронное управление совокупностью функций регулирования и переключения передач.
- Водитель может выбрать одну из трех специальных программ:
«Автоадаптация» – «Спорт» - «Снег»
- Индикация включенных передач и программ на приборной панели.
- Задержка включения повышенной передачи при отпущенной педали акселератора.
- Интерфейс пользователя, реализуемый с помощью ступенчатой панели селектора режимов с системой блокировки Shift-Lock и кнопок выбора программ.
- Принудительное включение 1-ой передачи с помощью кнопки.
- Автоадаптивный электронный компьютер, оснащенный флэш-памятью EEPROM (электрически стираемой постоянной памятью).
- Переход на резервный (безопасный) режим в случае неисправности.
- Работа по замкнутому циклу.
- Бортовая система самодиагностики.
- Звуковой сигнализатор, предупреждающий водителя о том, что он забыл перевести селектор режимов в положение парковки «Р».

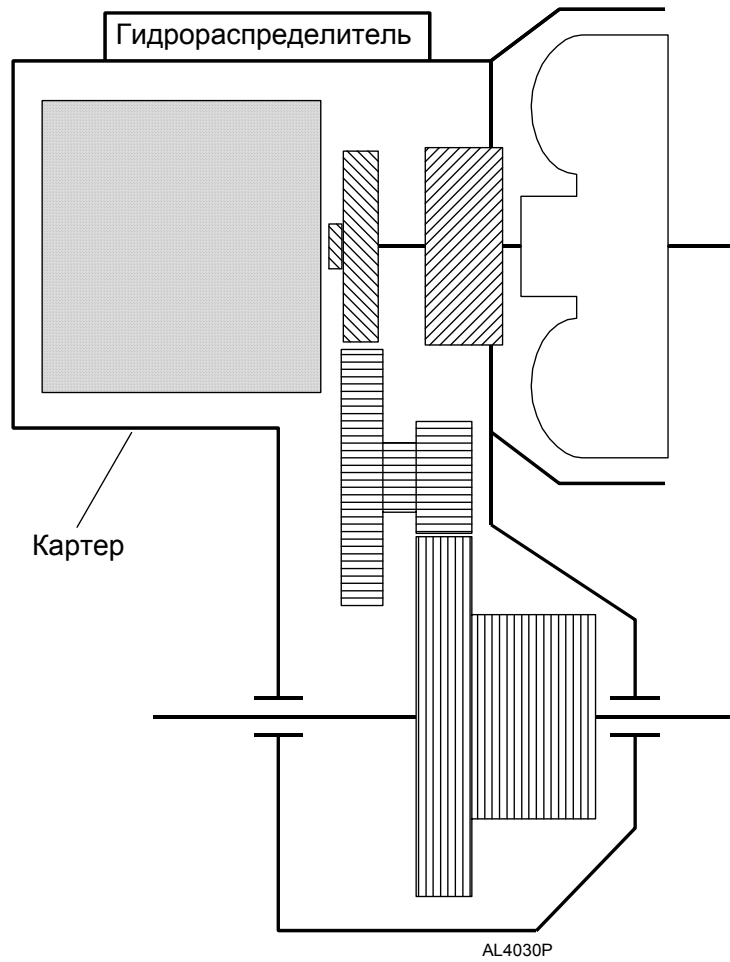
Предупреждение: Компьютер АКП связан с компьютером управления двигателем, чтобы обеспечить:







- удобство вождения,
- эффективную защиту механических узлов АКП и двигателя,
- повышенную безопасность пользования АКП,
- соблюдение норм снижения токсичности.

III. ФУНКЦИИ И ПРЕИМУЩЕСТВА КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

<p>Качество переключения передач на уровне лучших АКП современного сегмента S1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Только один приемный элемент нагружается при переключении передачи. • Специальные законы переключения передач для непрогретого состояния двигателя. • Законы переключения передач, автоматически приспособляющиеся к манере вождения водителя и дорожным условиям. • Улучшенная стратегия управления элементами (один электромагнитный клапан на каждый элемент). • Учет и коррекция нормального износа коробки передач с помощью параметров самоадаптации, позволяющая сохранить превосходный уровень качества переключения передач в течение всего срока службы автомобиля.
<p>Сравнительно низкая стоимость</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Оптимизация числа компонентов. • Заполнение коробки передач рабочей жидкостью производится один раз на весь срок ее службы.
<p>Уменьшение повышенного расхода топлива по сравнению с МКП: + 5% максимум</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Уменьшение сопротивления вращающихся элементов на 3-ей и 4-ой передачах (использование ленточного тормоза для ненагруженных элементов), снижение потерь в подшипниках, планетарных передачах и валах. • Блокировка гидротрансформатора на 2, 3 и 4-ой передачах. • Расчет параметров блокировочных тормозов и фрикционов, обеспечивающих низкий уровень усилия на высших передачах. • Улучшение технических характеристик масляного насоса.
<p>Улучшение технических характеристик и удобства</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Расположение шестерен и масляного насоса в центральной части коробки передач для снижения шумности. • Блокирование включения высших передач при быстром снятии ноги с педали акселератора. • Система безопасности (режимы «Shift-lock», «key-lock», защита коробки передач от ошибочных действий водителя). • Включение пониженной передачи при нажатии на тормозную педаль.
<p>Снижение массы (для серийной продукции)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Миниатюризация компонентов (суперплоский гидротрансформатор, компактность механизма и гидравлический распределитель).
<p>Несравнимый уровень качества (на уровне японского производства)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Диагностика ISO для помощи во время проведения ремонта. • Улучшение разъемов.
<p>Снижение габаритных размеров (длина коробки передач 350 мм)</p>	
<p>Величина крутящего момента (100...200 Нм)</p>	

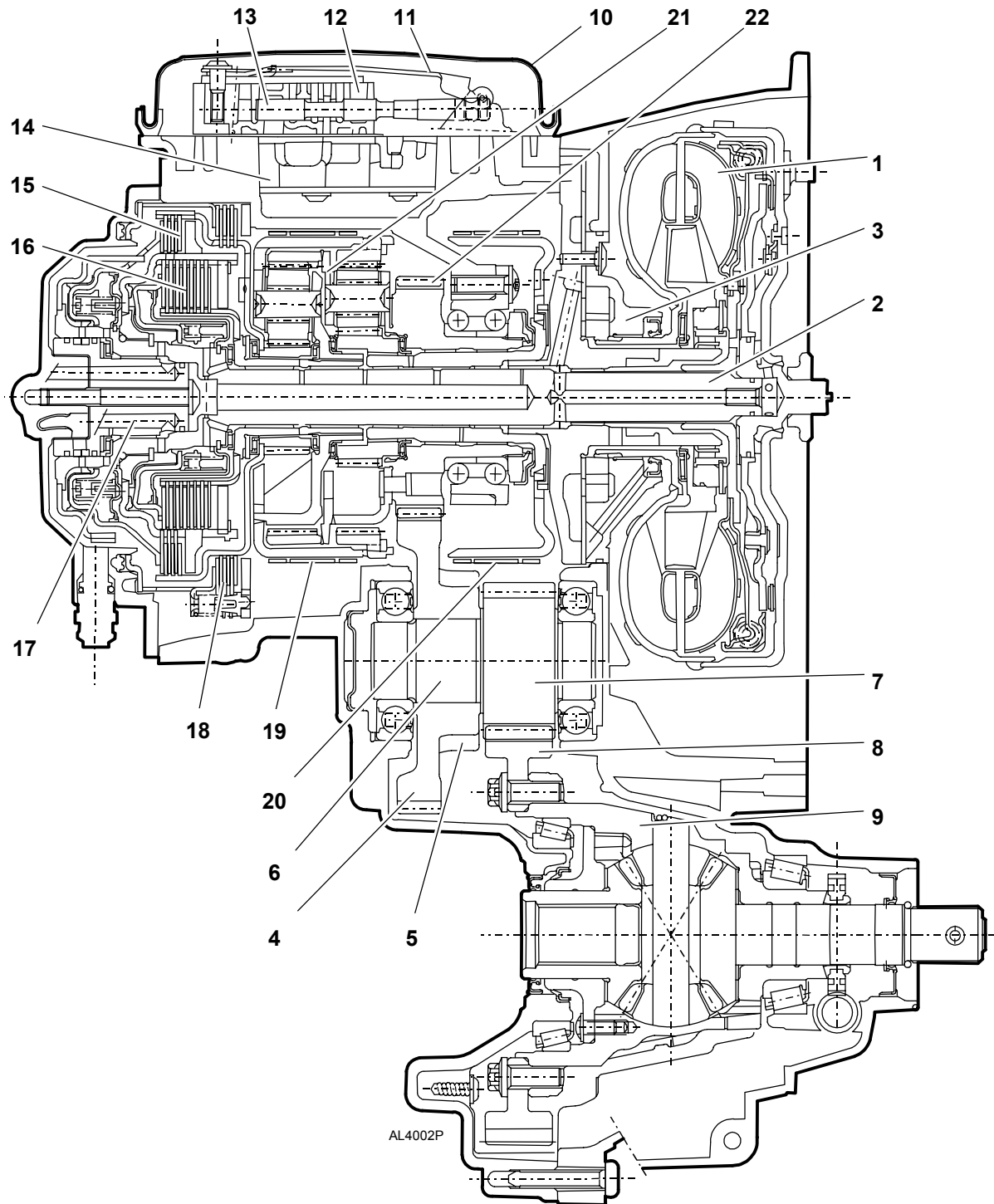
Схема АКП



- | | | | |
|---|---|--|--------------------|
|  | Механизм + планетарная передача |  | Насос |
|  | Ведущая шестерня понижающей зубчатой пары |  | Вторичный вал |
|  | Главная передача |  | Гидротрансформатор |

IV - ОПИСАНИЕ АКП AL4

A - РАЗРЕЗ АКП



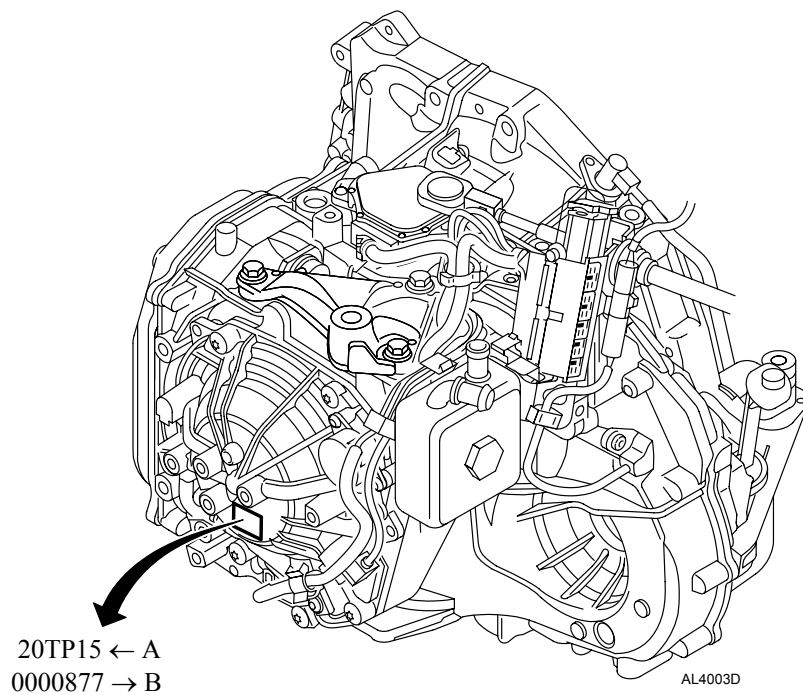
В. ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ

- 1 - Гидротрансформатор
- 2 - Входной вал
- 3 - Узел масляного насоса
- 4 - Ведомая шестерня блока шестерен
- 5 - Парковочная шестерня
- 6 - Вторичный вал
- 7 - Ведущая шестерня
- 8 - Эпицикл дифференциала
- 9 - Узел дифференциала
- 10 - Кожух
- 11 - Плоская пружина шарикового фиксатора
- 12 - Гидравлический узел (ДН)
- 13 - Золотник переключения режимов АКП
- 14 - ДНА (дополнительный гидрораспределитель)
- 15 - Блокировочный фрикцион E1 (передачи заднего хода и 1-ой передачи переднего хода)
- 16 - Блокировочный фрикцион E2 (2, 3 и 4-ой передач переднего хода)
- 17 - Втулка питания рабочей жидкостью
- 18- Блокировочный тормоз F1 (4-ой передачи)
- 19 - Блокировочный тормоз F2 (передачи заднего хода)
- 20 - Блокировочный тормоз F3 (1-ой и 2-ой передач)
- 21 - Планетарная передача
- 22 - Ведущая шестерня понижающей зубчатой пары

V. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ АКП

A - АВТОМАТИЧЕСКАЯ КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

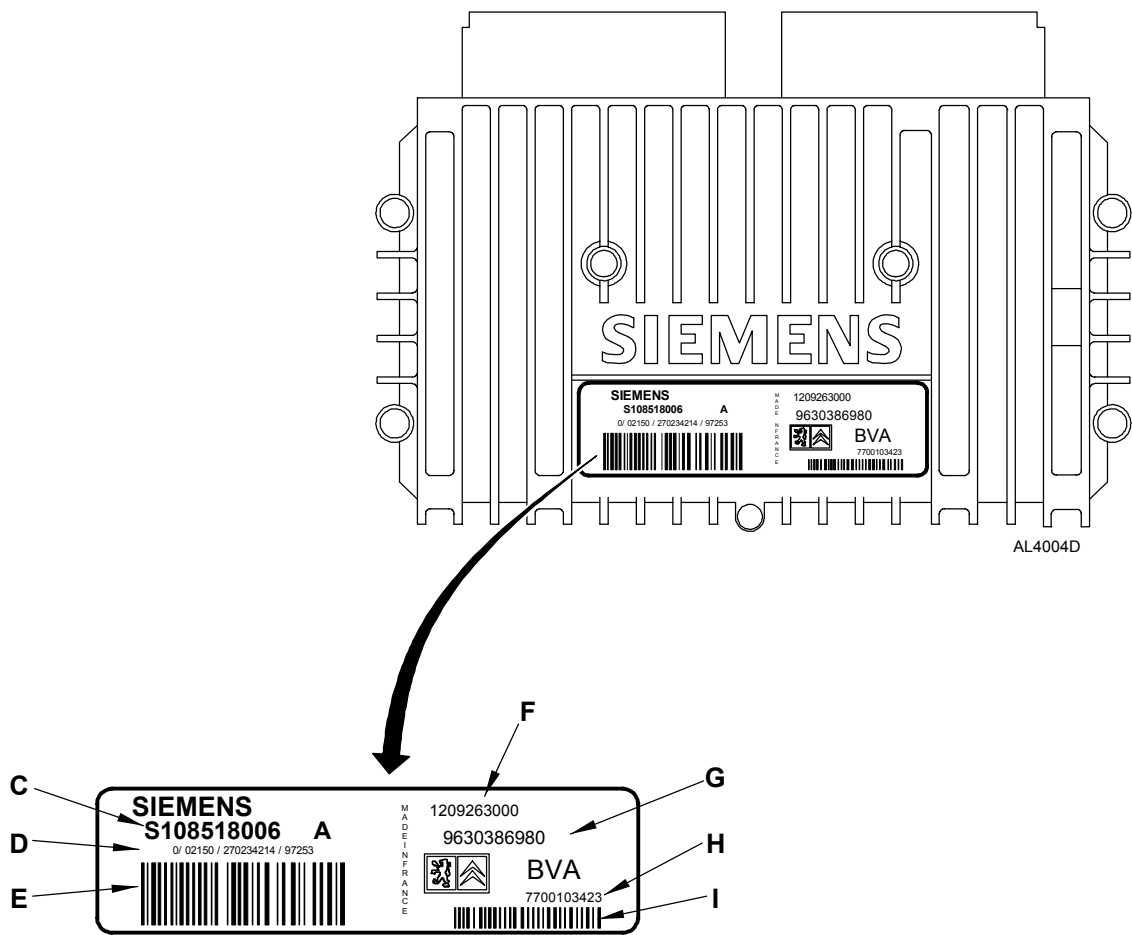
Идентификация АКП производится по гравировке на задней части корпуса.



A - Индекс предприятия (заводской код)

B - Заводской порядковый номер

В. КОМПЬЮТЕР



C - Код Siemens

D - Заводской порядковый номер Siemens

E - Штрих-код предприятия Siemens

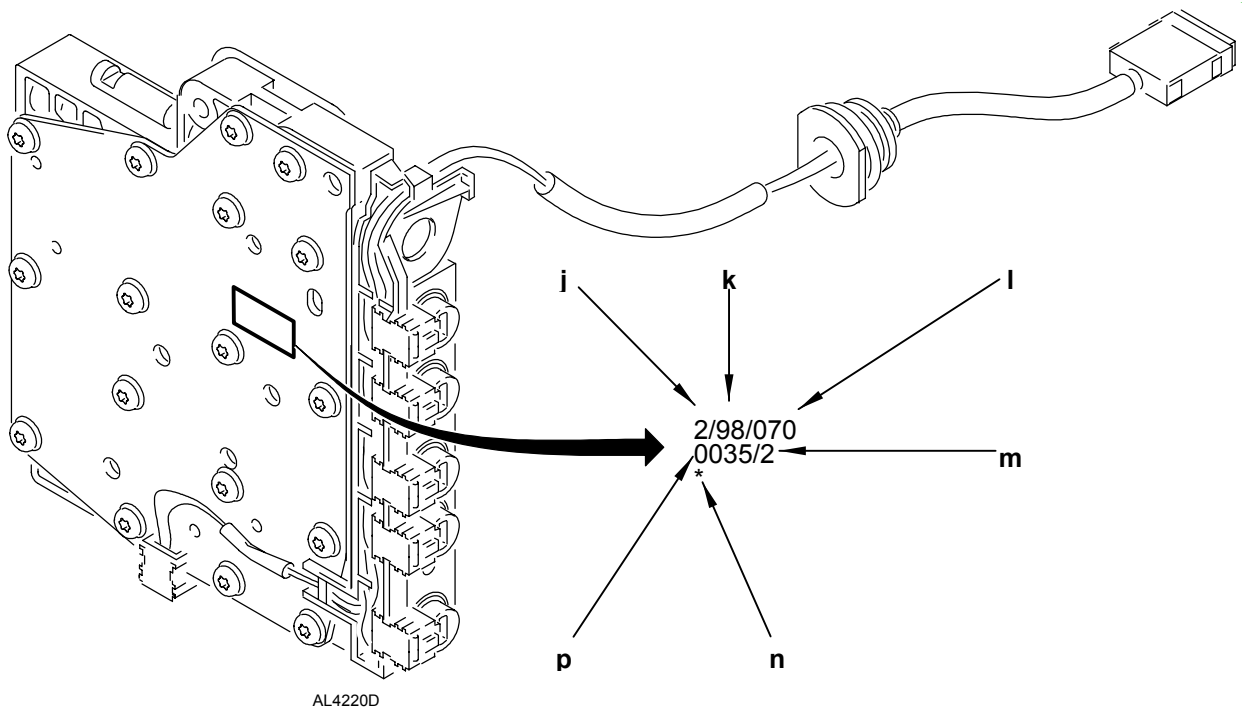
F - Заводской порядковый номер

G - Реферанс версии программного обеспечения

H - Реферанс версии аппаратных средств (Hardware)

I - Штрих-код клиента

С. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ УЗЕЛ



Идентификация гидравлического узла производится по гравировке на боковой стороне главного распределителя.

j : номер монтажного стенда (1 стенд на 2 монтажа)

k : год выпуска

i : дата изготовления

m : номер стенда

n : число подгоночных операций (1* = 1 подгоночная операция)

p : номер детали

VI. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

А - РЕГЛАМЕНТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ – ЗАПРАВОЧНЫЕ ЕМКОСТИ

	XANTIA
Двигатель	XUD9 BTF/XU10J4R/XU7JP4
Емкость коробки передач	6 литров примерно
Объем заменяемой рабочей жидкости	3 литра примерно
Специальная рабочая жидкость	CITROËN 97.36.22
Периодичность замены рабочей жидкости	Рабочая жидкость рассчитана на весь срок службы коробки передач
Периодичность контроля уровня рабочей жидкости	60 000 км
Система смазки коробки передач	Под давлением
Система смазки главной передачи	Под давлением
Масса	≈ 70 кг с рабочей жидкостью и электронными устройствами
Величина крутящего момента	210 Нм при 2000...4500 мин ⁻¹

В - ПЕРЕДАТОЧНЫЕ ЧИСЛА

	XANTIA					
Двигатели	XUD9BTF			XU10J4R	XU7JP4	
Тип АКП	20TP04			20TP05	20TP06	
Типоразмер шин – длина беговой дорожки	205/60R15 - 1,920 м			185/65R15-1,895м		
Передачи	Rt	Rdém	Vvéh	Rt	Rdém	Vvéh
1-ая	0,367	2,72	11,55	0,367	2,72	10,20
2-ая	0,667	1,5	21,00	0,667	1,5	18,53
3-я	1	1	31,48	1	1	27,79
4-ая	1,407	0,71	44,30	1,407	0,71	39,10
Задний ход	-0,407	-2,45	12,81	-0,407	-2,45	11,31
Понижающая зубчатая пара	52x67			52x67		
Главная передача	25x71			23x73		
Зубчатая пара привода тахометра	24x20			24x20		

Скорости автомобиля в км/ч приведены для частоты вращения коленчатого вала двигателя 1000 мин⁻¹.

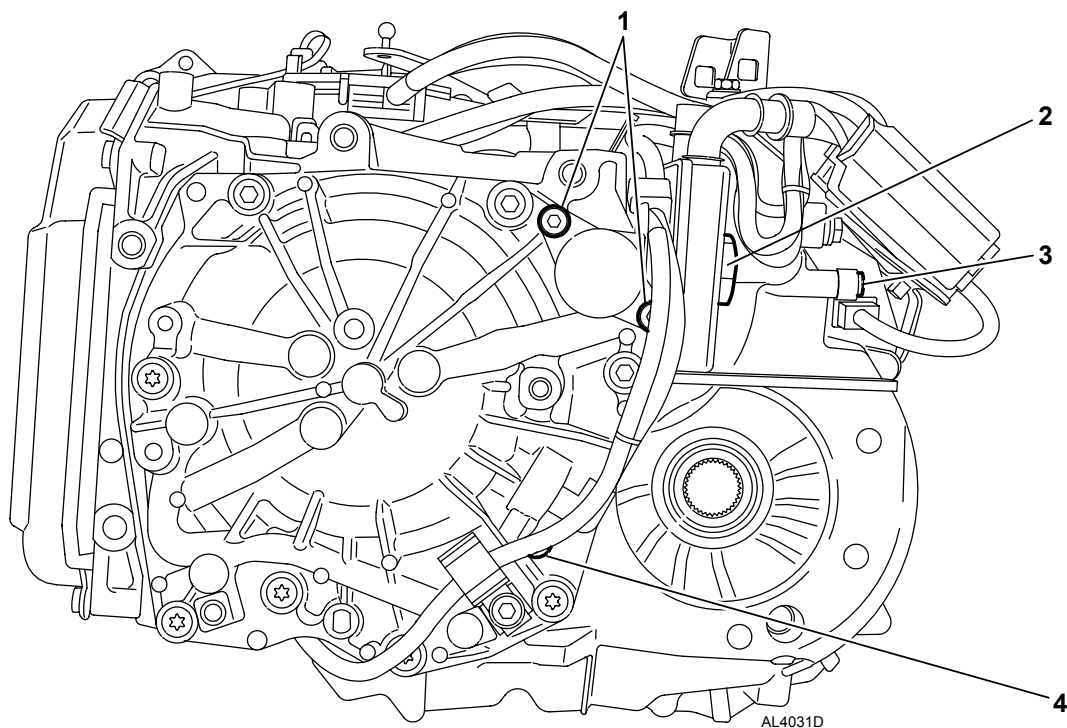
Rt = передаточное отношение / Rdém = передаточное число

Vvéh = скорость автомобиля.

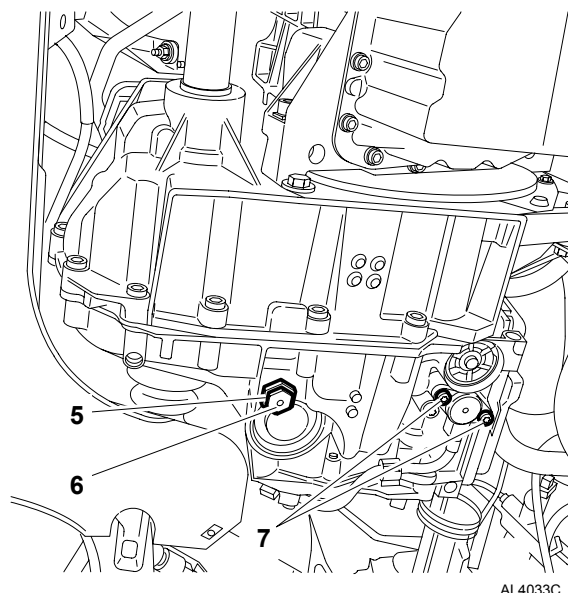
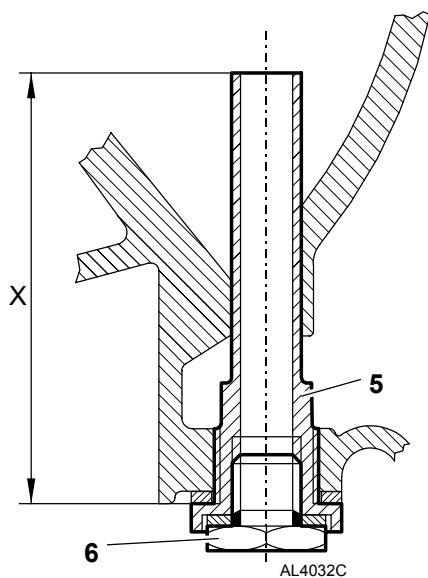
Внутренняя безопасность при переключении передач

ПОЛОЖЕНИЕ СЕЛЕКТОРА РЕЖИМОВ	ПОРОГ СКОРОСТИ, км/ч	
3	113	155
2	73	103
2 + нажатие на кнопку "1" селектора выбора программ	35	48
R	15	19
R + нога на тормозной педали	25	34

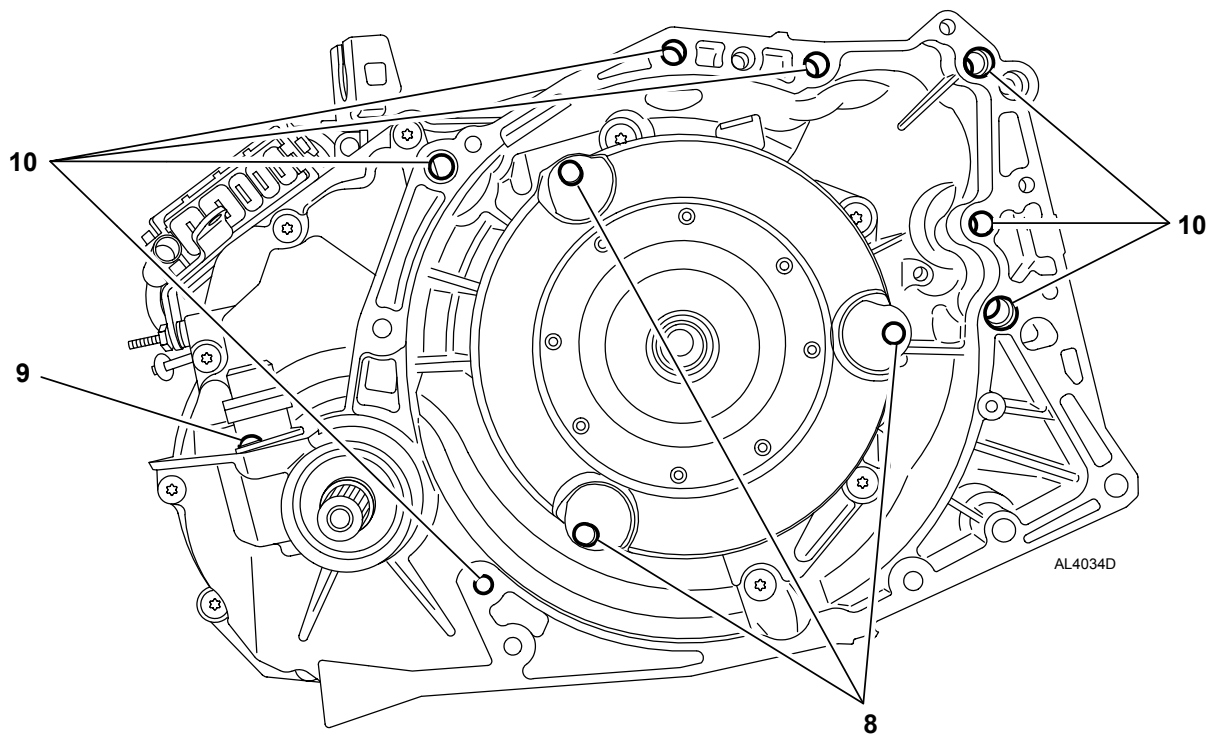
VII. МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ



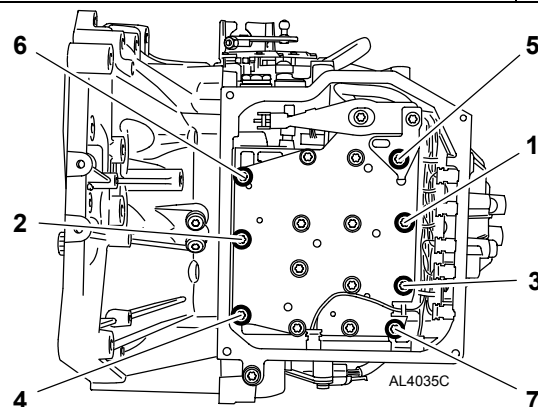
МЕТКА	НАИМЕНОВАНИЕ	МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ
(1)	Крепление электромагнитного клапана регулирования расхода рабочей жидкости	1 даНм
(2)	Крепление теплообменника	5 даНм
(3)	Крепление датчика частоты вращения на выходе	1 даНм
(4)	Крепление датчика частоты вращения на входе	1 даНм



МЕТКА	НАИМЕНОВАНИЕ	МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ
(5)	Крепление трубки для слива рабочей жидкости: X = 75 мм	3,3 даНм
(6)	Пробка контроля уровня рабочей жидкости	2,4 даНм
(7)	Крепление датчика давления рабочей жидкости	0,8 даНм

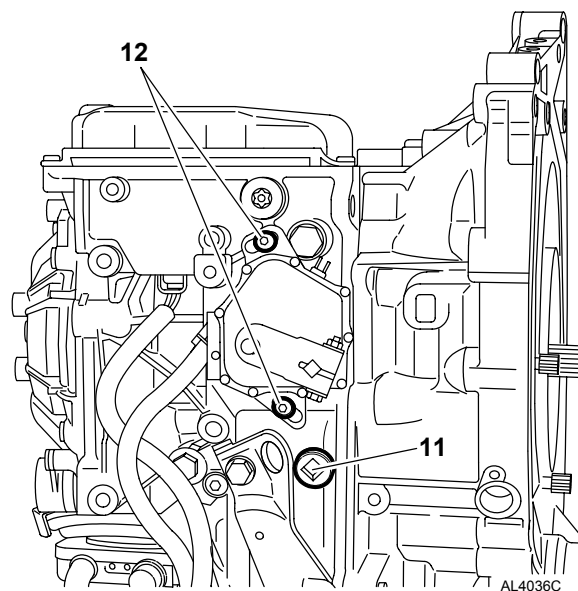


МЕТКА	НАИМЕНОВАНИЕ	МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ
(8)	Крепление гидротрансформатора к диафрагме	Предварительная затяжка: 1 даНм Окончательная затяжка : 3 даНм
(9)	Крепление датчик а скорости автомобиля	0,8 даНм
(10)	Крепление коробки передач к двигателю	5,2 даНм



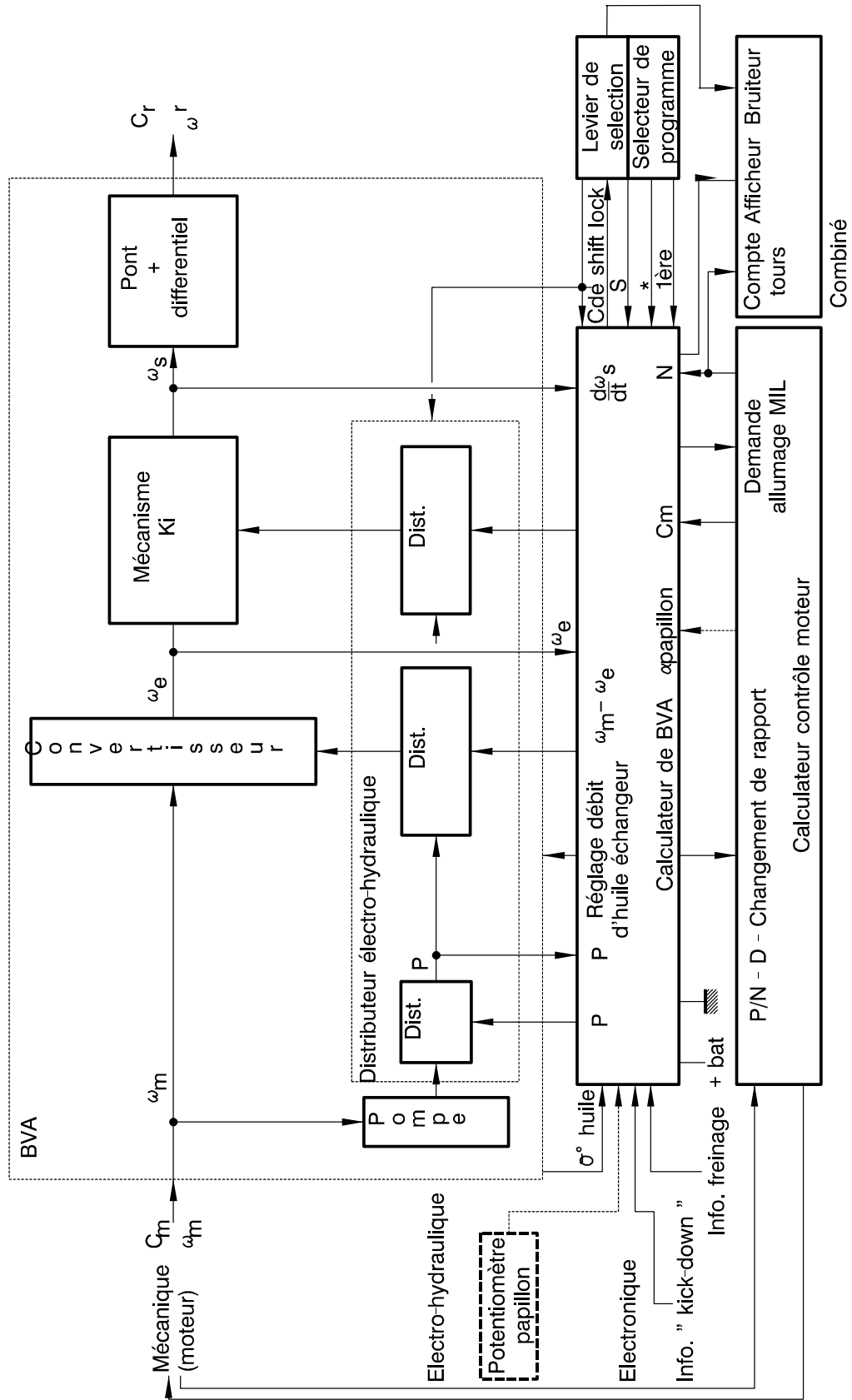
Крепление гидравлического узла:

- предварительная затяжка: 0,9 даНм (без соблюдения порядка затяжки)
- ослабить 7 болтов
- окончательная затяжка: 0,75 даНм (соблюдать указанный порядок затяжки)



МЕТКА	НАИМЕНОВАНИЕ	МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ
(11)	Пробка отверстия для заливки рабочей жидкости	2,4 даНм
(12)	Крепление контактного датчика положения рычага селектора	1,5 даНм

VIII. STRUCTURE AUTOMATIQUE DE LA BOÎTE À VITESSES AL4



К схеме «Структура автоматической коробки передач AL4»:

- 1 Двигатель
- 2 АКП
- 3 Гидротрансформатор
- 4 Механизм
- 5 Главная передача + дифференциал
- 6 Электрогидравлический узел
- 7 Насос
- 8 Электрогидравлический распределитель
- 9 Распределитель
- 10 Потенциометр дроссельной заслонки
- 11 Рабочая жидкость
- 12 Регулировка расхода рабочей жидкости
- 13 Компьютер АКП
- 14 α (дроссельная заслонка)
- 15 Управление режимом «shift lock»
- 16 Рычаг селектора выбора режимов
- 17 Селектор выбора программ
- 18 Электроника
- 19 Информация о режиме «kick-down»
- 20 Информация о тормозах и аккумуляторной батарее
- 21 Переключение передач
- 22 Компьютер управления двигателем
- 23 Требование включить сигнализатор MIL
- 24 Тахометр
- 25 Дисплей
- 26 Зуммер
- 27 Приборная панель

IX. СОВЕТЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

A. БУКСИРОВКА

Смазка коробки передач осуществляется при работающем двигателе, приводящем в движение масляный насос; поэтому при буксировке автомобиля необходимо поднять ведущие колеса. Тем не менее, буксировка автомобиля при контакте ведущих колес с дорогой в исключительном случае возможна при соблюдении следующих условий:

- обязательно установить рычаг селектора в положение «N»,
- не доливать рабочую жидкость,
- не превышать скорость движения 50 км/ч при расстоянии транспортировки, не превышающем 50 км.

B. ВОЖДЕНИЕ

Никогда не выключать зажигание при движении автомобиля.

Никогда не толкать автомобиль для запуска двигателя «на ходу» (это невозможно при автоматической коробке передач).

Примечание: смазка автоматической коробки передач осуществляется только при работающем двигателе.

C. ПРОВЕДЕНИЕ РЕМОНТА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Никогда не отключать:

- аккумуляторную батарею при работающем двигателе,
- компьютер при включенном зажигании.

Перед подключением разъема проверить:

- состояние контактов (деформация, окисление и т.п.),
- наличие и состояние фиксирующих механических элементов.

При проведении контроля электрооборудования:

- аккумуляторная батарея должна быть полностью заряжена,
- никогда не использовать источник питания с напряжением выше 16 вольт,
- никогда не использовать электрическую лампу в качестве пробника.

D. РЕМОНТ МЕХАНИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Никогда не ставить коробку передач на землю без защитной подкладки.

Обязательно устанавливать фиксатор для удержания гидротрансформатора при снятии коробки передач.

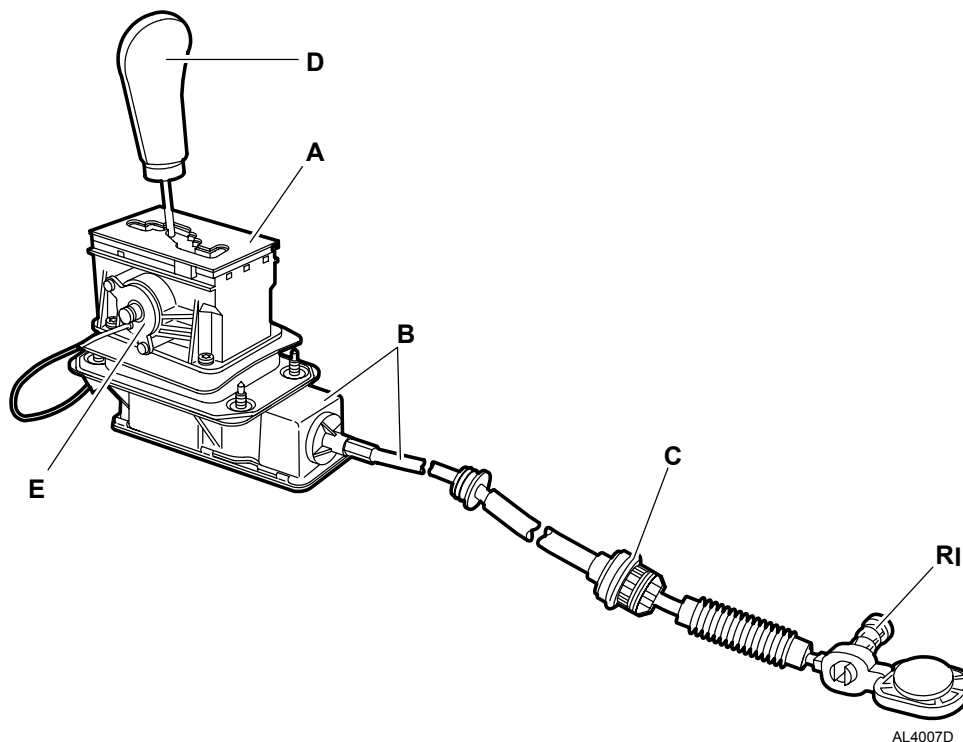
Обязательно пользоваться центровочным элементом при установке коробки передач на двигатель.

Удалить центровочный элемент только перед креплением коробки передач к двигателю.

УПРАВЛЕНИЕ ВЫБОРОМ РЕЖИМОВ

I. СЕЛЕКТОР РЕЖИМОВ

Рычаг селектора режимов с помощью оси, расположенной в коробке передач, обеспечивает воздействие на многофункциональный контактор и золотник переключения режимов гидравлического узла.



A - Верхняя часть

B - Нижняя часть

C - Опора защитного чехла

D - Рычаг селектора режимов

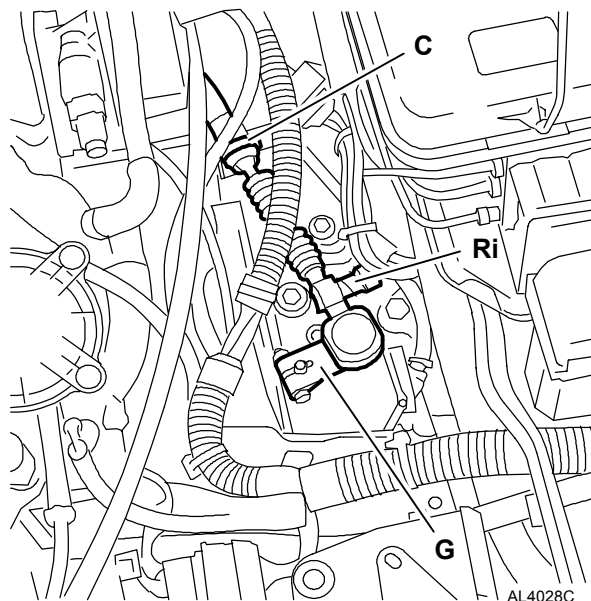
E - Палец блокировки рычага селектора (функция «Shift-Lock»)

Ri - Начальная регулировка

Рычаг селектора, установленный на центральной консоли, при перемещении его вдоль ступенчатой прорези в панели селектора имеет шесть фиксированных положений.

Рычаг селектора оснащается системой механической блокировки, которая осуществляется путем радиального воздействия на рычаг.

Примечание: Необходимо включить зажигание и нажать на педаль тормоза для того, чтобы разблокировать рычаг селектора в положении «Р». Эта функция называется «Shift-Lock».

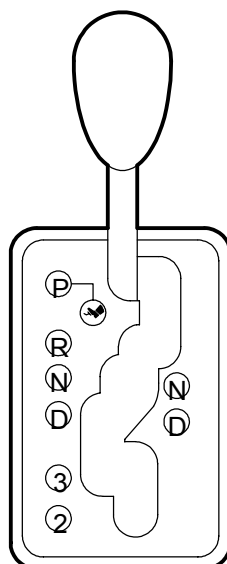


C - Фиксация защитного чехла

Ri - Начальная регулировка

G - Рычаг управления с шаровым шарниром

Положения селектора



AL4037C

- P-Парковка: трансмиссия механически заблокирована, пуск двигателя возможен.
- R-Задний ход: соответствует передаче заднего хода с включением фонарей заднего хода.
- N-Нейтраль: соответствует нейтральному положению коробки передач; пуск двигателя возможен.
- D-Автоматический режим («Drive»): осуществляется автоматическое переключение 4-х передач переднего хода: 1-2, 2-3, 3-4, 4-3, 3-2, 2-1.
- 3-Принудительное ограничение тремя передачами: могут быть использованы только три первые передачи.
- 2-Принудительное ограничение двумя передачами: могут быть использованы только две первые передачи.

В положениях рычага селектора «3» и «2» происходит полностью автоматическое управление переключением передач с помощью компьютера.

Таким образом, имеет место ограниченный автоматический режим.

Механическая защита АКП

Необходимо перемещать рычаг селектора в поперечном направлении в следующих случаях его перемещения:

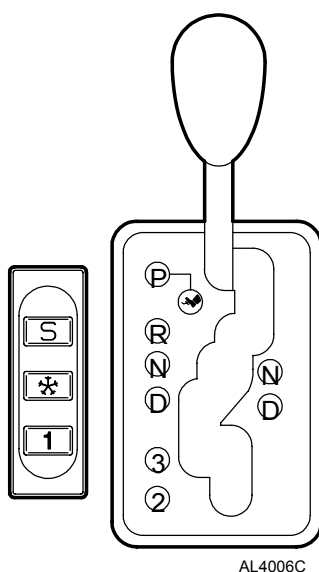
- из положения «P» в положение «R»,
- из положения «R» в положение «P»,
- из положения «N» в положение «R»,
- из положения «D» в положение «N»,
- из положения «3» в положение «2».

II. СЕЛЕКТОР ПРОГРАММ

Он размещен на центральной консоли сбоку от рычага селектора режимов и имеет три клавиши.

Водитель должен с их помощью информировать компьютер о своем выборе:

- желаемой программы,
- принудительного ограничения первой передачей → это осуществляется путем нажатия на клавишу «1» селектора программ при положении рычага селектора режимов в положении «2».



Переключение передач происходит автоматически в зависимости от скорости автомобиля и нагрузки двигателя, в соответствии с различными законами переключения передач. Законы переключения передач выбираются компьютером в зависимости от типа программы, выбранной водителем.

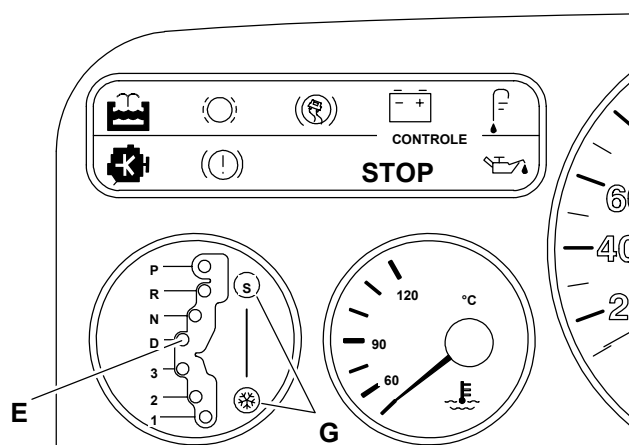
Водитель выбирает программу путем нажатия на одну из клавиш «S» или «*» селектора программ.

В распоряжении водителя имеются три следующие программы:

- адаптивная или «нормальная» программа (никакая из клавиш не нажата):
эта программа является основной; компьютер приспособливает работу АКП к стилю вождения, дорожным условиям и нагрузке автомобиля; он отдает предпочтение режимам, обеспечивающим наименьший расход топлива,
- программа «Спорт» (нажата клавиша «S»):
эта программа отдает предпочтение спортивному стилю вождения в ущерб расходу топлива. Управление переключением передач остается автоматическим,
- программа «Снег» (нажата клавиша «*»):
эта программа приспособливается к условиям слабого сцепления колес с дорогой. Она характеризуется началом движения автомобиля с места на второй или на третьей передачах и более редким переходом на пониженные передачи в соответствии со специальным законом переключения передач.
Кроме того, в положениях «1», «2» и «3» используется закон «Снег» с учетом ограничений, свойственных каждому из указанных положений селектора.

Примечание: После каждого выключения и последующего включения зажигания компьютер автоматически переходит к конфигурации «Нормальная программа».

III. ИНДИКАЦИЯ НА ПРИБОРНОЙ ПАНЕЛИ



AL4038C

F - Положение селектора режимов

G - Программы

Светодиоды на приборной панели информируют водителя:

- о положении рычага селектора режимов,
- об используемой программе,
- о переходе коробки передач к резервному (безопасному) режиму.

IV. ВНУТРЕННЕЕ УПРАВЛЕНИЕ АКП

A. СЕЛЕКТОР РЕЖИМОВ

1. Назначение

- Механическая иммобилизация автомобиля (положение «Парковка»).
- Выбор направления движения.
- Разобщение двигателя и коробки передач.
- Выбор автоматического режима переключения передач переднего хода.
- Принудительная установка передач.

2. Описание

Внутреннее управление имеет шесть положений: P, R, N, D, 3, 2.

Ось рычага селектора связана с помощью тяги с сектором роликового фиксатора.

Фиксация осуществляется с помощью плоской пружины и ролика. Плоская пружина нуждается в регулировке.

V. ПАРКОВОЧНЫЙ МЕХАНИЗМ

1. Назначение

Он обеспечивает иммобилизацию автомобиля путем механической блокировки коробки передач, когда рычаг селектора режимов находится в положении «P».

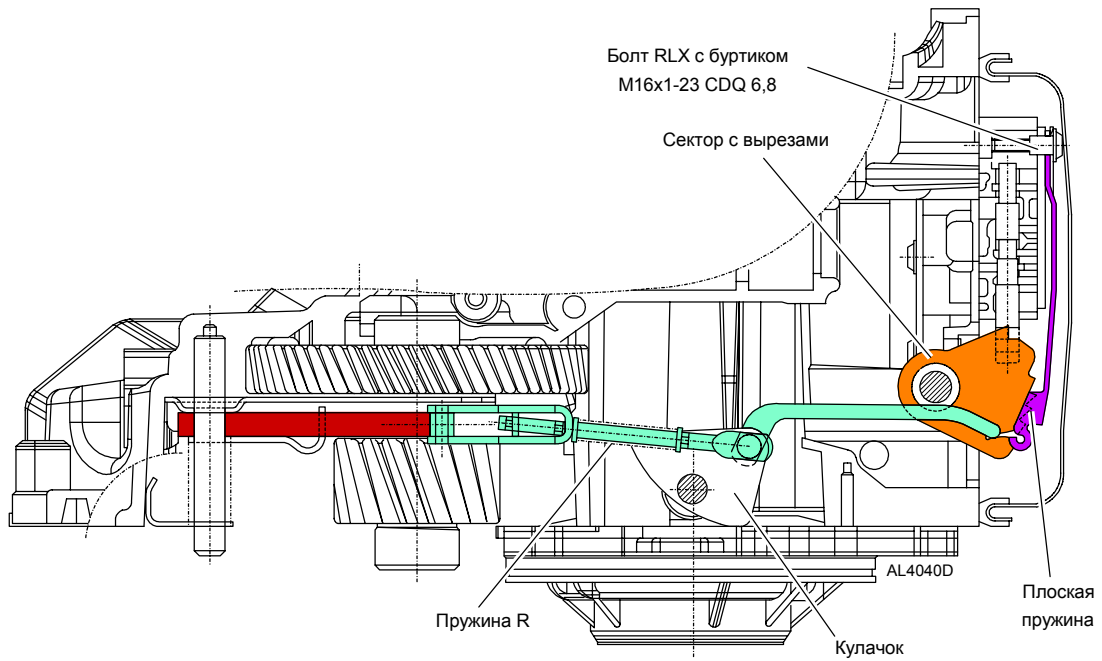
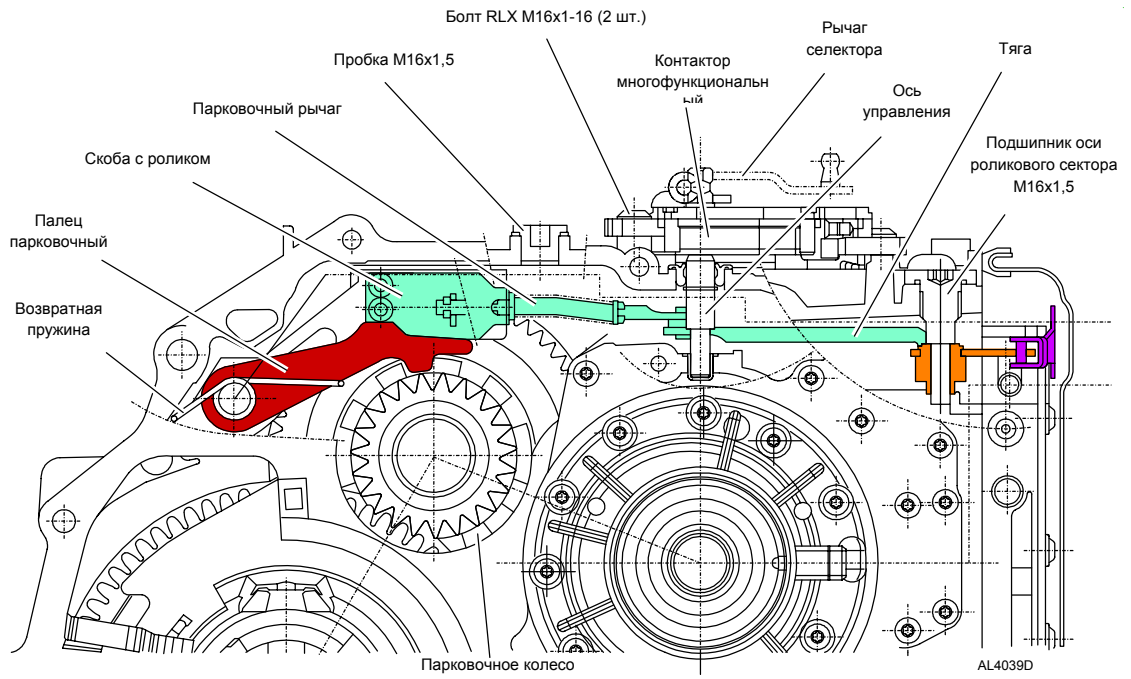
2. Принцип работы

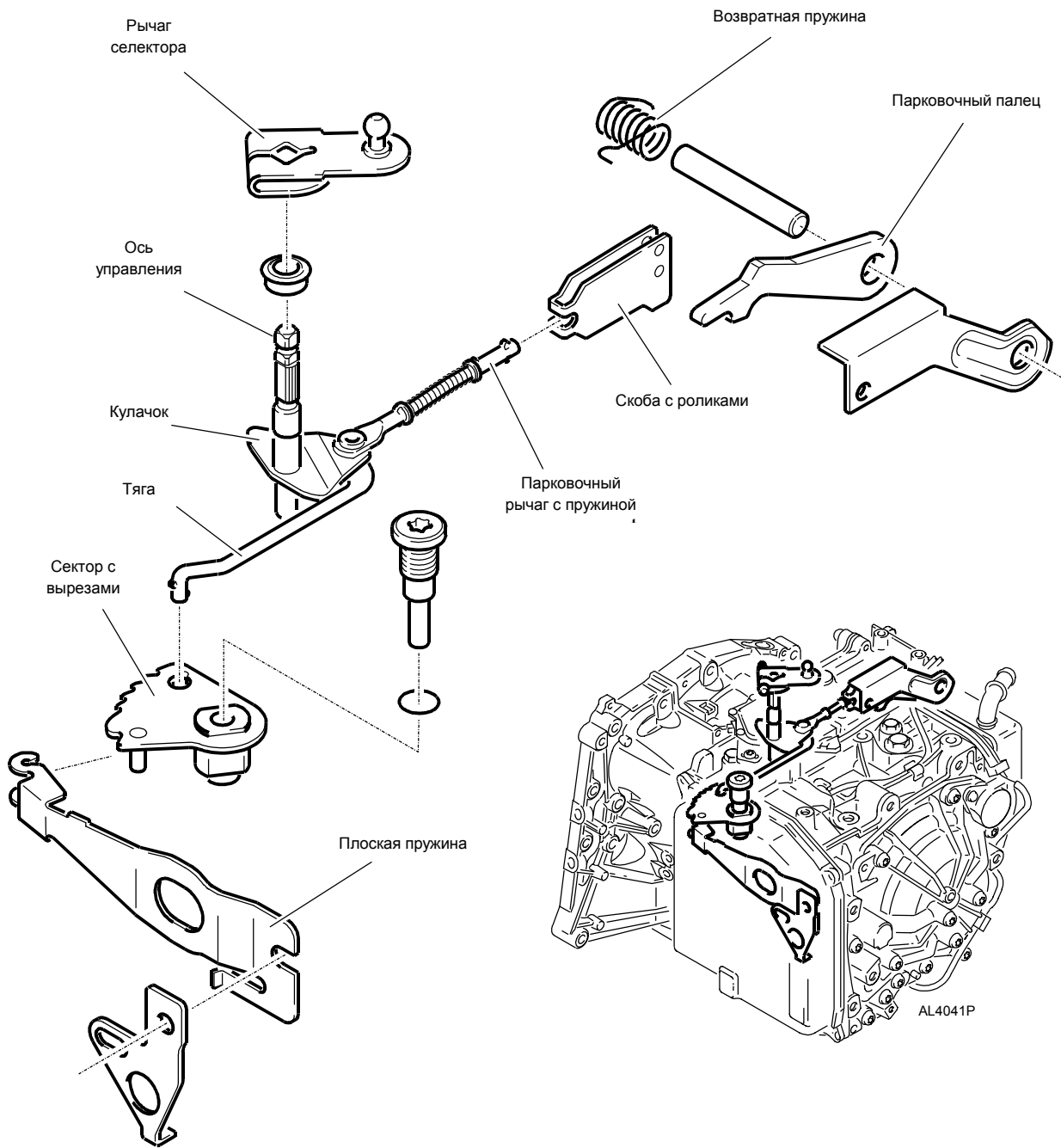
Парковочный палец при положении «P» («Парковка») рычага селектора режимов входит в прорези парковочного зубчатого колеса (10 зубьев), жестко соединенного с шестерней понижающей зубчатой пары на вторичном валу.

Перевод рычага селектора режимов в положение «P» воздействует на промежуточный кулачок. Парковочный палец поворачивается и входит во впадину между зубьями парковочного колеса. Возвратная пружина удерживает парковочный палец от контакта с парковочным колесом, если рычаг селектора режимов не находится в положении «Парковка».

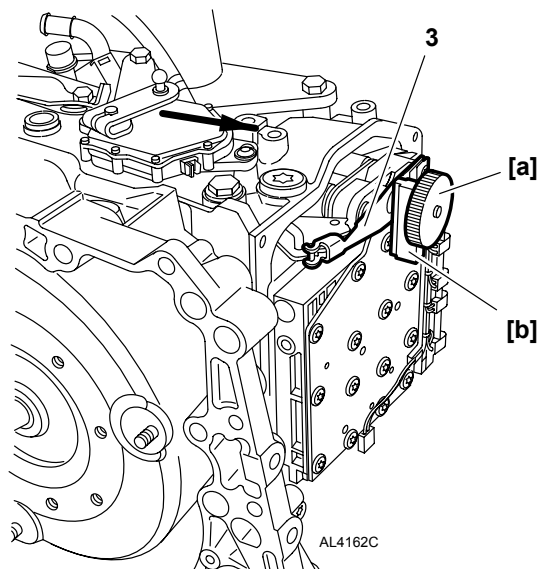
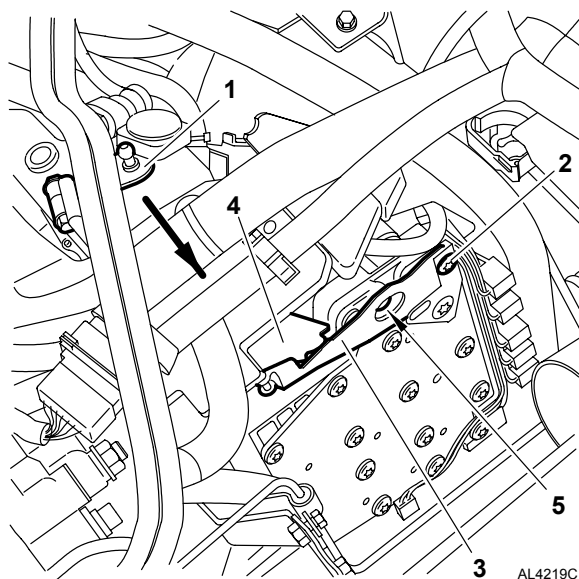
Форма зубьев парковочного колеса и пружина R препятствуют любому случайному внедрению парковочного пальца в парковочное колесо при движении автомобиля (начиная со скорости 4 км/ч).

Примечание: Пружина R, установленная на парковочный рычаг, играет очень важную роль. Если кулачок стремится внедрить палец в парковочное колесо, с одной стороны, а палец, с другой стороны, при невозможности этого внедрения сопротивляется воздействию на него парковочного рычага, последний может сломаться. Пружина R в этом случае играет роль буфера, деформируясь под действием усилия, которое передается рычагу от кулачка, при невозможности ввести палец во впадину парковочного колеса. Когда, наконец, палец будет в состоянии войти во впадину парковочного колеса, пружина R разгружается и позволяет рычагу воздействовать на палец.





Регулировка плоской пружины



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Эту регулировку необходимо производить при каждом ремонте гидравлического узла или внутреннего механизма управления выбором режимов.

Регулировка осуществляется при снятом корпусе гидравлического узла.

Установить рычаг (1) в положение 2 и удерживать его в этом положении в течение всей процедуры.

Примечание: Для получения положения 2 рычага (1) передвинуть его вперед до упора.

Отвернуть болт с буртиком (2).

Установить конец плоской пружины (3) в вырез положения 2 сектора с вырезами (4).

Удерживать ее в данном положении, затянув болт (2).

Отвернуть болт (5).

Установить приспособление [b], нажимая на плоскую пружину (3) на уровне болта (5).

Заблокировать узел с помощью регулировочного винта [a].

Затянуть болт (2) моментом 0,8 даНм.

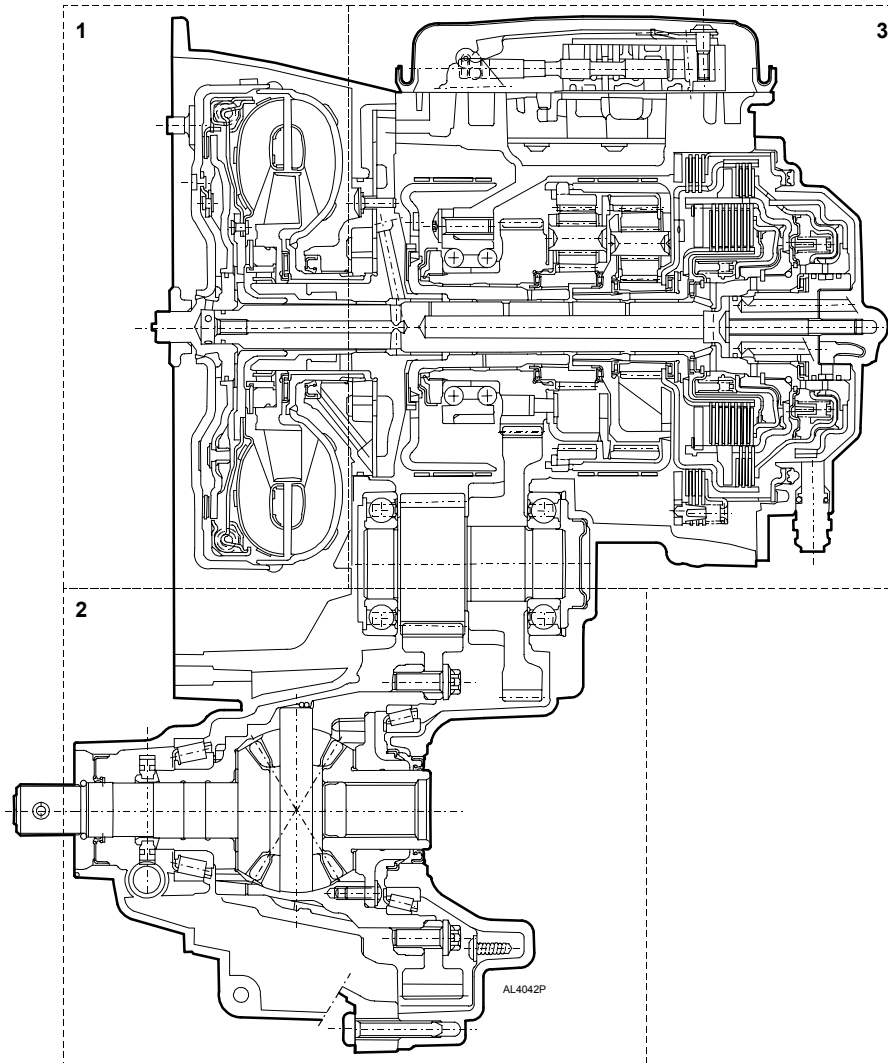
Снять приспособления [a] и [b].

Установить на место болт (5) и затянуть его моментом 0,8 даНм.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Убедиться в нормальной работе механизма управления выбором режимов во всех положениях. Рычаг не должен иметь свободного хода, когда он находится в положении 2.

СИСТЕМА СМАЗКИ

I. КОНТУР ЦИРКУЛЯЦИИ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ



Одна и та же рабочая жидкость обеспечивает смазку трех элементов коробки передач:

- 1 - Гидротрансформатора
 - 2 – Главной передачи
 - 3 - Механизмов
- } Смазка производится под давлением

Рабочая жидкость охлаждается в теплообменнике, связанном с системой охлаждения двигателя.

Коробка передач обеспечена смазкой на весь срок службы при обязательном контроле уровня рабочей жидкости через каждые 60 000 км пробега автомобиля.

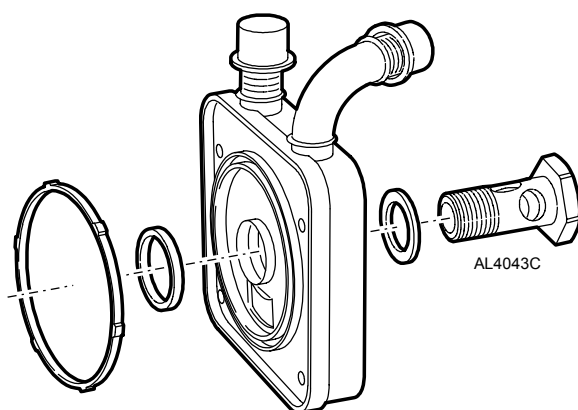
Примечание: В этой коробке передач заливное отверстие находится на картере, а не в крышке.

II. КАЧЕСТВО РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ

В качестве рабочей жидкости используется синтетическое масло CITROËN, упакованное в двухлитровые канистры, реферанс запасной части 97.36.22. Возможная замена: ESSO LT 71 141.

III. ПЕРИФЕРИЙНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

A. ТЕПЛООБМЕННИК ОХЛАЖДАЮЩАЯ ЖИДКОСТЬ / РАБОЧАЯ ЖИДКОСТЬ



Это охладитель, оснащенный 6, 9 или 12 пластинами (в соответствии с потребностью), связанный с системой охлаждения двигателя и обеспечивающий регулирование температуры в коробке передач.

Рабочая температура коробки передач составляет около 100 °С.

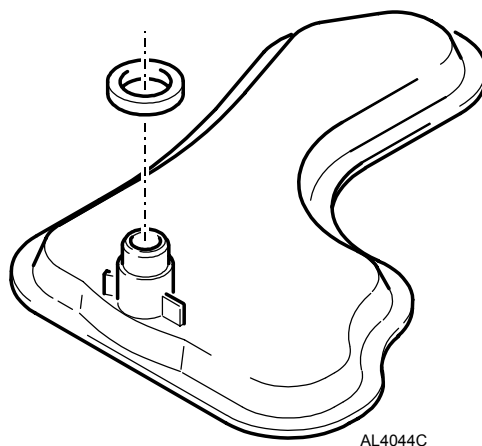
Технические характеристики:

Расход рабочей жидкости → 13 л/мин

Расход охлаждающей жидкости → 25 л/мин

В. СЕТЧАТЫЙ ФИЛЬТР

Степень фильтрации = 63μ



Сетчатый фильтр обеспечивает фильтрацию грязных частиц, содержащихся в рабочей жидкости, перед ее поступлением в масляный насос.

Фетровый фильтрующий элемент пропускает тончайшие пузырьки воздушной эмульсии.

Сетчатый фильтр оснащен магнитом для улавливания твердых металлических частиц.

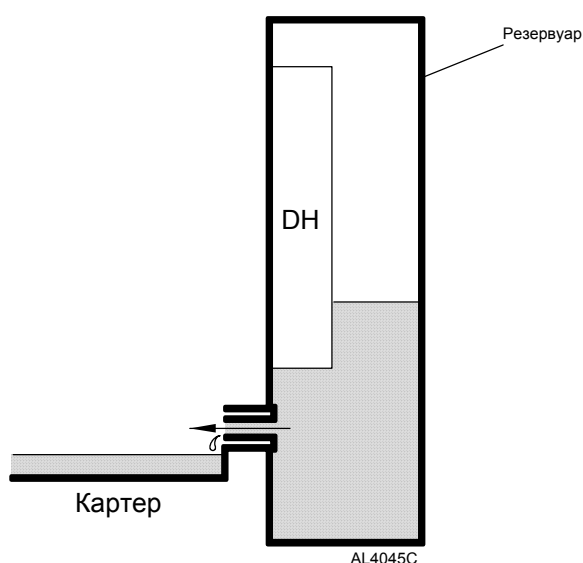
С. КЛАПАН-ТЕРМОСТАТ

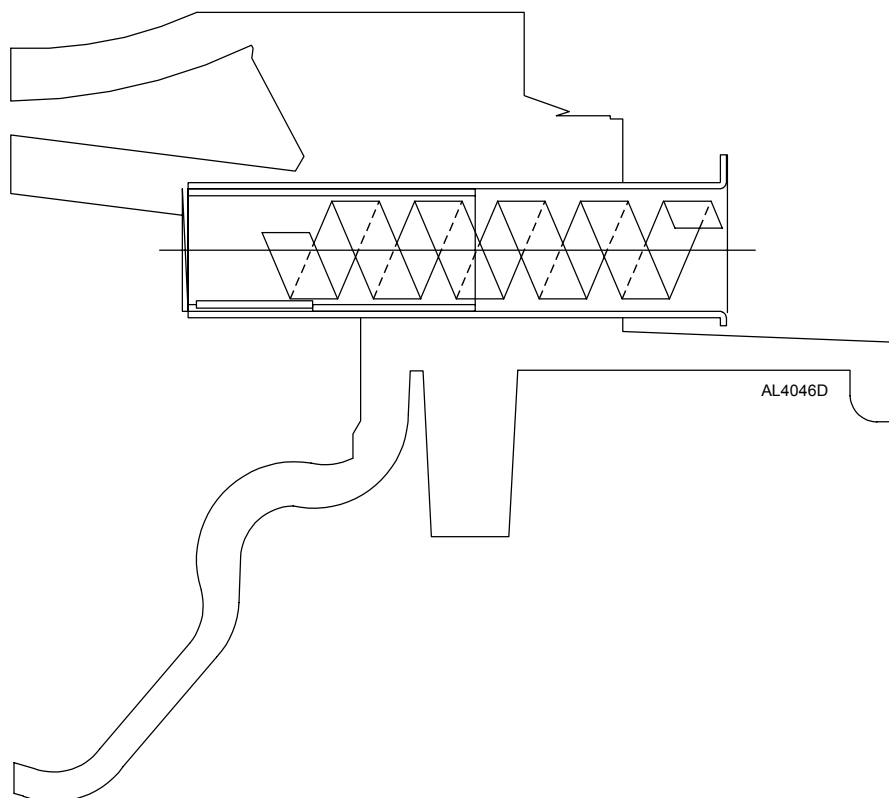
1. Назначение

Гидравлический распределитель (DH) получает из картера всю рабочую жидкость, которая возвращается от различных приемных элементов коробки передач. Гидравлический распределитель (DH) обеспечивает все непосредственное поступление рабочей жидкости в резервуар. Возвращение рабочей жидкости в резервуар происходит ее перепуском под слоем жидкости, а не через воздушное пространство.

Клапан-термостат позволяет избежать чрезмерного снижения уровня рабочей жидкости в холодном состоянии. Для того, чтобы удерживать перепускные отверстия ниже уровня рабочей жидкости, гидравлический распределитель (DH) должен всегда быть ниже уровня рабочей жидкости. Однако, рабочая жидкость должна вернуться в картер, чтобы обеспечить питание сетчатого фильтра.

Отверстие диаметром 7 мм обеспечивает сообщение между картером и резервуаром. В горячем состоянии рабочая жидкость имеет незначительную вязкость и картер в достаточной степени постоянно ей наполняется, но, однако, в резервуаре остается достаточно рабочей жидкости для того, чтобы перепускные каналы находились под слоем жидкости. В холодном же состоянии вязкость рабочей жидкости увеличивается. Диаметр отверстия (7 мм) становится недостаточным – насос забирает рабочую жидкость быстрее, чем она поступает в картер. Таким образом, возникает опасность чрезмерного понижения уровня рабочей жидкости в картере. Необходимо устранить это несоответствие, увеличивая в холодном состоянии проходное сечение для рабочей жидкости. Решение заключается в использовании клапана-термостата.





2. Принцип работы

Клапан-термостат представляет собой цилиндр, содержащий элемент, расширяющийся под действием тепла и связанный с заслонкой, закрывающей отверстие. В холодном состоянии элемент сжимается и открывает отверстие (размером 18 мм) для дополнительного прохода рабочей жидкости. В горячем состоянии элемент расширяется и закрывает отверстие.

Необходимость перепуска рабочей жидкости ниже рабочего уровня

Для того, чтобы обеспечить постоянное заполнение гидравлического контура приемных элементов (блокировочных фрикционов и тормозов) рабочей смесью и иметь возможность в любой момент увеличить давление масла в них, необходимо при сообщении их с атмосферным воздухом исключить возможность попадания воздуха в систему.

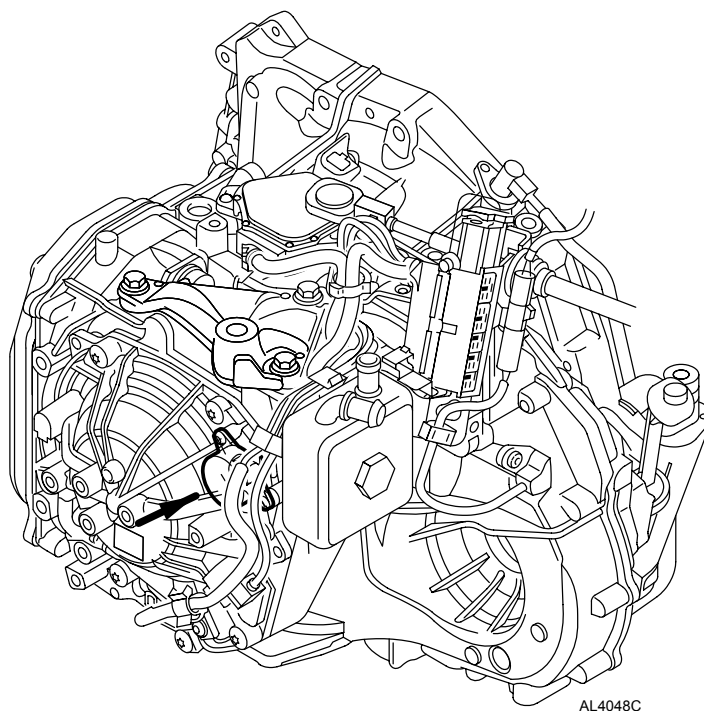
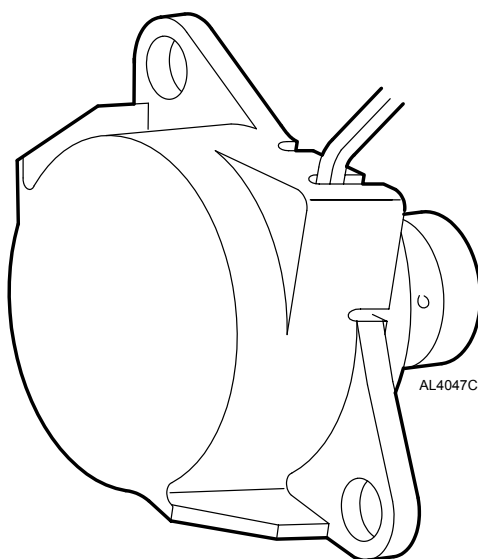
Это обстоятельство вызывает необходимость использования рабочей жидкости, одними из свойств которой являются быстрая деаэрация (удаление пузырьков воздуха) и ограничение вспенивания.

D. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ КЛАПАН РЕГУЛИРОВАНИЯ РАСХОДА ЧЕРЕЗ ТЕПЛООБМЕННИК (EPDE)

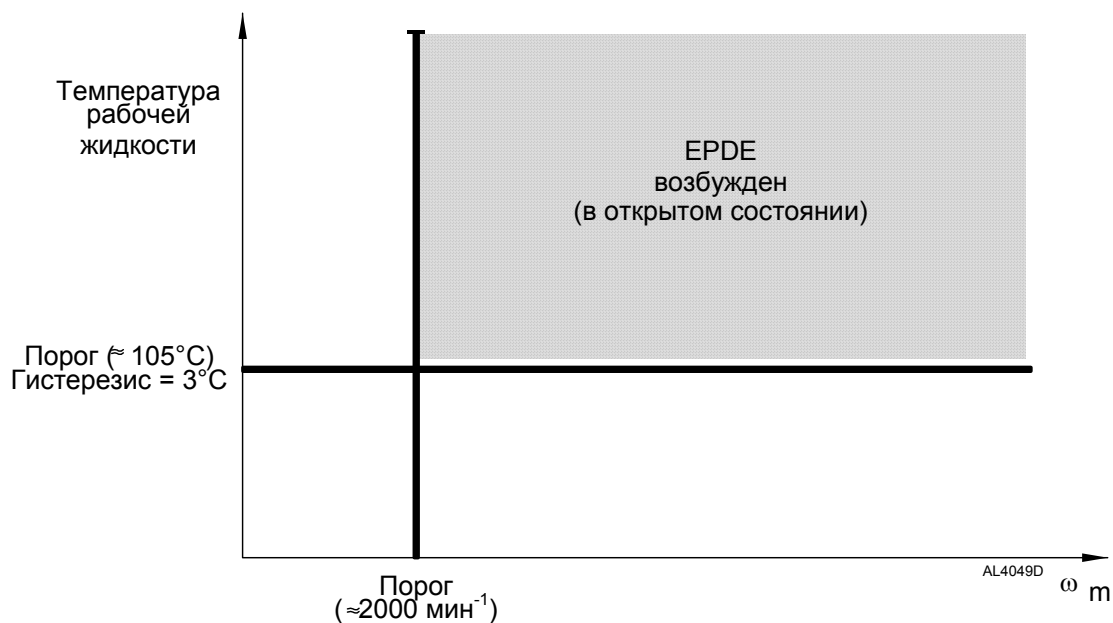
1. Назначение

Электромагнитный клапан EPDE при определенных условиях должен повышать расход рабочей жидкости через теплообменник для более быстрого ее охлаждения.

В нормальных условиях расход рабочей жидкости в системе смазки АКП составляет примерно 6 л/мин. При своем открытии электромагнитный клапан EPDE создает перепуск рабочей жидкости в резервуар после теплообменника. Расход рабочей жидкости через теплообменник становится равным 13 л/мин.



2. Условия открытия электромагнитного клапана EPDE



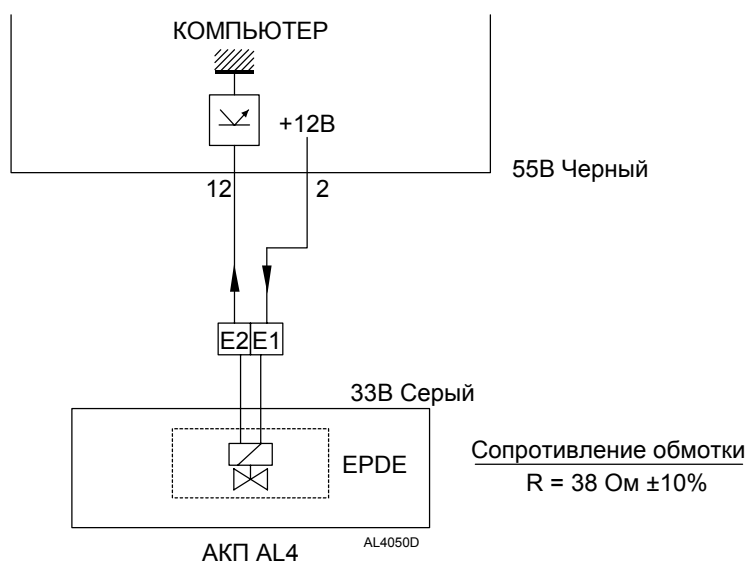
Частота вращения при открытии клапана:

- На 2-ой, 3-ей и 4-ой передачах $\rightarrow 2208 \text{ мин}^{-1}$.
- На 1-ой передаче \rightarrow только при 2528 мин^{-1} . Действительно, при открытии электромагнитного клапана EPDE $P_{R3} \searrow \Rightarrow P_L \searrow$ для того, чтобы увеличить P_{R3} , так как на первой передаче крутящий момент имеет значительную величину и нельзя допустить падения P_L (смотрите принцип работы гидравлического узла).

При переключении передач электромагнитный клапан EPDE обязательно закрывается.

Расход рабочей жидкости через клапан EPDE: 6...8 л/мин при давлении 4,5 бар.

Электрическая схема включения



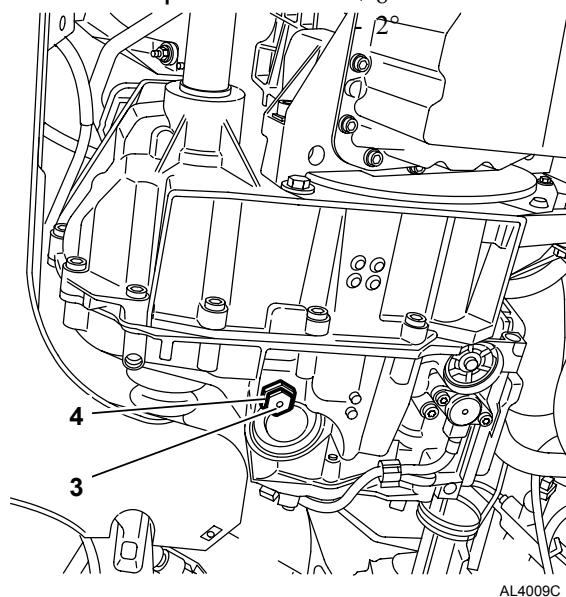
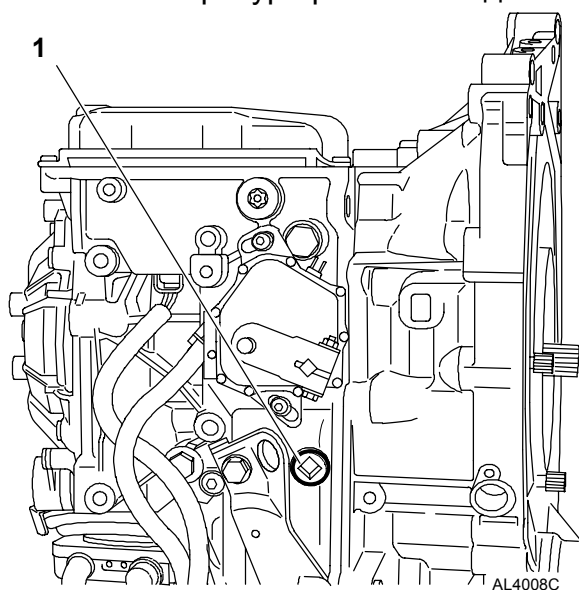
Электромагнитный клапан EPDE – «нормально закрытого» типа.

IV. КОТРОЛЬ УРОВНЯ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ

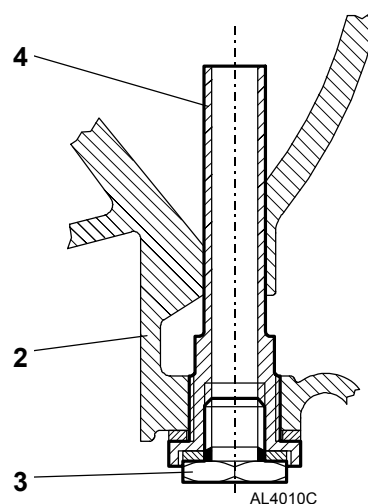
Уровень рабочей жидкости необходимо проверять через каждые 60 000 км пробега автомобиля.

Предварительные условия:

- установить автомобиль на ровную горизонтальную поверхность,
- необходимо убедиться в отсутствии резервного режима работы АКП,
- отвернуть пробку заливного отверстия 1 и обязательно долить в АКП 0,5 л рабочей жидкости,
- нажать на тормозную педаль, переключить все режимы,
- установить рычаг селектора в положение «Р»,
- двигатель должен работать на холостом ходу,
- температура рабочей жидкости должна быть равна $60\text{ }^{\circ}\text{C} + 8^{\circ}$



- 1 - Пробка заливного отверстия
- 2 - Картер АКП
- 3 - Пробка контроля уровня рабочей жидкости
- 4 - Пробка для слива рабочей жидкости



- Отвернуть пробку контроля уровня (3).
- Когда струя рабочей жидкости иссякнет, и она начнет только капать → завернуть пробку контроля уровня (3) и затянуть ее моментом 2,4 даНм.
- Если рабочая жидкость только капает или из отверстия ничего не вытекает → завернуть пробку контроля уровня (3),
выключить зажигание,
добавить в АКП еще 0,5 л рабочей жидкости,
повторить процедуру контроля уровня,
уровень рабочей жидкости корректен, если после струи рабочая жидкость начинает только капать,
завернуть пробку контроля уровня (3) и
затянуть ее моментом 2,4 даНм,
завернуть пробку заливного отверстия (1) и
затянуть ее моментом 2,4 даНм.

Слишком высокий уровень рабочей жидкости в АКП может привести к следующим нарушениям:

- перегреву рабочей жидкости,
- утечке рабочей жидкости.

Слишком низкий уровень рабочей жидкости приводит к выходу из строя автоматической коробки передач.

Примечание: Контроль уровня рабочей жидкости при предпродажной подготовке новых автомобилей и при первом техническом обслуживании не предусмотрен.

V. СЛИВ – ЗАПОЛНЕНИЕ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТЬЮ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

Слив рабочей жидкости должен производиться только при ремонте АКП.

Слив рабочей жидкости должен производиться в горячем состоянии

($60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm \frac{8}{2}$) для удаления взвешенных частиц загрязнения в рабочей жидкости.

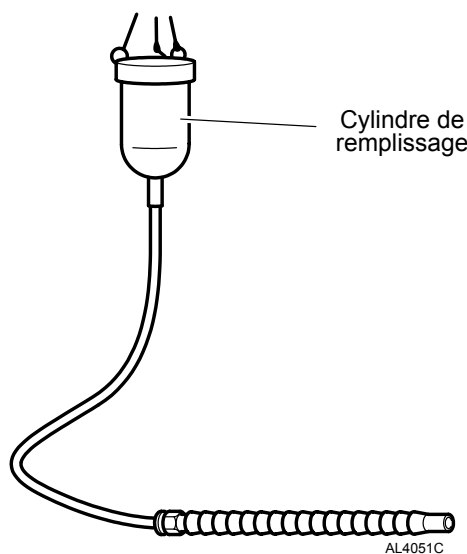
Слив рабочей жидкости является только частичным, поскольку невозможно полностью удалить рабочую жидкость из гидротрансформатора.

- Отвернуть сливную пробку (4) (длиной 75 мм).
- Завернуть сливную пробку (4) и затянуть ее моментом 3,3 даНм.
- Отвернуть пробку заливного отверстия (1).
- Использовать приспособление для заливки рабочей жидкости (-) 0341.
- Полная заправочная емкость сухой АКП: 6 литров.
- Остаток рабочей жидкости после ее слива: около 3 литров.
- Объем доливки рабочей жидкости: примерно 3 литра.
- Завернуть пробку заливного отверстия (1) и затянуть ее моментом 2,4 даНм.

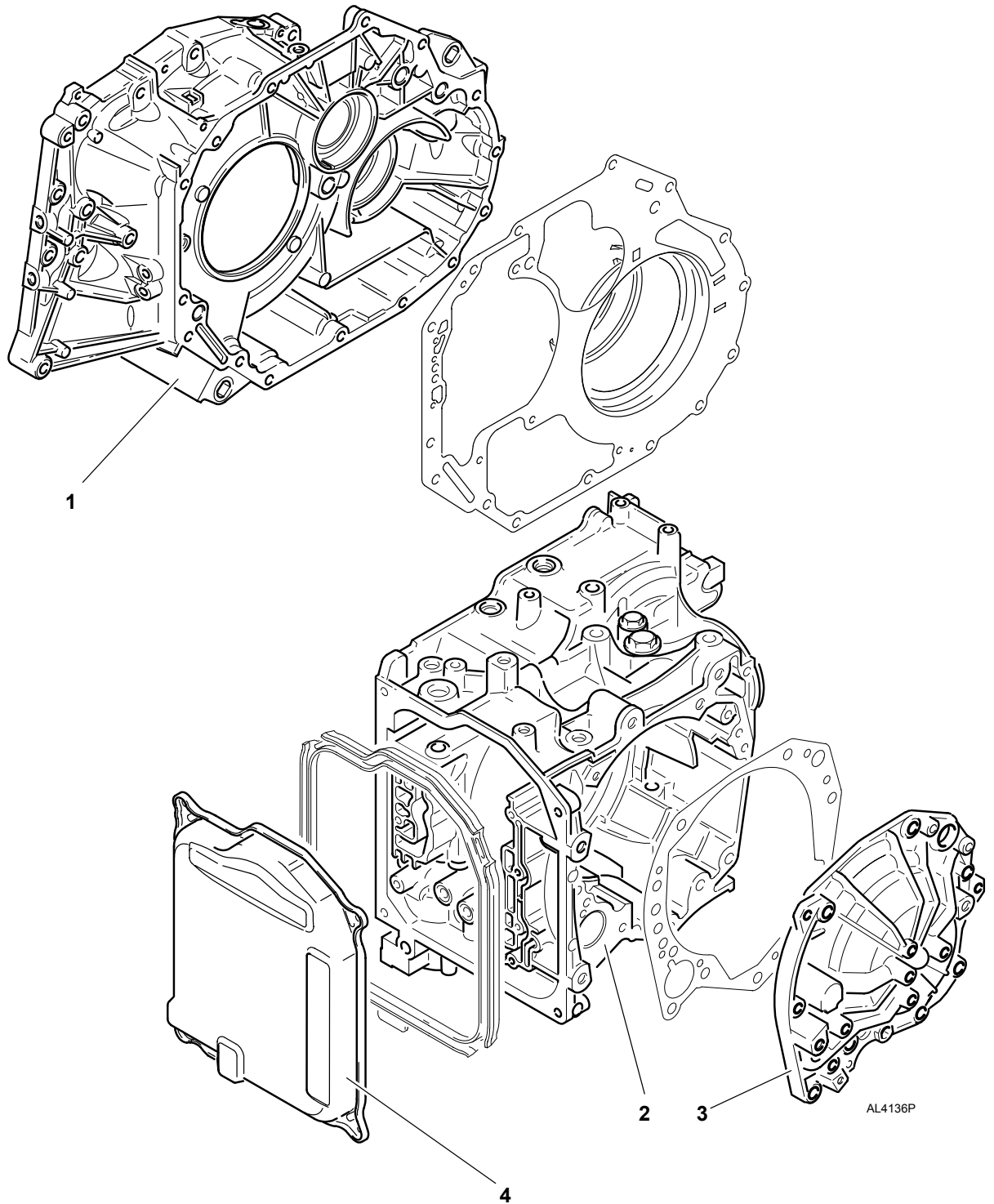
Снятие периферийных элементов АКП

Снятие следующих элементов не требует слива рабочей жидкости АКП:

- правой и левой полуосей,
- датчика скорости автомобиля,
- датчика давления рабочей жидкости (BVA) и электромагнитного клапана расхода через теплообменник.



КАРТЕРЫ



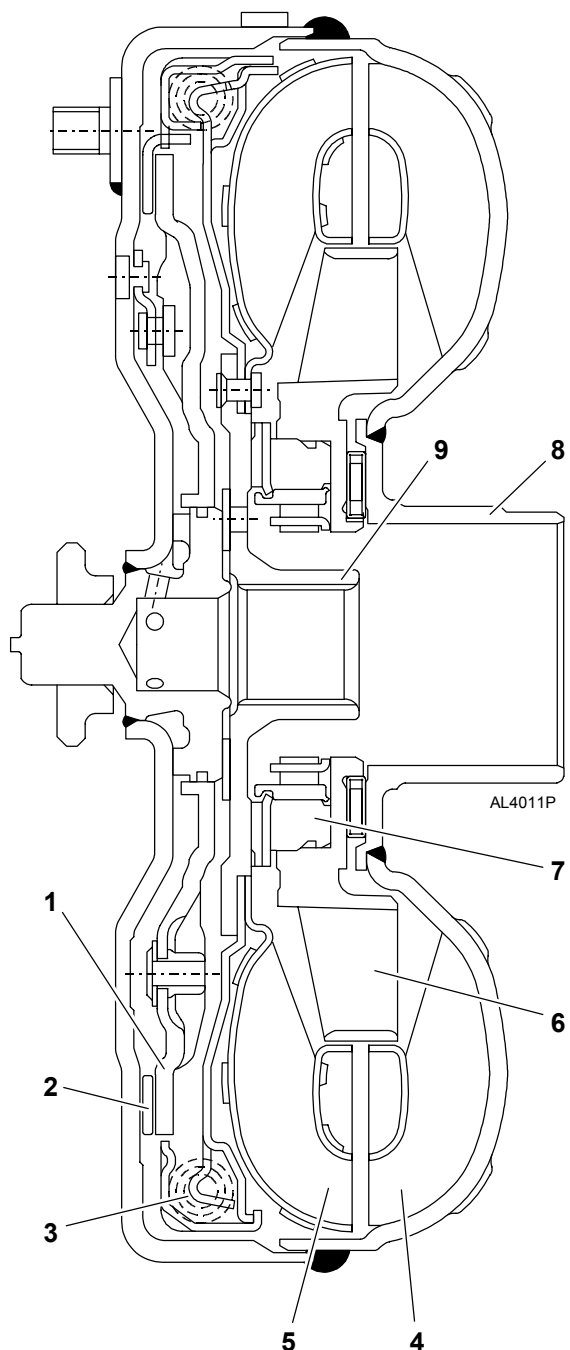
AL4136P

- 1 - Картер гидротрансформатора
- 2 - Картер автоматической коробки передач
- 3 - Задний картер
- 4 - Крышка гидравлического узла

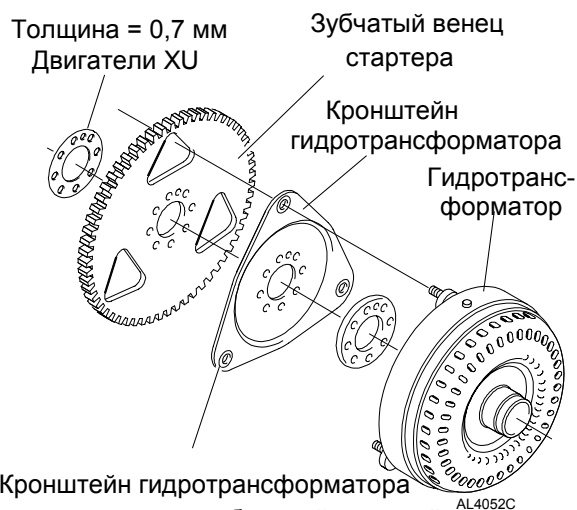
ГИДРОТРАНСФОРМАТОР

АКП AL4 оборудована гидротрансформатором обычного типа, к которому добавлена муфта блокировки гидротрансформатора (Lock-up).

I. ОПИСАНИЕ



- 1 - Поршень системы «Lock-up»
- 2 - Двусторонний фрикционный диск
- 3 - Гасители колебаний
- 4 - Насосное колесо
- 5 - Турбинное колесо
- 6 - Реакторное колесо
- 7 - Обгонная муфта
- 8 - Привод масляного насоса
- 9 - Привод входного вала АКП



Кронштейн гидротрансформатора соединяется с мембранной вставкой (Mylar) для снижения шума и вибраций и компенсационной прокладкой толщиной 0,35 мм

Гидротрансформатор состоит из следующих элементов:

- насосного колеса (4), соединенного с двигателем,
- турбинного колеса (5), соединенного с АКП,
- реакторного колеса (6), которое установлено на обгонной муфте (7) и расположено между насосным и турбинным колесами,
- устройства блокировки гидротрансформатора (Lock-up), управляемого компьютером и содержащего поршень (1), фрикционный диск (2) и гаситель колебаний (3).

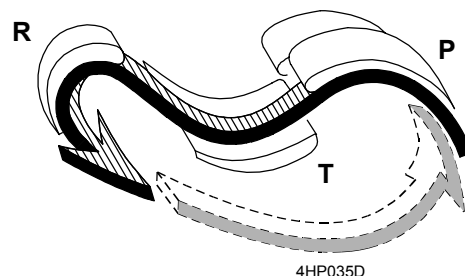
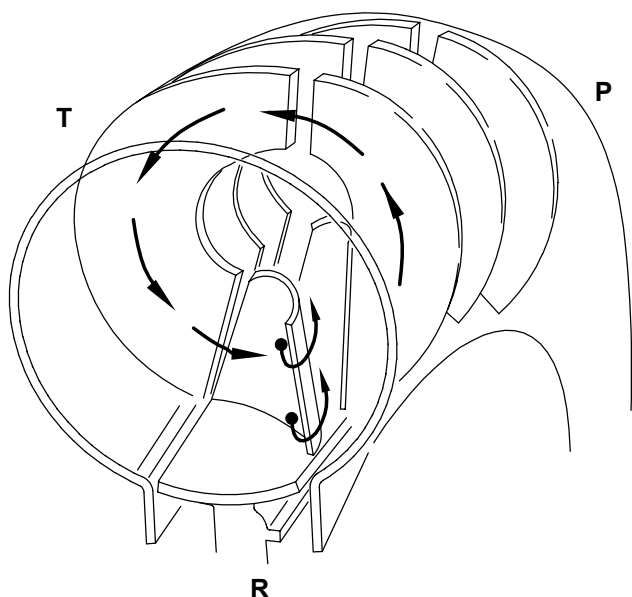
Фрикционный диск толщиной 2 мм имеет 24 фиксирующих выреза.

Гидротрансформатор закреплен на кронштейне (называемом иногда фланцем). Он предназначен для гибкой и автоматической связи двигателя с коробкой передач, обеспечивающей плавное их разъединение и исключающей риск останова двигателя при остановке автомобиля.

Работа гидротрансформатора разделяется на две фазы:

- фазу гидротрансформатора, когда он увеличивает крутящий момент двигателя до 2,2 раз,
- фазу гидромуфты, когда гидротрансформатор обеспечивает передачу крутящего момента двигателя с коэффициентом полезного действия 0,98 (1 в случае блокировки гидротрансформатора).

Примечание: Гидротрансформатор АКП AL4 имеет овальную форму поперечного сечения, обеспечивающую компактность коробки передач без увеличения гидравлических потерь.



P - Насосное колесо

T - Турбинное колесо

R - Реакторное колесо

ИСПЫТАНИЕ ГИДРОТРАНСФОРМАТОРА

Необходимые параметры

ω_e = частота вращения на входе, то есть частота вращения насосного колеса,

ω_s = частота вращения на выходе, то есть частота вращения турбинного колеса,

C_e = входной крутящий момент передаваемый насосному колесу (крутящий момент двигателя),

C_s = выходной крутящий момент на турбинном колесе,

Q_e = расход рабочей жидкости на входе в гидротрансформатор (связанный с насосом)

Q_s = расход рабочей жидкости на выходе из гидротрансформатора,

P_e = давление рабочей жидкости на входе в гидротрансформатор,

P_s = давление рабочей жидкости на выходе из гидротрансформатора,

T_e = температура рабочей жидкости на входе в гидротрансформатор,

T_s = температура рабочей жидкости на выходе из гидротрансформатора.

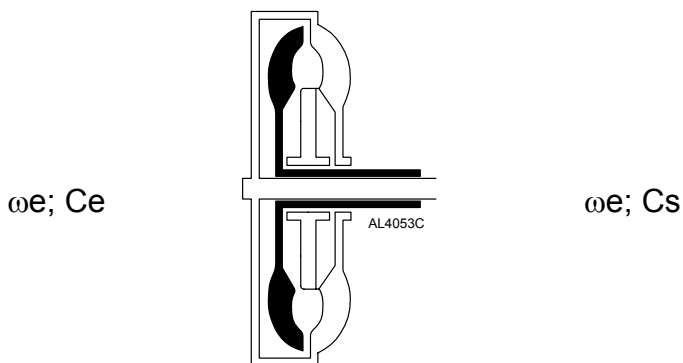
Испытательный цикл

Фиксированные параметры: ω_e , C_e , Q_e , P_e , T_e

Измеряемые параметры: C_s , Q_s , P_s , T_s

Переменные: ω_s (обусловлена нагрузкой на выходе)

Схема



Цикл:

- увеличение частоты вращения на выходе до 6000 мин^{-1} ,
- увеличение крутящего момента на входе до номинального значения (например: 16 даНм),
- при постоянном крутящем моменте на входе уменьшение частоты вращения на выходе до нуля (точка останова).

Измеряемые характеристики

- **Скольжение**

Это коэффициент, который характеризует разность частоты вращения насосного и турбинного колес:

$$g = \frac{\omega_e - \omega_s}{\omega_e} \times 100$$

- **Коэффициент умножения крутящего момента**

Это коэффициент, который характеризует собственную функцию гидротрансформатора: способность работать в качестве гидромукты ($C_s = C_e$) или в качестве мультипликатора (умножителя) крутящего момента ($C_s > C_e$):

$$K_g = \frac{C_s}{C_e}$$

Этот коэффициент изменяется в зависимости от скольжения в гидротрансформаторе, и эта функция зависит от используемого гидротрансформатора. На практике K_g изменяется чаще всего в пределах от 1 до 2,5.

- **Коэффициент полезного действия**

Это коэффициент полезного действия по мощности, который определяется отношением соответствующих произведений крутящего момента на частоту вращения на выходе и входе:

$$R = \frac{C_s \times \omega_s}{C_e \times \omega_e}$$

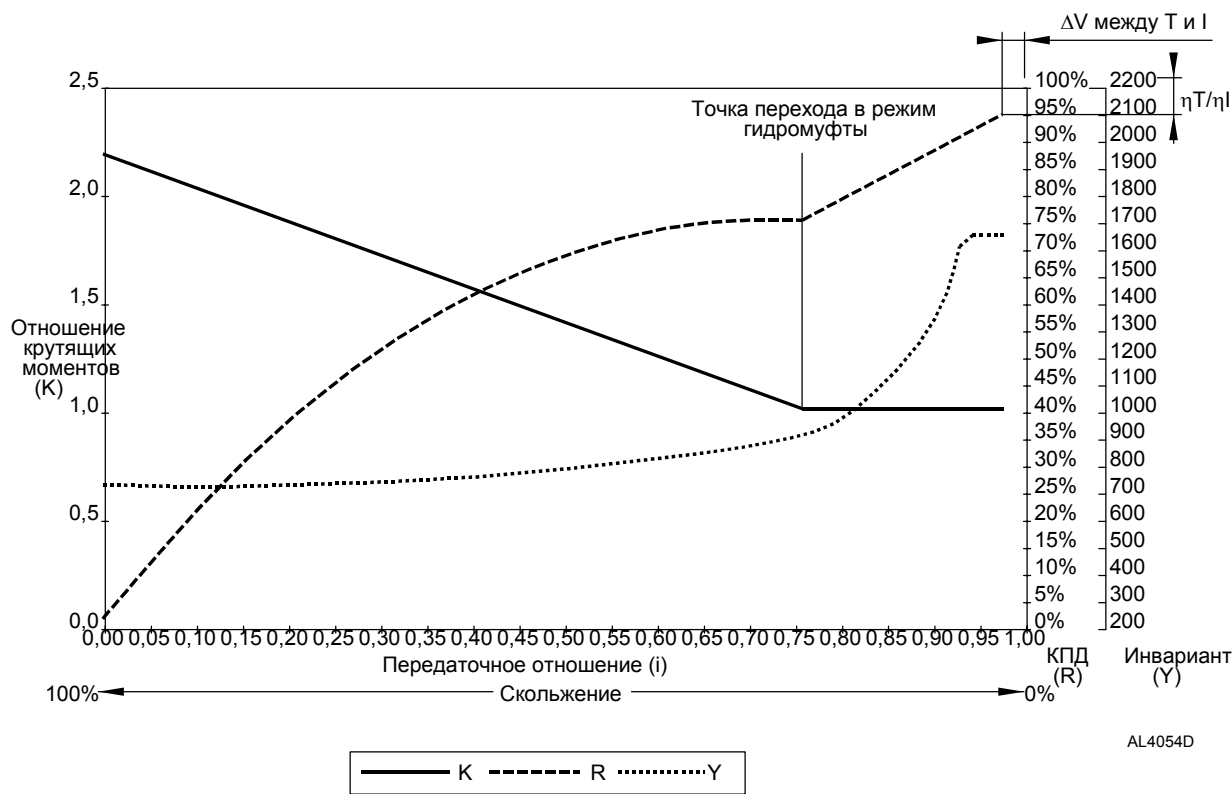
- **Инвариант**

Эта информация является весьма интересной, ее значение Y_0 в точке останова ($\omega_s = 0$) характеризует разгонные качества:

- $$Y = \frac{\omega_e}{\sqrt{C_e}} \quad \omega_e \text{ в мин}^{-1}, C_e \text{ в даНм.}$$

Характеристические величины

- Точка останова : $\omega_s = 0 \Rightarrow K, R \text{ и } I$
- Точка перехода в режим гидромукты : $K = 1 \Rightarrow V_s$
- Рабочая точка : при $V_e = 3500 \text{ мин}^{-1} \Rightarrow R, V_s$



AL4054D

II. БЛОКИРОВКА ГИДРОТРАНСФОРМАТОРА

A. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Управление блокировочной муфтой производится компьютером с помощью электромагнитного клапана.

Блокировочная муфта может иметь два состояния:

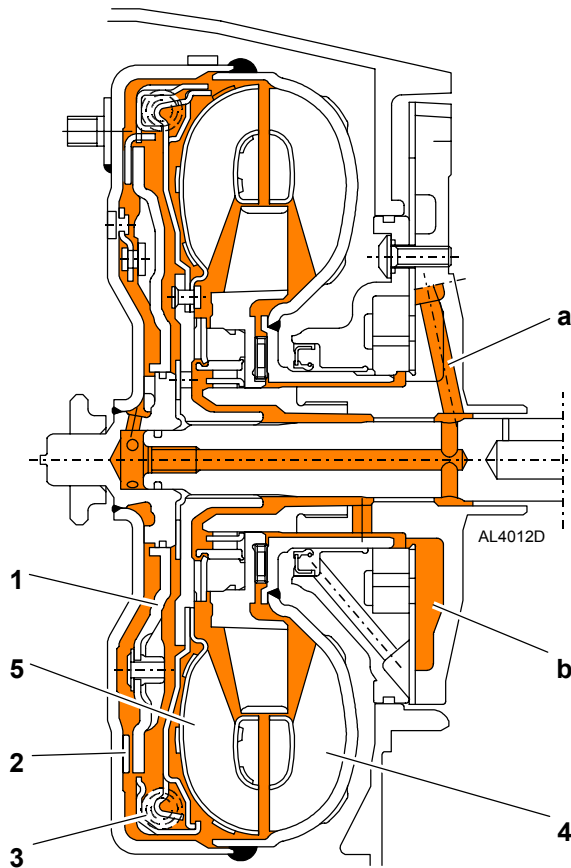
- Открытое состояние → обычный режим гидротрансформатора,
- Закрытое состояние, когда она жестко соединяет насосное и турбинное колеса для полной передачи крутящего момента двигателя → возможность торможения двигателем, снижение расхода топлива, охлаждение рабочей жидкости АКП и режим «lock-up».

Блокировка гидротрансформатора возможна на 2, 3 и 4-ой передачах (а в некоторых случаях и на первой передаче).

Изменение направления циркуляции рабочей жидкости может позволить или не позволить блокировку гидротрансформатора.

Управление двумя возможными состояниями блокировочной муфты доверено компьютеру в соответствии с пакетом законов, занесенных в память компьютера.

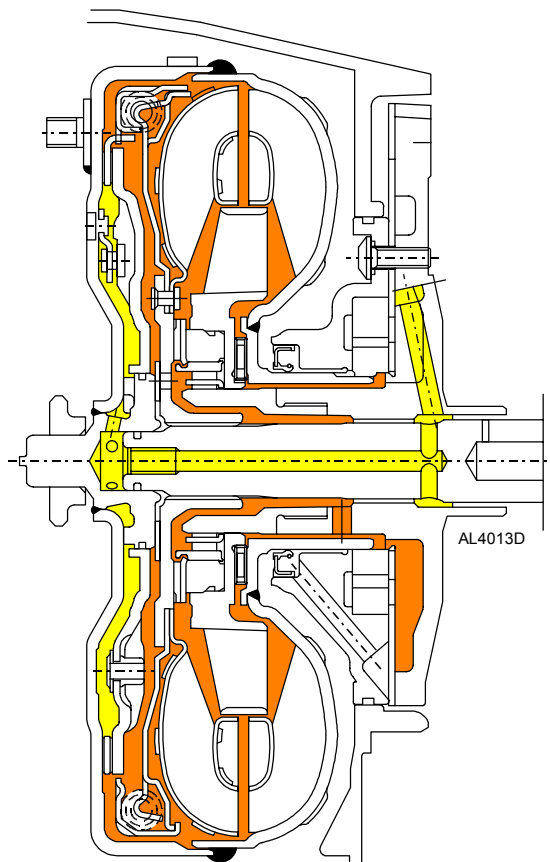
В. ПРИНЦИП РАБОТЫ СИСТЕМЫ «LOCK-UP»



Поршень (1) позволяет соединить между собой насосное колесо (4) и турбинное колесо (5) с помощью гасителя колебаний (3) и фрикционного диска (2).

1. Гидротрансформатор разблокирован

В режиме разблокирования давление рабочей жидкости, подаваемой в гидравлический контур «lock-up» (a), обеспечивает разъединение поршня и диска блокировочной муфты. Затем рабочая жидкость питает гидротрансформатор и выходит через контур гидротрансформатора (b).



2. Гидротрансформатор заблокирован

В режиме блокировки гидротрансформатора гидравлический контур системы «lock-up» (a) соединен с резервуаром. Рабочая жидкость через гидравлический контур гидротрансформатора (b) поступает в гидротрансформатор, вызывая перемещение поршня. Поршень обеспечивает соединение насосного и турбинного колес с помощью гасителя колебаний и двустороннего фрикционного диска.

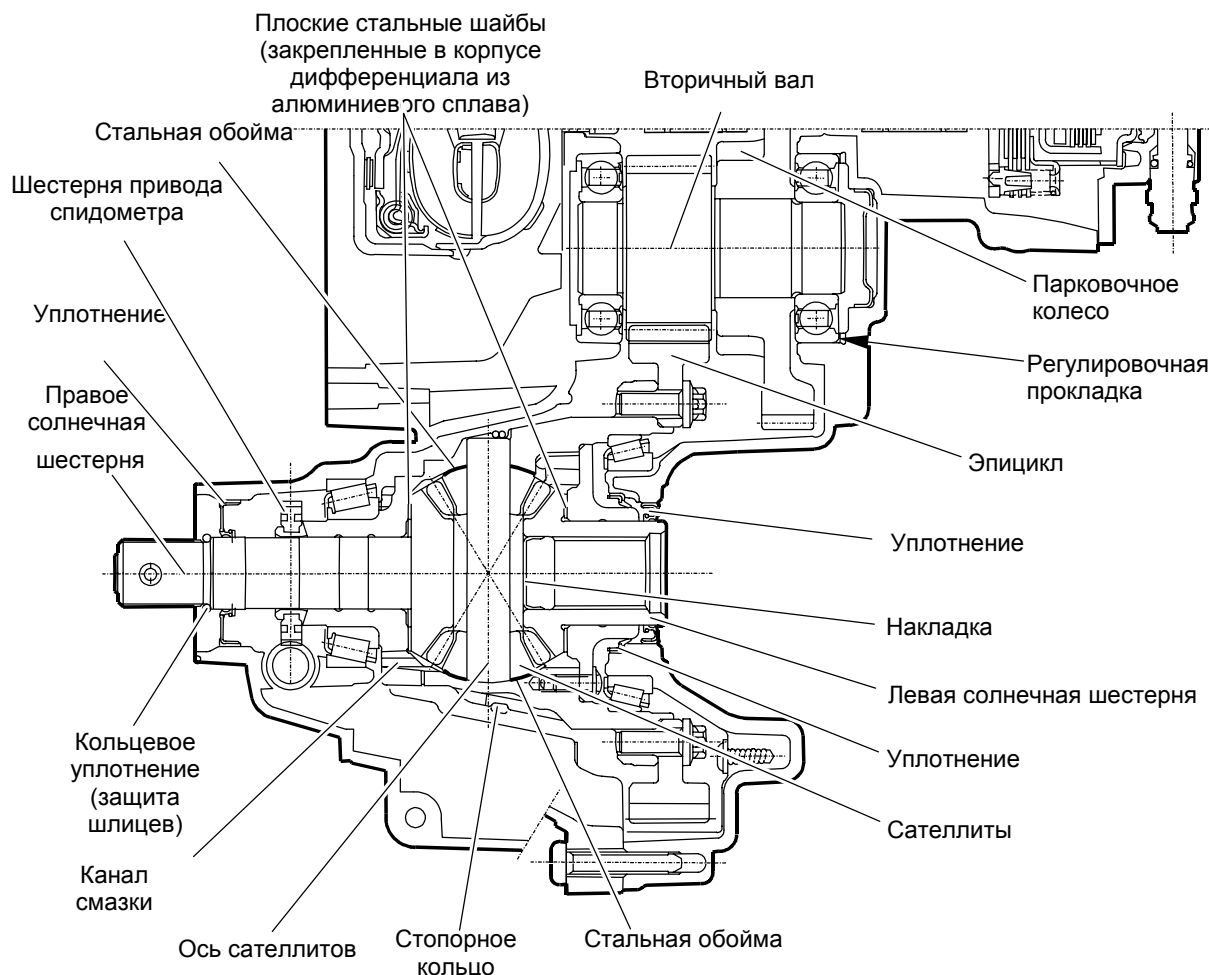
Примечание: Поршень вращается вместе с насосным колесом как одно целое.

ПОНИЖАЮЩАЯ ЗУБЧАТАЯ ПАРА И ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА

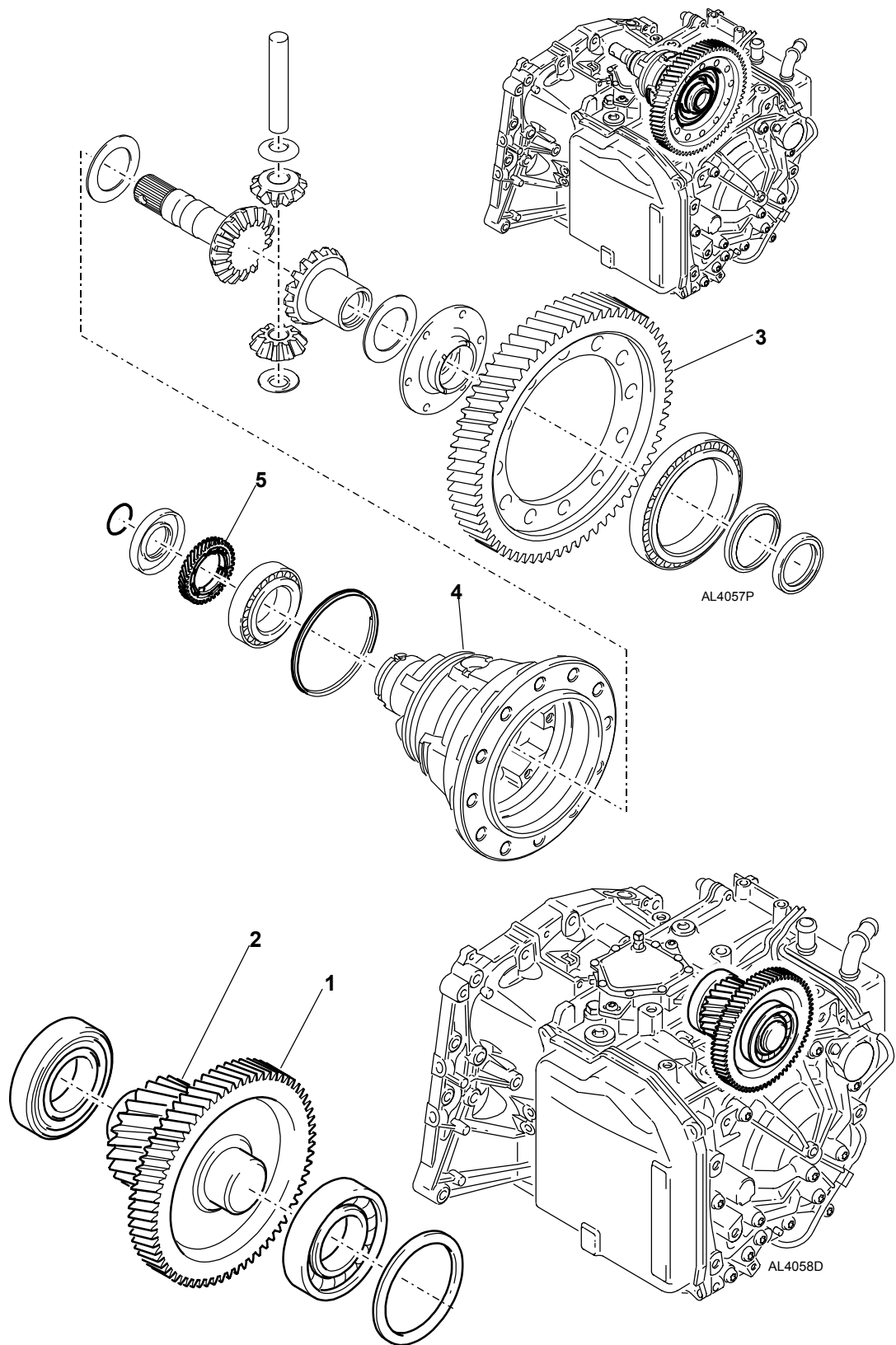
I. ПРЕЗЕНТАЦИЯ

Понижающая зубчатая пара и главная передача обеспечивают передачу на ведущие колеса движения от водила планетарной передачи №2. Передача движения осуществляется следующим образом:

- вращение от водила планетарной передачи №2 передается на ведущую шестерню понижающей зубчатой пары,
- она, в свою очередь, передает вращение вторичному валу через ведомую шестерню понижающей зубчатой пары,
- вторичный вал передает вращение эпициклу дифференциала через ведущую шестерню.



- картер дифференциала, начиная с модельного года AM 99, изготавливается не из стали, а из алюминиевого сплава,
- регулировка роликовых подшипников теперь не требуется, поскольку допуски при заводском изготовлении картера обеспечивают вилку допустимых напряжений в подшипниках, обязательно включающую в себя расчетное значение напряжений.



- 1 - Ведомая шестерня понижающей зубчатой пары + парковочное колесо
- 2 - Ведущая шестерня
- 3 - Эпицикл дифференциала
- 4 - Корпус дифференциала
- 5 - Шестерня привода спидометра

II. Понижающая зубчатая передача

Включающая в себя две шестерни (ведущую и ведомую) с винтовыми зубьями, она передает выходной крутящий момент планетарной передачи вторичному валу.

Понижающая зубчатая передача расположена в центре коробки передач для снижения уровня шума зубчатой передачи. Вал ведомой шестерни установлен на двух шариковых однорядных подшипниках с регулировкой на стороне картера механизмов.

III. Главная передача

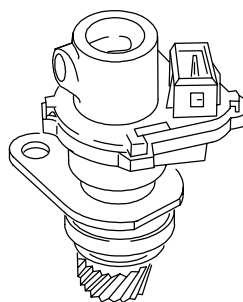
Она обеспечивает связь между вторичным валом и дифференциалом, кроме того, она обеспечивает увеличение крутящего момента. Ведущая шестерня главной передачи – цилиндрическая, а эпицикл дифференциала – с винтовыми зубьями.

Дифференциал: Он имеет обычную конструкцию с двумя сателлитами и обеспечивает передачу вращения от коробки передач на ведущие колеса автомобиля.

Блок дифференциала имеет два радиально-упорных роликоподшипника, установленных «в распор» с регулировкой положения на стороне картера гидротрансформатора.

Хвостовик выходного вала планетарной передачи на своем наружном диаметре обеспечивает герметичность АКП, а внутренняя герметичность обеспечивается с помощью уплотнительных прокладок.

В блоке дифференциала установлена шестерня привода спидометра, обеспечивающая передачу информации о скорости автомобиля с помощью бесконтактного датчика Холла.



MP72015D

МЕХАНИЗМ

I. ВВЕДЕНИЕ

Механизм АКП выполняет две функции:

- обеспечивает 4 передачи переднего хода и одну передачу заднего хода,
- обеспечивает автоматическое переключение передач переднего хода.

Первая функция обеспечивается двумя планетарными передачами, которые получают вращение от турбинного колеса гидротрансформатора, выполняют его преобразование и передают на понижающую зубчатую пару.

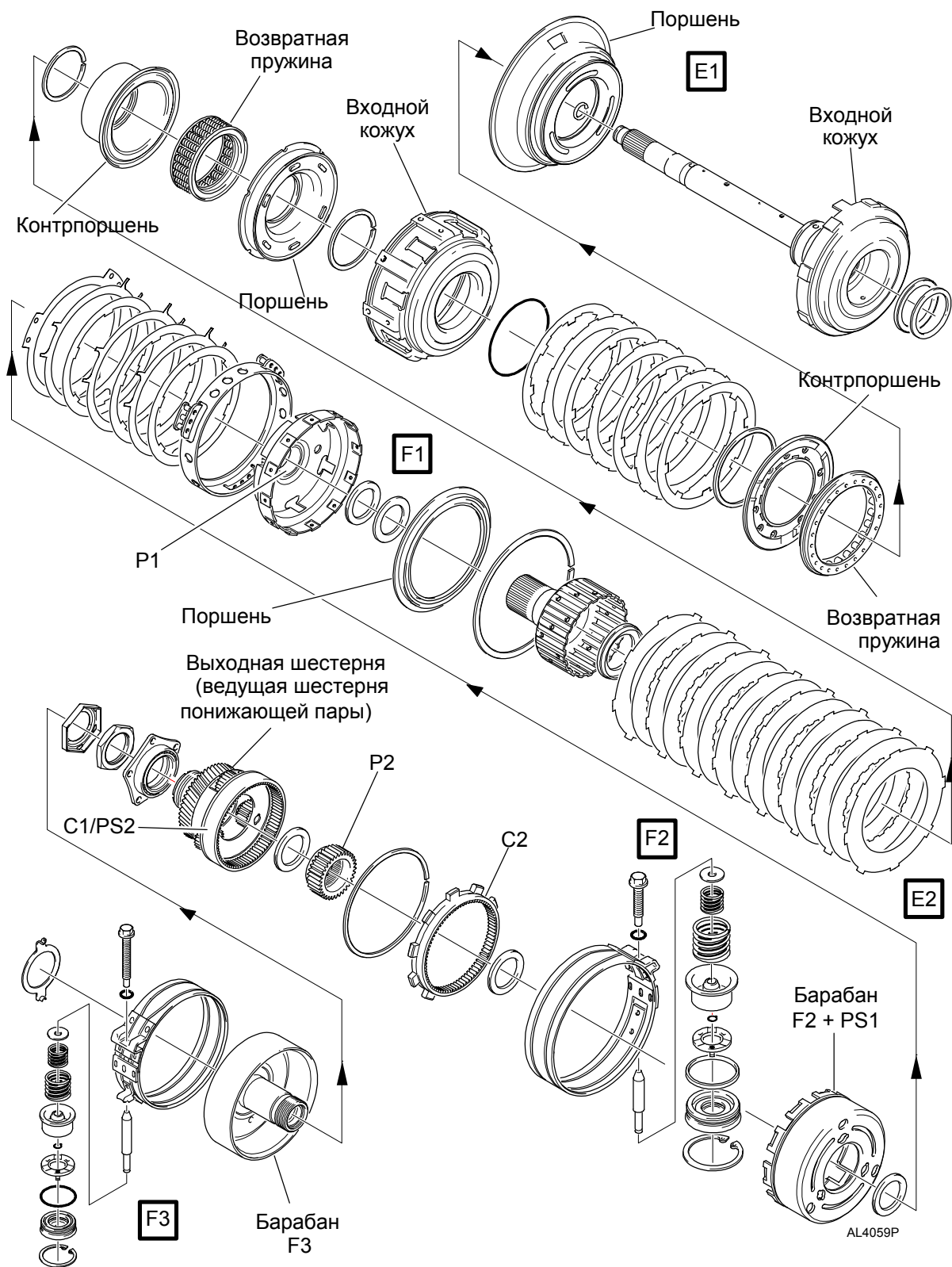
Автоматическое переключение передач обеспечивается элементами гидравлической части, а также электрическим и электронным оборудованием.

Примечание: Механизм АКП AL4 не включает в себя обгонную муфту, поскольку переключение передач производится очень точным образом и в наилучших условиях благодаря гидравлическому узлу и стратегиям, заложенным в компьютер.

Напоминание: в существующих ранее автоматических коробках передач обгонная муфта позволяла производить переключение передач без прерывания потока мощности.

Устранение из конструкции АКП обгонной муфты дает следующие преимущества:

- коробка передач становится более компактной и легкой,
- уменьшается число механических элементов,
- улучшается коэффициент полезного действия благодаря снижению потерь на трение,
- из кинематической цепи АКП устраняется наиболее слабый ее элемент.



II. ПЛАНЕТАРНАЯ ПЕРЕДАЧА

A. ПРЕЗЕНТАЦИЯ

Для обеспечения четырех передач переднего хода и передачи заднего хода коробка передач AL4 включает в себя планетарную передачу типа SIMPSON.

Она состоит в свою очередь из двух простых планетарных передач, кинематически связанных между собой.

Планетарная передача включает в себя:

- две солнечных шестерни P1 и P2,
- два комплекта сателлитов S1 и S2,
- два водила PS1 и PS2,
- два эпицикла C1 и C2.

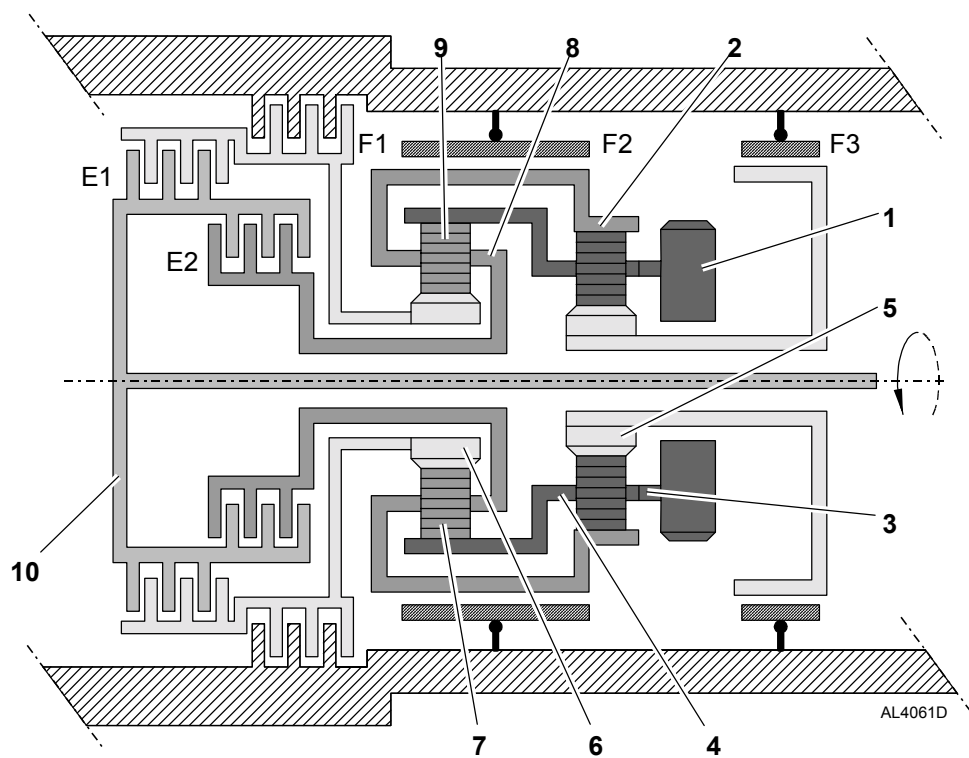
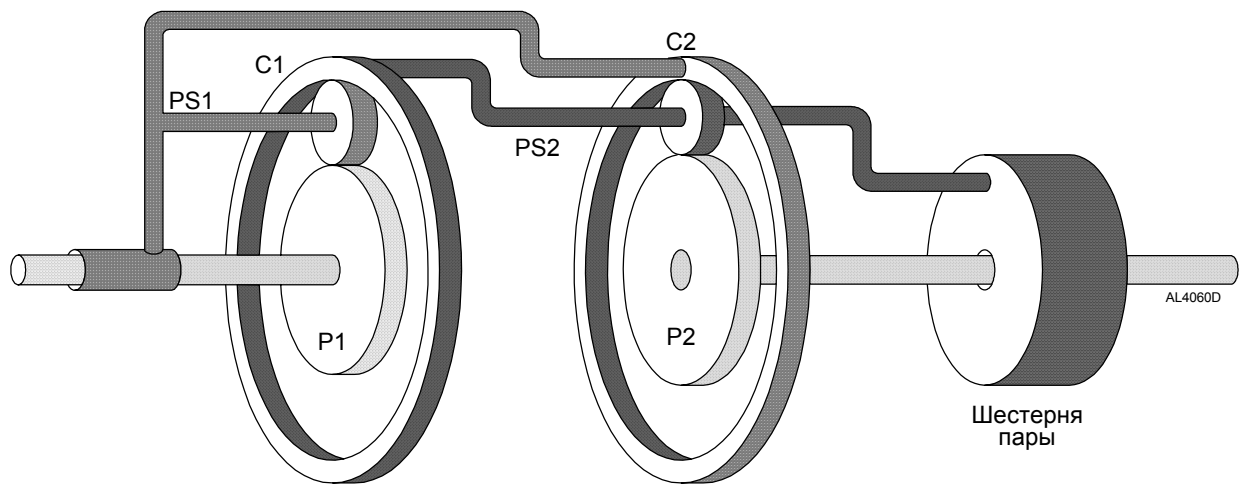
Две планетарных передачи соединены между собой следующим образом:

- водило PS1 жестко соединено с эпициклом C2,
- водило PS2 жестко соединено с эпициклом C1.

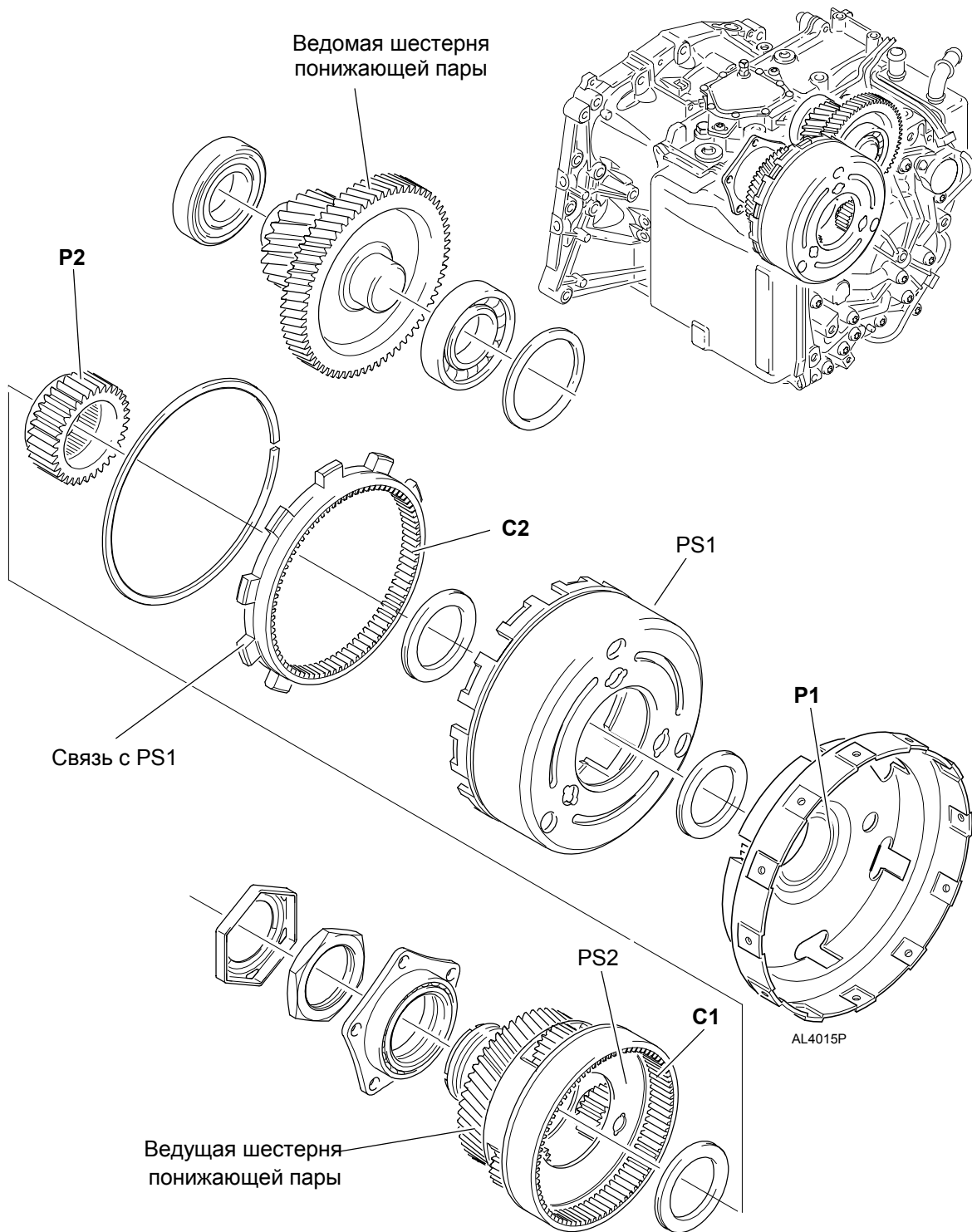
Планетарная передача №1 находится в хвостовой части АКП.

Планетарная передача №2 находится на стороне гидротрансформатора и передает движение через водило PS2.

В. ОПИСАНИЕ



- 1 - Ведущая шестерня понижающей зубчатой пары
- 2 - Эпицикл C2 планетарной передачи №2
- 3 - Сателлит S2 планетарной передачи №2
- 4 - Водило PS2 планетарной передачи №2
- 5 - Солнечная шестерня P2 планетарной передачи №2
- 6 - Солнечная шестерня P1 планетарной передачи №1
- 7 - Сателлит S1 планетарной передачи №1
- 8 - Водило PS1 планетарной передачи №1
- 9 - Эпицикл C1 планетарной передачи №1
- 10 - Входной кожух



Техническая характеристика планетарной передачи

Солнечная шестерня P1	33 зуба
Солнечная шестерня P2	40 зубьев
Сателлит S1	21 зуб
Сателлит S2	19 зубьев
Эпицикл C1	81 зуб
Эпицикл C2	80 зубьев

III. БЛОКИРОВОЧНЫЕ ФРИКЦИОНЫ И ТОРМОЗА (РЕЦЕПТОРЫ)

A. ВВЕДЕНИЕ

Для получения различных передач:

- элемент PS1-C2 должен быть «ведущим элементом», «свободным элементом» или «элементом обратной связи»,
- элемент P1 должен быть «ведущим элементом», «свободным элементом» или «элементом обратной связи»,
- элемент P2 должен быть «свободным элементом» или «элементом обратной связи».

Практически, для блокирования или приведения в движение различных валов используются рецепторы, на которые воздействуют элементы гидравлического управления (электромагнитные клапаны и гидравлические золотники).

Эти рецепторы подразделяются на два семейства:

- блокировочные фрикционы E1 и E2, назначение которых состоит в том, чтобы жестко соединить ведущий элемент с валом турбинного колеса гидротрансформатора,
- блокировочные тормоза F1, F2 и F3, назначение которых состоит в блокировании элемента обратной связи путем его жесткого соединения с картером механизма.

Элемент PS1-C2 может: - приводиться в движение элементом E2
 - блокироваться элементом F2

Элемент P1 может: - приводиться в движение элементом E1
 - блокироваться элементом F1

Элемент P2 может блокироваться элементом F3.

B. БЛОКИРОВОЧНЫЕ ФРИКЦИОНЫ

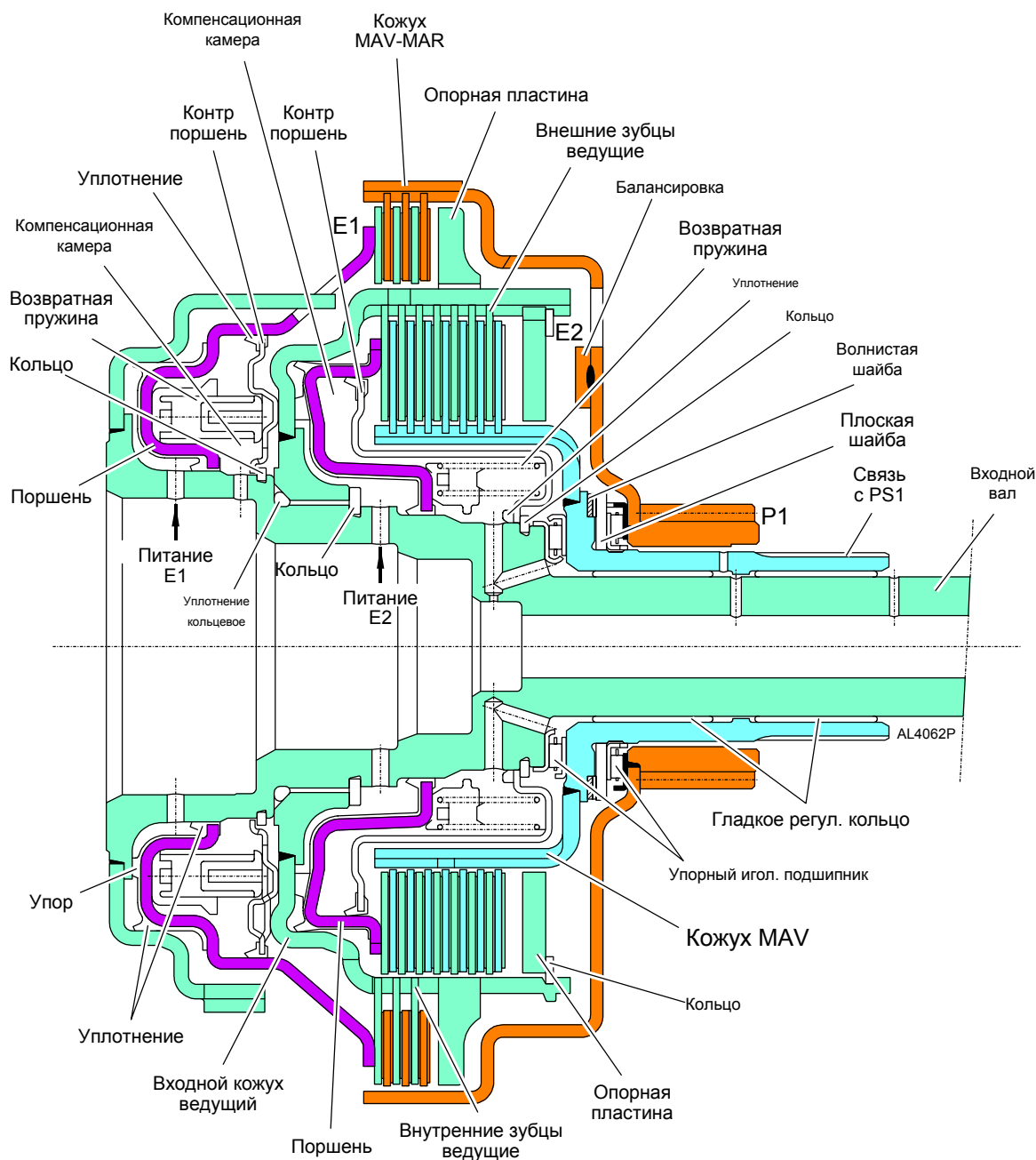
Блокировочные фрикционы многодискового типа, работающие от давления рабочей жидкости, включают в себя следующие элементы:

- поршень, на который воздействует давление рабочей жидкости,
- пакет фрикционных дисков с внутренними или внешними зубцами, установленных попеременно и оснащенных фрикционными накладками с одной стороны,
- опорную пластину, которая обеспечивает жесткость комплекта, для восприятия усилия и одновременно для выполнения роли регулировочной прокладки,
- пружины для возврата поршня в исходное положение,
- контрпоршня, который уравнивает эффект динамического давления управляющего поршня.

E1 = EМАР и E 1-ой – 3-ей передач

E2 = E 2-ой – 3-ей – 4-ой передач

1. Описание



Примечание: Опорная пластина может быть различной толщины для осуществления регулировки зазора во фрикционе (она играет роль регулировочной прокладки). Каждый диск (с внутренними или внешними зубцами) имеет одну гладкую сторону и другую с фрикционной накладкой, что обеспечивает наилучший теплообмен; кроме того, уменьшается общая толщина фрикциона. ⇒ Следует обратить внимание на направление установки дисков. Кожух фрикциона MAV-MAR уравновешен, так как P1 может вращаться очень быстро (на 2-ой передаче). Рабочая жидкость охлаждает диски фрикциона, а при их сжатии эвакуируется через прорези в дисках. Число дисков зависит от величины передаваемого крутящего момента двигателя. Уплотнение осуществляется с помощью уплотнительных прокладок. Упорный игольчатый подшипник кожуха MAV-MAR оснащен тремя выступами, входящими в проточку, выполненную во входном валу.

2. Принцип работы

При повышении давления рабочей жидкости в камере рецептора поршень перемещается в осевом направлении. При этом он вызывает сжатие пакета дисков. Контакт фрикционных дисков между собой позволяет жестко связать во вращательном движении входной вал и вал рецептора.

Как только исчезает давление позади поршня, он возвращается в исходное положение под действием возвратной пружины.

Крутящий момент, передаваемый многодисковым блокировочным фрикционом:

$$C_t = N \times f \times R_{\text{ moy}} \times F$$

C_t : Передаваемый крутящий момент, Нм

N : Число сторон

f : Коэффициент трения

$R_{\text{ moy}}$: Средний радиус, м

F : Нажимное усилие, Н

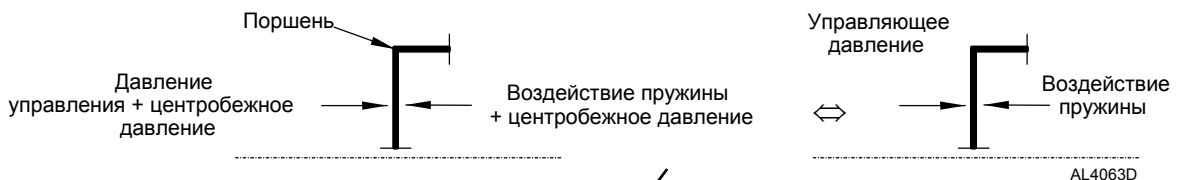
Особенности: компенсированные блокировочные фрикционы.

Блокировочные фрикционы E1 и E2 уравновешены от динамического давления, которое становится одинаковым с каждой стороны поршня.

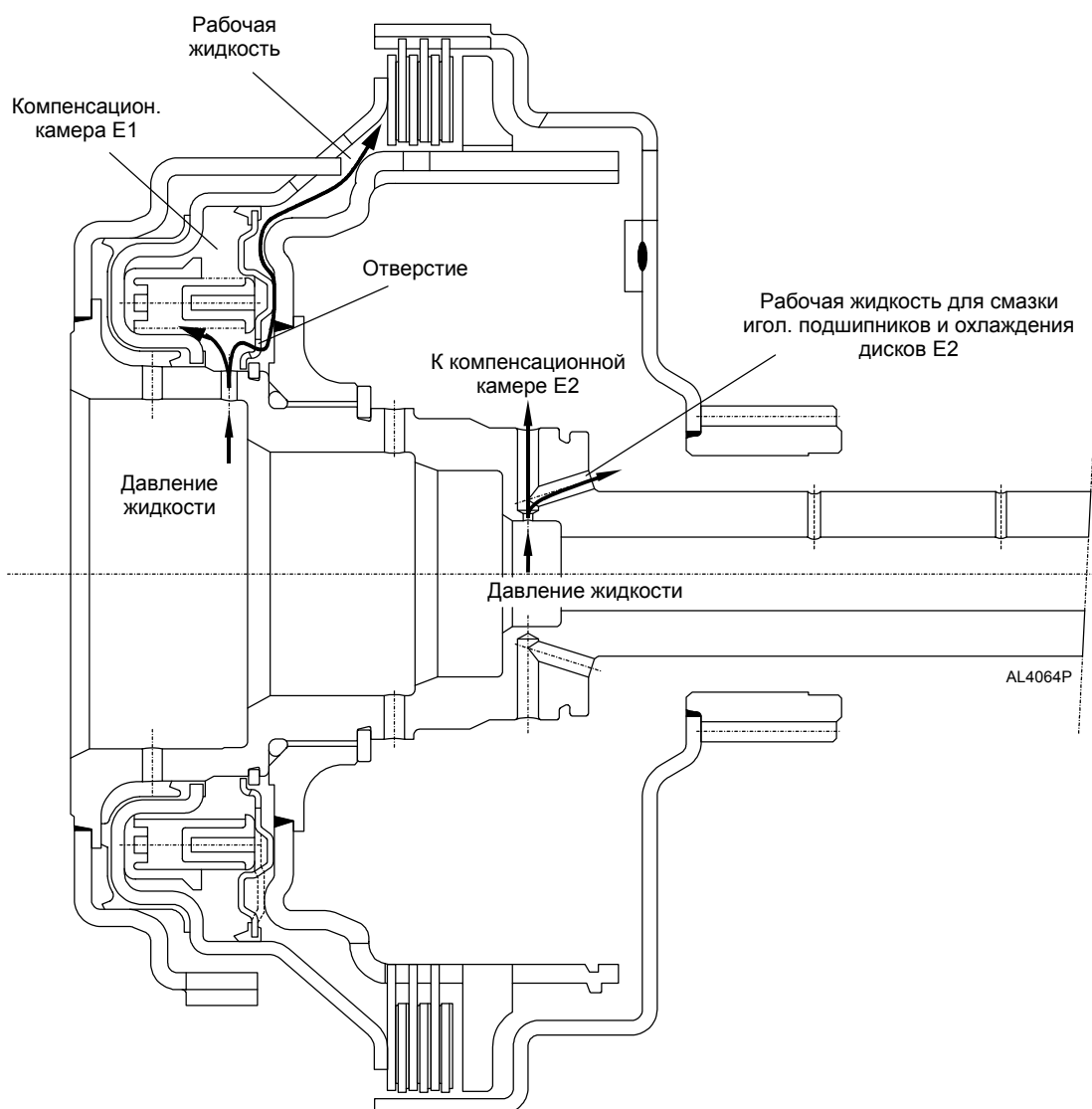
Процесс: Пространство между поршнем и контрпоршнем (компенсационная камера) заполнено рабочей жидкостью под давлением через контур системы смазки. Под действием центробежных сил устанавливается динамическое давление, являющееся функцией частоты вращения. Пространство между поршнем и ведущим входным кожухом (или цилиндром) заполнено рабочей жидкостью под давлением через гидравлический золотник и электромагнитный клапан последовательного включения передач. При установлении динамического давления в этом же пространстве существует статическое давление, управляющее состоянием блокировочного фрикциона. Когда статическое давление падает, поршень возвращается в свое исходное положение под действием возвратной пружины.

Преимущества уравновешивания динамического давления:

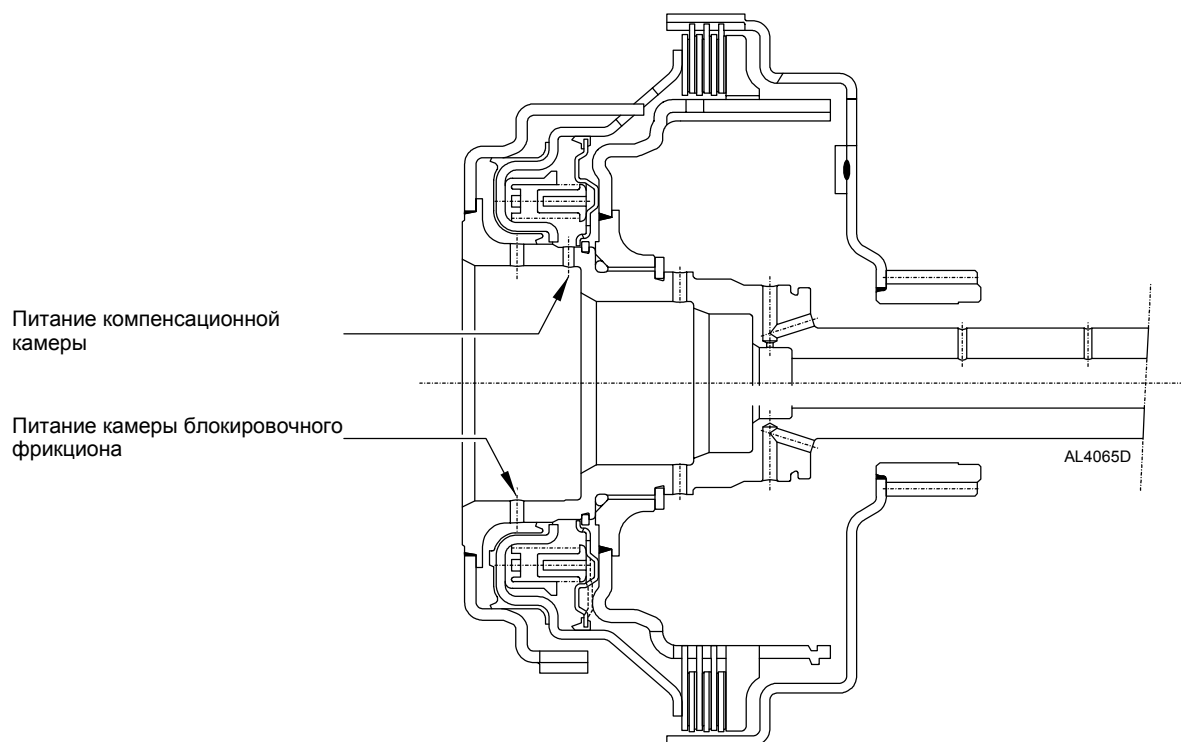
- уверенное срабатывание блокировочного фрикциона во всем диапазоне частоты вращения,
- существенное улучшение удобства переключения передач.



- Уравновешивание сил \mathcal{E} действующих на поршень: $P_{cde} \times S + P_{cent} \times S = FR + P_{cent} \times S \Rightarrow P_{cde} \times S = FR$

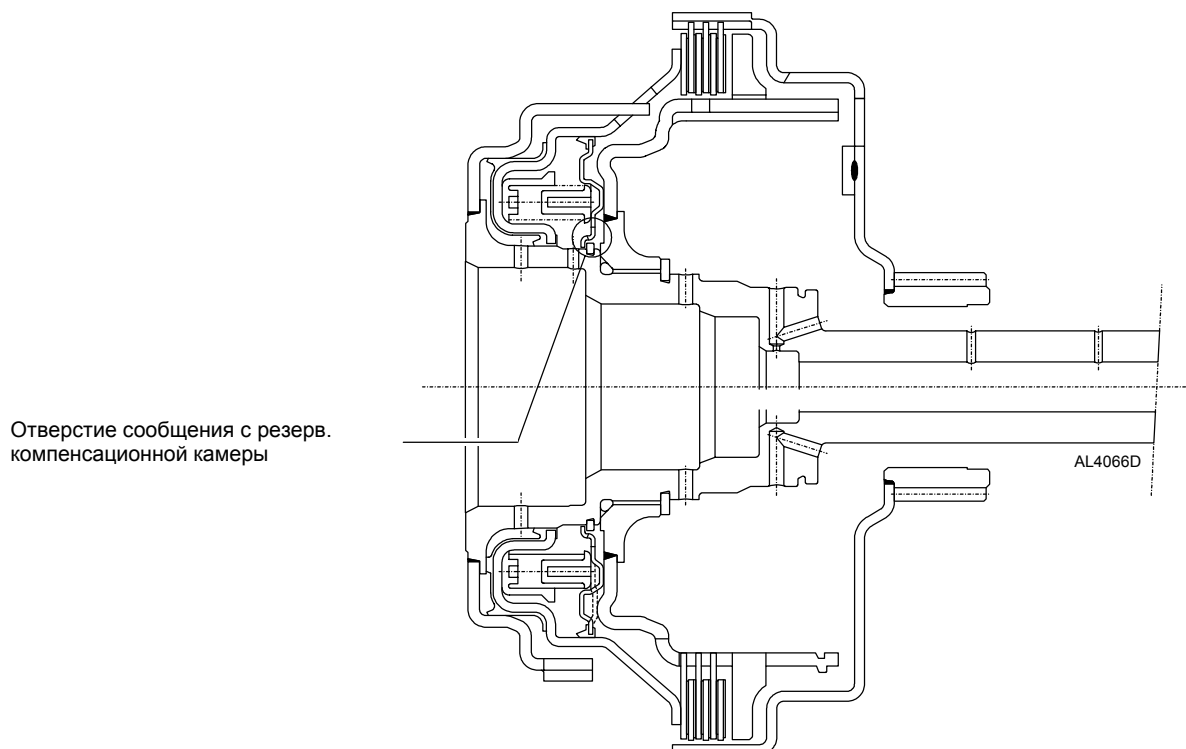


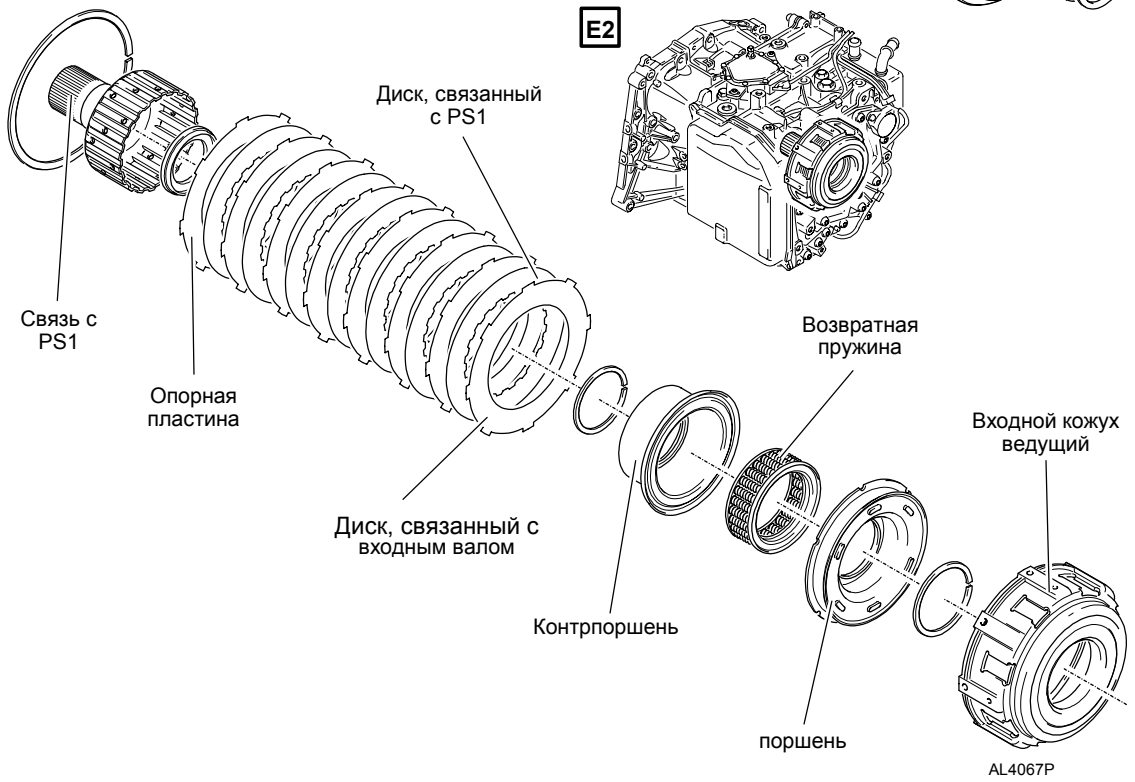
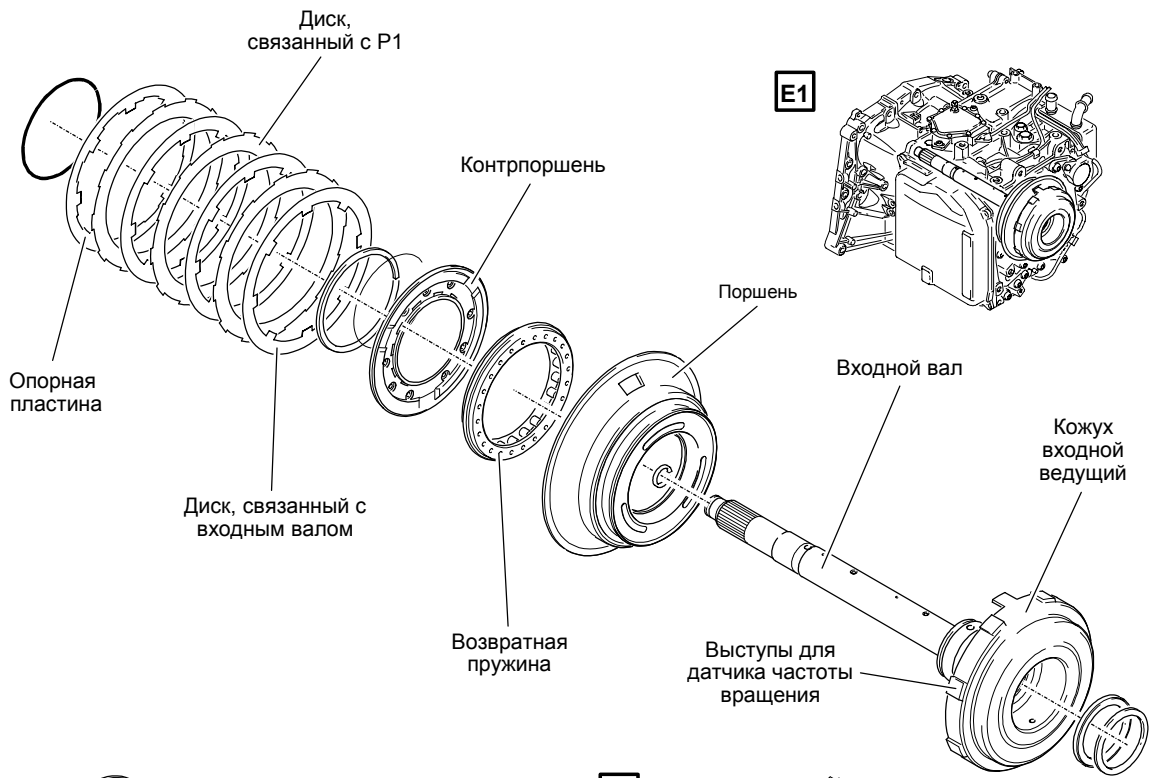
Действие блокировочных фрикционов Mav-Mar (E1)



Во избежание при работе блокировочного фрикциона любого сжатия рабочей жидкости, находящейся в компенсационной камере, выполнено отверстие, сообщающее камеру с резервуаром и позволяющее эвакуировать излишки рабочей жидкости из камеры.

Положение покоя блокировочных фрикционов Mav-Mar (E1)





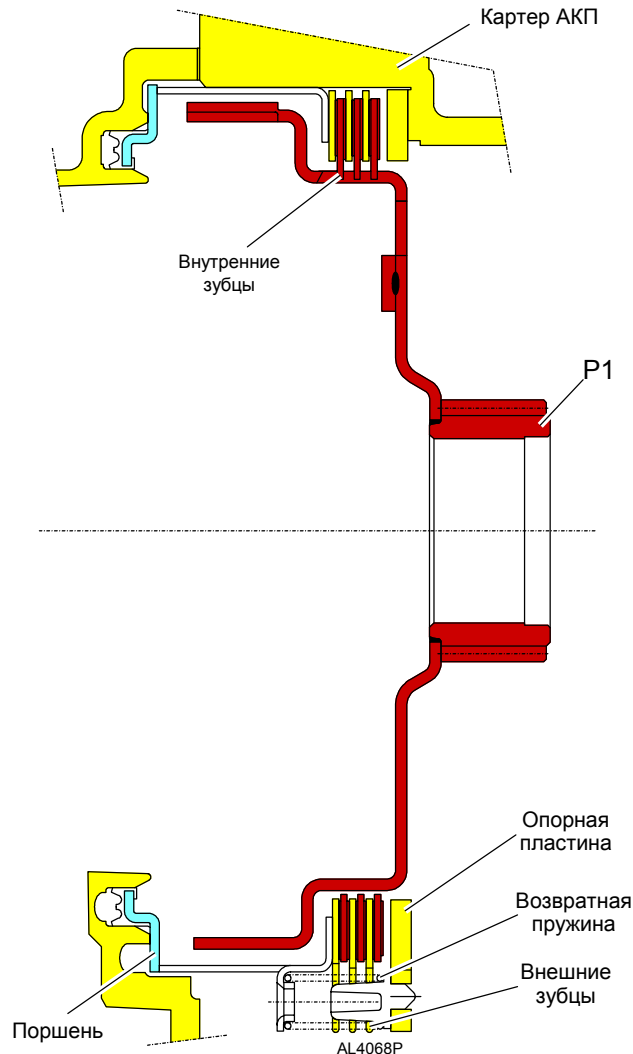
С. БЛОКИРОВОЧНЫЕ ТОРМОЗА

Они бывают двух типов:

- многодисковые, работающие от давления рабочей жидкости: → F1 = F4-ой,
- ленточные → F3 = F1-ой – 2-ой и F2: F_{MAR}.

1. Многодисковый блокировочный тормоз F1

По своей конструкции и принципу работы он похож на блокировочный фрикцион, который мы рассматривали ранее. Отличие состоит в том, что он не нуждается в компенсации, поскольку поршень не вращается.



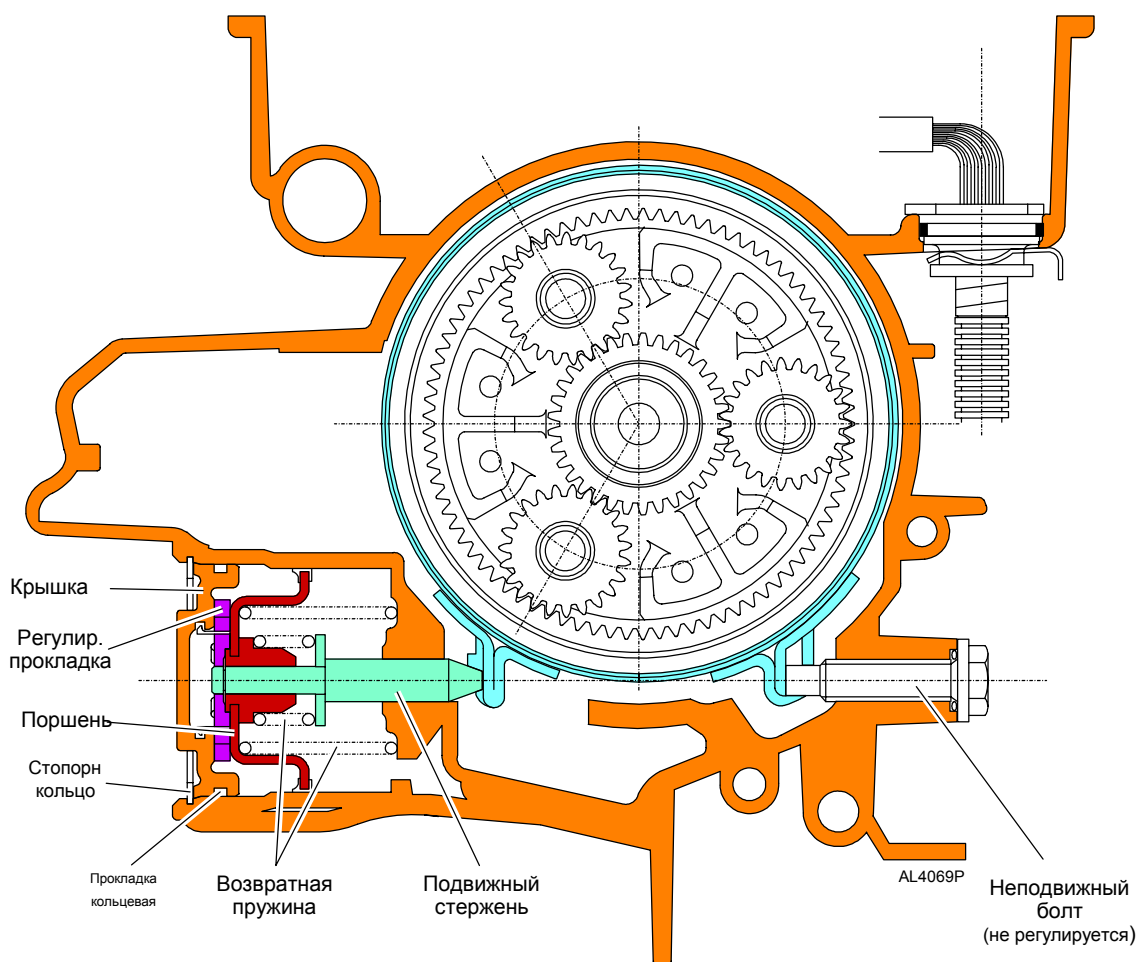
Примечание: Диски с внешними зубцами связаны с картером; диски с внутренними зубцами связаны с кожухом. Опорная пластина имеет только одно значение толщины. Для перехода с 3-ей передачи на 4-ую передачу элемент, который был ведущим, блокируется. Для уменьшения рывков лучше использовать многодисковый блокировочный тормоз, чем ленточный тормоз (который не обладает плавностью). В свою очередь, многодисковый блокировочный тормоз больше «ведет», но при включении 4-ой передачи проблема исчезает, а коробка передач больше всего времени работает на этой передаче.

2. Ленточные блокировочные тормоза F2 и F3

Ленточный тормоз действует непосредственно на подвижную часть; она представляет собой чашку, связанную с элементом, который должен быть заблокирован.

Лента имеет форму окружности и оснащена двумя подвижными концами, которые соединены с двумя стержнями:

- один стержень неподвижен; он играет роль точки опоры ленты,
- второй стержень подвижный, связанный с поршнем. Этот стержень производит затяжку ленты; для этого достаточно создать давление на поршень, преодолевающее натяжение возвратной пружины. Лента при ее затяжке скользит по поверхности чашки в направлении ее вращения.



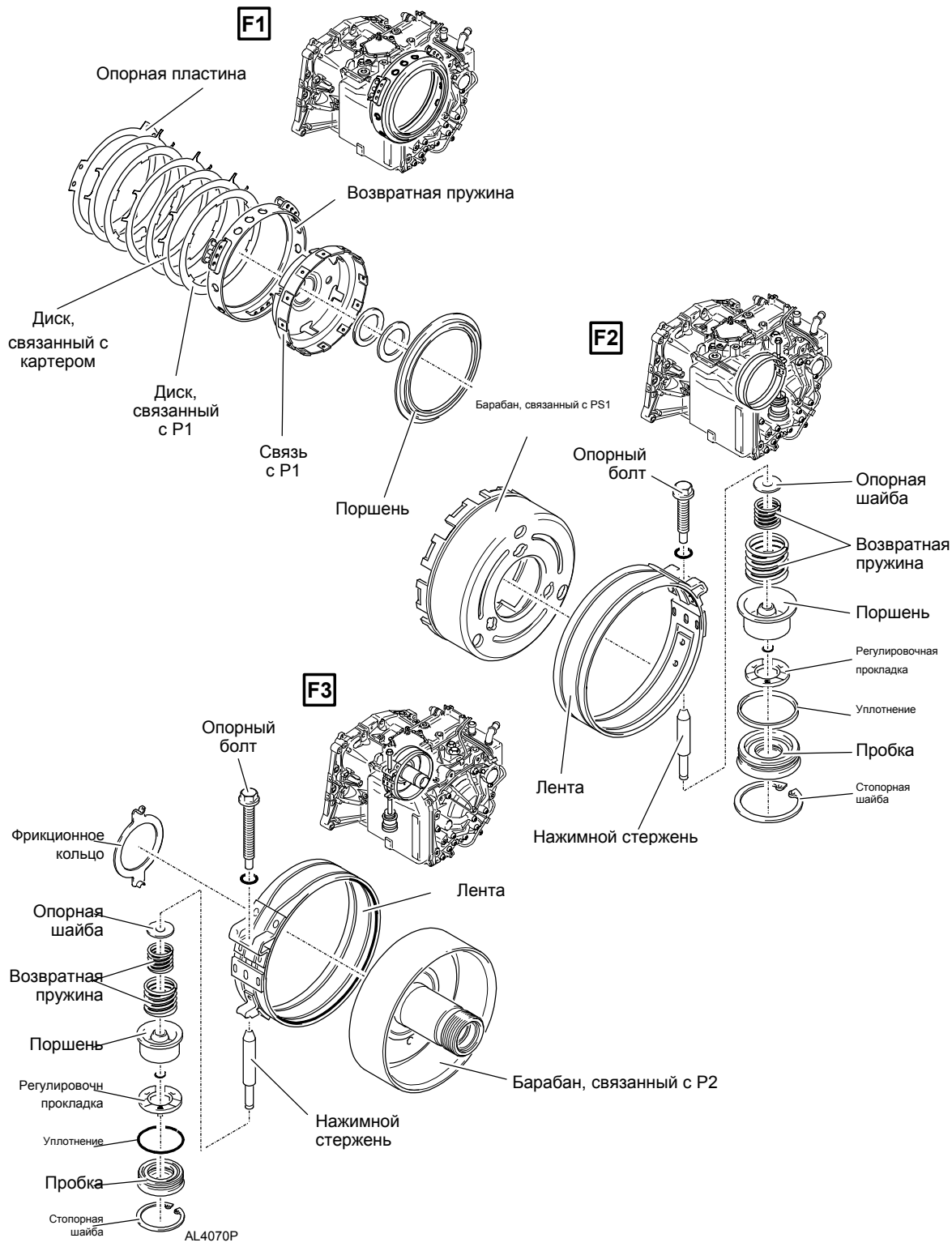
Две возвратные пружины обеспечивают определенную плавность работы механизма. Предупреждение: при замене возвратных пружин следует иметь в виду, что они являются особыми для каждого блокировочного тормоза.

Примечания

- Как правило, ленточный блокировочный тормоз выдерживает больший крутящий момент и обладает большим быстродействием и меньшими габаритами по сравнению с многодисковыми тормозами. В данной АКП, в частности, благодаря двойному охвату они обладают очень большой энергоемкостью.

Пример: F_{AR} (F2) выдерживает крутящий момент, в 3,5 раза превышающий крутящий момент на входе в АКП.

- Когда ленточные тормоза не используются (например, на третьей и четвертой передачах), они позволяют уменьшить эффект «ведения» АКП» благодаря малой величине остаточного крутящего момента по сравнению с многодисковыми блокировочными тормозами. Они также способствуют снижению расхода топлива.
- Линейное давление, действующее на поршни ленточных блокировочных тормозов, независимо от его значения выше при движении автомобиля задним ходом, чем при его движении передним ходом. Действительно, при движении автомобиля на передаче заднего хода лента имеет тенденцию разматываться, поэтому необходимо увеличивать давление, действующее на поршень.
- Регулировка рецепторов:
 - регулировка блокировочных фрикционов осуществляется путем изменения толщины опорной пластины,
 - регулировка ленточных блокировочных тормозов производится с помощью шайбы, зафиксированной в крышке,
 - блокировочный тормоз F1 подвергается только контролю в случае необходимости.



IV. РАСЧЕТ ПЕРЕДАТОЧНЫХ ОТНОШЕНИЙ

А. ГРАФИЧЕСКИЙ СПОСОБ РАСЧЕТА ПЕРЕДАЧ

Напоминание

Передаточное отношение $R_t = \frac{Z_E}{Z_S} = \frac{V_S}{V_E} \Rightarrow$ это отношение угловых скоростей.

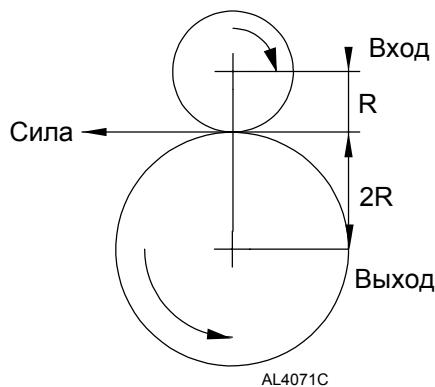
Передаточное число $R_{dém} = \frac{Z_S}{Z_E} = \frac{V_E}{V_S} \Rightarrow$ это отношение крутящих моментов.

Крутящий момент равен произведению силы, действующей в точке контакта зубьев шестерен, на радиус соответствующей шестерни:

$$C = F \times R$$

$$V_S = R_t V_E ; V_S = \frac{V_E}{R_{dém}} \Rightarrow V_S = \frac{1}{R_{dém}} V_E \Rightarrow R_t = \frac{1}{R_{dém}}$$

Таким образом, крутящий момент обратно пропорционален частоте вращения.

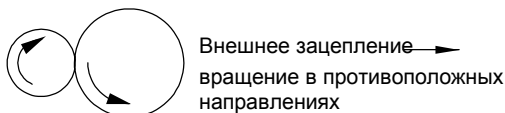


$$C_E = F R$$

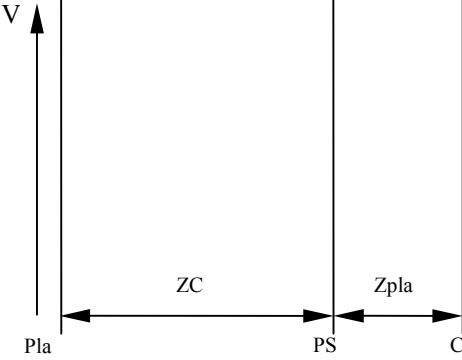
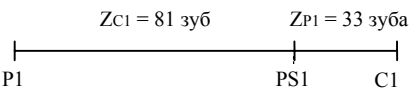
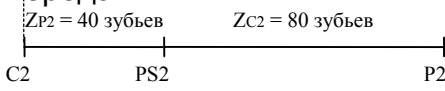
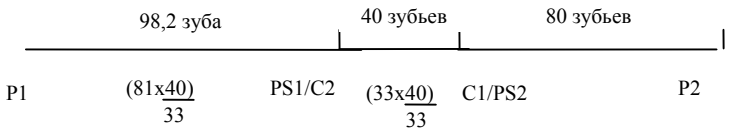
$$C_S = F 2 R = 2 F R = 2 C_E \Rightarrow R_{dém} = 2$$

$$V_S = R_t V_E, \text{ или } R_t = \frac{1}{R_{dém}} = \frac{1}{2} \Rightarrow V_S = \frac{1}{2} V_E$$

Направление вращения



Графический способ

Простая планетарная передача	Случай АКП AL4
	<p>Для планетарной передачи №1</p>  <p>Для планетарной передачи №2</p>  <p>PS1 и C2 соединены; PS2 и C1 соединены между собой.</p> <p>Практичнее определять передаточное отношение двух соединенных планетарных передач, чем рассчитывать передаточное отношение 1-ой планетарной передачи и затем, учитывая полученный результат, определять передаточное отношение 2-ой планетарной передачи.</p> <p>Таким образом, необходимо провести общую горизонтальную линию, затем выбрать масштаб построения. Воспользуемся масштабом: 10 зубьев в 10 мм:</p> 

1	<p>P1 приводится элементом E1 P2 блокирован элементом F3</p> $R_t = \frac{V_{PS2/C1}}{V_{P1}} = \frac{80}{80 + 40 + 98,2} = 0,367$ $R_{dém} = \frac{1}{R_t} = 2,72$
2	<p>PS1/C2 приводится элементом E2 P2 блокирован элементом F3</p> $R_t = \frac{V_{PS2/C1}}{V_{PS1/C2}} = \frac{80}{80 + 40} = 0,667$ $R_{dém} = \frac{1}{R_t} = 1,5$
3	<p>P1 и PS1/C2 приводится элементами E1 и E2</p> $R_t = \frac{V_{PS2/C1}}{V_{P1}} = \frac{V_{PS2/C1}}{V_{PS1/C2}} \text{ или } V_{P1} = V_{PS2/C1} \Rightarrow R_t = R_{dТm} = 1/4 = 1$
4	<p>PS1/C2 приводится E2 P1 блокирован F1</p> $R_t = \frac{V_{PS2/C1}}{V_{PS1/C2}} = \frac{138,2}{98,2} = 1,407$ $R_{dém} = \frac{1}{R_t} = 0,71$
3X	<p>P1 приводится элементом E1 PS1/C2 блокирован элементом F2</p> $R_t = \frac{V_{PS2/C1}}{V_{P1}} = \frac{40}{98,2} = -0,407$ $R_{dém} = \frac{1}{R_t} = -2,45$

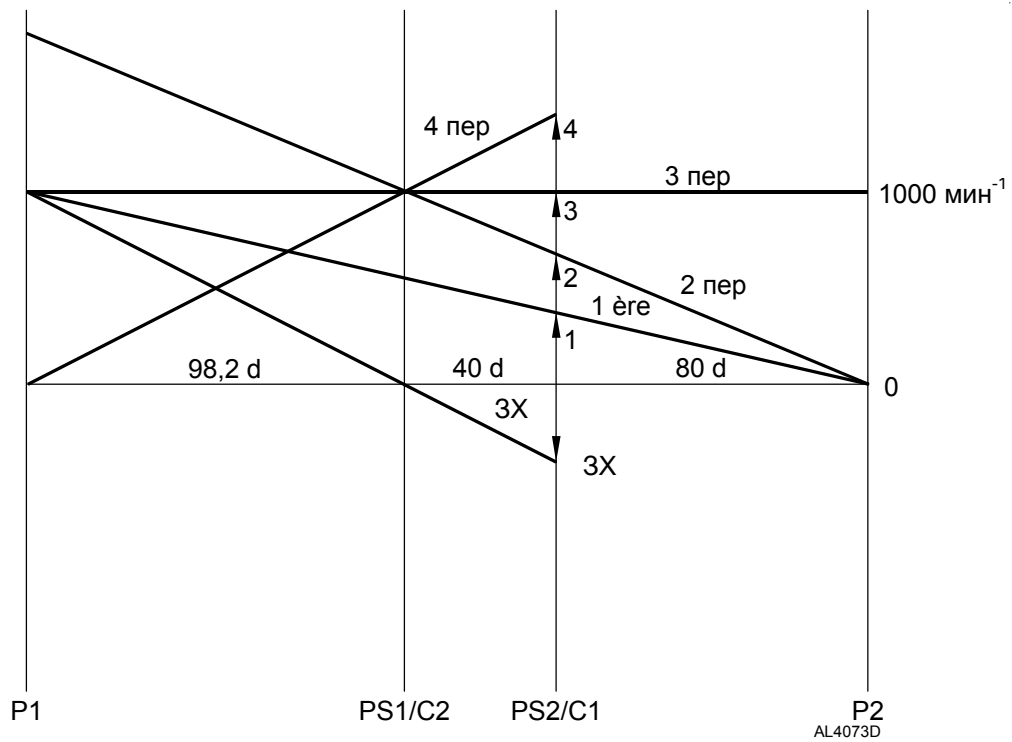
Графический метод: Воспользуемся теоремой Тале; отношение угловых скоростей шестерен равно обратному отношению их радиусов, или обратному отношению чисел зубьев шестерен.

Масштаб

1 см = 10 зубьев.

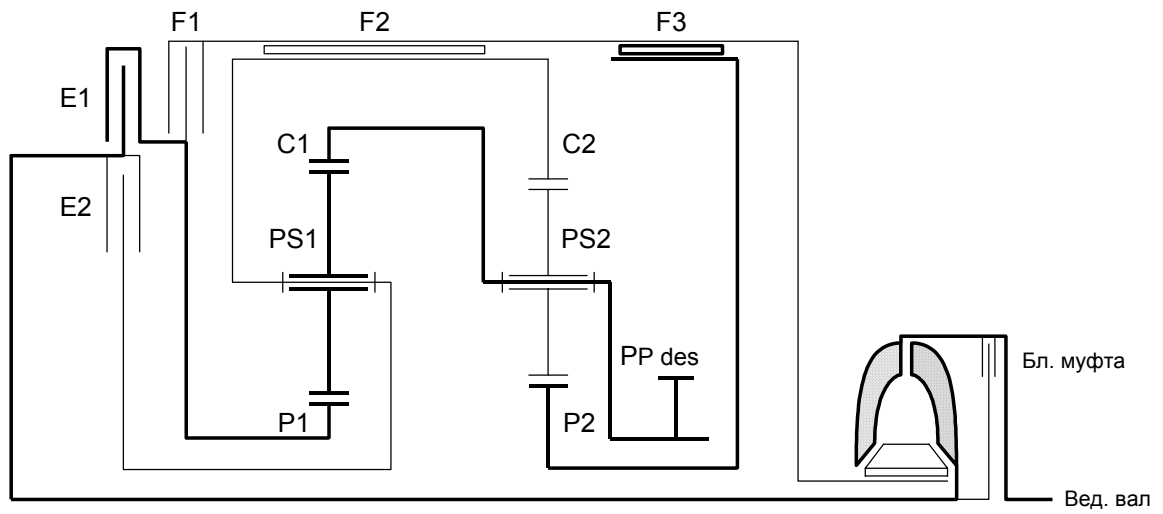
5 см = 1000 мин⁻¹

Предположение: ведущий вал вращается с частотой 1000 мин⁻¹.

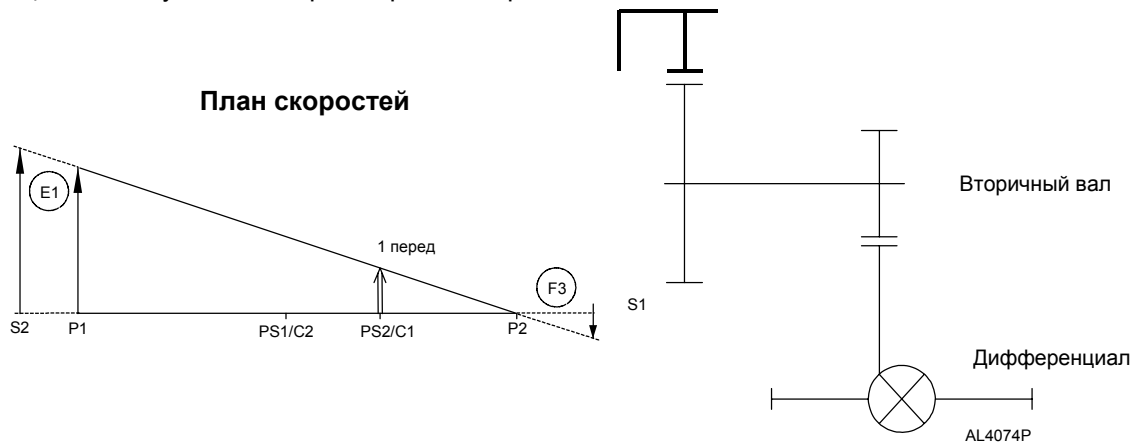


В. РАСЧЕТ ПЕРЕДАЧ

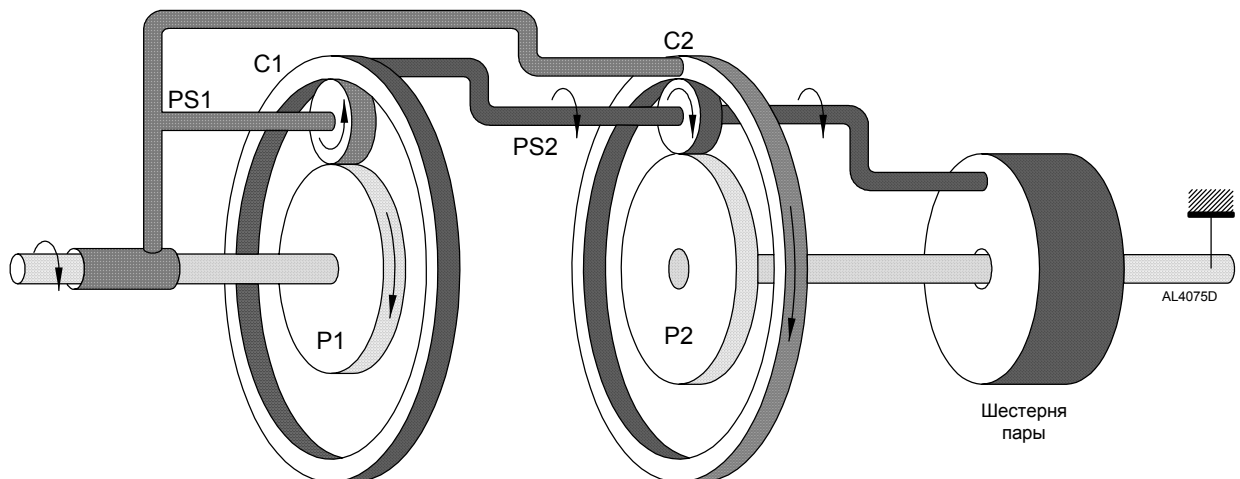
1. Первая передача



P_{pdes} = ведущая шестерня пары шестерен



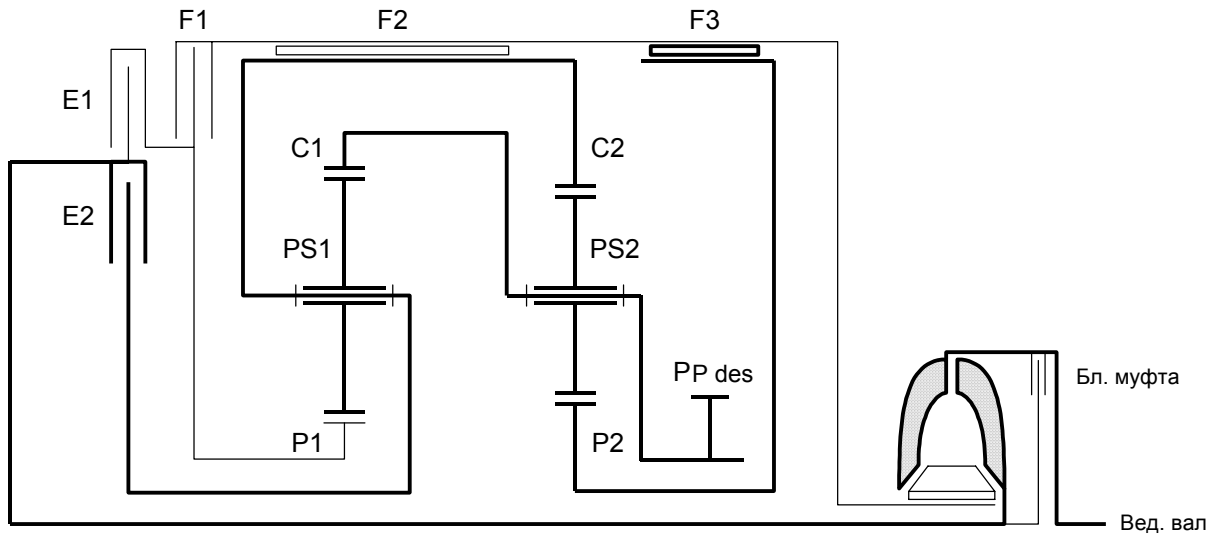
ПЕРВАЯ ПЕРЕДАЧА



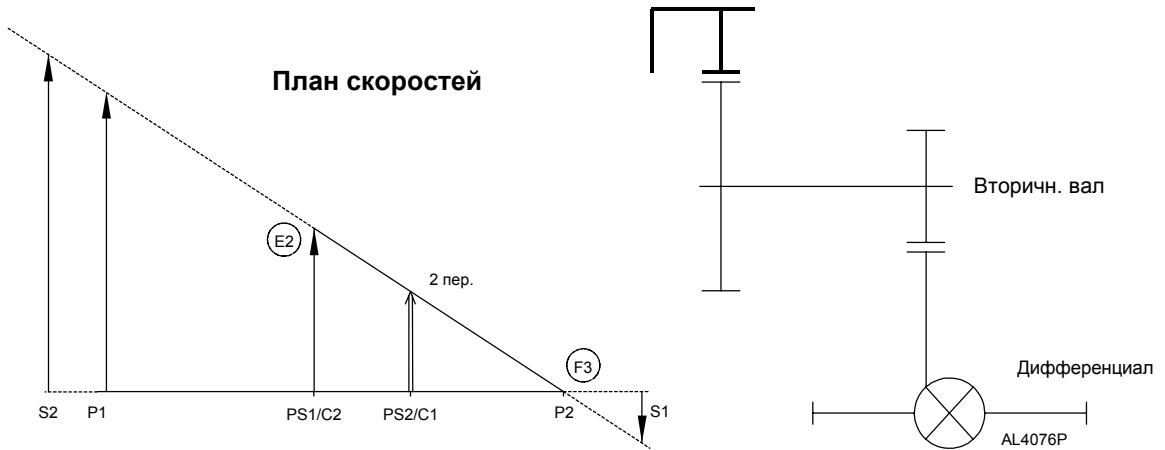
- Ведущий элемент P1.
- Ведомый элемент P2.
- $P1 \rightarrow S1$.
- $S1 \rightarrow C1 - PS2$.
- PS2 стремится привести в движение сателлиты S2.
- Зубья сателлитов S2 остановлены зубьями заблокированной солнечной шестерни P2.
Сателлиты S2 обкатываются по солнечной шестерне P2.
- $PS2 \rightarrow Ppdes$.
- $Ppdes/PS2 - C1$ вращается в том же направлении, что и P1.
- Передаточное число : 2,72.

Примечание: система «lock-up» выключена.

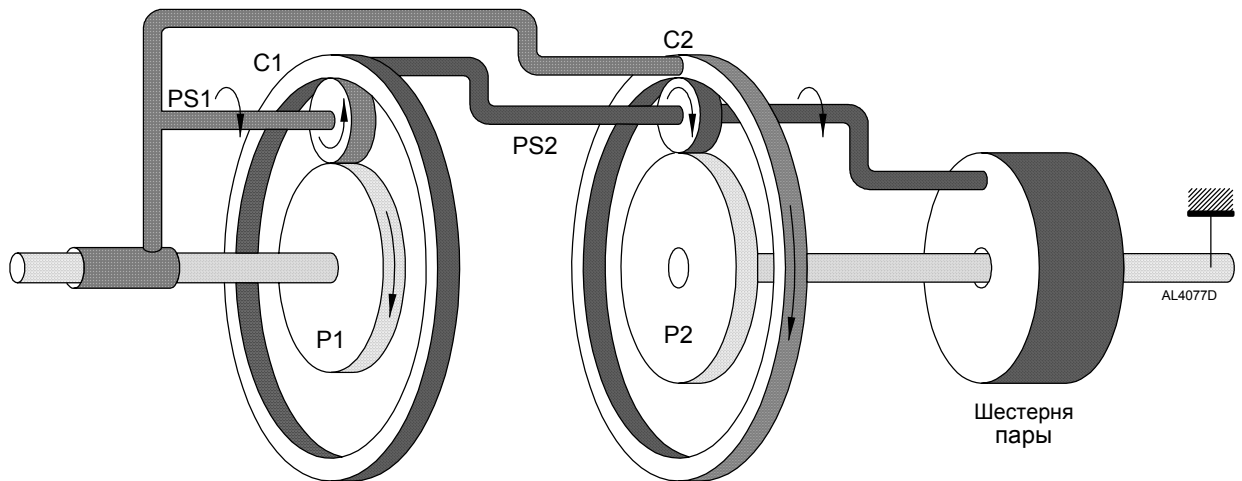
2. Вторая передача



PP des= Ведущая шестерня понижающей пары



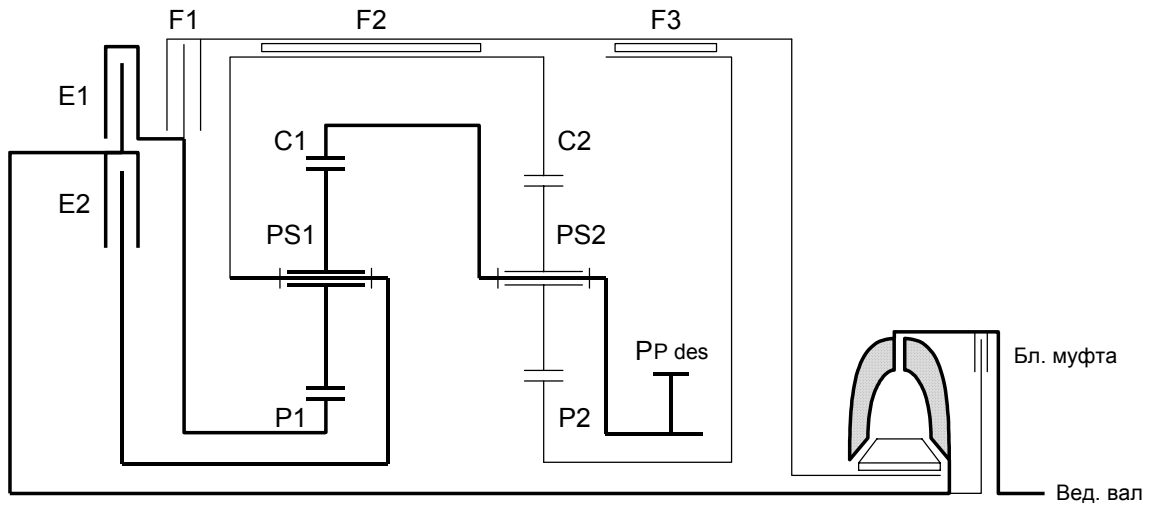
ВТОРАЯ ПЕРЕДАЧА



- Ведущий элемент PS1-C2.
- Ведомый элемент P2.
- PS1-C2 → S2.
- Зубья сателлитов S2 остановлены зубьями блокированной солнечной шестерни P2; следовательно, сателлиты S2 обкатываются по солнечной шестерне P2.
- S2 → PS2.
- PS2 → Ppdes.
- Ppdes/PS2 - C1 вращается в том же направлении, что и PS1.
- Передаточное число: 1,5.

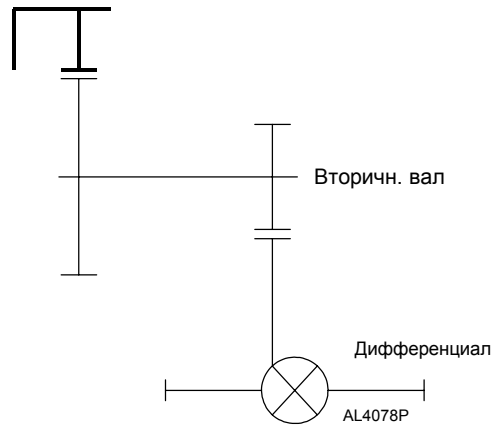
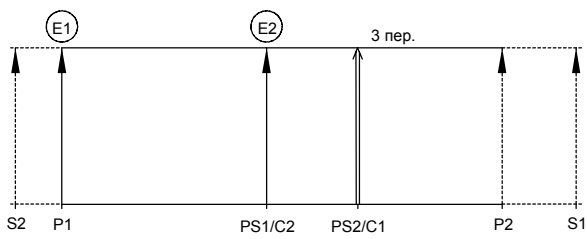
Примечание: Муфта блокировки гидротрансформатора («lock up») может быть включена.

3. Третья передача

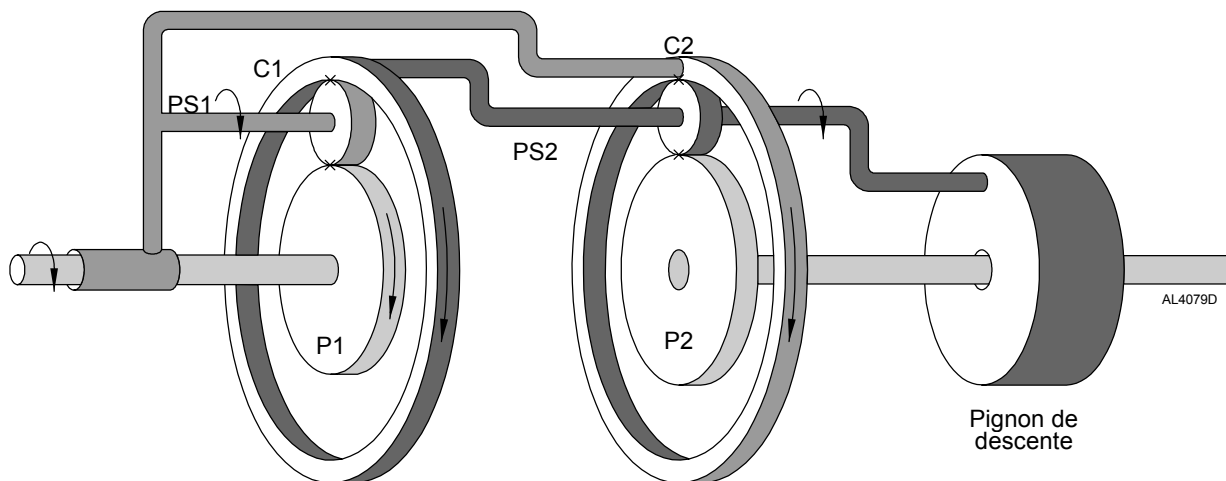


PP des = Ведущая шестерня понижающей пары

План скоростей



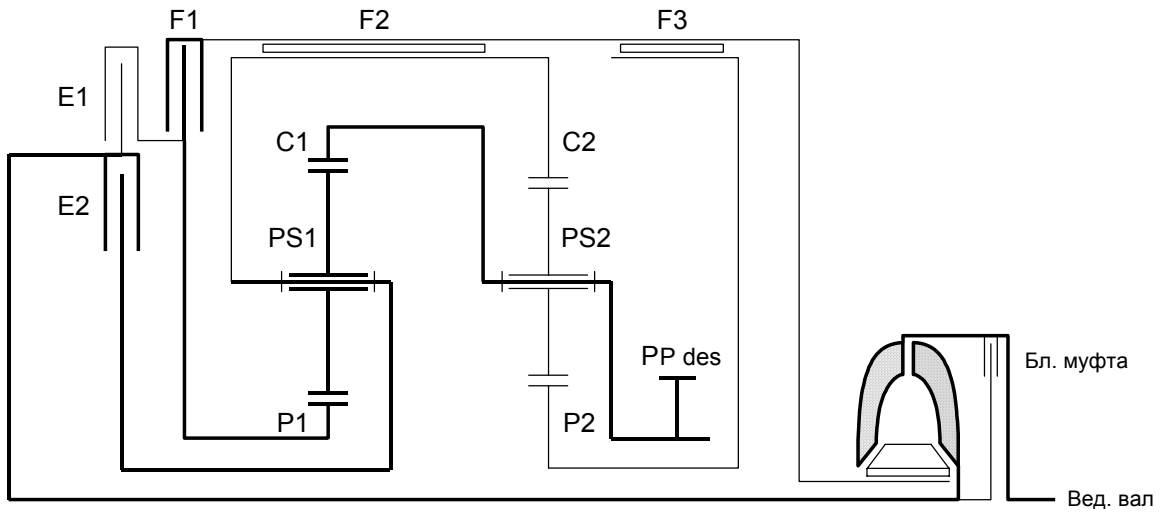
ТРЕТЬЯ ПЕРЕДАЧА



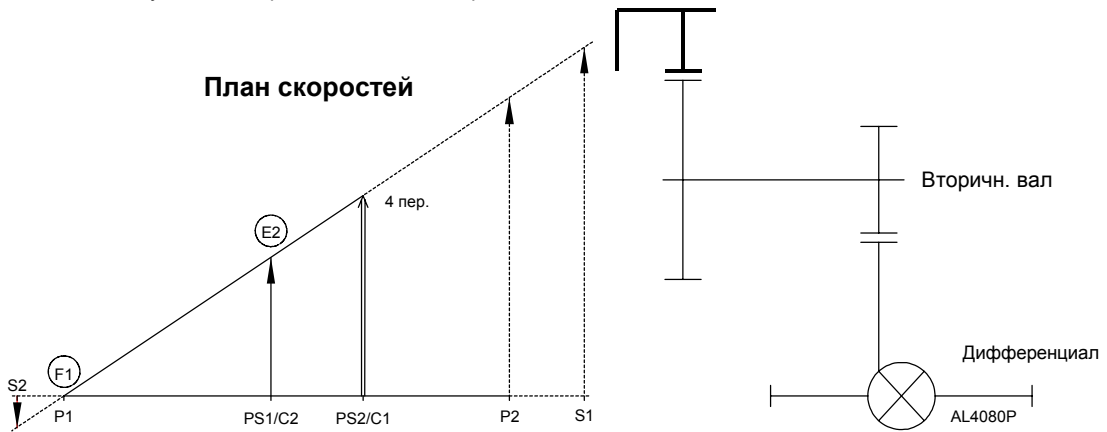
- Ведущие элементы PS1-C2 и P1.
- Сателлиты S1 приводятся в движение от PS1 и P1; они не могут вращаться вокруг своих осей.
- $S1 \rightarrow C1-PS2$. PS2 и PS1 вращаются, как одно целое.
- $PS2 \rightarrow Ppdes$.
- Ppdes/PS2 вращаются в том же направлении, что и PS1. Имеет место прямая передача.
- Передаточное число: 1.

Примечание: Муфта блокировки гидротрансформатора («lock-up») может быть включена.

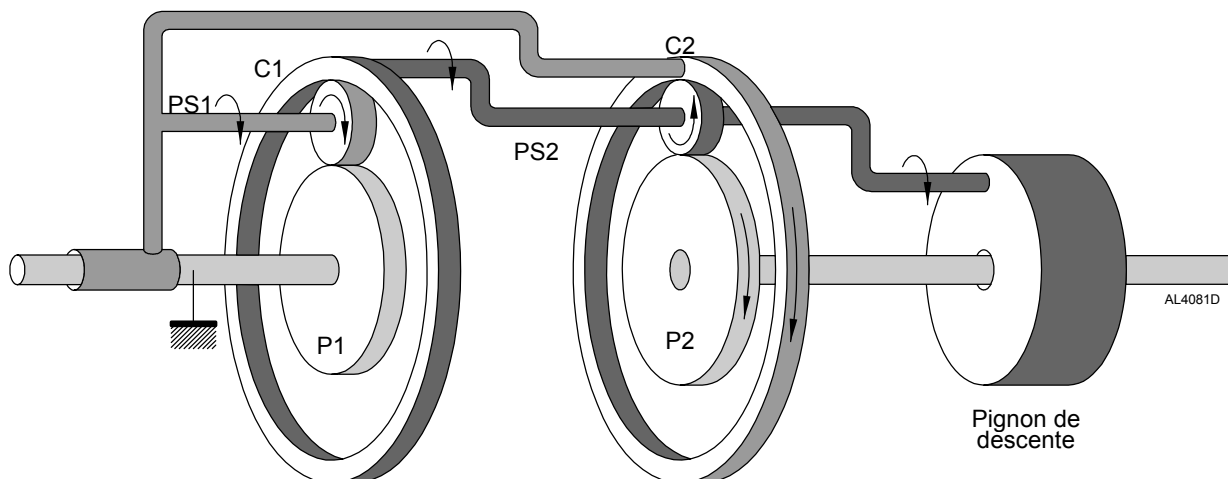
4. Четвертая передача



PP des= Ведущая шестерня понижающей пары



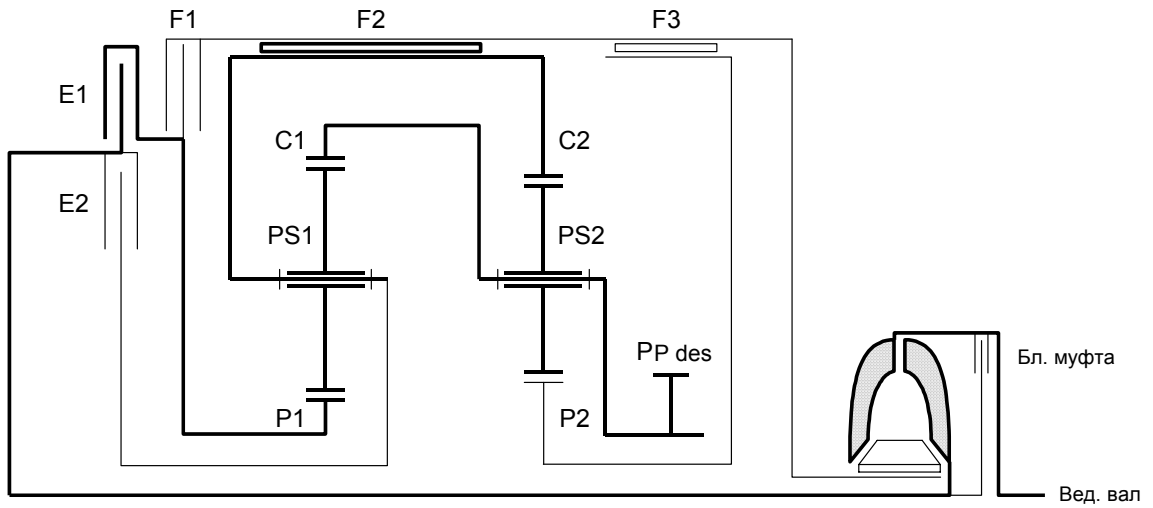
ЧЕТВЕРТАЯ ПЕРЕДАЧА



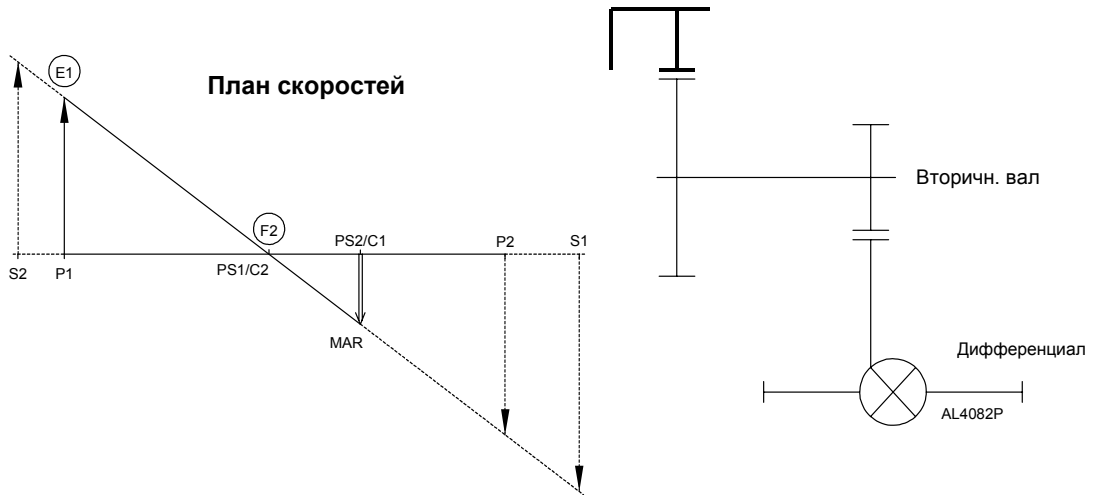
- Ведущий элемент PS1-C2.
- Ведомый элемент P1.
- PS1 стремится привести в движение сателлиты S1.
- Зубья сателлитов S1 остановлены зубьями заблокированной солнечной шестерни P1; сателлиты S1 обкатываются по солнечной шестерне P1.
- $S1 \rightarrow C1-PS2$.
- $PS2 \rightarrow Ppdes$.
- $Ppdes/PS2 - C1$ вращается в том же направлении, что и PS1.
- Передаточное число: 0,71.

Remarque : Муфта блокировки гидротрансформатора («lock-up») может быть включена.

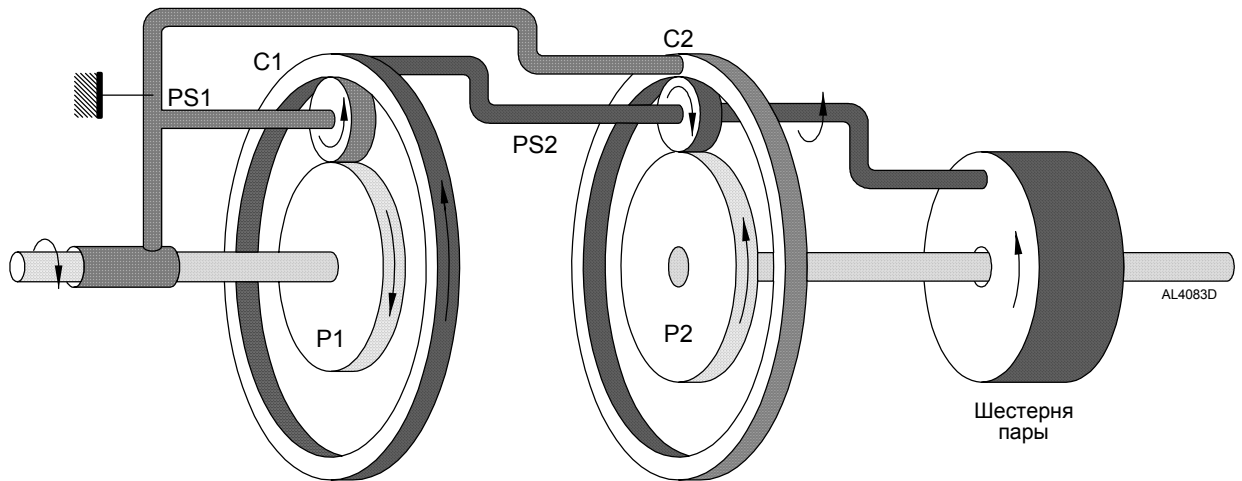
5. Передача заднего хода



PP des= Ведущая шестерня понижающей пары



ПЕРЕДАЧА ЗАДНЕГО ХОДА



- Ведущий элемент P1.
- Ведомый элемент PS1-C2.
- $P1 \rightarrow S1$
- $S1 \rightarrow C1-PS2$. Сателлиты S2 обкатываются по внутренним зубьям эпицикла C2.
- $PS2 \rightarrow Ppdes$.
- $Ppdes/PS2 - C1$ вращается в обратном направлении по отношению к солнечной шестерне P1.
- Передаточное число: - 2,45.

Remarque : Муфта блокировки гидротрансформатора («lock-up») обязательно выключена.

С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ВИЛЛИСА

ПЕРВАЯ ПЕРЕДАЧА

Для планетарной передачи №1

$$\frac{\omega_{C1} - \omega_{PS1}}{\omega_{P1} - \omega_{PS1}} = - \frac{33}{81}$$

Для планетарной передачи №2

$$\frac{\omega_{C2} - \omega_{PS2}}{\omega_{P2} - \omega_{PS2}} = - \frac{40}{80} \text{ or, } \omega_{PS2} = \omega_{C1} \Rightarrow$$

$$\frac{\omega_{C2} - \omega_{C1}}{\omega_{C1}} = - \frac{40}{80}$$

$$\Rightarrow \omega_{C2} - \omega_{C1} = \frac{40}{80} \omega_{C1}$$

$$\Rightarrow \omega_{C2} = \frac{120}{80} \omega_{C1} \Rightarrow \omega_{C1} = \frac{80}{120} \omega_{C2}$$

$$\frac{80}{120} \omega_{C2} - \omega_{PS1} = - \frac{33}{81} \omega_{P1} - \omega_{PS1}$$

$$\Rightarrow \frac{80}{120} \omega_{C2} - \omega_{PS1} = - \frac{33}{81} \omega_{P1} = \frac{33}{81} \omega_{PS1}$$

$$\Rightarrow \frac{80}{120} \omega_{C2} = - \frac{33}{81} \omega_{P1} + \frac{114}{81} \omega_{PS1}$$

$$\Rightarrow \omega_{C2} = - \frac{33 \times 120}{81 \times 80} \omega_{P1} + \frac{114 \times 120}{81 \times 80} \omega_{PS1} \text{ or, } \omega_{PS1} = \omega_{C2}$$

$$\Rightarrow \omega_{C2} - \frac{13680}{6480} \omega_{C2} = - \frac{3960}{6480} \omega_{P1}$$

$$\Rightarrow - \frac{7200}{6480} \omega_{C2} = - \frac{3960}{6480} \omega_{P1}$$

$$\Rightarrow \omega_{C2} = \frac{3960 \times 6480}{6480 \times 7200} \omega_{P1}$$

$$\Rightarrow \omega_{C2} = \frac{3960}{7200} \omega_{P1}$$

Итак, для планетарной передачи №2:

$$\frac{\omega_{C2} - \omega_{PS2}}{\omega_{P2} - \omega_{PS2}} = - \frac{40}{80}$$

$$\Rightarrow \omega_{C2} - \omega_{PS2} = \frac{40}{80} \omega_{PS2}$$

$$\Rightarrow \omega_{C2} = \frac{120}{80} \omega_{PS2}$$

$$\Rightarrow \frac{3960}{7200} \omega_{P1} = \frac{120}{80} \omega_{PS2}$$

||

ω_{C2}

$$\Rightarrow \omega_{P1} = \frac{120 \times 7200}{80 \times 3960} \omega_{PS2}$$

$$\Rightarrow \omega_{P1} = \frac{864000}{316800} \omega_{PS2}$$

$$\hookrightarrow = 2,72$$

ВТОРАЯ ПЕРЕДАЧА

$$\frac{\omega_{C2} - \omega_{PS2}}{\omega_{P2} - \omega_{PS2}} = - \frac{40}{80}$$

$$\Rightarrow \omega_{C2} - \omega_{PS2} = \frac{40}{80} \omega_{PS2}$$

$$\Rightarrow \omega_{C2} = \frac{120}{80} \omega_{PS2}$$

$$\hookrightarrow = 1,5$$

ТРЕТЬЯ ПЕРЕДАЧА

$$\frac{\omega_{C1} - \omega_{PS1}}{\omega_{P1} - \omega_{PS1}} = - \frac{33}{81}$$

$$\Rightarrow \omega_{C1} - \omega_{PS1} = \frac{33}{81} \omega_{PS1} - \frac{33}{81} \omega_{P1}$$

$$\Rightarrow \omega_{C1} = \frac{114}{81} \omega_{PS1} - \frac{33}{81} \omega_{P1} \text{ or, } \omega_{P1} = \omega_{PS1}$$

$$\Rightarrow \omega_{C1} = \frac{114}{81} \omega_{PS1} - \frac{33}{81} \omega_{PS1}$$

$$\Rightarrow \omega_{C1} = \frac{81}{81} \omega_{PS1} \Rightarrow \omega_{C1} = \omega_{PS1} = 1 \Rightarrow \text{Prise directe}$$

ЧЕТВЕРТАЯ ПЕРЕДАЧА

$$\frac{\omega_{C1} - \omega_{PS1}}{\omega_{P1} - \omega_{PS1}} = - \frac{33}{81}$$

$$\Rightarrow \omega_{C1} - \omega_{PS1} = \frac{33}{81} \omega_{PS1}$$

$$\Rightarrow \omega_{C1} = \frac{114}{81} \omega_{PS1}$$

$$\Rightarrow \omega_{PS1} = \frac{81}{114} \omega_{C1}$$

$$\hookrightarrow = 0,71$$

ПЕРЕДАЧА ЗАДНЕГО ХОДА

$$\frac{\omega_{C1} - \omega_{PS1}}{\omega_{P1} - \omega_{PS1}} = - \frac{33}{81}$$

$$\Rightarrow - 33 \omega_{P1} = 81 \omega_{C1}$$

$$\Rightarrow \omega_{P1} = - \frac{81}{33} \omega_{C1}$$

$$\hookrightarrow = - 2,45$$

D. СВОДНАЯ ТАБЛИЦА

ПОЛОЖЕНИЕ РЫЧАГА СЕЛЕКТОРА	ВКЛЮЧЕННАЯ ПЕРЕДАЧА АКП	ВЕДУЩИЙ ЭЛЕМЕНТ	БЛОКИРОВАН. ЭЛЕМЕНТ	НЕОБХОДИМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ					RT	RDÉ M
				E1 EMAV- MAR	E2 EMAV	F1 F4ÈME	F2 FMAR	F3 F1ÈRE- 2ÈME		
P	0	P1		X						
R	r	P1	PS1-C2	X			X		0,407	2,455
N	0	P1		X						
D	1	P1	P2	X				X	0,367	2,727
	2	PS1-C2	P2		X			X	0,667	1,5
	3	P1 + PS1-C2		X	X				1	1
	4	PS1-C2	P1		X	X			1,407	0,710
3	1	P1	P2	X				X	0,367	2,727
	2	PS1-C2	P2		X			X	0,667	1,5
	3	P1 + PS1-C2		X	X				1	1
2	1	P1	P2	X				X	0,367	2,727
	2	PS1-C2	P2		X			X	0,667	1,5
2 + Кнопка импульсн. режима	1	P1	P2	X				X	0,367	2,727

Элементы C1-PS2 являются выходным элементом.

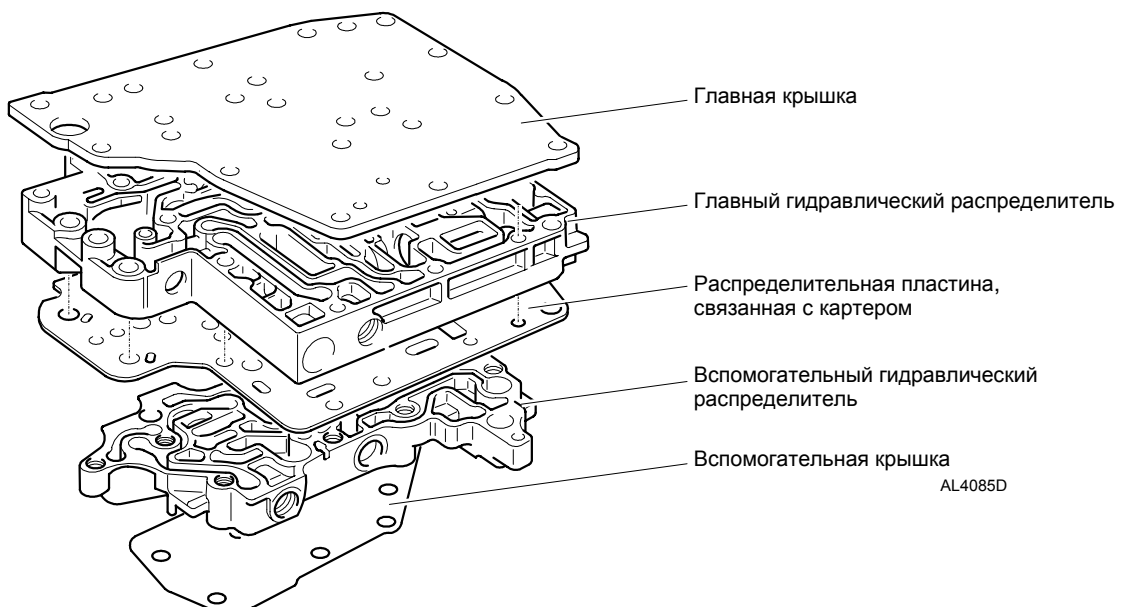
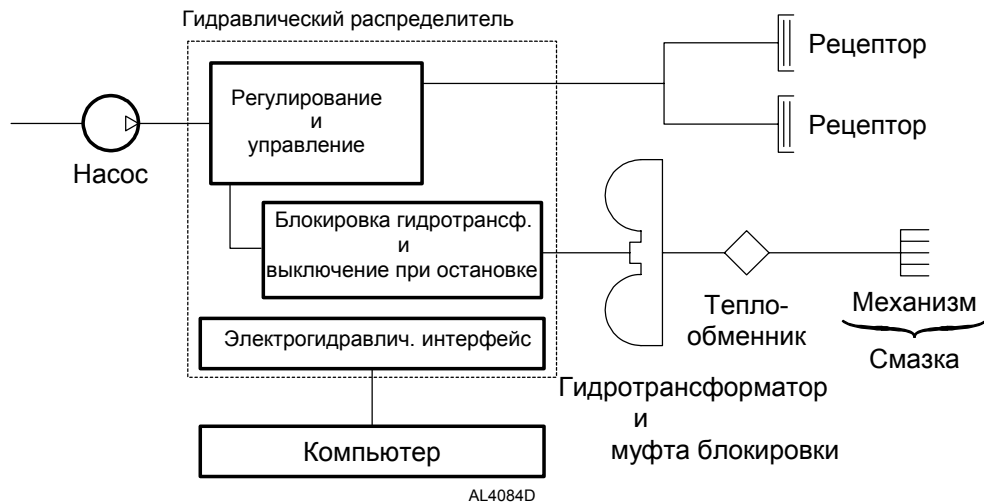
В режиме P и N блокировочный фрикцион E1 питается для подготовки включения следующей передачи (R или 1).

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ КОНТУР

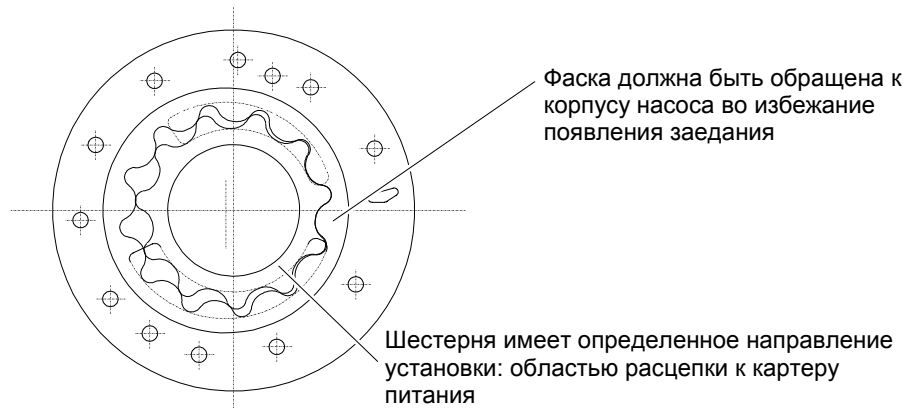
Являясь посредником между компьютером и механизмом, он включает в себя комплекс элементов регулирования, калибровки и распределения.

I. НАЗНАЧЕНИЕ

- Обеспечить расход и давление рабочей жидкости в любых условиях работы АКП.
- Питая или сбрасывая давление до нуля в блокировочных фрикционах и тормозах.
- Питая гидравлические цепи гидротрансформатора, а также обеспечивать смазку и охлаждение АКП.
- Управлять муфтой блокировки гидротрансформатора («lock-up»).



II. НАСОС



AL4086C

A. НАЗНАЧЕНИЕ

Обеспечить необходимый расход рабочей жидкости под давлением для питания гидравлического контура.

B. ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Насос бироторного типа с постоянным рабочим объемом и переменным расходом в зависимости от частоты вращения.
- Насос расположен на входе в коробку передач.
- Приводится во вращение двигателем от насосного колеса гидротрансформатора.
- Привод насоса осуществляется с помощью двух лысок на валах..

C. ПРЕИМУЩЕСТВА

Себестоимость (стоимость изготовления).

Кроме того, при тех же размерах, что и обычный шестеренчатый насос, он имеет большую производительность при одинаковой частоте вращения двигателя (отсутствие мертвой зоны).

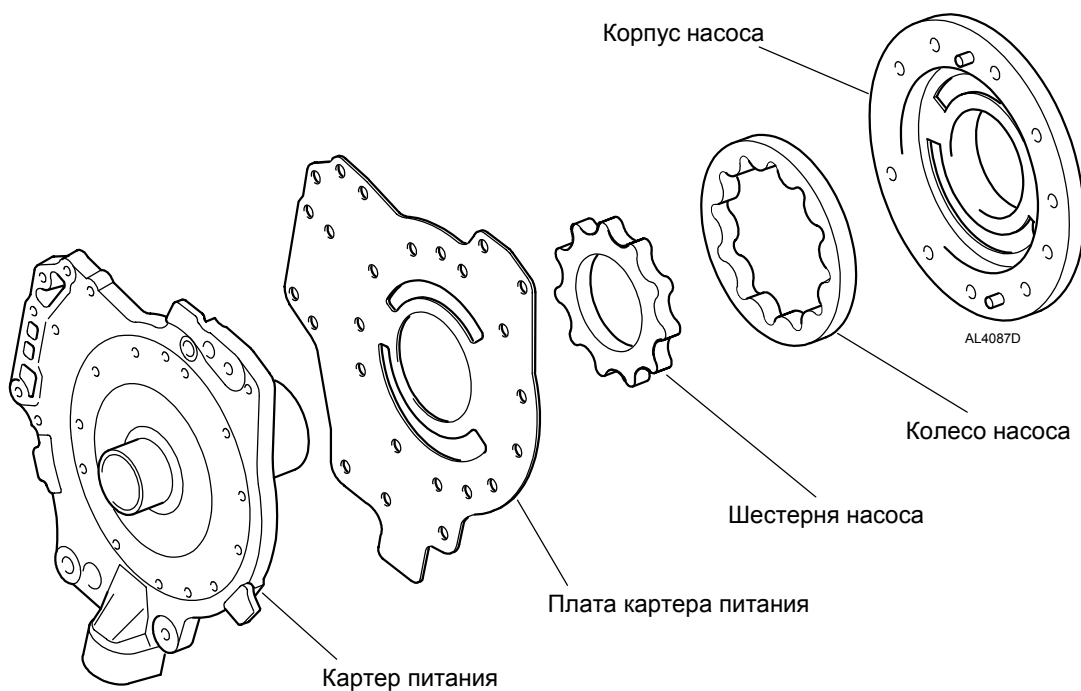
D. НЕДОСТАТКИ

На некоторых режимах работы насос имеет производительность большую, чем та, в которой нуждается АКП (передача включена, повышенная частота вращения коленчатого вала двигателя).

E. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- 11 л/мин на холостом ходу при давлении 3,5 бара и температуре 120 °С (обеспечивает функцию смазки, включенную передачу и питание рецепторов для функции выключения сцепления при остановке).
- 25 л/мин при частоте вращения 2300 мин⁻¹, давлении 17,5 бар и температуре 120 °С (соответствует точке регулировки АКП).

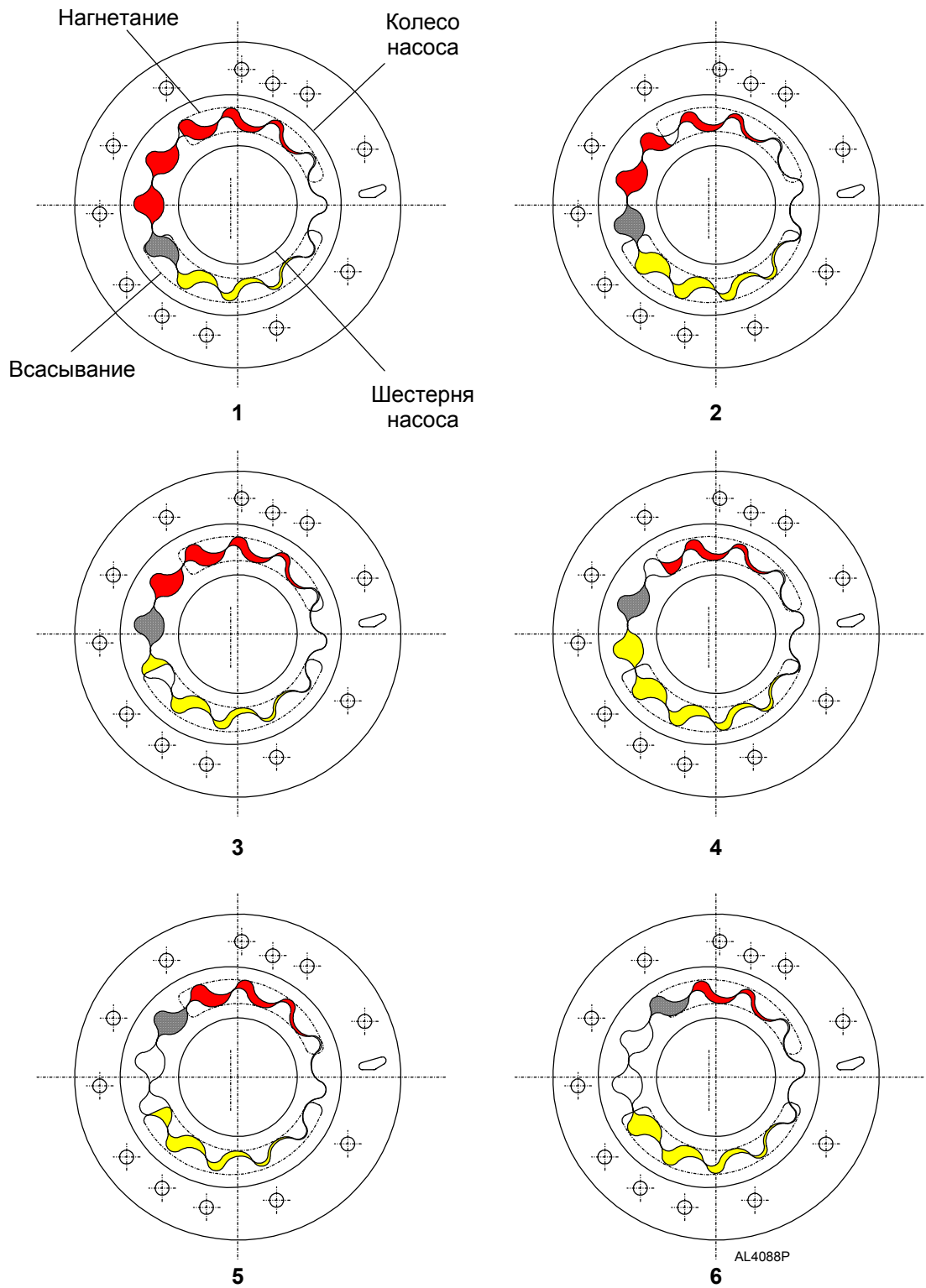
G. ОПИСАНИЕ



Примечание:

- Чем выше температура рабочей жидкости, тем меньше ее вязкость и, следовательно, тем больше уточка жидкости. В результате при повышении температуры производительность насоса снижается.
- С другой стороны, чем больше рабочий осевой зазор в насосе, тем ниже производительность насоса.

Н. ПРИНЦИП РАБОТЫ НАСОСА



III. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ (DH)

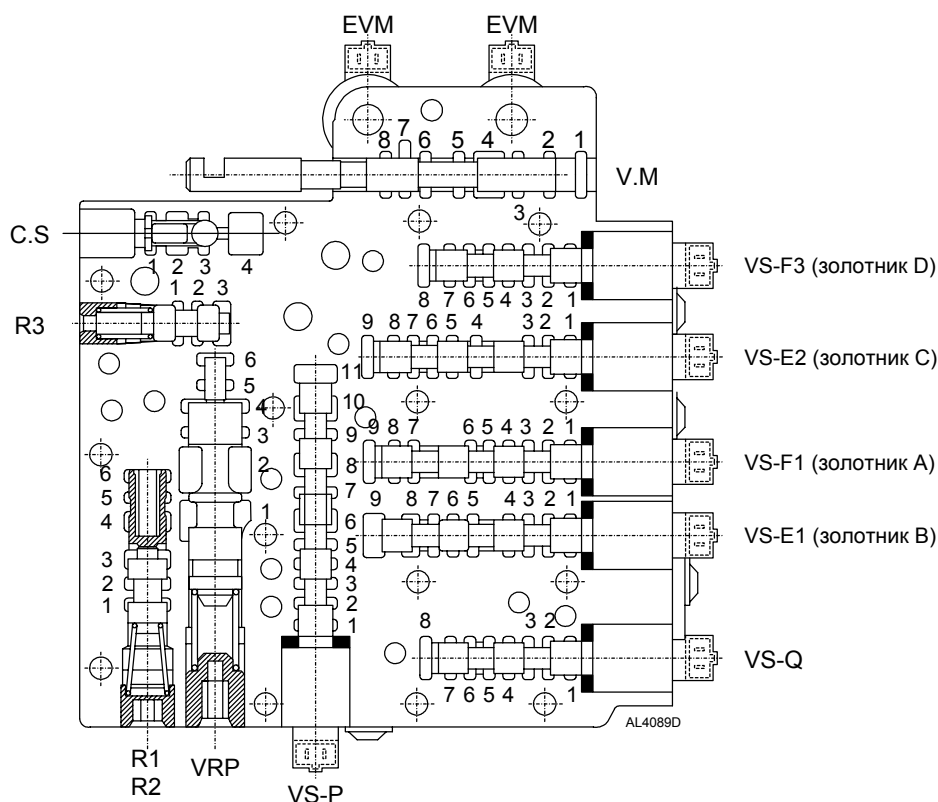
Он включает в себя элементы, необходимые для осуществления функций регулирования и распределения.

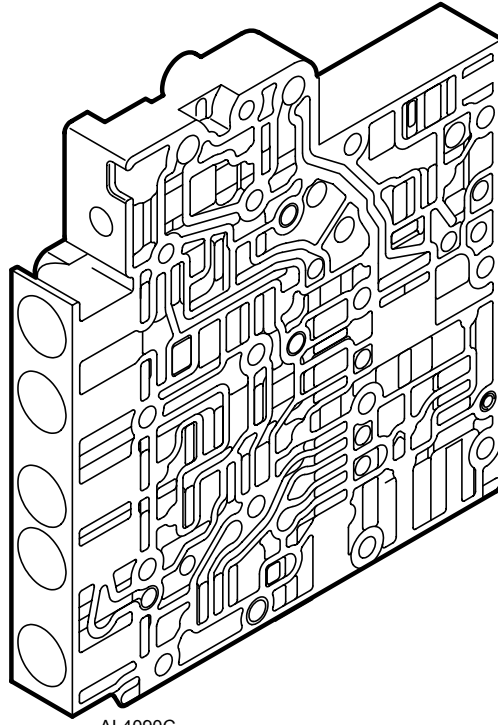
Внутри гидравлического распределителя различные золотники из анодированного алюминиевого сплава и клапаны обеспечивают открытие или закрытие многочисленных каналов для прохождения рабочей жидкости.

Управление этими золотниками осуществляется различными способами:

- Механическим путем (например: золотник VM),
- С помощью гидравлики (пример: ограничитель R3),
- Путем комбинированного электрогидравлического управления (пример: клапаны VS).

Примечание: За исключением концепции DH, переключение передач осуществляется путем последовательного управления.





AL4090C

Перечень элементов:

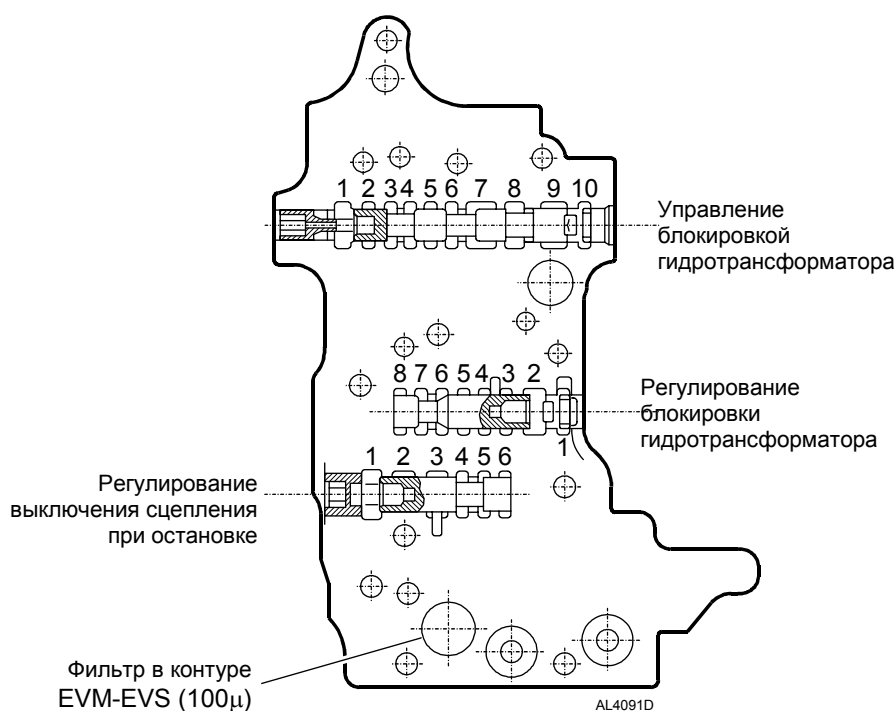
VM	:	Золотник переключения режимов АКП
VS-E1, F1, E2, F3	:	Золотник последовательности переключения передач
VSP, VSQ	:	Золотник плавности переключения
VRP	:	Золотник регулирования давления
R1, R2, R3	:	Ограничительный клапан
CS	:	Защитный клапан
EVM	:	Электромагнитный клапан модулятора давления

IV. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ

Он включает в себя дополнительную часть гидравлического распределителя, а именно:

- элементы, необходимые для функции регулирования и распределения системы «lock-up»,
- систему регулирования функции уменьшения «ведения» АКП на холостом ходу (отключение сцепления при остановке).

В данной АКП использование вспомогательного гидравлического распределителя позволило упростить конструкцию картера.



Перечень элементов:

CPC : Управление блокировкой гидротрансформатора

RPC : Регулятор блокировки гидротрансформатора

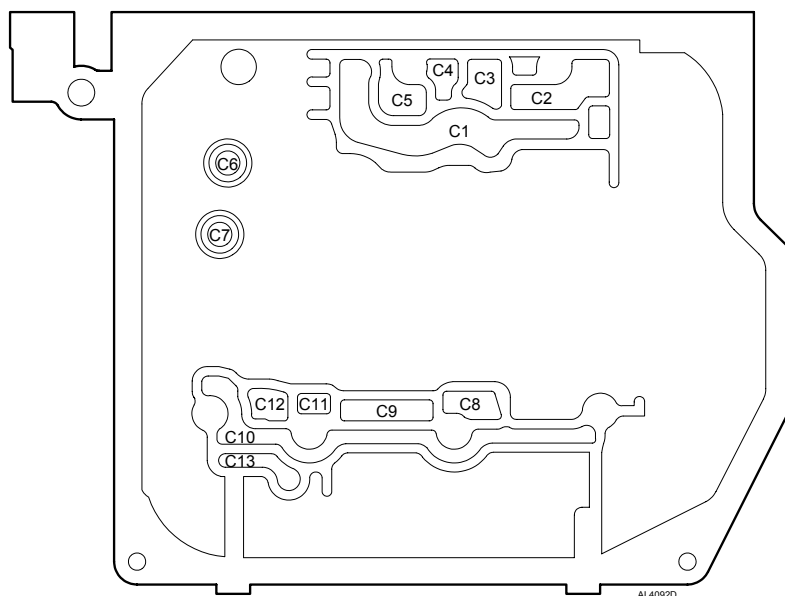
RDA : Регулятор выключения сцепления при остановке (регулятор DA)

Примечание: в настоящее время функция выключения сцепления при остановке не активирована.

V. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СЕТИ

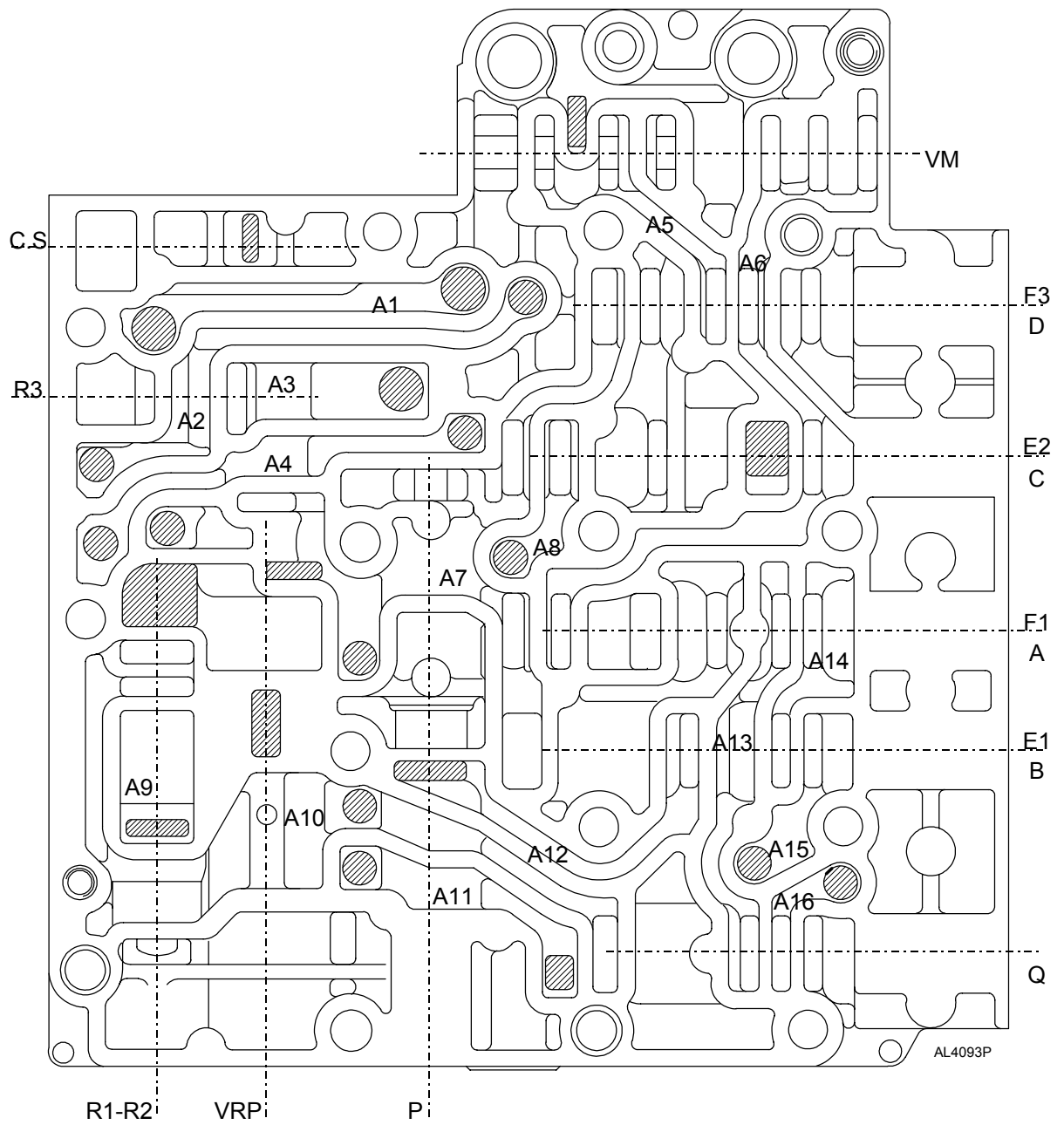
A. СЕТЬ КАРТЕРА

Составные элементы картера находятся под давлением рабочей жидкости. Картер обеспечивает прохождение рабочей жидкости от гидравлического распределителя к элементам АКП (питание рецепторов, аккумулятора, цепи теплообменника, связь с насосом).

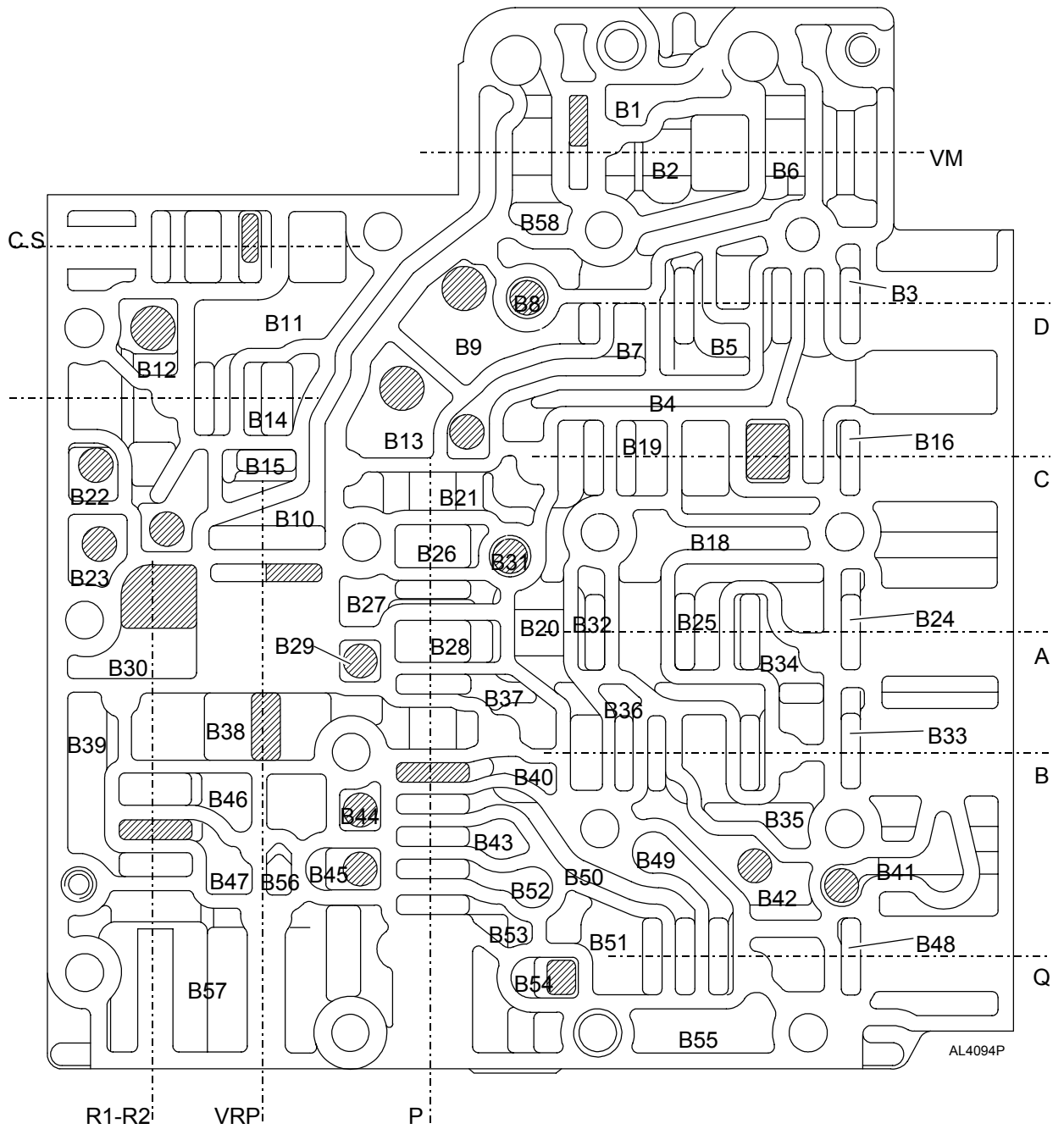


В. СЕТЬ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ

1. Сторона крышки

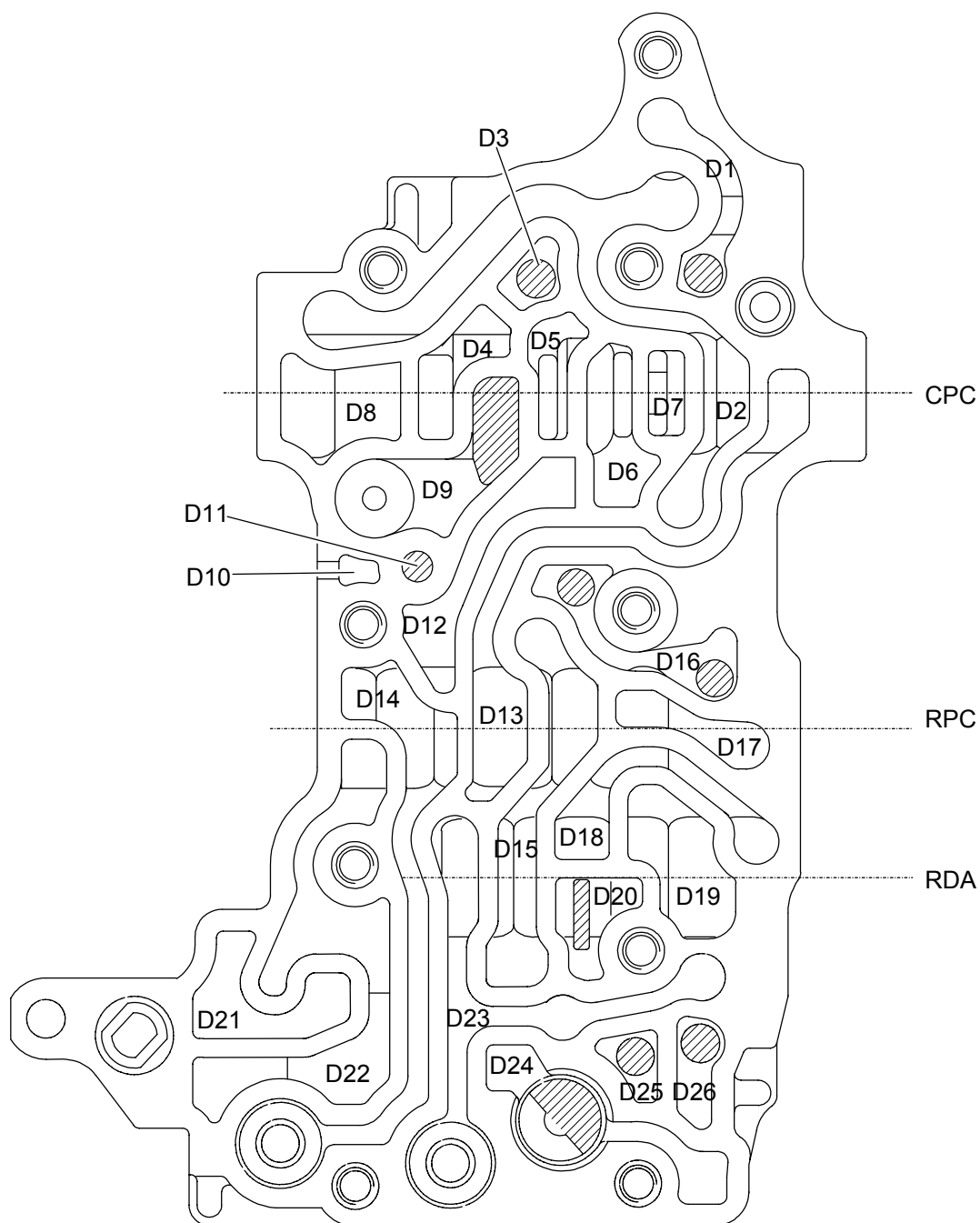


2. Сторона распределителя



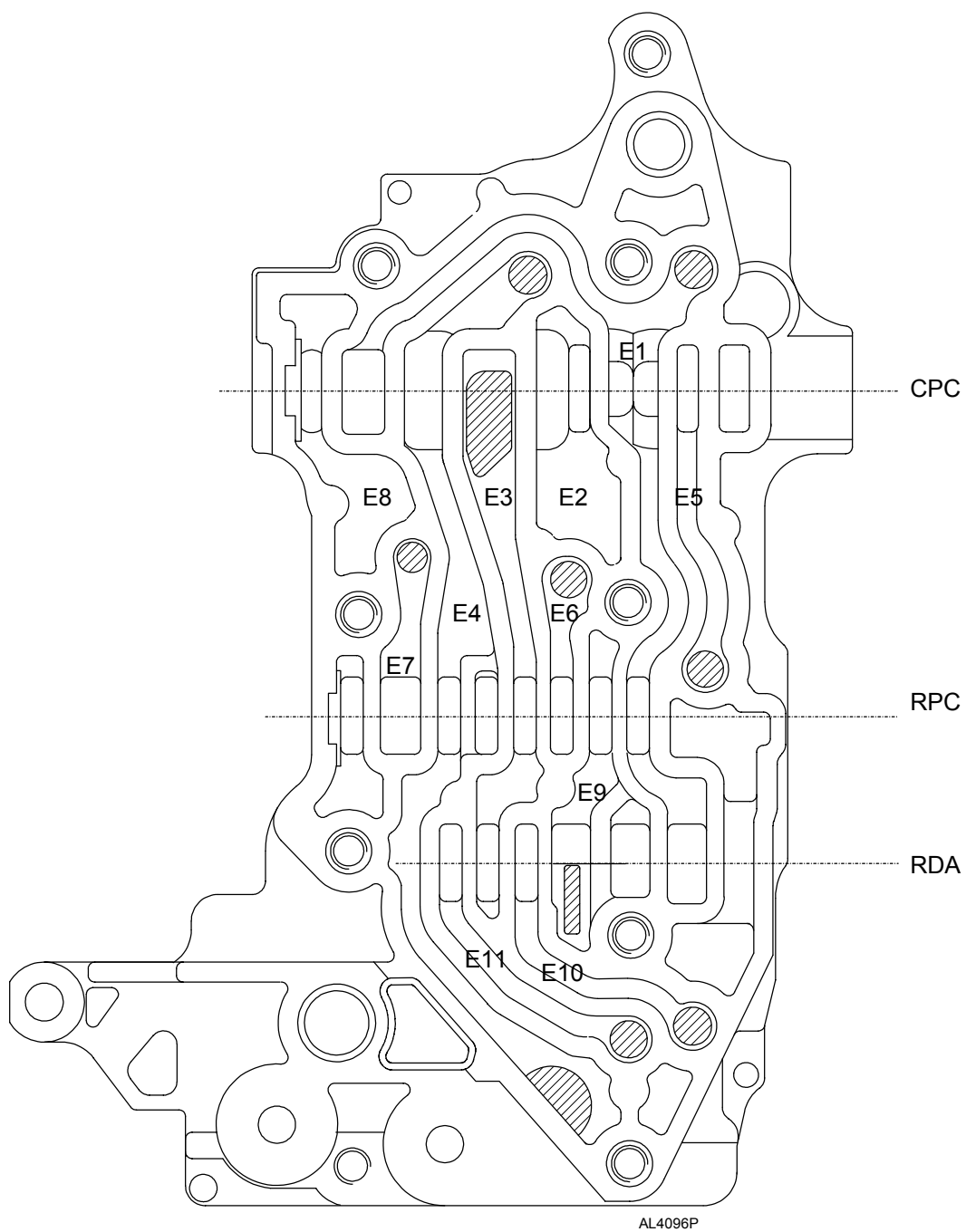
С. СЕТЬ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ

1. Сторона распределителя



AL4095P

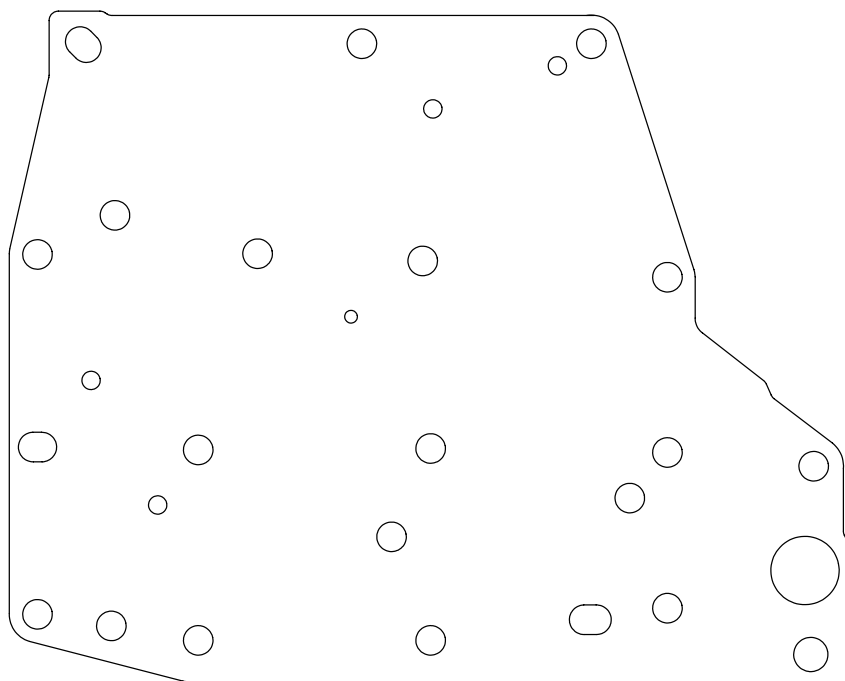
2. Сторона крышки



VI. ПЛАСТИНА ГЛАВНОЙ КРЫШКИ

Она закрывает гидравлический контур и оснащена отверстиями для сброса давления в контуре управления.

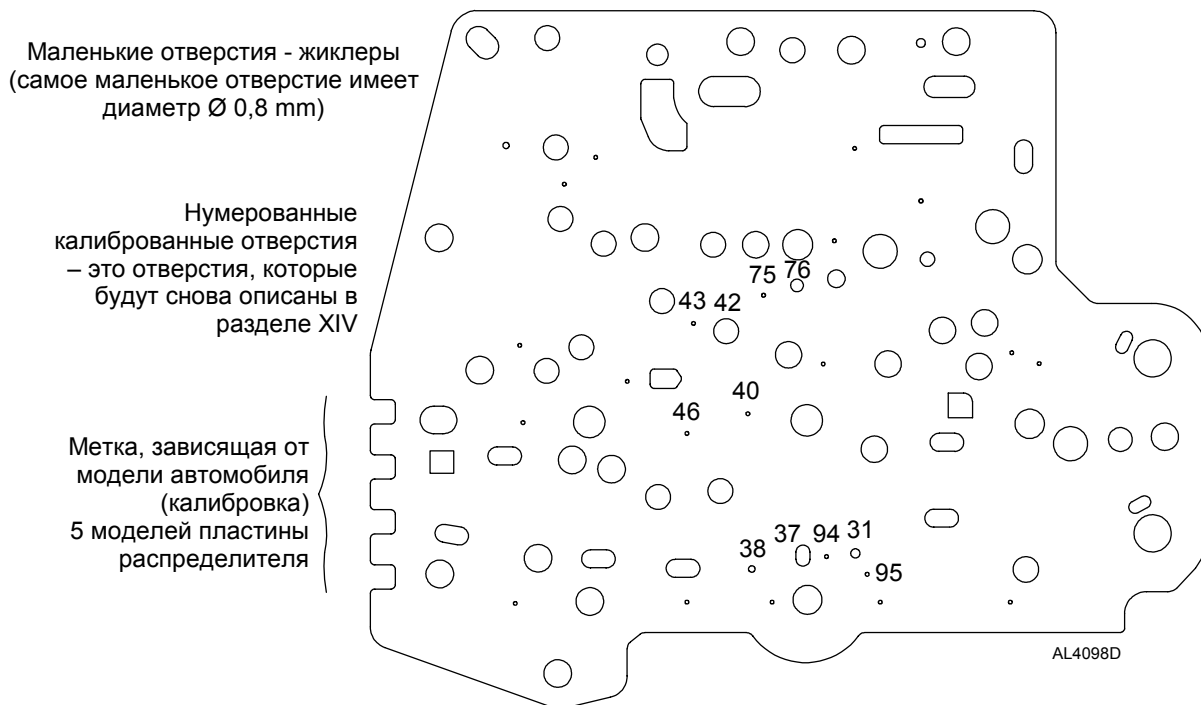
Стальная крышка толщиной 3, 5 мм, находящаяся под действием линейного давления рабочей жидкости, требует при ее установке скрупулезного соблюдения определенного порядка и моментов затяжки крепежных болтов.



AL4097D

VII. ПЛАСТИНА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ

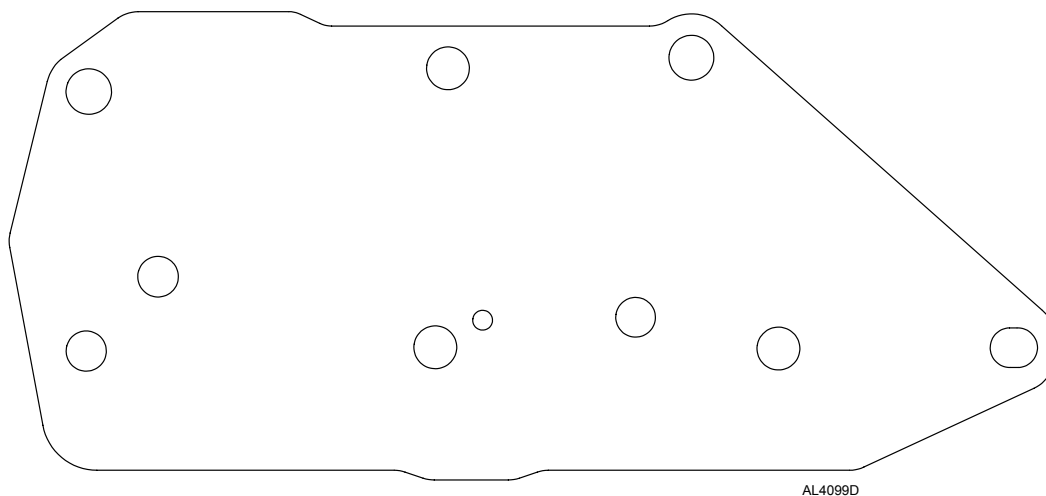
Расположенная между основным и вспомогательным гидравлическими распределителями (DH и DHA), она служит согласующим элементом между сетью картера и гидравлическим распределителем; она направляет и/или калибрует с помощью отверстий различной формы и проходного сечения расход рабочей жидкости при выполнении разнообразных гидравлических функций (регулирование, распределение).










VIII. ПЛАСТИНА ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ КРЫШКИ

Она обеспечивает герметичность гидравлических цепей вспомогательного гидравлического распределителя.

Ее толщина составляет 3,5 мм, как и у пластины основной крышки, для унификации производства.



IX. ЦВЕТНОЙ КОД

	Всасывание и возврат в резервуар
	Линейное давление
	Давление в системе смазки и питания гидротрансформатора, задаваемые R ₃
	Управляющее давление, задаваемое R ₂ (3 бара)
	Амортизирующее давление, задаваемое R ₁ (1,75 бар)
	Заданное давление от клапанов EVM _{PL} или EVM _{PC} (0...3 бара)
	Давление в гидротрансформаторе

AL4138D

Примечание: В схемах распределителей элементы могут быть идентифицированы по буквенному обозначению:

A : Контур в ДН со стороны крышки.

B : Контур в ДН со стороны распределителя.

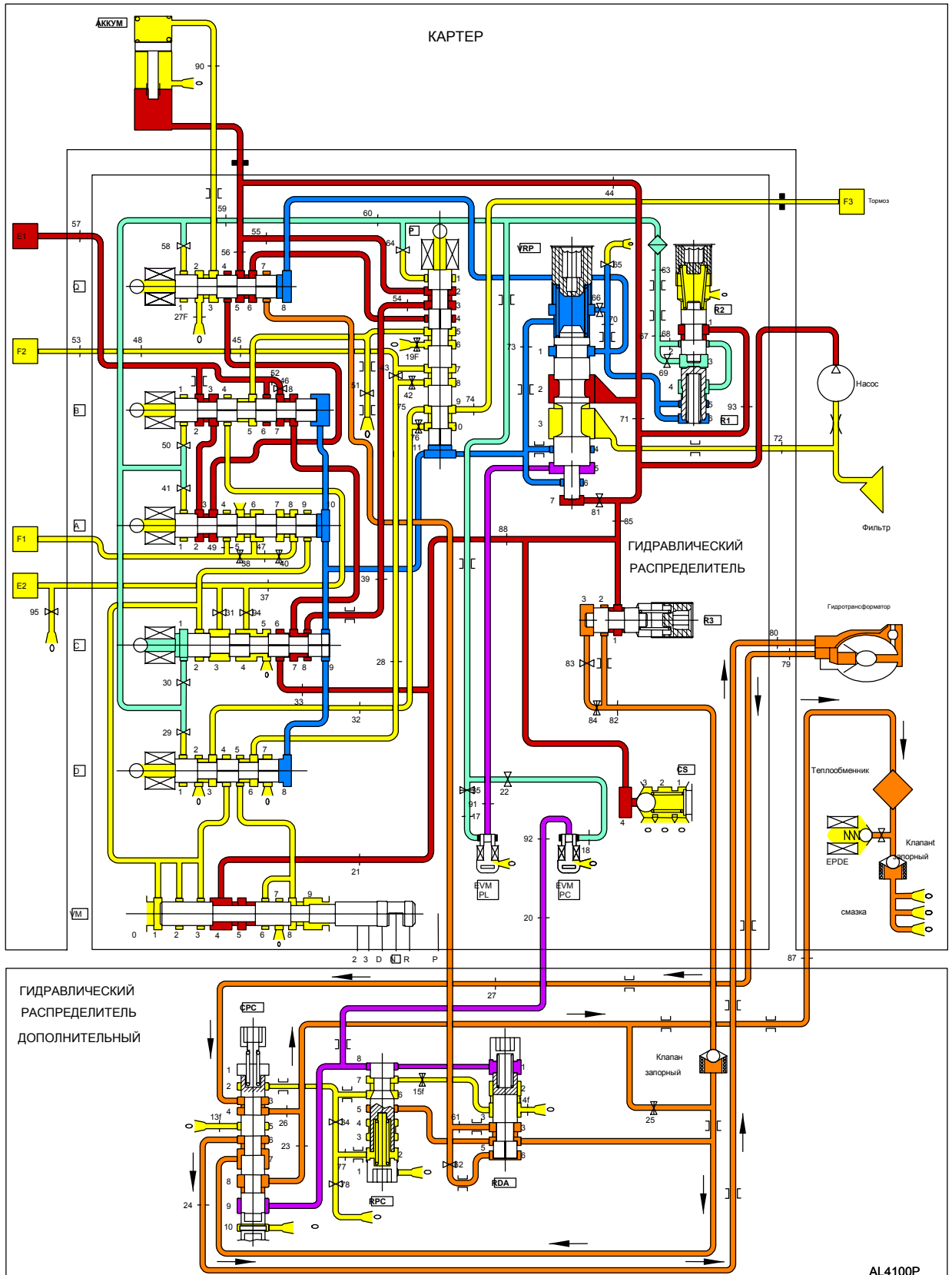
C : Контур в картере.

D : Контур в ДНА со стороны распределителя.

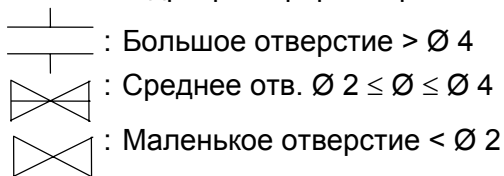
E : Контур в ДНА со стороны крышки.

Х. СХЕМА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО КОНТУРА

НЕЙТРАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ



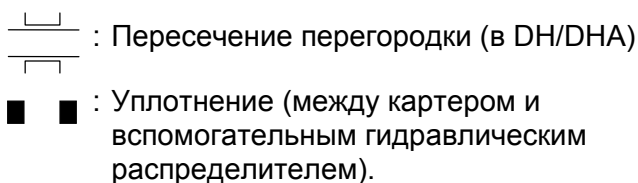
- VM : Золотник commande manuelle
- D : Золотник последовательности передач F3
- C : Золотник последовательности передач E2
- A : Золотник последовательности передач F1
- B : Золотник последовательности передач E1
- Q : Золотник плавности Q
- P : Золотник плавности P
- VRP : Золотник регулирования давления
- R1 : Золотник ограничения давления 1,75 бар
- R2 : Золотник ограничения давления 2,85 бар
- R3 : Золотник ограничения давления 6,5 бар
- CS : Клапан избыточного давления
- CPC : Золотник управления блокировкой гидротрансформатора



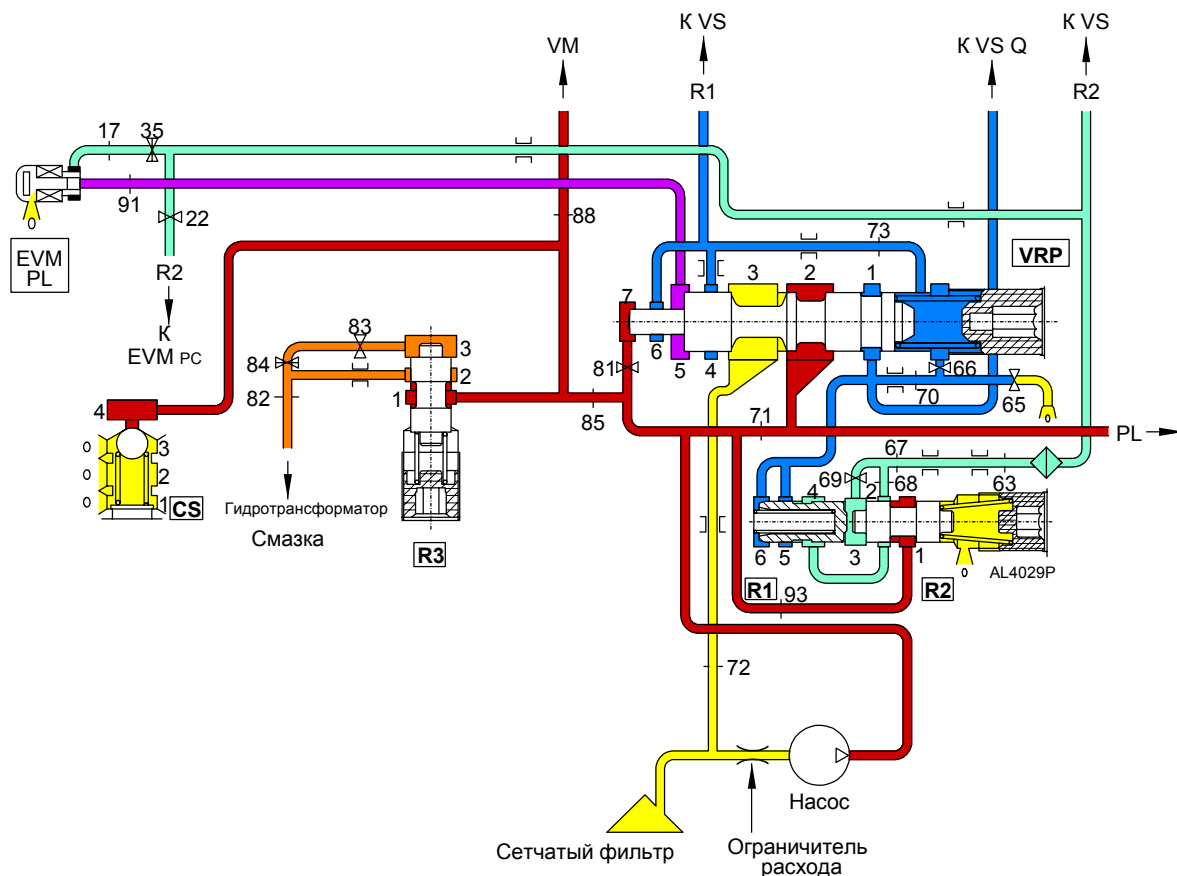
- RPC : Золотник регулирования блокировки гидротрансформатора
- RDA : Золотник регулирования выключением сцепления при остановке
- EVM PL : Электромагнитный клапан модулирования линейного давления
- EVM PC : Электромагнитный клапан модулирования давления блокировки гидротрансформатора

Цифровые метки жиклеров, сопровождаемые буквенным обозначением:

- F: отверстие в пластине крышки DHP
- f: Отверстие в пластине крышки DHA



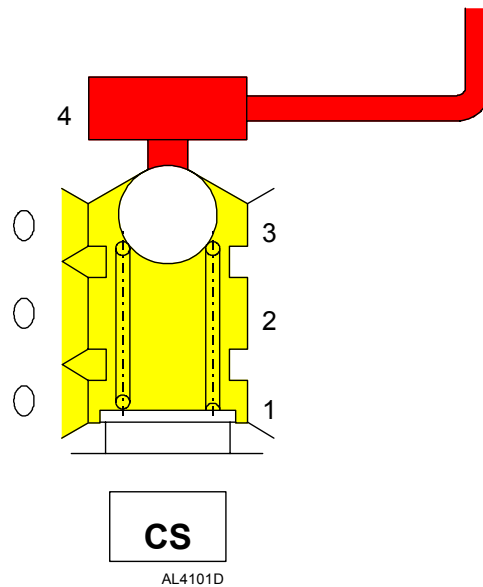
XI. КОМПЛЕКС ЭЛЕМЕНТОВ, УЧАСТВУЮЩИХ В РЕГУЛИРОВАНИИ



А. КЛАПАН ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ (CS)

1. Назначение

- защитить насос и элементы гидравлического контура от аварийного повышения давления, отграничивая давление предварительно заданным пороговым значением (около 25 бар).
- Сгладить пики давления, создаваемого масляным насосом.



2. Принцип работы

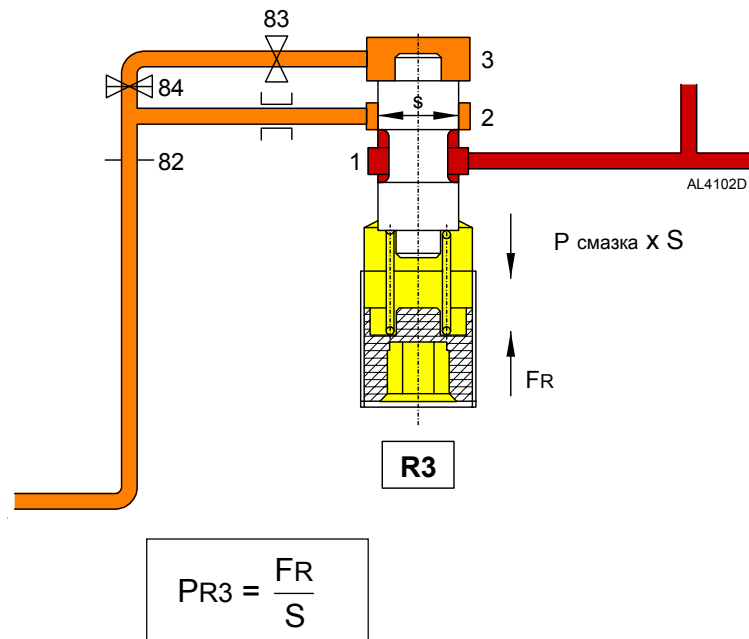
- Как только линейное давление станет выше давления, создаваемого пружиной, клапан открывается. Избыток рабочей жидкости направляется в резервуар.
- Как только линейное давление станет ниже давления, создаваемого пружиной, шарик возвращается на свое место под действием пружины, и клапан, таким образом, закрывается.

В. РЕДУКТОР R3

1. Назначение

Редуктор предназначен для ограничения давления значением приблизительно 6 бар для того, чтобы:

- питать контур смазки (расход рабочей жидкости составляет минимум 6 л/мин), гидротрансформатор (расход составляет 5 л/мин), теплообменника (расход равен минимум 13 л/мин) и золотники CPC, RPC и RDA.



2. Принцип работы

В покое золотник упирается в ограничитель под действием пружины.

- Когда произведение регулируемого давления на площадь сечения золотника становится больше усилия пружины, золотник перемещается до положения, в котором усилия уравновешиваются.
- Как только сила, определяемая давлением рабочей жидкости на золотник, станет меньше усилия пружины, восстанавливается исходное положение золотника.

Истечение рабочей жидкости через жиклер 83 ограничивает колебания золотника R3 в фазе ограничения давления (гидравлическая амортизация).

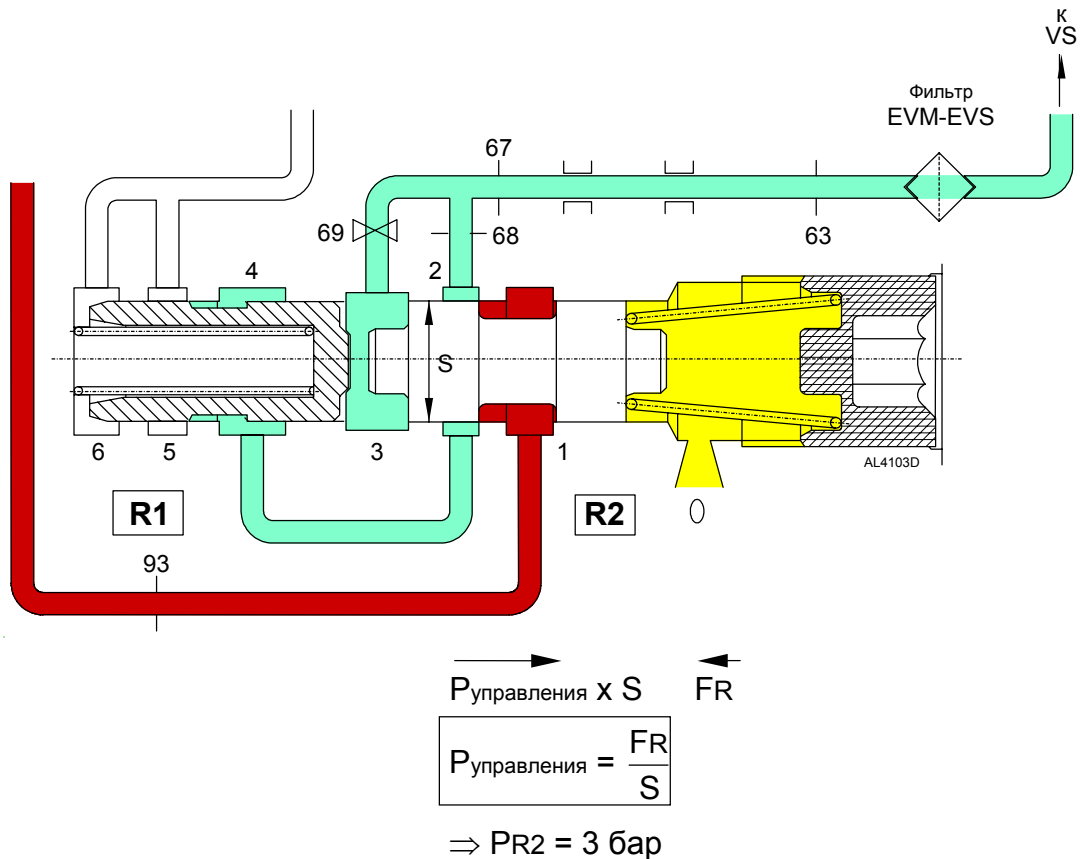
В случае, если линейное давление меньше тарированного давления пружины редуктора R3, последний будет постоянно находиться в состоянии покоя.

С. РЕДУКТОР R2

1. Назначение

Ограничивать давления рабочей жидкости значением 3 бара для того, чтобы:

- питать электромагнитные модулирующие клапаны (EVM) и электромагнитные клапаны последовательности переключения передач (EVS).
- Питать редуктор R1.



2. Принцип работы

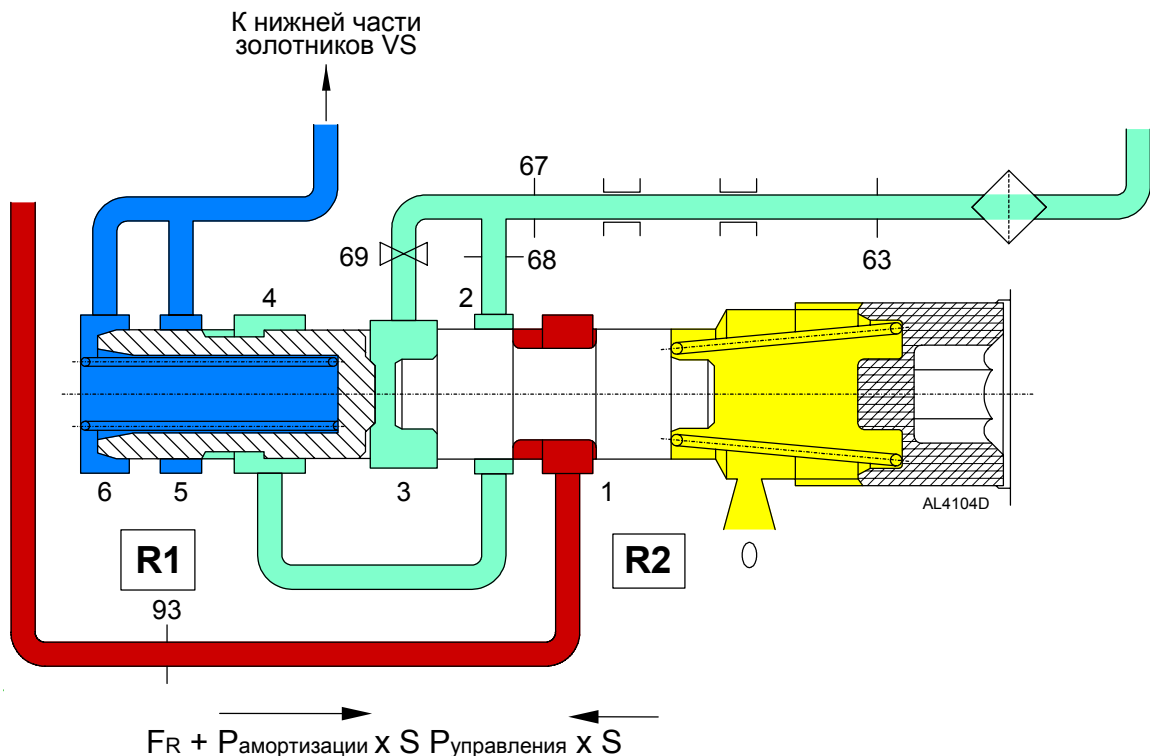
- R2 упирается в редуктор R1 под действием пружины, расположенной позади редуктора R2. Линейное давление питает контур редуктора R2.
- Когда произведение регулируемого давления на площадь поперечного сечения золотника станет больше тарированного усилия пружины, золотник перемещается в положение, где силы будут находиться в равновесии.
- Жиклер 69 ограничивает колебания золотника R2 в фазе ограничения давления (гидравлическая амортизация).

D. РЕДУКТОР R1

1. Назначение

Ограничить давление величиной 1,75 бар для того, чтобы:

- питать клапаны последовательного переключения передач,
- улучшить качество амортизации VRP,
- нейтрализовать гидравлическую интерференцию гидравлических цепей золотника регулирования давления VRP,
- обеспечить вызов золотников, когда соответствующие клапаны EVS не питаются.



$$P_{\text{амортизации}} = P_{\text{управления}} \left(\frac{F_R}{S} \right) \Rightarrow P_{R1} = 3 - \left(\frac{F_R}{S} \right) = 1,75 \text{ бар}$$

2 - Принцип работы

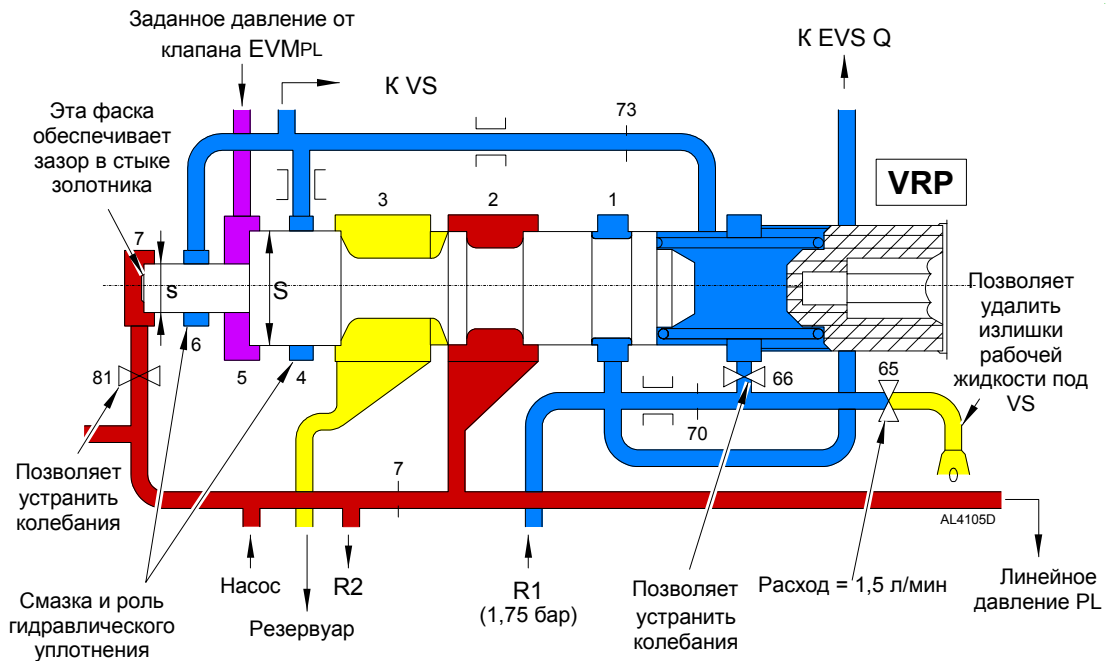
- R₁ отталкивается до заднего упора (слева) под действием давления R₂ (3 бара). Давление R₂ питает контур R₁.
- Когда произведение регулируемого давления на площадь сечения золотника, прибавленное к упругой силе пружины R₁ становится больше произведения давления R₂ на площадь сечения, золотник перемещается вправо до положения равновесия сил для ограничения давления.

Е. КЛАПАН РЕГУЛИРОВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ (VRP)

1. Назначение

Регулировать давление в главном контуре для того, чтобы:

- питать различные контуры, понижающие давление R₃ и R₂,
- питать рецепторы через VS и золотник VM,
- питать аккумулятор.



$$\begin{array}{c}
 \xrightarrow{P_{LX}S + P_{\text{заданное}}(S-s)} \quad \xleftarrow{P_{\text{амортизации}} \times S + F_R} \\
 \boxed{P_L = \left(\frac{F_R}{S}\right) + P_{R1} \left(\frac{S}{S}\right) - P_{\text{зад}} - \left(\frac{S}{S} - 1\right)} \quad \text{с } P_{\text{зад}} = P_{\text{EVM PL}}
 \end{array}$$

2. Принцип работы

- В покое клапан находится в крайнем левом положении (слив рабочей жидкости в резервуар перекрыт) под действием пружины VRP.
- Когда сумма линейного давления и заданного давления становится больше давления пружины (отношения упругой силы пружины к сечению) VRP, золотник перемещается вправо и открывает слив в резервуар для регулирования линейного давления.
- Когда сумма линейного давления и заданного давления становится больше давления пружины VRP в сумме с давлением R₁, золотник перемещается влево и уменьшает проходное сечение для слива в резервуар. Таким образом, регулируется линейное давление.

Давление рабочей жидкости, проходящей через VRP, является переменным (может изменяться от 2,6 до 21 бар). Для изменения его значения модулируют заданное давление с помощью электромагнитного клапана EVM_{PL}.

Г. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ КЛАПАН МОДУЛЯЦИИ ДАВЛЕНИЯ (EVM)

Имеется два электромагнитных клапана модуляции давления: EVM_{PL} и EVM_{PC} .

1. Назначение

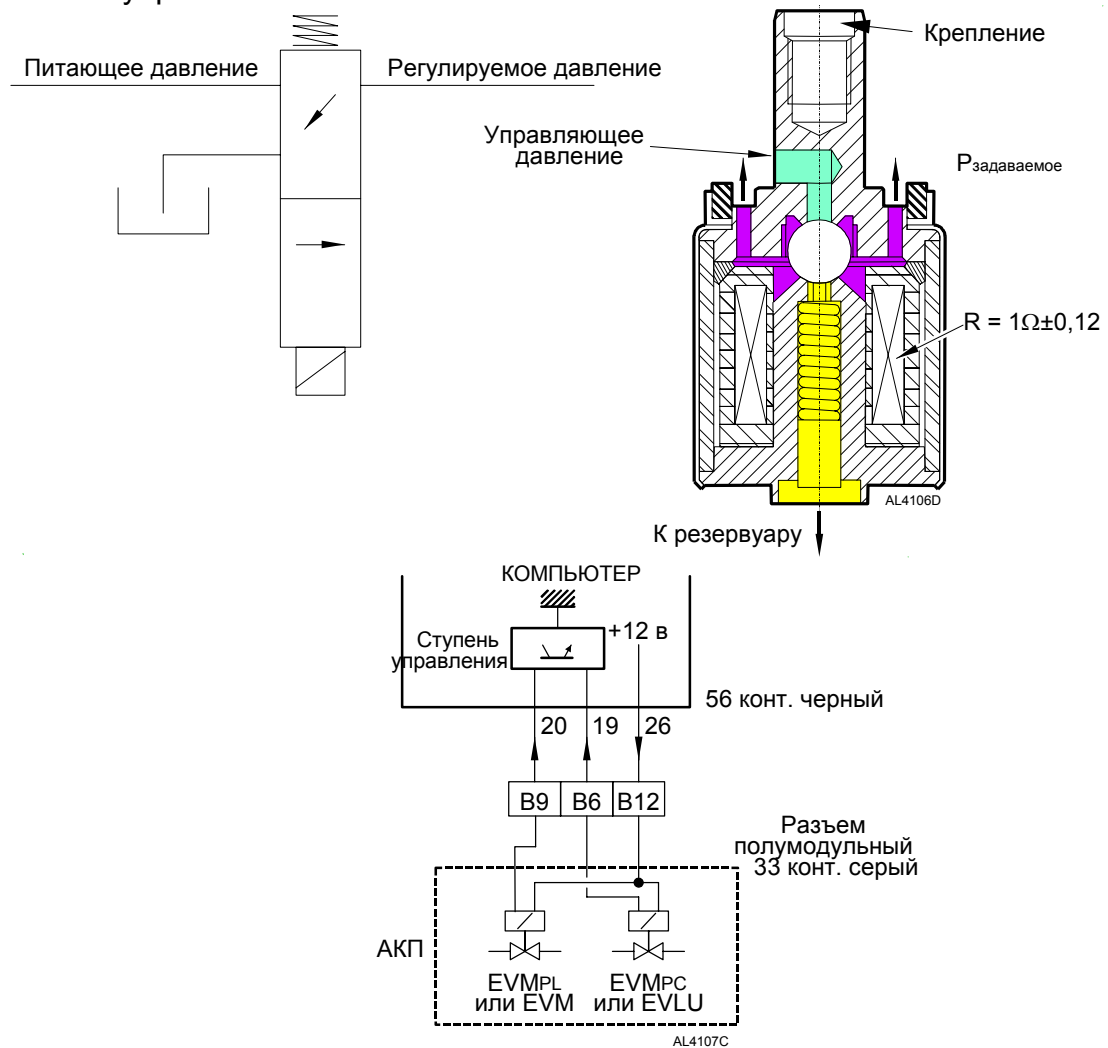
Он должен генерировать переменное заданное давление (0...3 бара) в соответствии с командой компьютера.

- Функция клапана EVM_{PL} : управлять клапаном VRP для того, чтобы он обеспечивал линейное давление, которое может изменяться в пределах от 2,6 до 21бар.
- Функция клапана EVM_{PC} : управлять клапанами блокировки гидротрансформатора CPC и RPC;

Управлять золотником регулирования выключения сцепления при остановке RDA (в настоящее время не активирован).

2. Концепция – Принцип работы

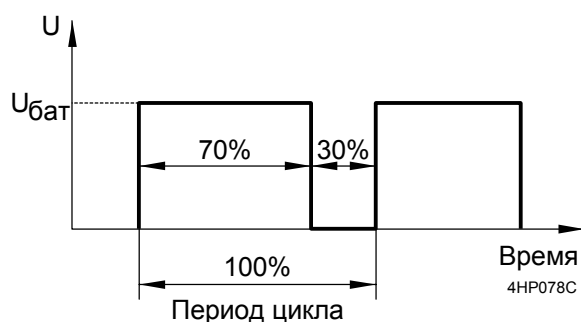
Клапаны EVM питаются от напряжения 12 вольт и управляются путем подключения к «массе» с помощью компьютера. Поскольку задаваемое давление должно изменяться, клапаны EVM представляются собой нормально закрытые трехходовые клапаны, управляемые RCO.



Они представляют собой шариковые клапаны с возвратной пружиной, прижимающей шарик к седлу, и обмоткой электромагнита.

Принцип RCO

Компьютер периодически подает напряжение на обмотку электромагнита и затем отключает его. За цикл (период) при подключении обмотки к питанию шарик клапана притягивается в направлении увеличения давления, а при отключении питания от обмотки под действием возвратной пружины шарик перемещается в сторону уменьшения давления. Таким образом, в полученном положении давление зависит от степени циклического открытия, то есть от соотношения времени питания обмотки и времени ее отключения от питания, выраженных в процентах.



Пусть:

- P_{res} = остаточное давление = давление в резервуаре = 0,
- P_R = регулируемое давление = $P_{\text{заданное}}$,
- P_1 = питающее давление = управляющее давление, поставляемое редуктором R2,
- t_{ON} = время управления обмоткой (подключено к напряжению = подключено к «массе»)
- T = период цикла.

Для $t_{\text{ON}} = 0 \Rightarrow \frac{t_{\text{ON}}}{T} = 0\% \rightarrow$ Клапан EVM закрыт $\Rightarrow P_R = P_{\text{res}} = 0$.

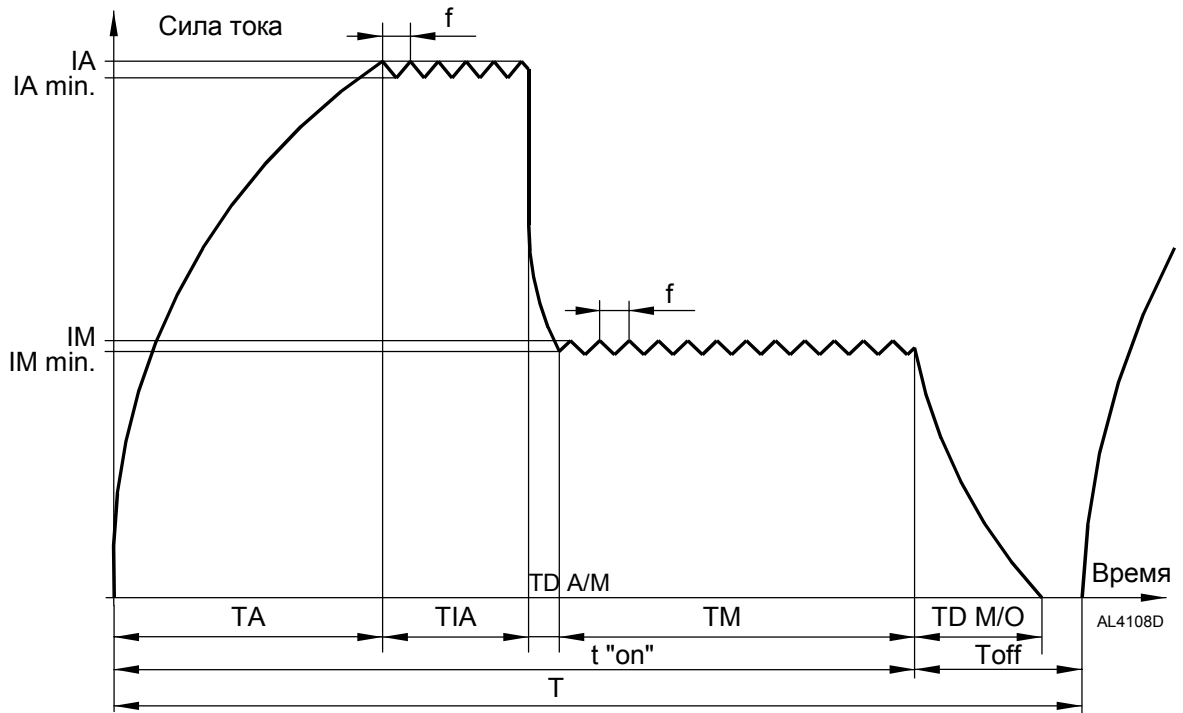
Для $t_{\text{ON}} = 0,01 \text{ с} \Rightarrow \frac{t_{\text{ON}}}{T} = 100\% \rightarrow$ Клапан EVM полностью открыт
 $\Rightarrow P_R = P_1 = 3 \text{ бара}$

Между этими значениями (минимальным и максимальным) $\frac{t_{\text{ON}}}{T}$ величина давления P_R , поступающего от клапана EVM, является функцией отношения $\frac{t_{\text{ON}}}{T}$, определяемого компьютером; значение P_R находится между 0 и 3 бара, следовательно, между P_{res} и P_1 .

3. Электрическое управление

Управление клапанами EVM осуществляется сигналами «включение/удержание» с фиксированной частотой $f = 100$ Гц и переменным отношением t_{on}/T , передаваемых в усиленном виде компьютером. Управляющий ток является импульсным для ограничения рассеивания энергии.

Управляющий ток

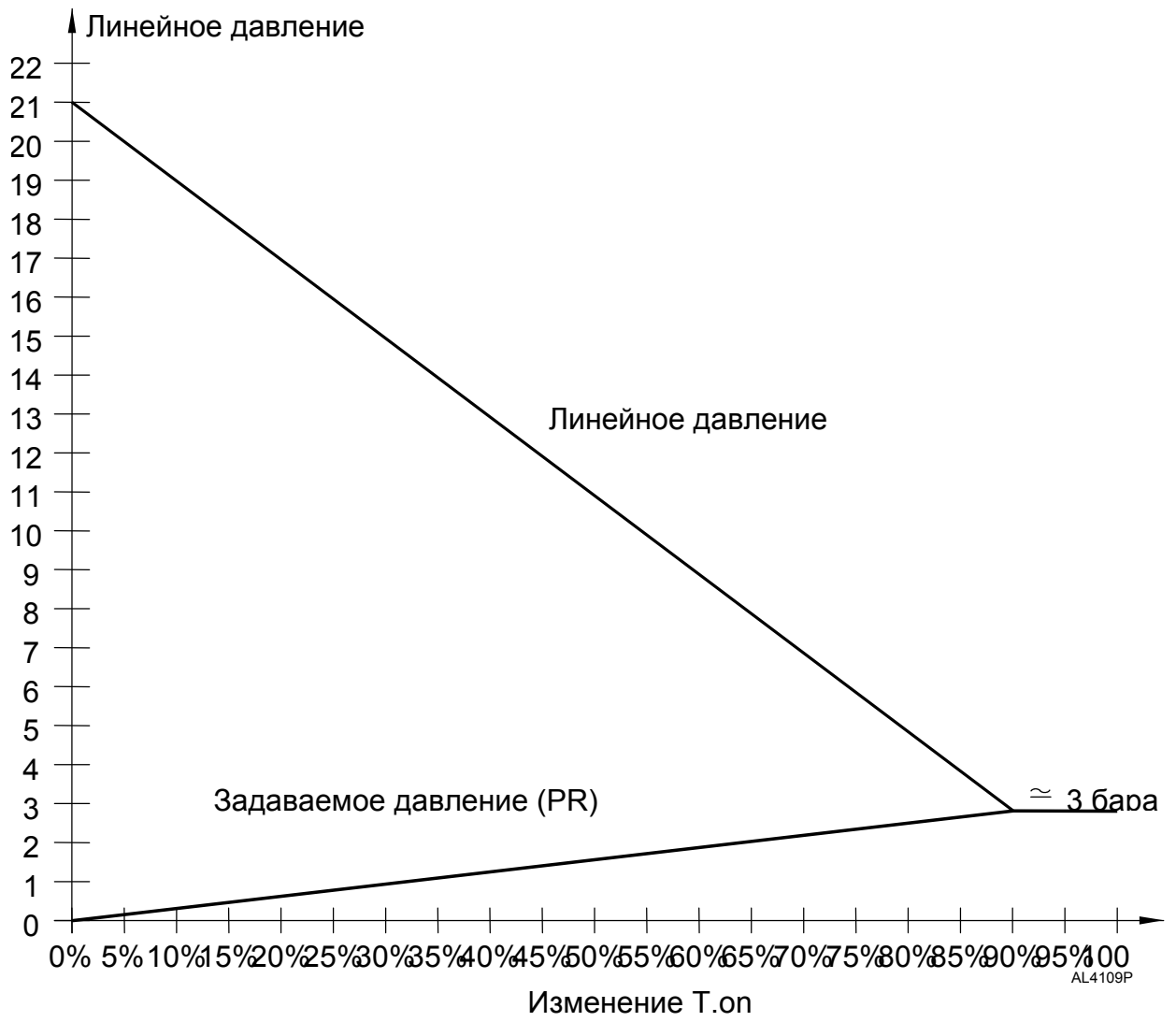


TA	: время включения	: 500 мкс
TIA	: время действия тока включения	: 2 мс
TD A/M	: время уменьшения тока включения до тока удержания	: 1,5 мс
TD A/O	: время уменьшения тока включения до нуля	: 200 мкс < T < 800 мкс
TM	: время удержания	
TD M/O	: время уменьшения тока удержания до нуля	: 100 мкс < T < 400 мкс
Toff	: время отсутствия питания	
IA	: ток включения (пиковое значение)	: 2,35 A $\begin{matrix} +10\% \\ -0 \end{matrix}$
IM	: ток удержания (пиковое значение)	: 1,25 A $\begin{matrix} +12\% \\ -0 \end{matrix}$
t"on"	: продолжительность активации клапана EVM	
T	: период управления	: 10 мс
f	: частота импульсов	: 10 кГц
IA min.	: минимальная величина тока включения	: 1,5 A
IM min.	: минимальная величина тока удержания	: 0,7 A

ТАБЛИЦА НОМИНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КЛАПАНА EVM (A 80 °C)

Т "on" (%)	Регулируемое давление (10⁵ Pa)
0	0
10	0,32
12	0,48
15	0,67
20	0,88
30	1,17
40	1,41
50	1,69
60	1,97
70	2,26
80	2,60
88	2,87
90	2,91
92	2,95
95	3
100	3

4. Теоретическая диаграмма изменения линейного давления



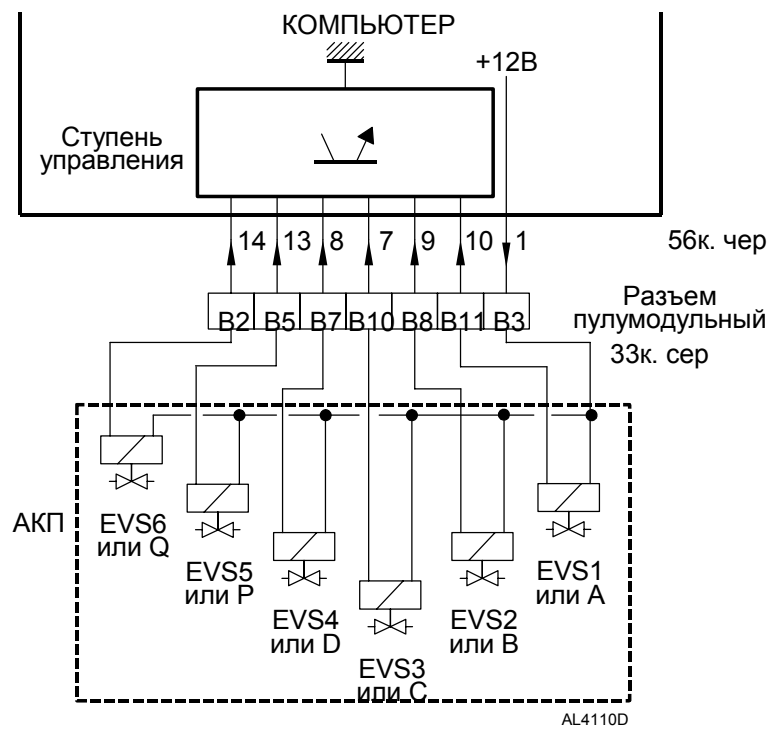
XII. КЛАПАНЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ (VS)

A. НАЗНАЧЕНИЕ

Они состоят из двух элементов:

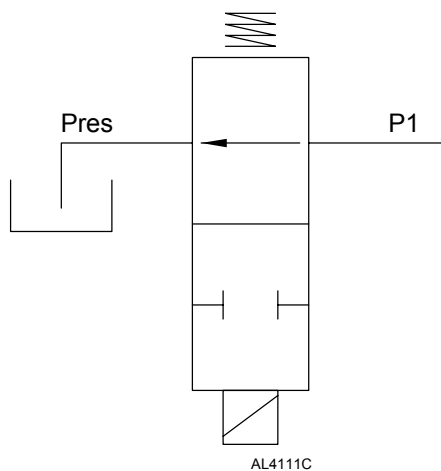
- элемента управления, называемого электромагнитным клапаном последовательности переключения передач EVS,
- элемента связи, представленного золотником последовательности переключения передач VS.

В соответствии с их состоянием (открыто или закрыто) электромагнитные клапаны EVS создают или закрывают гидравлическую цепь управления для того, чтобы переместить золотник последовательности переключения передач VS. В зависимости от положения, которое принимает золотник VS, давление рабочей жидкости действует или не действует на блокировочные фрикционы и тормоза, которые в соответствии с этим срабатывают или нет.



В. КОНЦЕПЦИЯ – ПРИНЦИП РАБОТЫ

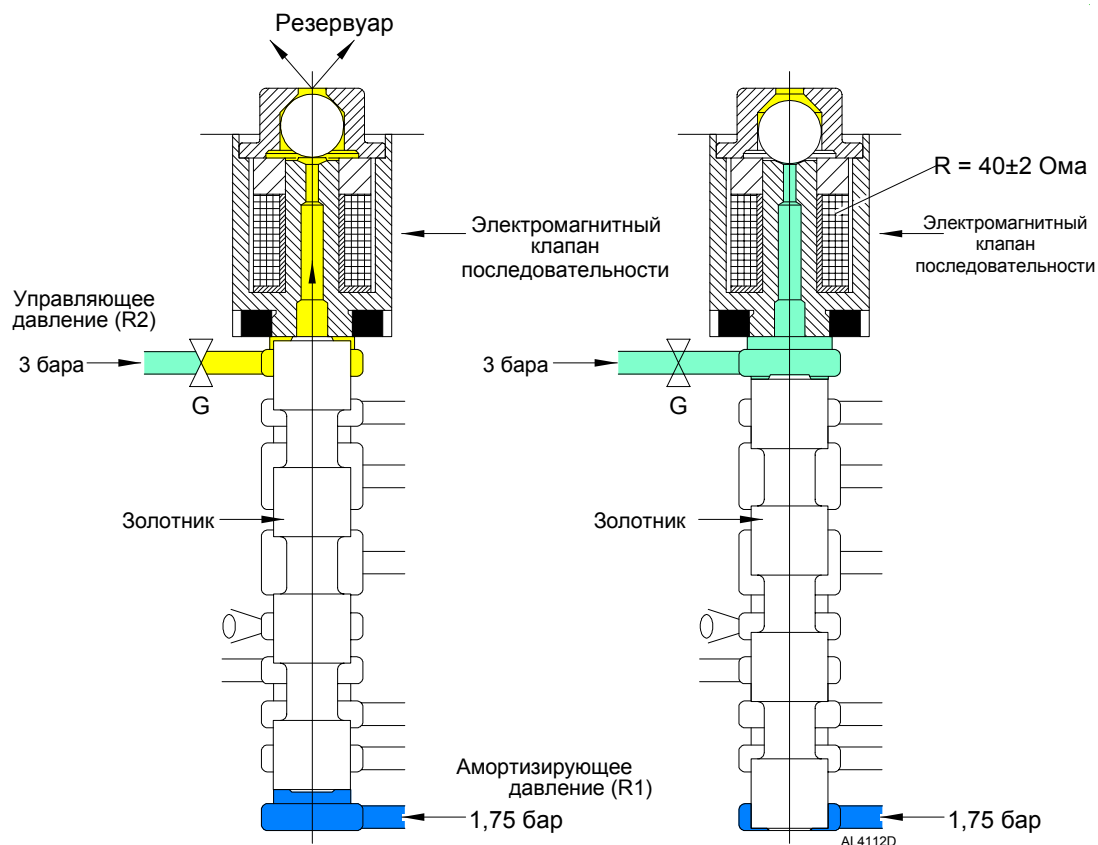
Клапаны EVS питаются током с напряжением 12 вольт и управляется компьютером путем соединения с «массой». Клапаны двухходовые типа «нормально открытые», работают подобно отсечным клапанам.



Они включают в себя шариковый клапан и обмотку электромагнита. Стальной шарик анодирован медью для предотвращения его «залипания» под действием остаточных магнитных сил.

Клапан не питается током

Клапан питается током



Принцип работы

- Когда компьютер подключает клапан EVS к питанию, ток проходит по обмотке и создает магнитное поле, которое притягивает шарик клапана, анодированный медью, что приводит к закрытию сообщения с резервуаром контура R₂.
- Когда питание клапана EVS прекращается компьютером, шарик возвращается в положение покоя под действием давления R₂.

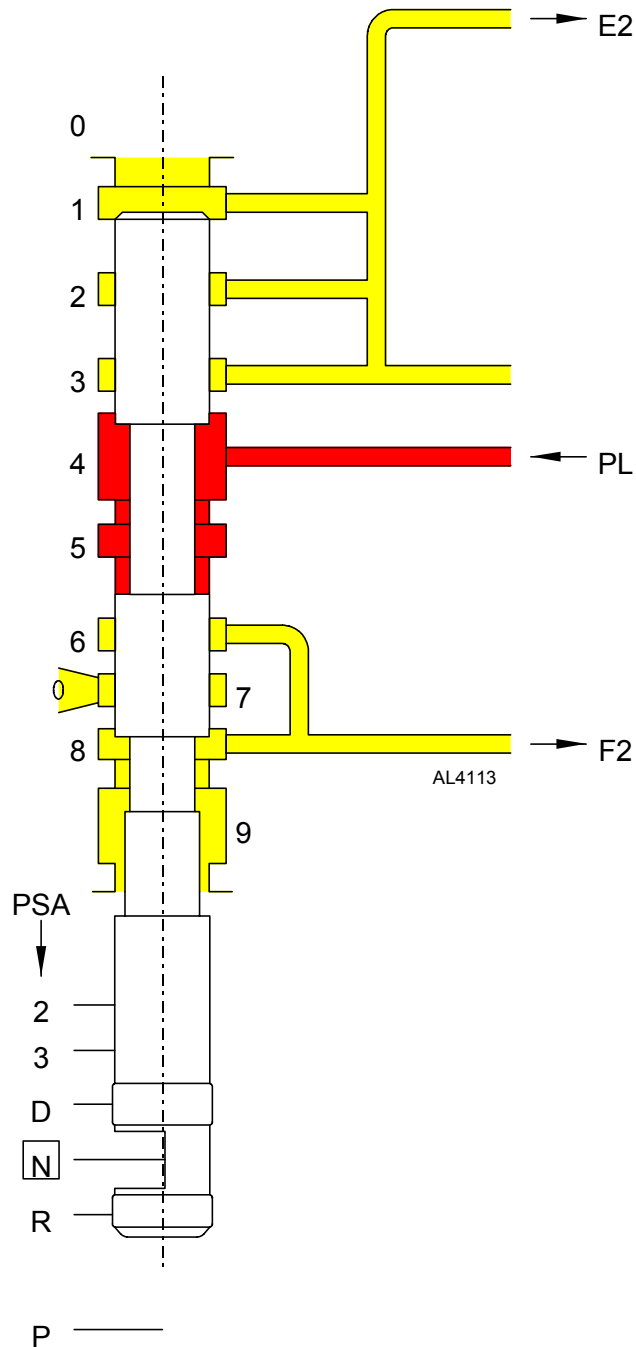
Примечание: Амортизирующее давление, поставляемое R₁, играет роль возвратной пружины, но реагирует в зависимости от управляющего давления, поступающего от золотника R₂. Действительно,
 $P_{\text{амортизирующее}} = f(P_{\text{управляющее}}) \Rightarrow P_{\text{управляющее}} - P_{\text{амортизирующее}} = \text{constante}$.

Преимущество: EVS питается (закрыт), если $P_{\text{управляющее}}$ внезапно падает, $P_{\text{амортизирующее}}$ также, золотник не поднимается.

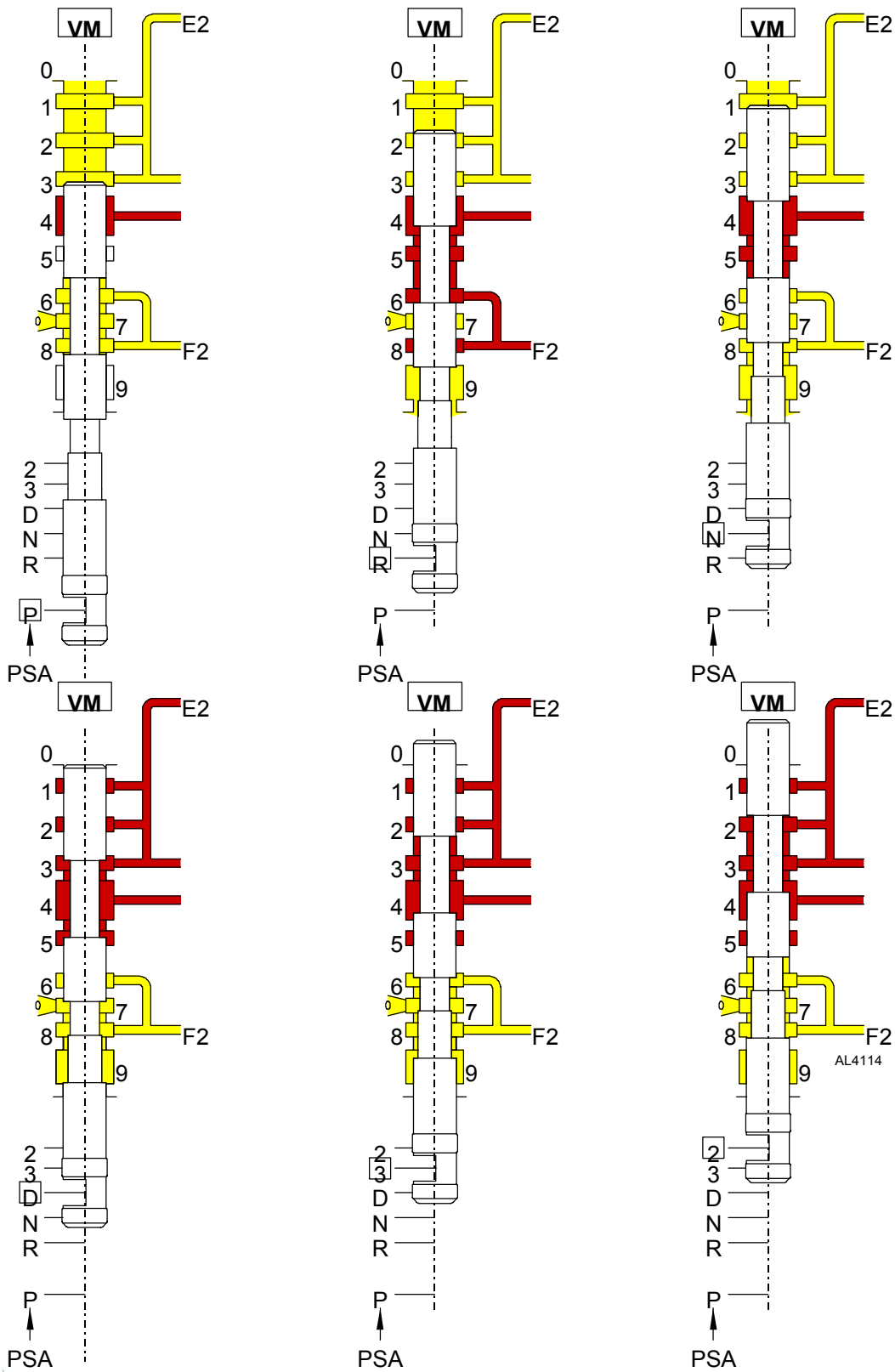
ХIII. ЗОЛОТНИК СЕЛЕКТОРА РЕЖИМОВ VM

НАЗНАЧЕНИЕ

Направить рабочую жидкость к различным гидравлическим элементам контура в зависимости от положения селектора режимов (6 положений). Он позволяет питать соответствующие рецепторы (блокировочные фрикционы и тормоза) при положениях селектора «Нейтраль», «Парковка», «задний ход» и передач переднего хода без использования электроники (случай резервного режима).



VM в различных положениях



XIV. РАБОТА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ (DN) ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ

Код VM

- ↖ Задний ход
- ← Нейтральное положение
- ↙ Передачи переднего хода (D, 3, 2, 1)

Код VS

- X : питается
- 0 / : канал заполнен рабочей жидкостью, если клапан EVS находится в покое (не питается)
- 1 / : канал заполнен рабочей жидкостью, если клапан EVS активирован (питается)

КАЛИБРОВАННЫЕ ЖИКЛЕРЫ ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ		
Рецепторы	Жиклеры	
	N°	Тип
E1	46 (e1)	PTR
E2	31 (e2) 37 94 95	PTR GT PTV PTV (утечка)
F1	40 (f1) 38	MTR PTV
F2	43 (f2) 42	PT MT
F3	75 (f3) 76	PT MT

PT = маленькое отверстие
 GT = большое отверстие
 MT = среднее отверстие
 R = заполнение

V = слив

A. ПЕРВАЯ ПЕРЕДАЧА

Питание E1

P, C, B, жиклер e1 n° 46 (плавность)

Питание F3

VM, D, жиклер 76, P

Соединение с резервуаром E2: жиклер 94, C

Соединение с резервуаром F1: жиклер 38, A

Соединение с резервуаром F2: P, жиклер 42, D

1er rapport

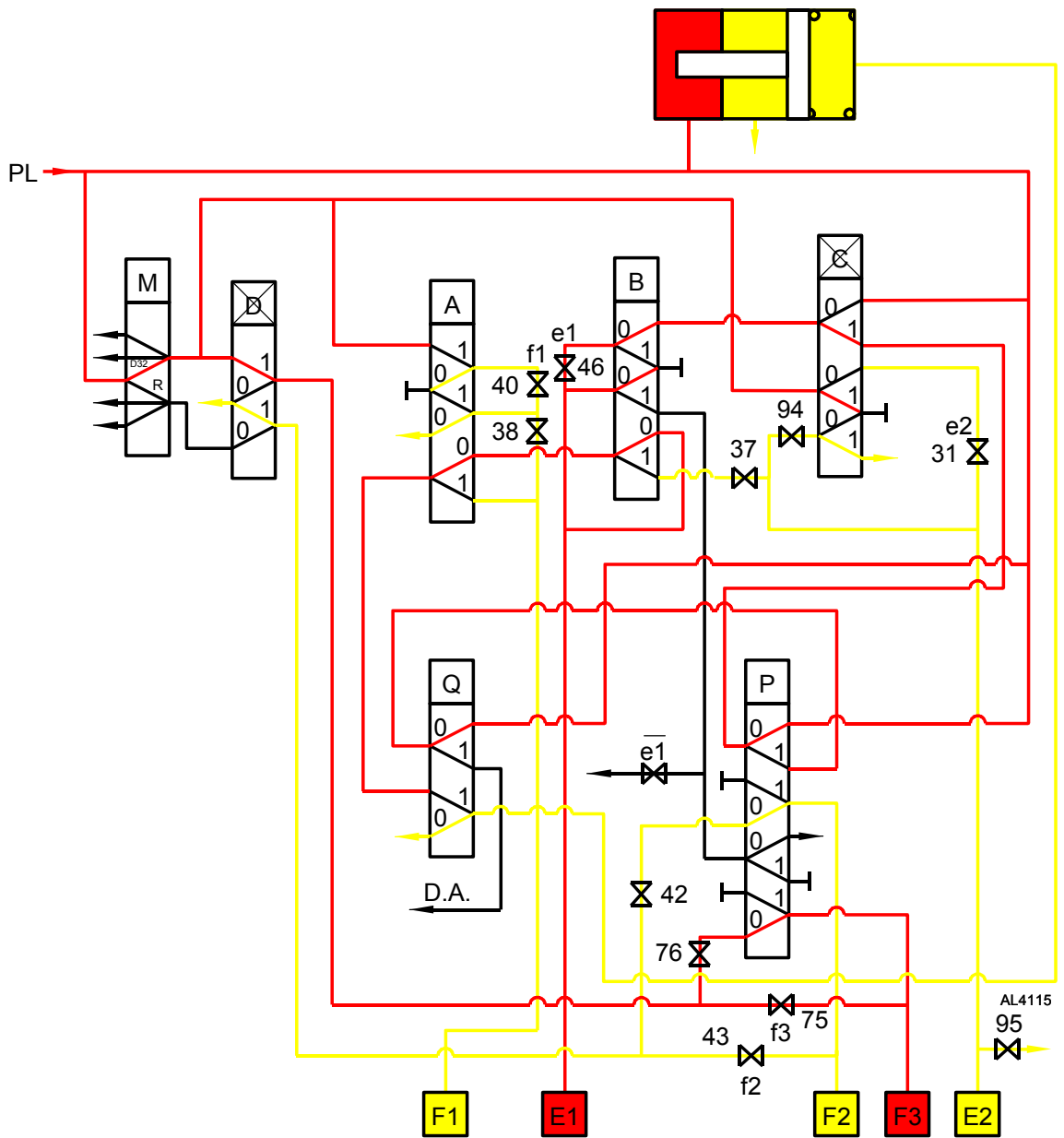
D₁ - 3₁ - 2₁ - 1₁



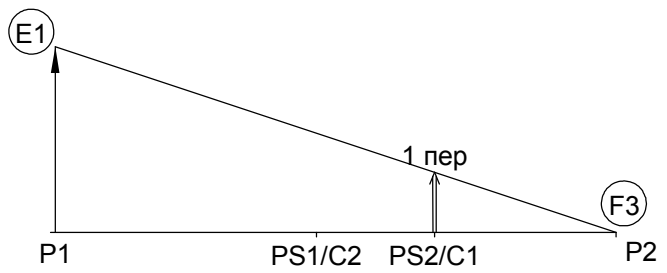
► Передача, включенная АКП

► Положение рычага селектора (или кнопки импульсного режима)

C и D подключены к питанию.



1 : EVS питается
 2 : EVS не питается
 → Сброс



А. ПЕРВАЯ ПЕРЕДАЧА С ВЫКЛЮЧЕНИЕМ СЦЕПЛЕНИЯ ПРИ ОСТАНОВКЕ

При остановке автомобиля с рычагом селектора, оставленным в положении «D» (или «3», или «2», или «1», включенной клавишей) двигатель не останавливается благодаря гидротрансформатору, однако частота вращения падает. Устройство контроля двигателя восстанавливает заданную частоту холостого хода двигателя с помощью шагового электродвигателя или исполнительного поворотного механизма с двумя обмотками регулирования холостого хода. Это обстоятельство оказывает достаточно сильное влияние на увеличение расхода топлива.

Более правильное решение состоит в том, чтобы создать что-то типа гидравлического выключения сцепления. Для этого необходимо уменьшить давление рабочей жидкости, действующее на E1, чтобы вызвать значительное скольжение его дисков.

Насосное колесо → турбинное колесо → входной вал → E1 с сильным скольжением → отсутствие привода.

1. Принцип работы

Питание F3

VM, D, f3 n° 75

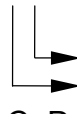
Питание E1

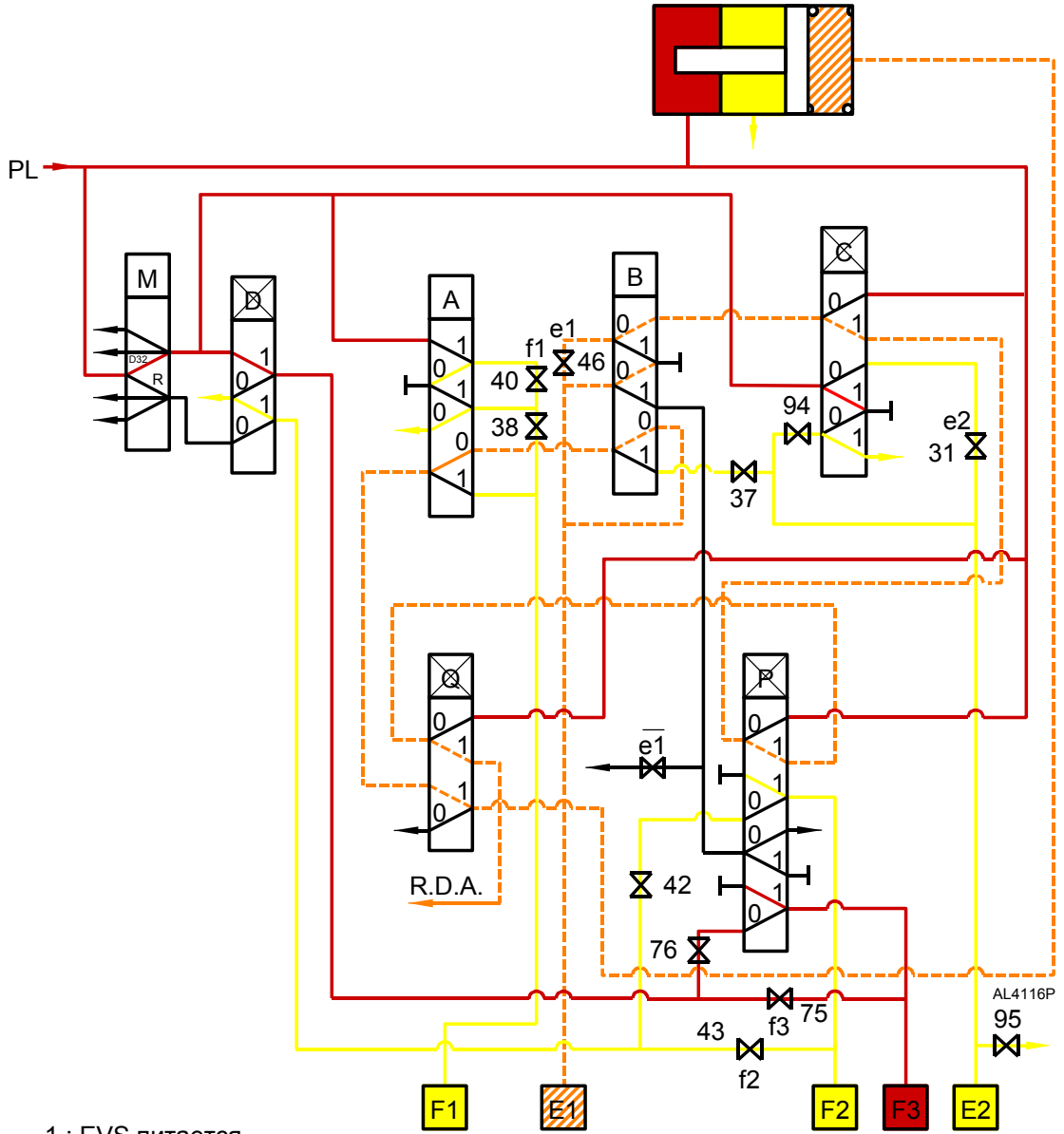
$R_3 \rightarrow RDA$ с $P_{RDA} = f(P_{\text{заданное}} \text{ от клапана EVMPC})$, затем Q, P, C, B, e1 n° 46

Условия:

- Двигатель работает на холостом ходу (информация «педаль отпущена») = логический контакт 0 или 1 в специальной линии PNA
- $V_{\text{автом}} = 0$
- Информация о торможении

Первая передача с выключением сцепления при остановке

D_{DA}

 Передача, включенная АКП
 Положение селектора
 C, D, P, Q питаются

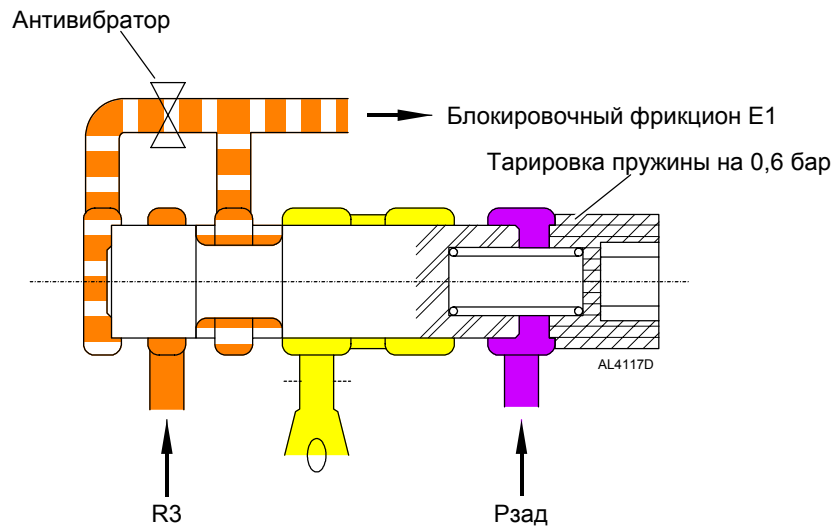


1 : EVS питается
 2 : EVS не питается
 → Сброс

2. Регулятор выключения сцепления при остановке (RDA)

а - Назначение

RDA позволяет снизить расход топлива без коррекции частоты вращения двигателя клапаном ECM при остановке автомобиля, нажатой тормозной педали и рычагом селектора в положении «D». Он регулирует давление в блокировочном фрикционе Mav-Mag (E1) (питающее давление изменяется от 0,6 до 1,6 бар).



б - Принцип работы

Заданное давление действует на регулятор выключения сцепления при остановке (RDA) для модуляции давления в блокировочном фрикционе E1.

Если $P_{\text{зад}} = 0$ бар \Rightarrow Давление в E1 = 0,6 бар

Если $P_{\text{зад}} = 1$ бар \Rightarrow Давление в E1 = 1,6 бар

В. ВТОРАЯ ПЕРЕДАЧА

Питание E2

VM, C, e2 n° 31 (плавность).

Питание F3

VM, D, жиклер 76, P

Соединение с резервуаром F1

Жиклер 38, A

Соединение с резервуаром E1

B, P

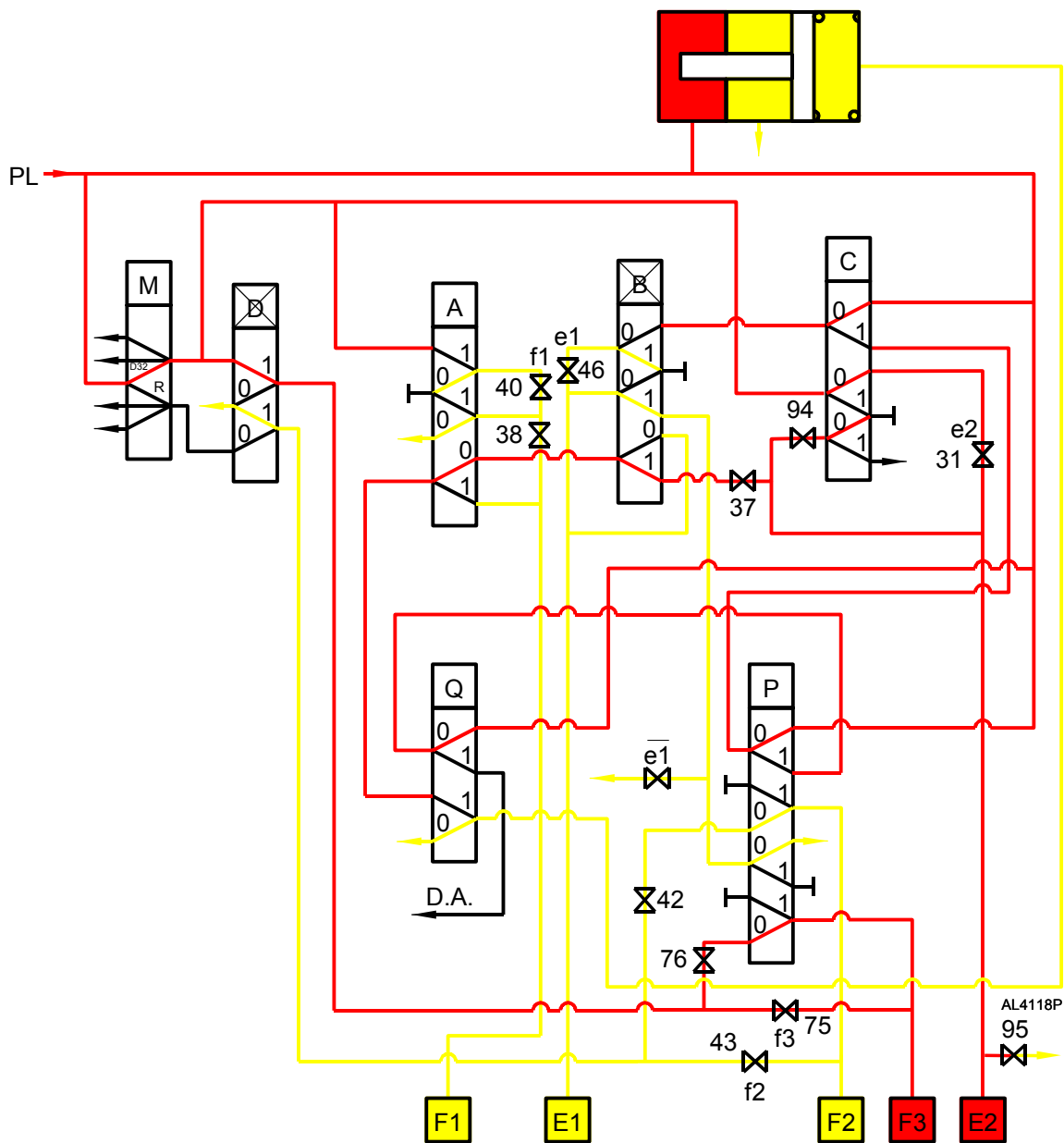
Соединение с резервуаром F2

P, жиклер 42, D

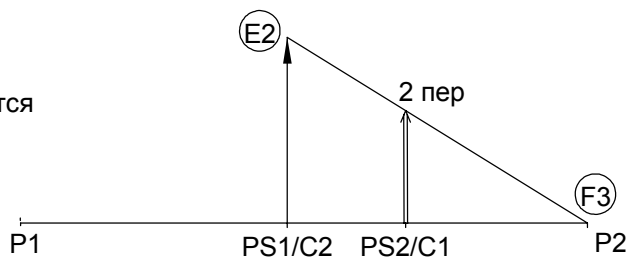
Вторая передача

D₂ - 32 - 22

- ▶ Передача, включенная АКП
 - ▶ Положение рычага селектора
- В и D питаются



- 1 : EVS питается
- 2 : EVS не питается
- Сброс



С. ТРЕТЬЯ ПЕРЕДАЧА

Питание E1

С, В, e1 n° 46 (плавность)

Питание E2

VM, С, e2 n° 31

Соединение с резервуаром F1

Жиклер 38, А

Соединение с резервуаром F2

Р, жиклер 42, D, VM

Соединение с резервуаром F3

Р, жиклер 76, D

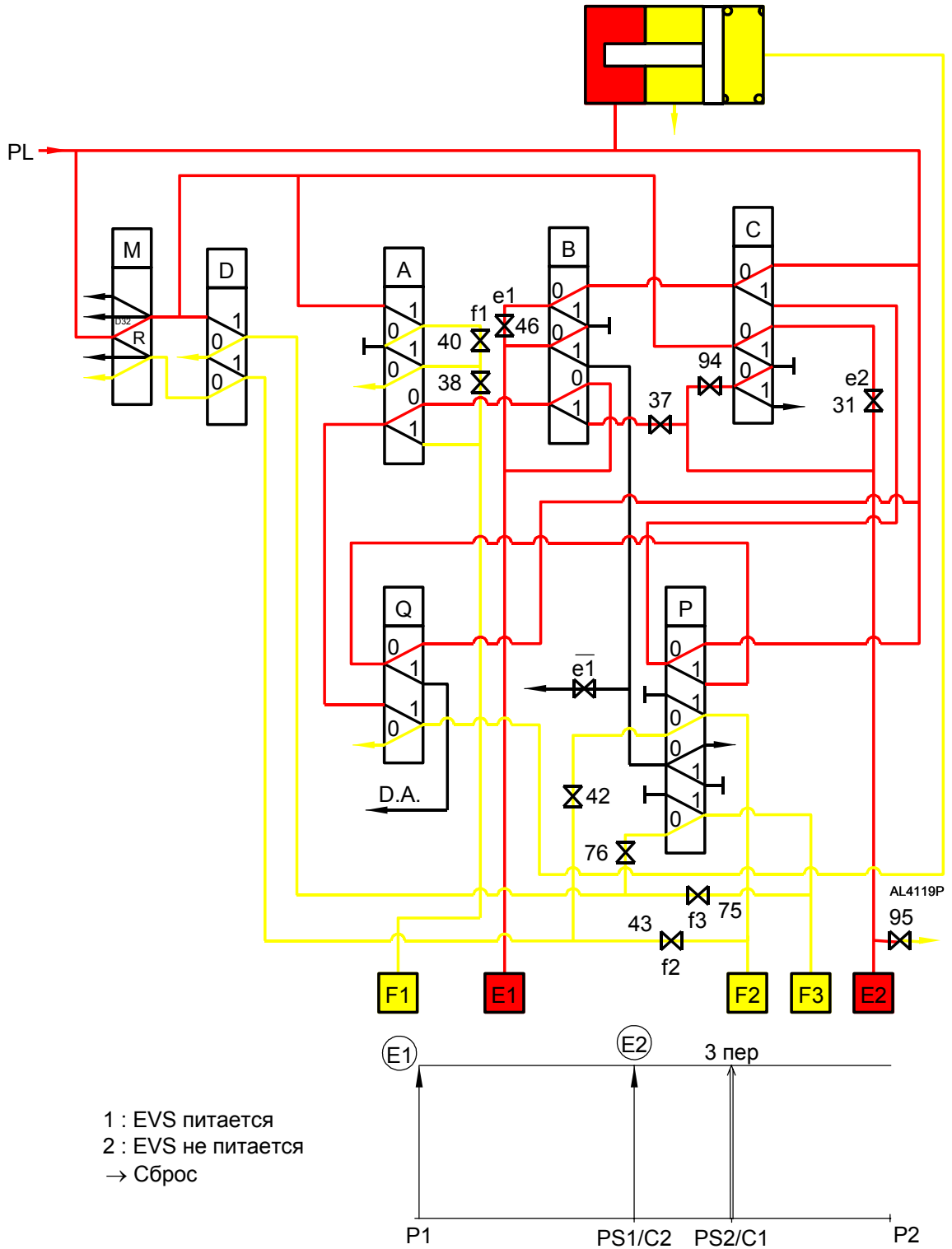
Примечание: Третья передача будет передачей переднего хода в резервном (безопасном) режиме, так как не требует питания клапанов EVS.

Третья передача

D₃ - 3_з

- ▶ Передача, включенная АКП
- ▶ Положение рычага селектора

Ни один из клапанов EVS не подключен к питанию



D. ЧЕТВЕРТАЯ ПЕРЕДАЧА

Питание E2

VM, C, e2 n° 31

Питание F1

VM, A, f1 n° 40 (плавность) + жиклер 38

Соединение с резервуаром F2

P, жиклер 42, D, VM

Соединение с резервуаром F3

P, жиклер 76, D

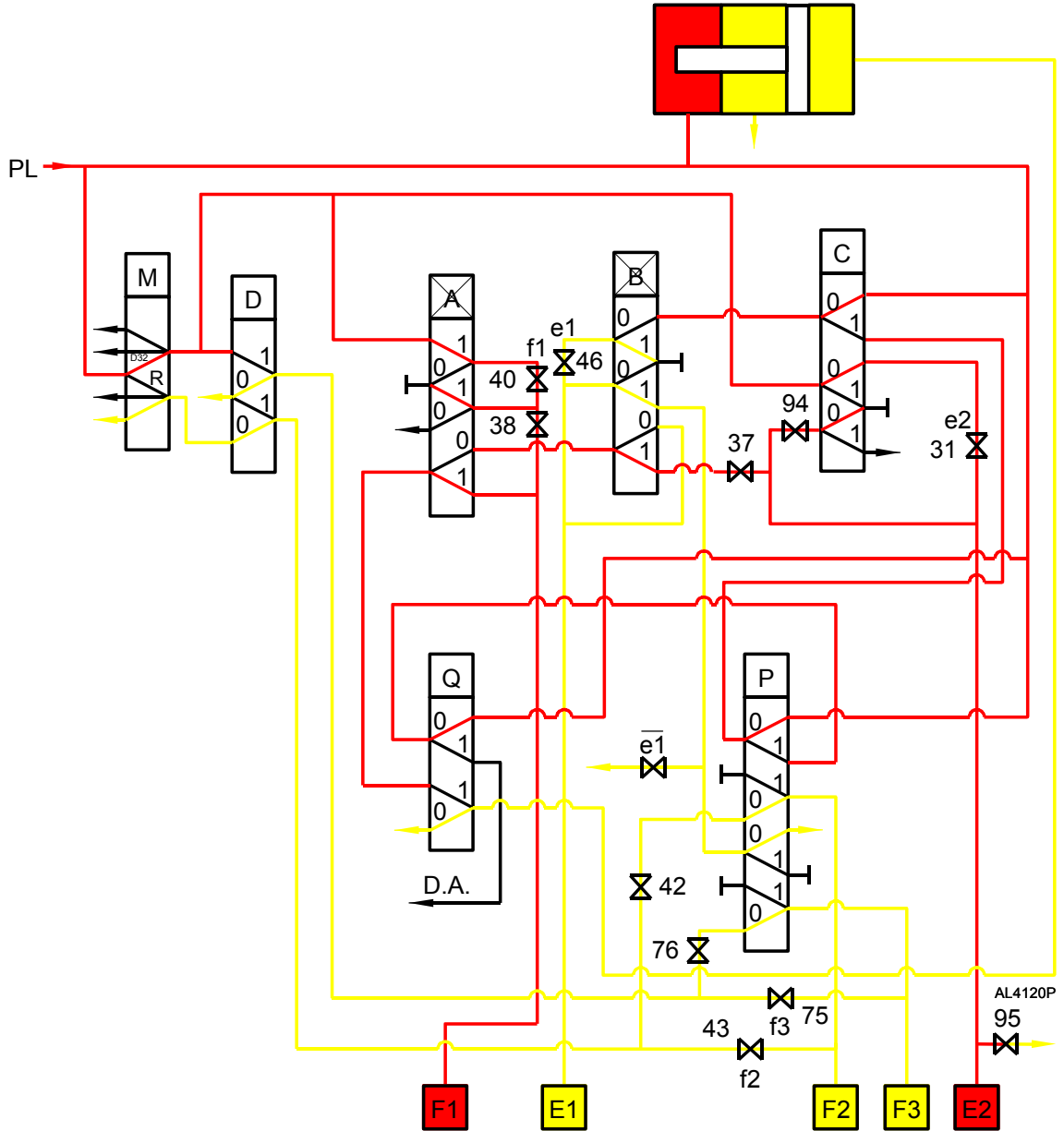
Соединение с резервуаром E1

B, P

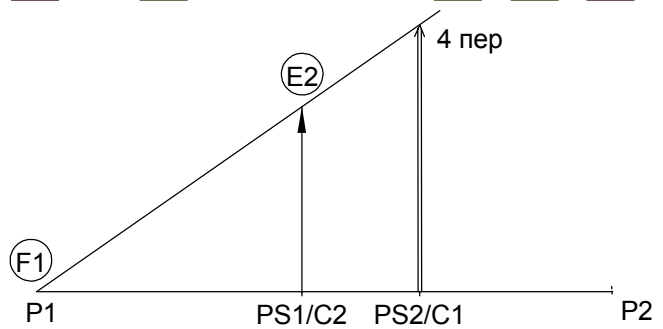
Четвертая передача

D4
 ↳ Передача, включенная АКП
 ↳ Положение рычага селектора

A и B питаются



1 : EVS питаются
 2 : EVS не питаются
 → Сброс



Е. ПЕРЕДАЧА ЗАДНЕГО ХОДА

Питание E1

С, В, e1n° 46 (плавность)

Питание F2

VM, D, жиклер 42 (плавность), P

Соединение с резервуаром E2

e2 n° 31, С, VM

Соединение с резервуаром F1

жиклер 38, А

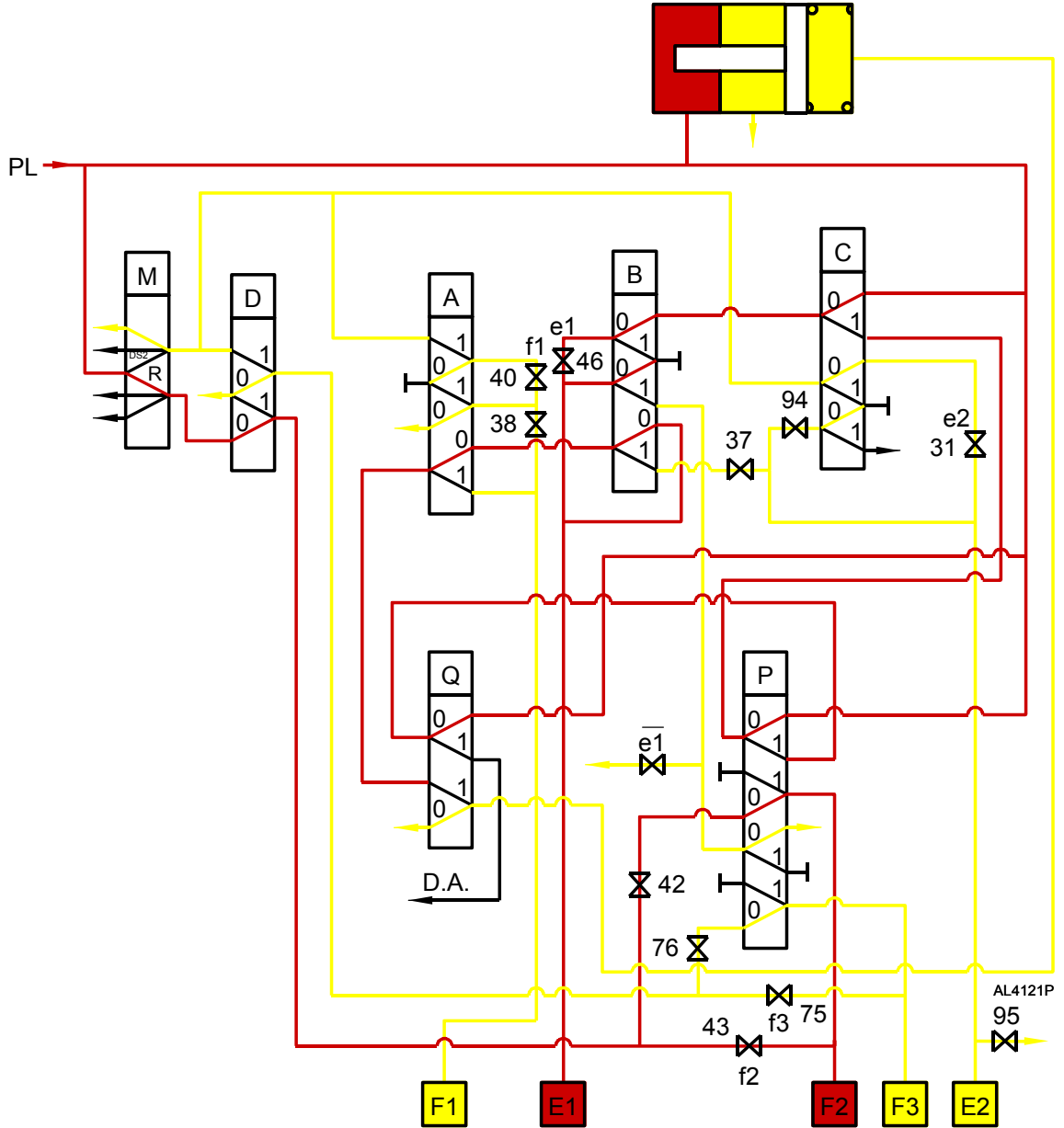
Соединение с резервуаром F3

P, жиклер 76, D

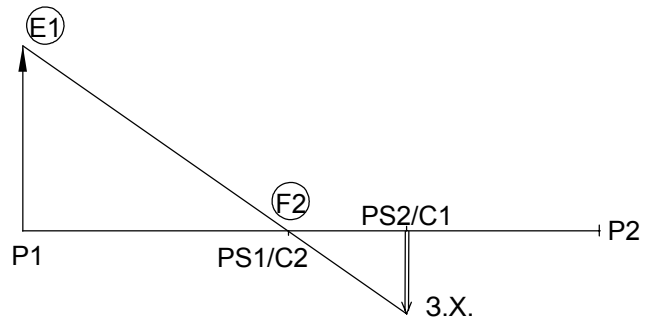
Примечание: При возникновении электрической неисправности включение передачи заднего хода остается возможным, так как не требуется питания ни одного из клапанов EVS.

Передача заднего хода

- R_R
 → Передача, включенная АКП
 → Положение рычага селектора
 Ни один из клапанов EVS не питается



- 1 : EVS питается
 2 : EVS не питается
 → Сброс



Сводная таблица используемых элементов

ПОЛОЖЕНИЕ РЫЧАГА СЕЛЕКТОРА	ВКЛЮЧЕН НАЯ ПЕРЕДАЧА	БЛОКИРОВОЧНЫЕ ФРИКЦИОНЫ			БЛОКИРОВОЧНЫЕ ТОРМОЗА			ЭЛЕКТРОКЛАПАН ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ			
		P	E1	E2	F1	F2	F3	EVS1 (A)	EVS2 (B)	EVS3 (C)	EVS4 (D)
P	P		X							X	
R	R		X			X					
N	N		X							X	
D	1		X				X			X	X
	2	X (*)		X			X		X		X
	3	X (*)	X	X							
	4	X (*)		X	X			X	X		
3	1		X				X			X	X
	2	X (*)		X			X		X		X
	3	X (*)	X	X							
2	1		X				X			X	X
	2	X (*)		X			X		X		X
2 + нажать на клавишу "1" селектора программ	1		X				X			X	X

X : активированный элемент

(*): муфта блокировки гидротрансформатора может быть активирована (в соответствии с дорожными условиями).

XV. ПЛАВНОСТЬ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ

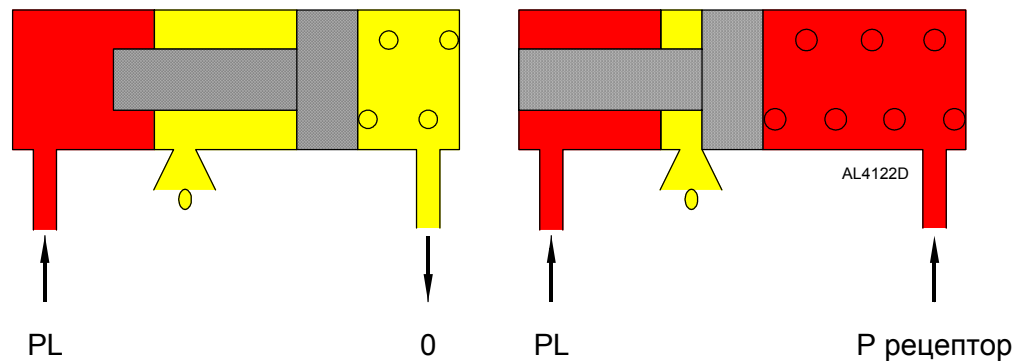
A. ГИДРОАККУМУЛЯТОР (ПОГЛОТИТЕЛЬ РАСХОДА)

1. Назначение

Обеспечить плавное возрастание давления в рецепторах (блокировочных фрикционах и тормозах) и, следовательно, плавное увеличение крутящего момента в рецепторах (F1, E1, E2). Эта плавность нежелательна для блокировочных тормозов F2 и F3, поскольку они представляют собой ленточные тормоза именно для быстрого получения крутящего момента (передачи заднего хода, 1 и 2 передачи). Функция гидроаккумулятора состоит в некотором увеличении емкости рецепторов при их включении.

2. Принцип работы

При перемещении золотников плавности P и Q давление рабочей жидкости устанавливается одновременно в рецепторе и гидроаккумуляторе. Для заданного линейного давления условие равновесия поршня состоит в том, что при достижении давления в рецепторе повышающей передачи рабочая жидкость заполняет объем, созданный перемещением поршня, позволяя получить некоторое понижение давления.



Гидроаккумулятор в покое

Действие гидроаккумулятора

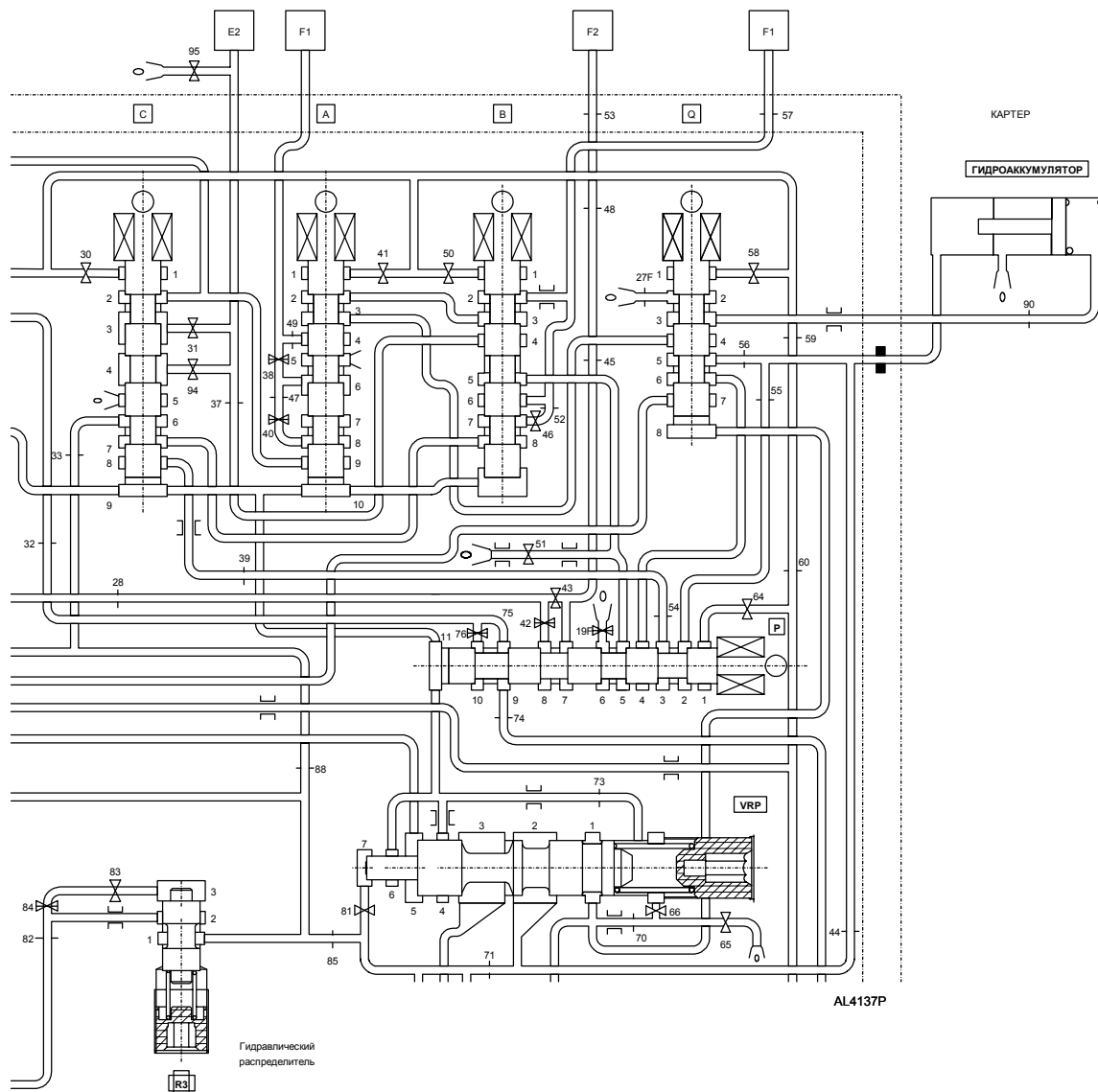
Гидроаккумулятор используется в инерционных фазах (изменение частоты вращения турбинного колеса гидротрансформатора) при переходе на повышающую передачу.

В. КЛАПАНЫ ПЛАВНОСТИ VPP И VPQ

1. Назначение

Управляемые давлением 3 бара (см. клапаны EVS), они обеспечивают:

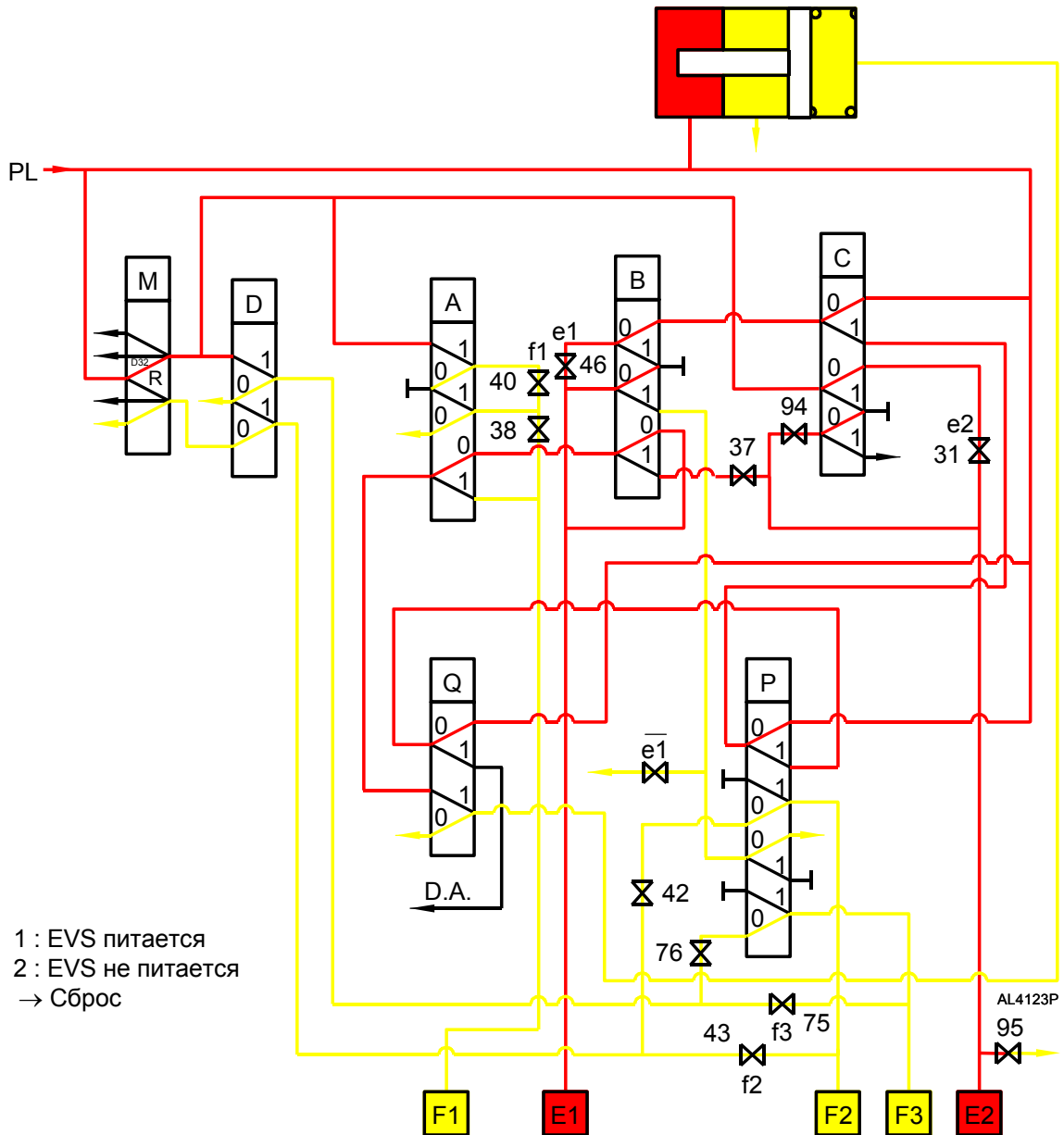
- корректировку характеристик изменения давления в рецепторах повышающих и понижающих передач,
- выбор питающих жиклеров и удаление рабочей жидкости из рецепторов.



С. ИЗУЧЕНИЕ ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА ПЕРЕХОДА С ТРЕТЬЕЙ ПЕРЕДАЧИ НА ЧЕТВЕРТУЮ (В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРА)

Фаза 1: включена третья передача

Ни один из клапанов EVS не питается



Питание E1

C, B, e1 n° 46

Питание E2

VM, C, e2 n° 31

Соединение с резервуаром F1

жиклер 38, A

Соединение с резервуаром F2

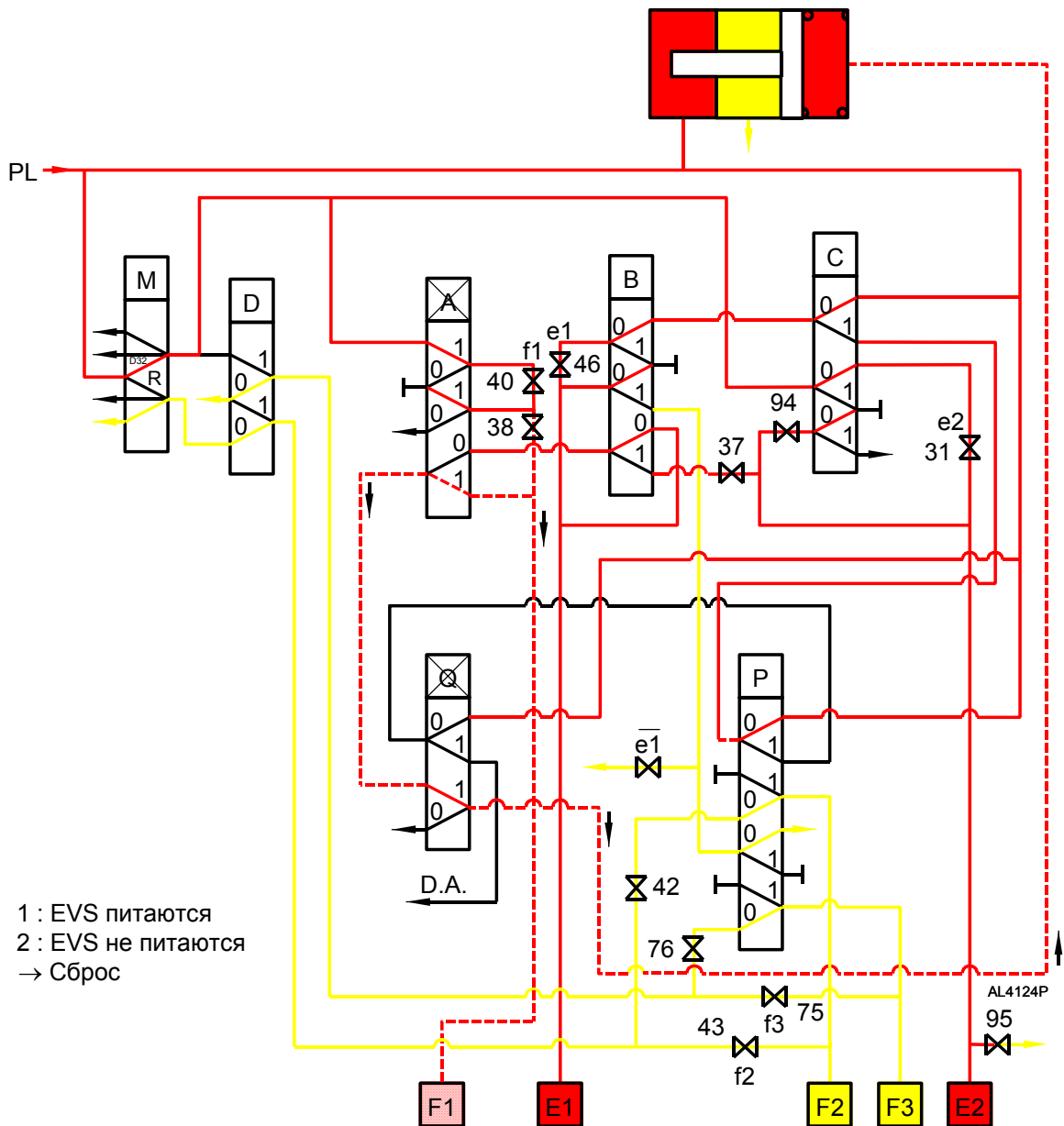
P, жиклер 42, D, VM

Соединение с резервуаром F3

P, жиклер 76, D

Фаза 2

A и Q питаются



1 : EVS питаются
2 : EVS не питаются
→ Сброс

Питание E1

C, B, e1 n° 46

Питание E2

VM, C, e2 n° 31

+

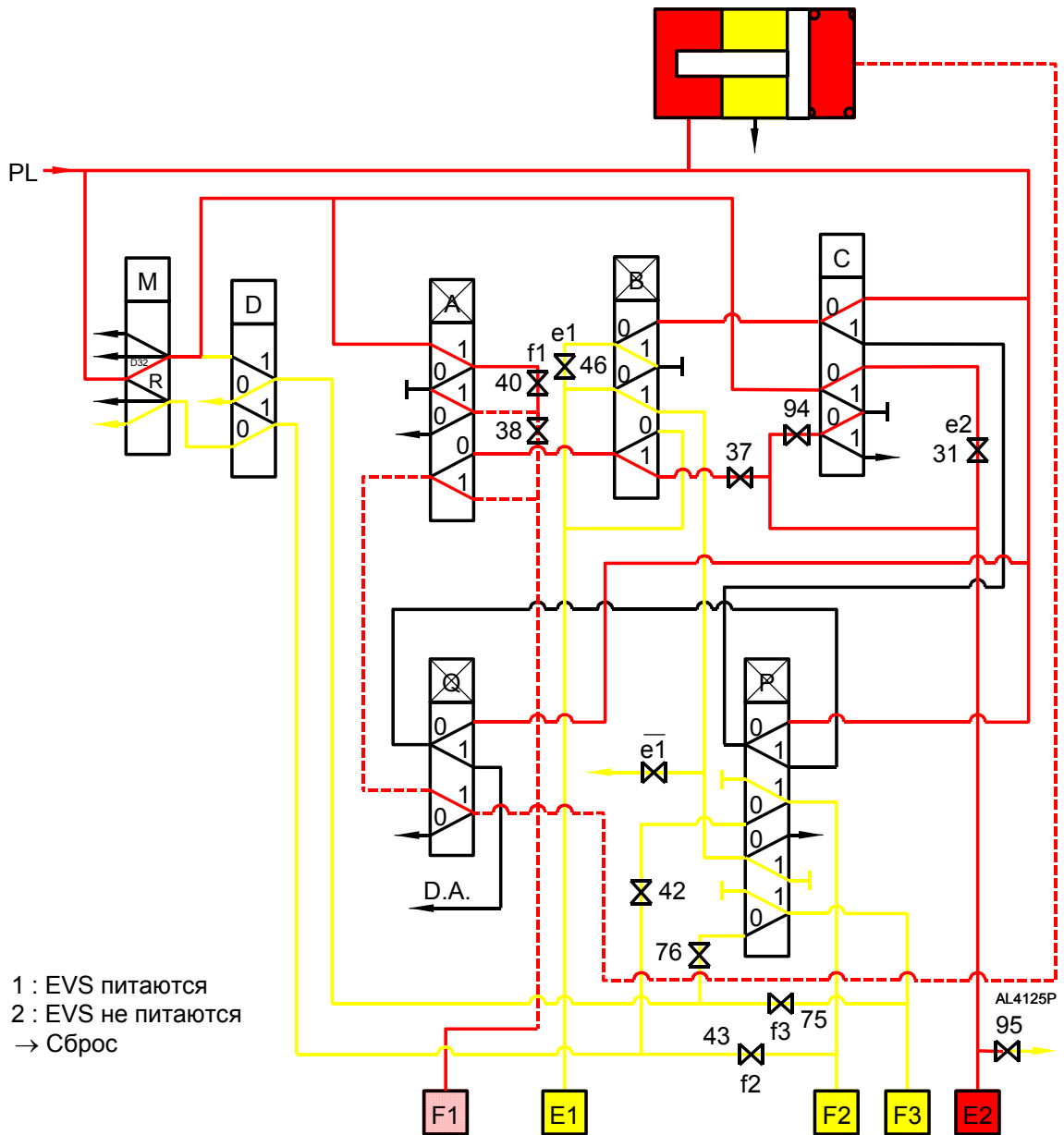
Питание F1 и гидроаккумулятора

VM, A, f1 n° 40, жиклер 38 и Q для гидроаккумулятора.

Поскольку необходимо заполнить объем гидроаккумулятора через жиклер, F1 заполняет очень медленно.

Фаза 3

A, B, P, Q питаются

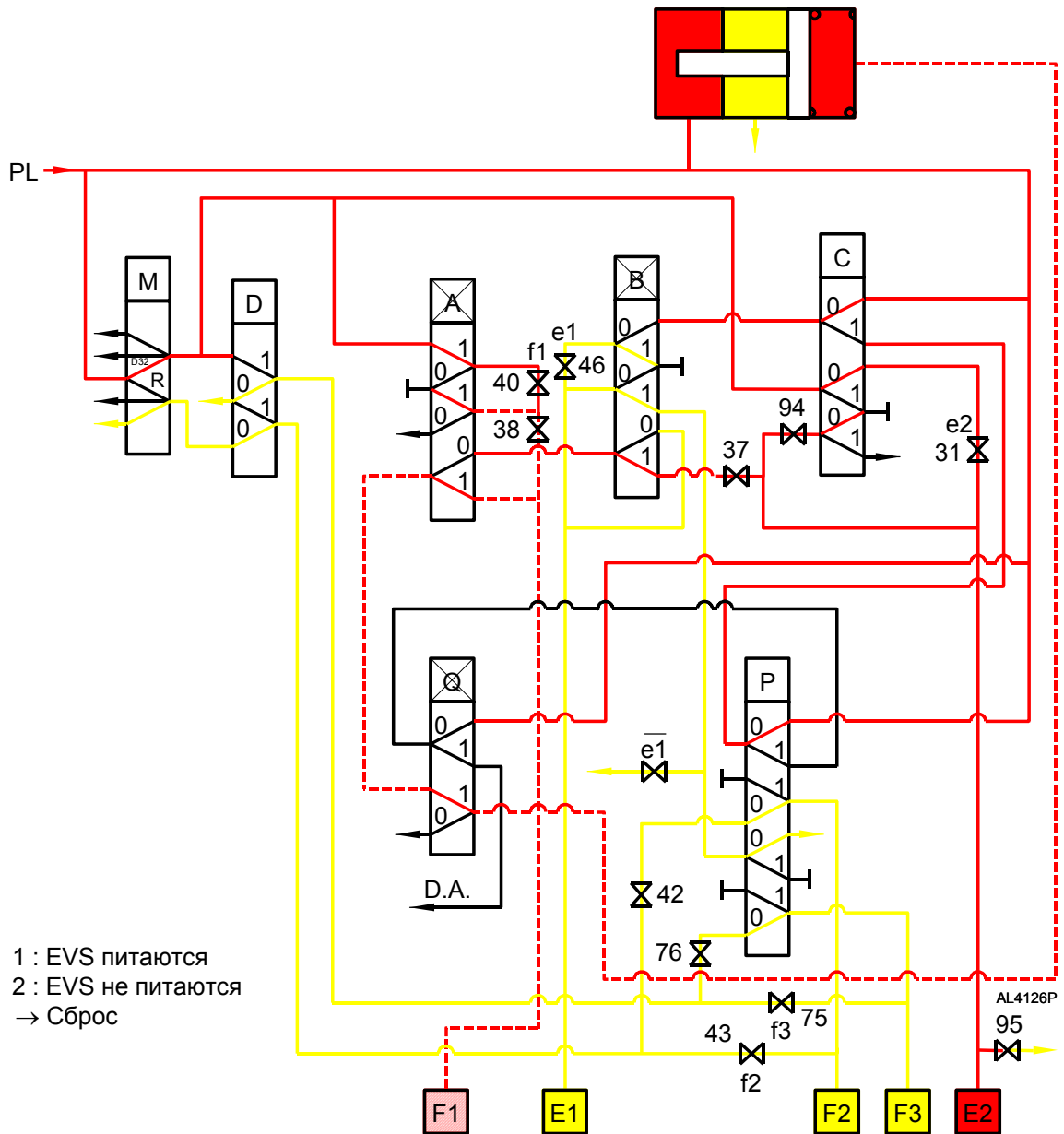


- продолжается наполнение F1 и гидроаккумулятора.
- E1 начинает медленно опорожняться через e1.

Примечание: e1 теперь перекрыт; внутренние утечки через золотники обеспечивают удаление рабочей жидкости из E1.

Фаза 4

A, B и Q питаются



- Наполнение F1 продолжается.
- E1 связан непосредственно с резервуаром с помощью P ⇒ производится полное опорожнение.

Фаза 5: включена четвертая передача

А и В питаются

Питание F1

VM, A, f1 n° 40 и жиклер 38

Питание E2

VM, C, e2 n° 31

Соединение с резервуаром E1

B, P

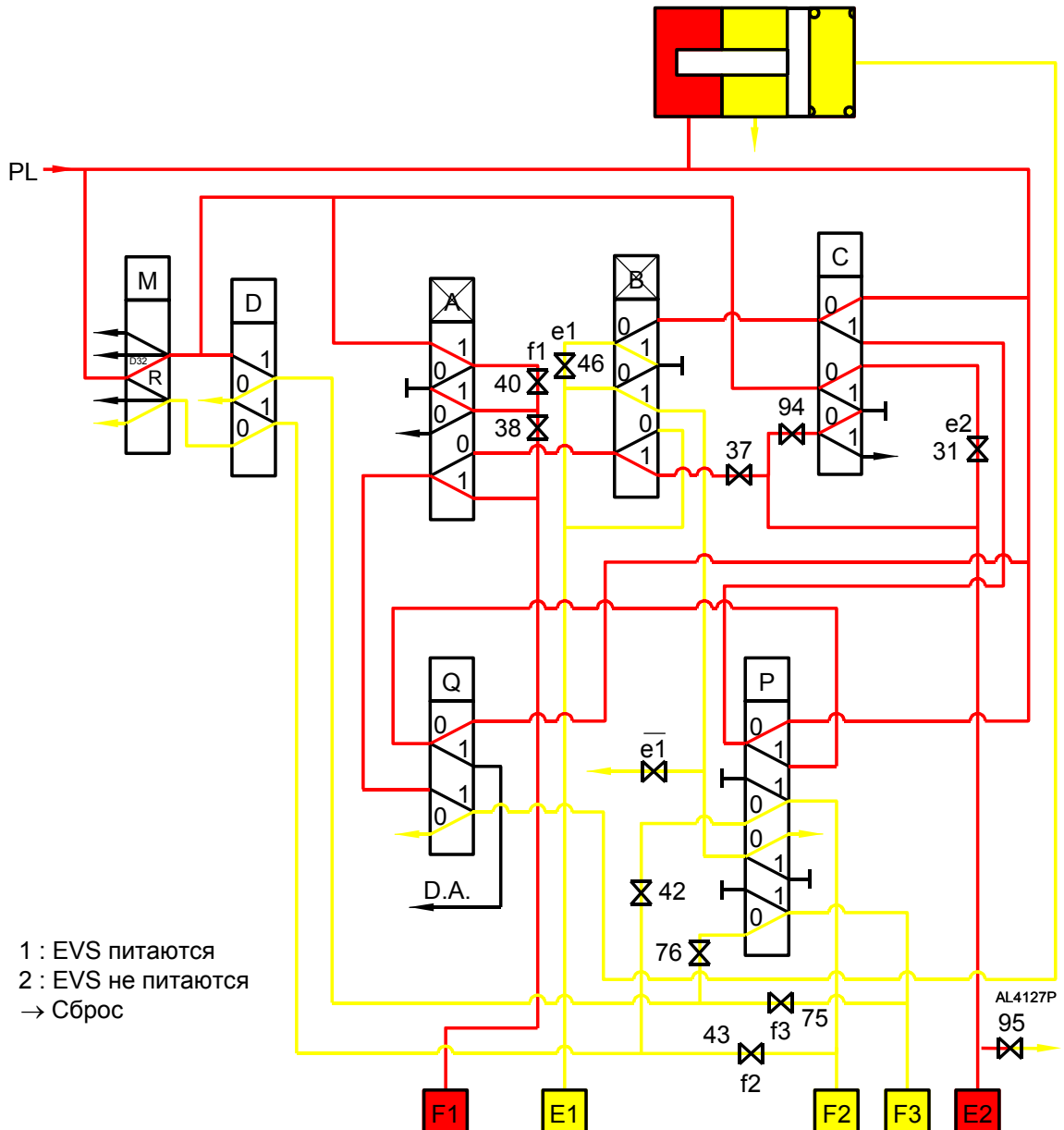
Соединение с резервуаром F2

P, жиклер 42, D, VM

Соединение с резервуаром F3

P, жиклер 76, D

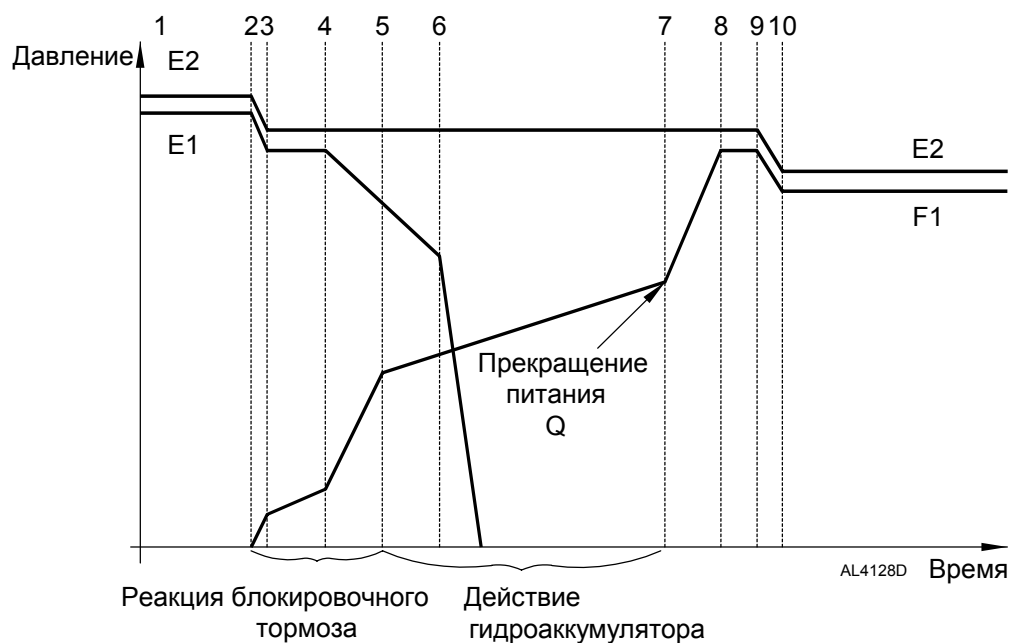
Гидроаккумулятор соединяется с резервуаром при помощи Q.



1 : EVS питаются
2 : EVS не питаются
→ Сброс

Примечание: То, что мы только что рассмотрели, повторяется при каждом переключении передач и чаще при переключении на повышенную передачу, чем при включении пониженной передачи.

Пример перехода на повышенную передачу (3/4)



Между 1 и 2 : Включена третья передача (Заданное расчетно давление для установленной передачи).

Между 2 и 3 : Начало переходной фазы переключения передач (расчет заданного давления) $P_{\text{заданное}} \nearrow \Rightarrow P_L \searrow$

Между 2 и 10 : Переходная фаза переключения передач (заданное давление для переключения передач вычислено).

Между 9 и 10 : Конец цикла переключения передач (расчет заданного давления для новой установленной передачи).

УДАЛЕНИЕ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ ИЗ E1

Между 4 и 6 : медленное удаление рабочей жидкости из блокировочного фрикциона E1 ($E_{\text{max mar}}$) с помощью e1.

Начиная с 6 : Быстрое удаление рабочей жидкости из E1 ($E_{\text{max mar}}$) напрямую.

ЗАПОЛНЕНИЕ F1

Между 2 и 3 : Увеличение давления в блокировочном тормозе F1 ($F_{4 \text{ пер}}$), соответствует тарировке пружины рецептора.

Между 3 и 4 : Поршень блокировочного тормоза F1 ($F_{4 \text{ пер}}$) перемещается и приходит в контакт с пакетом дисков:
Приближение поршня блокировочного тормоза F1 ($F_{4 \text{ пер}}$).

Между 4 и 5 : Начало сжатия дисков блокировочного тормоза F1 ($F_{4 \text{ пер}}$), это соответствует концу хода выбора зазоров в пакете дисков F1 ($F_{4 \text{ пер}}$).

Между 5 и 7 : Поршень гидроаккумулятора перемещается и медленно поднимает давление в рецепторе F1 ($F_{4 \text{ пер}}$):
Плавное увеличение крутящего момента на F1 ($F_{4 \text{ пер}}$).

Между 7 и 8 : Конец хода поршня гидроаккумулятора, что приводит снова к быстрому увеличению давления в рецепторе F1 ($F_{4 \text{ пер}}$): **Блокирование тормоза F1 ($F_{4 \text{ пер}}$).**

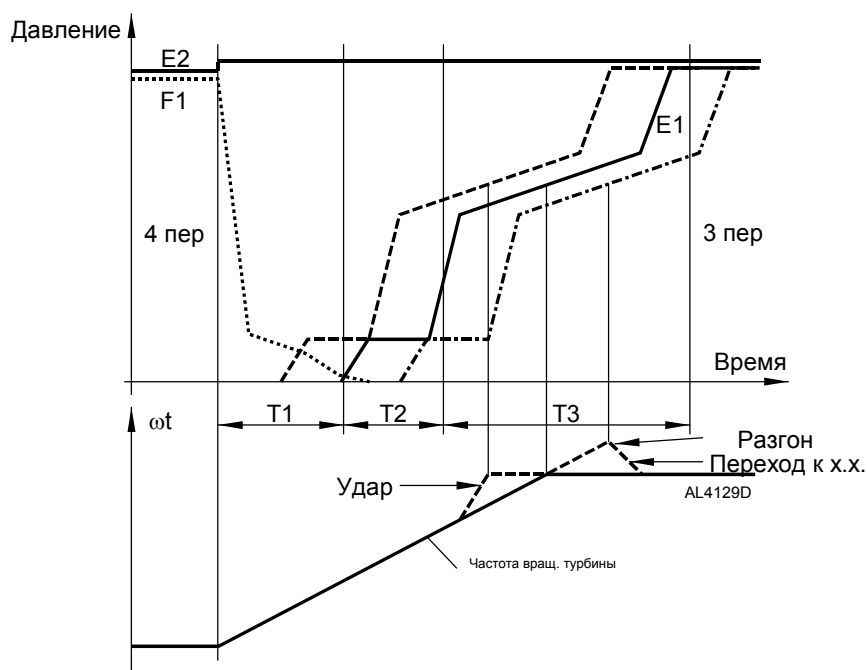
Между 8 и 9 : Давление позади поршня F1 ($F_{4 \text{ пер}}$) соответствует заданному давлению.

Примечание: Желаемое перекрытие фаз опорожнения рецептора и его наполнения будет получено при соблюдении различных фаз его работы и при варьировании времени ожидания между двумя фазами.

D. ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ НА ПОНИЖЕННУЮ ПЕРЕДАЧУ

Пример переключения с 4 передачи на 3 передачу (в режиме «Kick-Down»)

ФАЗА	EVS A	EVS B	EVS C	EVS D	EVS P	EVS Q	
1	1	1	0	0	0	0	4 передача включена
2	0	1	0	0	0	0	Опорожнение F1
3	0	0	0	0	0	0	Быстрое наполнение E1
4	0	0	0	0	0	1	Медленное наполнение E1 (гидроаккумулятор)
5	0	0	0	0	0	0	3 передача включена



При переходе на низшую передачу стараются разогнать двигатель, чтобы получить частоту вращения, соответствующую низшей передаче. Прежде всего, необходимо освободить рецептор низшей передачи, затем плавно сжать рецептор высшей передачи (противоположно тому, что производилось при переключении на высшую передачу).

В этом случае не изучают частоту вращения турбинного колеса, а применяют интервалы времени T1, T2 и T3.

Эти интервалы времени являются функцией переключения передач, положения педали акселератора и частоты вращения двигателя. Они позволяют управлять наполнением блокировочного фрикциона E1 для того, чтобы он был наполнен в момент, когда будет достигнута частота вращения, соответствующая третьей передаче.

Если T1 будет слишком коротким, E1 будет слишком сильно затянут. В этом случае произойдет удар при переключении передач.

Если T1 слишком велик, E1 будет затянут слишком поздно. В этом случае необходимая частота вращения будет превышена.

XVI. БЛОКИРОВКА ГИДРОТРАНСФОРМАТОРА

A. ЦЕЛЬ

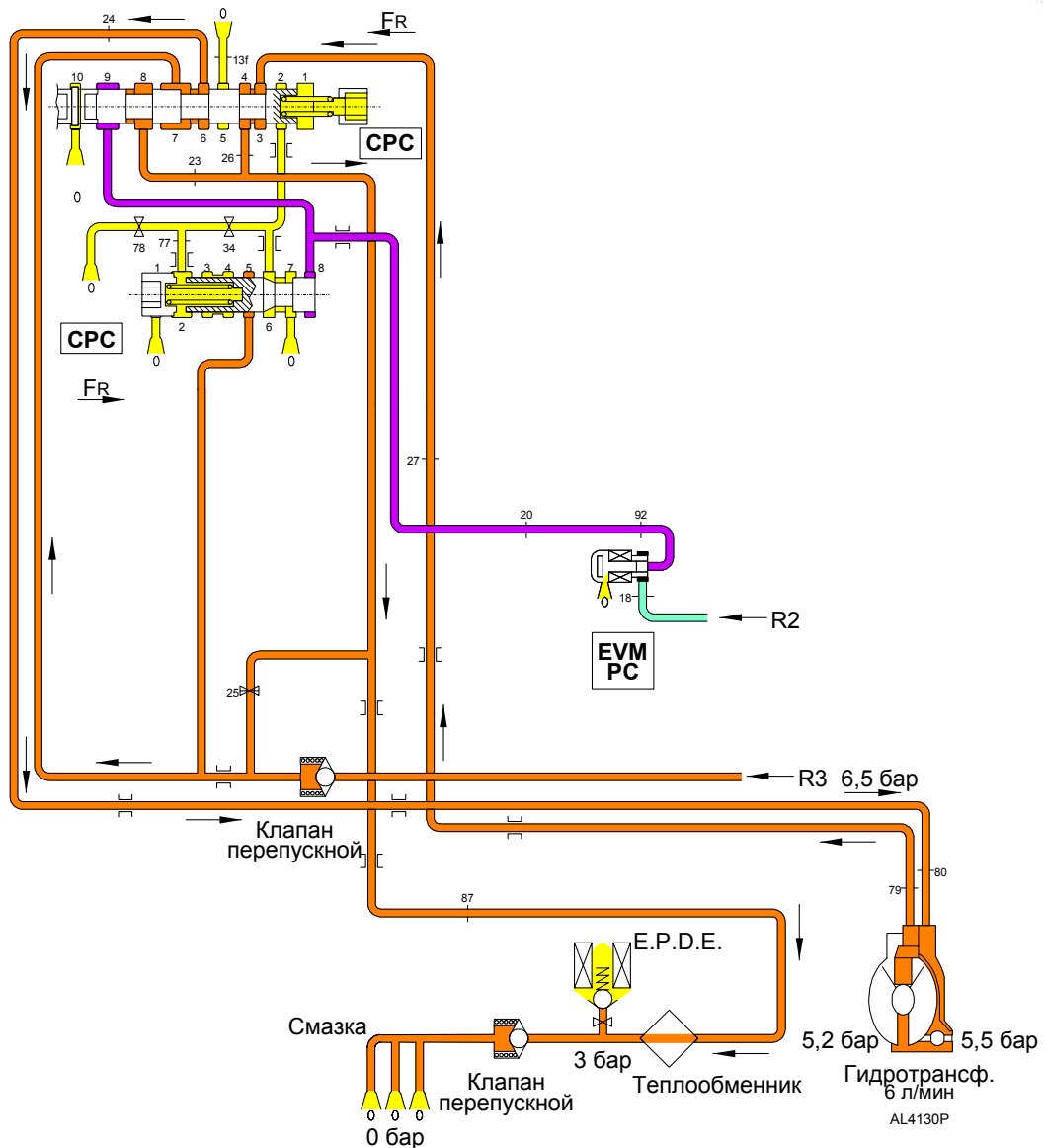
Устранить скольжение в гидротрансформаторе на включенной передаче, соединяя турбинное колесо с насосным колесом для снижения расхода топлива.

Имеются два клапана, которыми управляет золотник EVM:

- управление блокировкой гидротрансформатора CPC, обеспечивающее инверсию направления питания гидротрансформатора,
- регулятор блокировки гидротрансформатора RPC.

В. ПРИНЦИП РАБОТЫ

Гидротрансформатор разблокирован

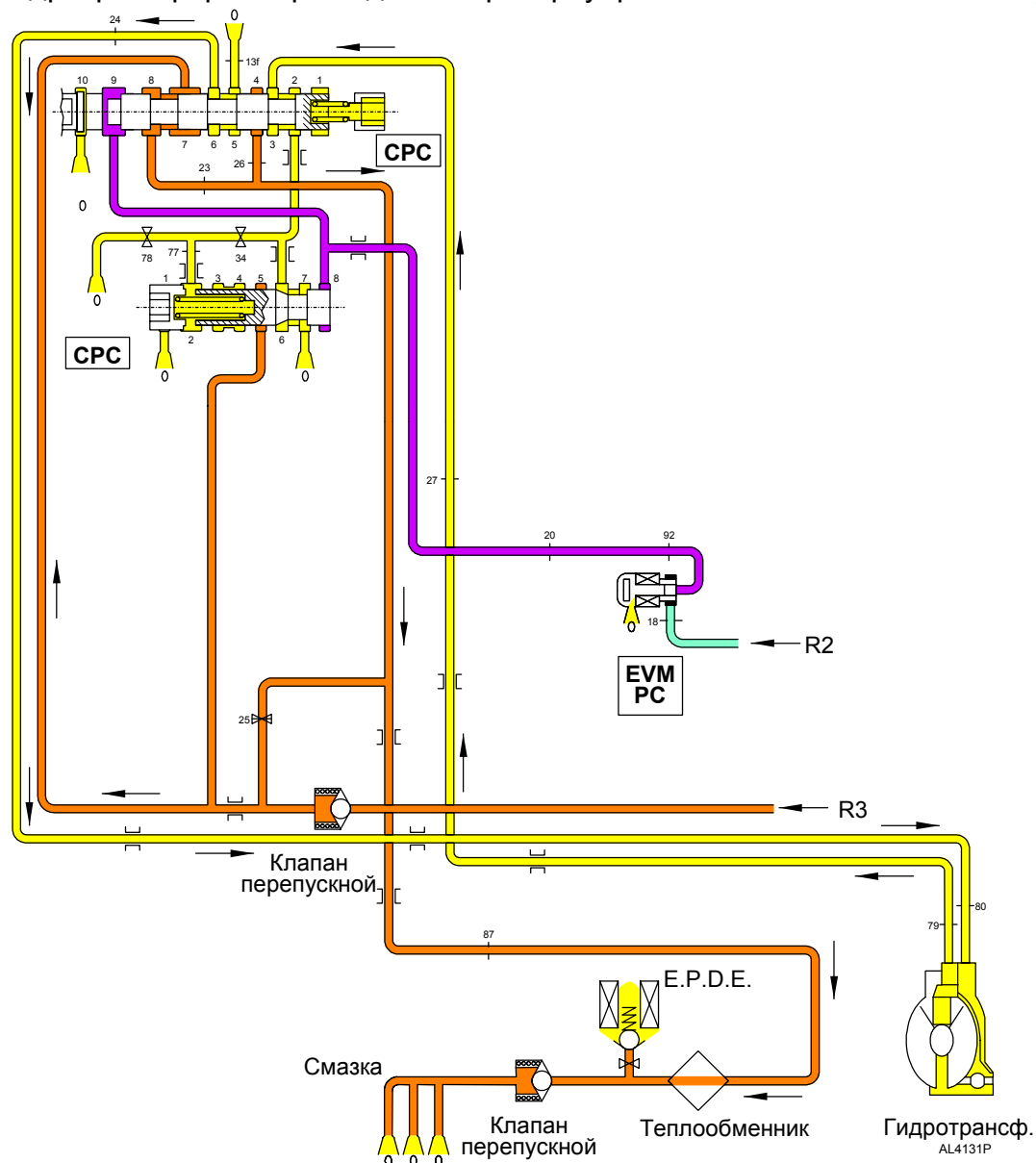


- Заданное давление, поставляемое EVM_{PC} < 1 бар.
- Гидротрансформатор питается от объема позади поршня.
- Контур смазки допускает обновление рабочей жидкости в гидротрансформаторе и препятствует его разрыву.

Промежуточная фаза

$1 \text{ бар} < P_{\text{заданное}} < 1,3 \text{ бар}$

Под действием увеличивающегося заданного давления золотник CPC перемещается вправо. Золотник RPC не перемещается. Гидротрансформатор соединен с резервуаром.



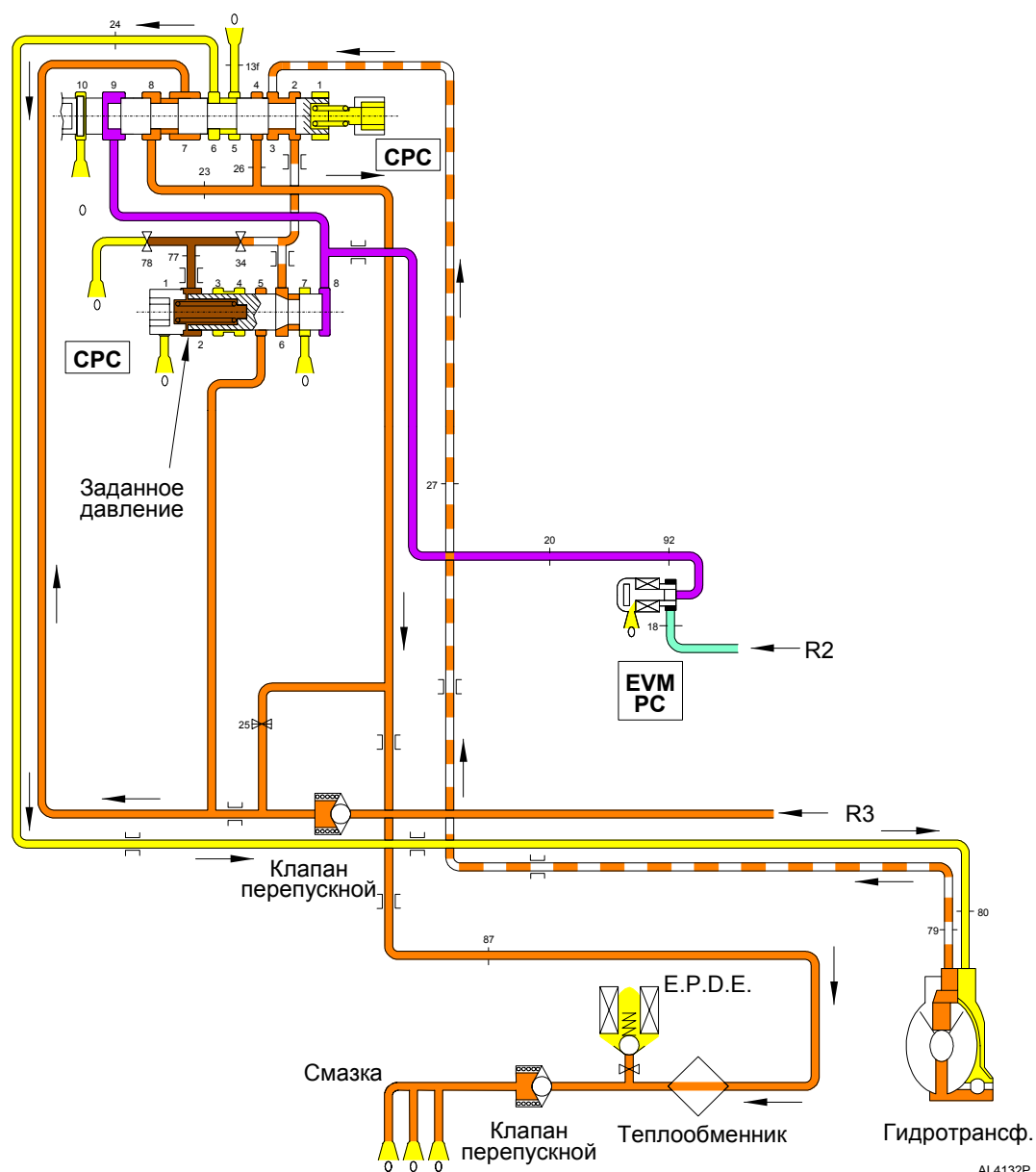
Примечание: Эта промежуточная фаза может иногда отсутствовать. Например, в программе «Спорт» гидротрансформатор непосредственно переходит из разблокированного состояния в заблокированное.

Гидротрансформатор заблокирован

$P_{\text{заданное}} > 1,3 \text{ бар}$

Золотник CPC остается в правом положении. Золотник RPC перемещается влево под действием заданного давления.

Давление блокировки, меньшее давления R3, действует на муфту блокировки («lock-up»), затем плавно увеличивается до своего максимального значения.



Принцип работы

- **Гидротрансформатор разблокирован**

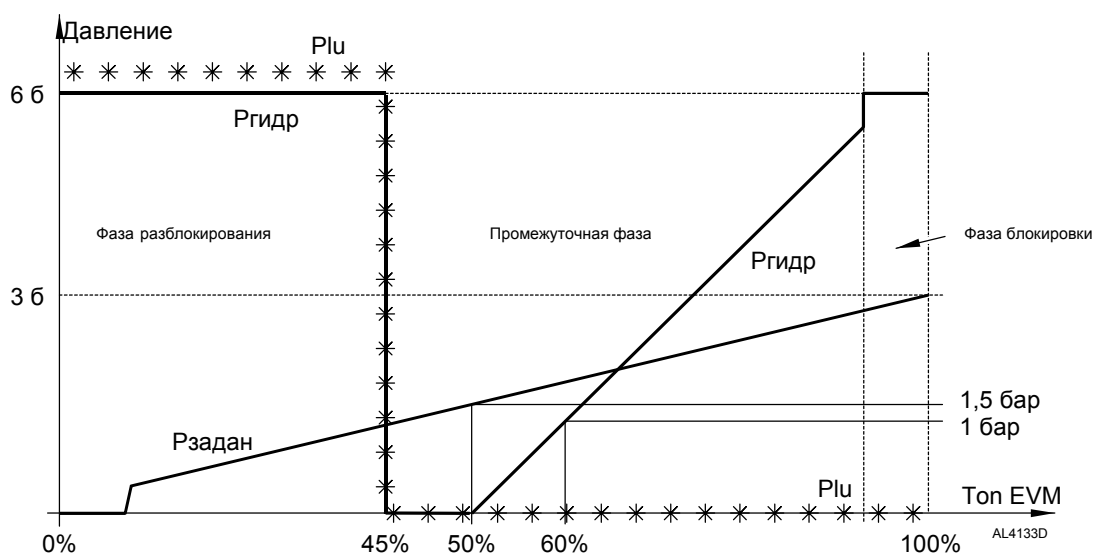
Рабочая жидкость, поступающая в R3, проходит через CPC для того, чтобы питать гидротрансформатор через внутреннюю полость поршня блокировки. Это давление отталкивает поршень наружу и разъединяет диск блокировочной муфты. Рабочая жидкость проходит в гидротрансформаторе и возвращается в CPC, чтобы направиться затем к теплообменнику охлаждающая жидкость / рабочая жидкость.

- **Переходная фаза**

Увеличение заданного давления изменяет положение CPC на противоположное. Две части гидротрансформатора соединяются с резервуаром.

- **Блокировка гидротрансформатора**

Заданное давление вызывает изменение положения золотника RPC на противоположное. Он посылает давление, пропорциональное PC, к гидротрансформатору. Это давление отталкивает поршень внутрь. Таким образом, гидротрансформатор блокируется. Управление блокировкой осуществляется с помощью заданного давления.



$P_{ли}$ = давление блокировки «lock-up»

$P_{гидр}$ = давление в гидротрансформаторе

$P_{зад}$ = заданное давление, поступающее от EVM_{PC}

Сводные данные

$P_{\text{гидр}}$ и P_{lu} зависят от P_{EVMPC} , следовательно, от T_{ON} управления EVMPC:

- от 0 до 50 % $T_{\text{ON}} \Rightarrow P_{\text{lu}} = P_{\text{гидр}} = 6$ бар \rightarrow гидротрансформатор разблокирован,
- при 50 % $T_{\text{ON}} \Rightarrow P_{\text{lu}} = P_{\text{гидр}} = 0$ бар,
- от 50 % до 100 % $T_{\text{ON}} \Rightarrow P_{\text{lu}} =$ удерживается при 0 бар и $P_{\text{гидр}}$ регулируется от 0 до 6 бар,
- при 100 % $T_{\text{ON}} \Rightarrow P_{\text{lu}}$ удерживается при 0 бар, и RPC остается открытым для $P_{\text{гидр}} = P_{\text{alim}} \text{ RPC}$.

Равновесие золотника RPC

- При 50 % $T_{\text{ON}} \rightarrow P_{\text{EVMPC}} = 1,5$ бар

$$\Rightarrow P_{\text{EVMPC}} = \frac{F_R}{S} + 0 \text{ бар}$$

- От 50 % до 100 % T_{ON} , регулирование $P_{\text{гидр}}$ получается с помощью делителя давления, питающего камеру пружины.

$$\begin{aligned} P_{\text{EVMPC}} &= \frac{F_R}{S} + P_{\text{div}} \\ &= \frac{F_R}{S} + P_{\text{гидр}} \times \frac{\phi 34^4}{\phi 34^4 + \phi 78^4} \end{aligned}$$

Делитель давления позволяет не прибегать к использованию ступенчатого золотника; при $P_{\text{EVMPC}} = 3$ бара необходимо иметь возможность получить $P_{\text{гидр}}$ порядка 6 бар.

- При 100 % T_{ON} необходимо удерживать золотник RPC открытым с $P_{\text{EVMPC}} = 3$ бара для того, чтобы иметь максимальное давление в гидротрансформаторе. Это требует, по сравнению с $T_{\text{ON}} = 50$ %, перемещения золотника 1,2 мм.

Чтобы золотник остался открытым, необходимо, чтобы выполнялось следующее неравенство:

$$P_{\text{EVMPC}} \geq P_{\text{div}} + \frac{F_R + (\text{raideur ressort} \times \text{course})}{S}$$

Перевод выражения в скобках: (жесткость пружины \times ход)
В этом случае $P_{\text{гидр}}$ достигает максимального значения 6 бар.

Жиклеры 23 и 25

Максимальный расход рабочей жидкости, которая может циркулировать в гидротрансформаторе, составляет 6 л/мин.

Когда температурные условия и частота вращения являются благоприятными, EPDE открывается для получения достаточного расхода рабочей жидкости через теплообменник, составляющего 13 л/мин.

Когда гидротрансформатор разблокирован:

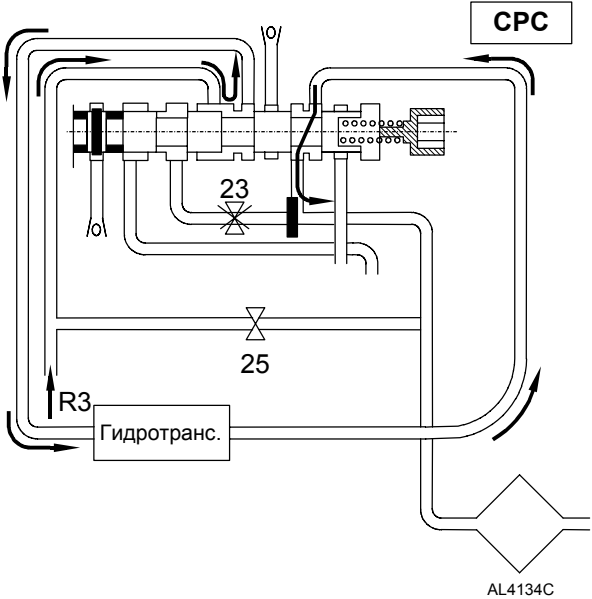
- расход рабочей жидкости, проходящей через гидротрансформатор, составляет 6 л/мин,
- расход рабочей жидкости, проходящей через жиклер 25, который установлен в параллельном гидротрансформатору контуре, составляет 7 л/мин.

⇒ Общий расход через теплообменник составляет 13 л/мин.

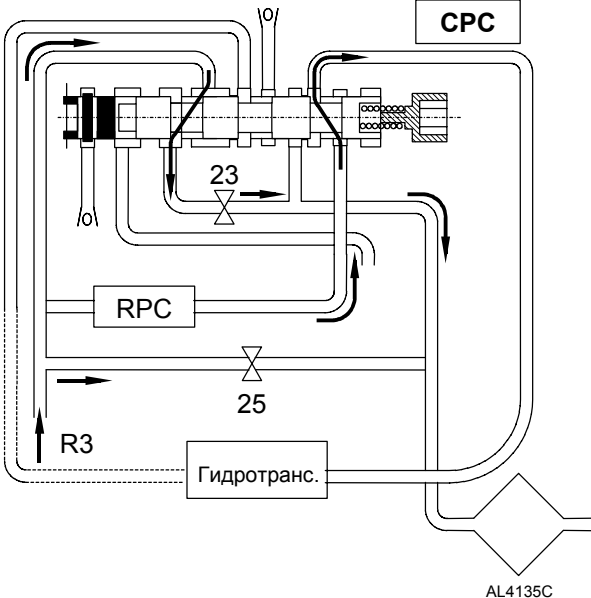
Когда гидротрансформатор заблокирован:

- расход через гидротрансформатор практически равен нулю (существует только незначительный расход, необходимый для охлаждения),
- расход через жиклер 25 продолжает оставаться равным 7 л/мин,
- расход рабочей жидкости, равный 6 л/мин, который должен был циркулировать в гидротрансформаторе, проходит теперь через жиклер 23, установленный также параллельно гидротрансформатору.

Гидротрансформатор разблокирован



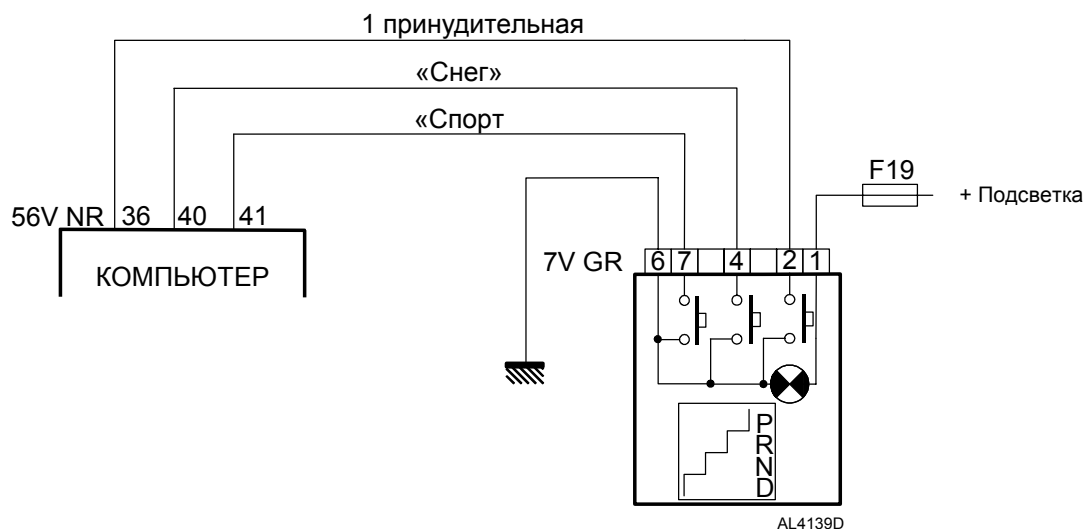
Гидротрансформатор заблокирован



ДАТЧИКИ И ИХ ИНФОРМАЦИЯ

I. СЕЛЕКТОР ПРОГРАММ

Это трехклавишный переключатель, установленный на центральной консоли сбоку от селектора режимов.



A. НАЗНАЧЕНИЕ

Он позволяет информировать компьютер о выборе водителем программы переключения передач:

- Программа
 - Нормальная или экономичная (автоадаптивная)
 - «Спорт»
 - «Снег»
- 1 принудительно включаемая передача (рычаг селектора режимов должен быть в положении «2»).

После каждого выключения / включения зажигания система автоматически устанавливает нормальную программу.

B. ПРИНЦИП РАБОТЫ

Краткое нажатие на одну из клавиш соединяет один из контактов компьютера (36,40 или 41 в соответствии с выбором пользователя) с «массой». Повторное нажатие на клавишу аннулирует предыдущий выбор. Выбор специальной программы аннулирует и заменяет предыдущую выбранную специальную программу (например, нажатие на клавишу «S» («Спорт») отменяет программу «*» («Снег»)).

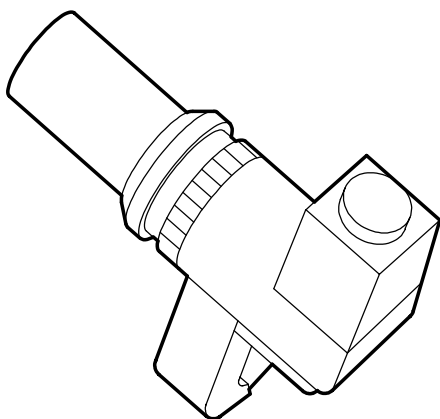
Кроме того, селектор программ оснащен подсветкой для идентификации включенной специальной программы ночью.

Примечание: Соединение с «массой» выполняемое селектором программ, продолжается только в течение времени нажатия соответствующей клавиши.

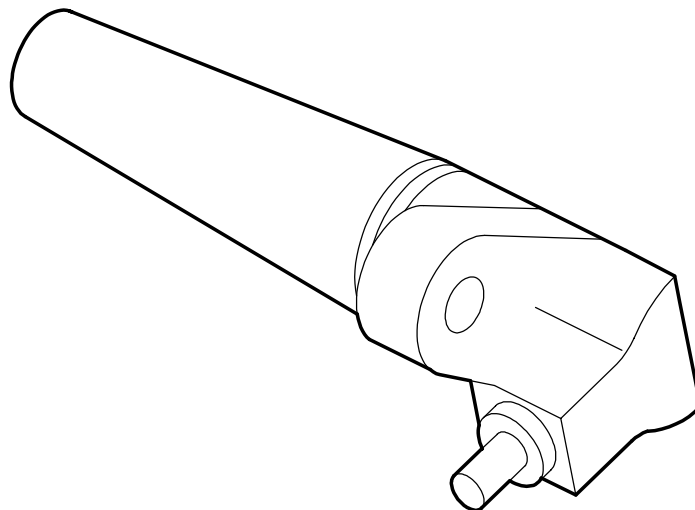
II. ДАТЧИКИ СКОРОСТИ НА ВХОДЕ И НА ВЫХОДЕ АКП

A - НАЗНАЧЕНИЕ

Вход АКП



Выход АКП



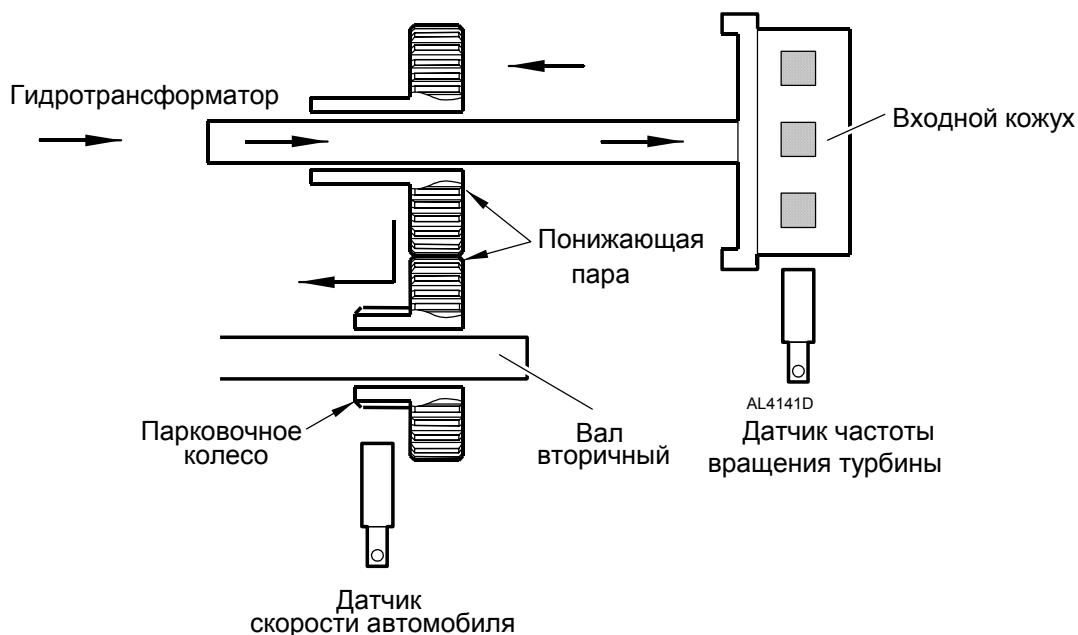
AL4140D

Эти два датчика предоставляют компьютеру следующую информацию:

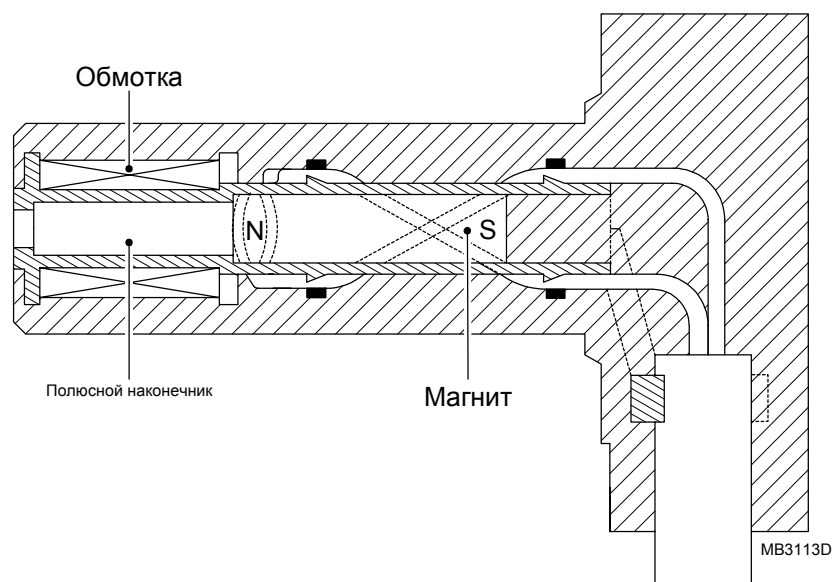
- Информацию о скорости на входе АКП, измеряя частоту вращения турбинного колеса гидротрансформатора для того, чтобы дать возможность компьютеру произвести определение величины скольжения в гидротрансформаторе,
- Информацию на выходе АКП, измеряя частоту вращения парковочного колеса, связанного с ведомой шестерней понижающей зубчатой пары, чтобы дать компьютеру возможность:
 - принять решение о необходимости переключения передач и изменения состояния системы «lock-up»,
 - выбрать соответствующий закон переключения передач,
 - определить скольжение в блокировочных фрикционах и тормозах при переключении передач и уточнить момент переключения передач.

Датчик скорости на входе АКП установлен в заднем картере коробки передач около входного кожуха, оснащенного 8 зубцами.

Датчик скорости на выходе АКП установлен на картере механизма на уровне дифференциала около парковочного колеса с 10 зубцами, соединенного с ведомой шестерней понижающей зубчатой пары.

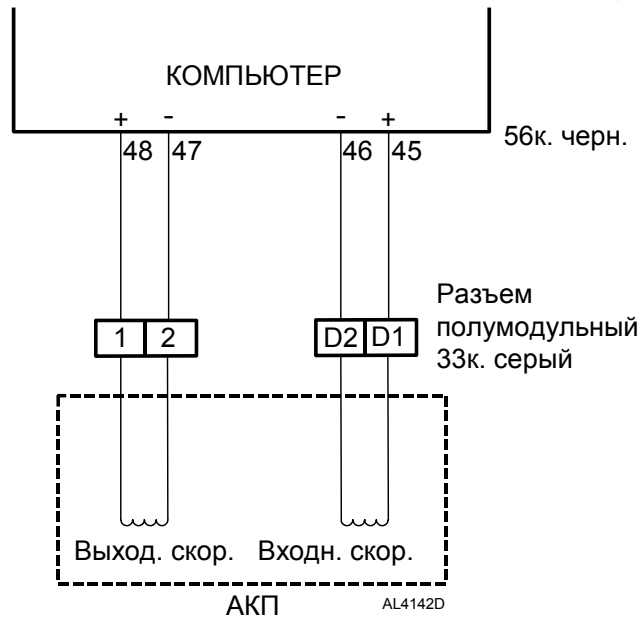


В. ОПИСАНИЕ



Датчики включают в себя:

- постоянный магнит,
- обмотку,
- полюсной наконечник.



Характеристики: Зазор → 1,5 мм.

- | | | |
|---------------------------|---|---|
| - Частота вращен. турбины | } | <ul style="list-style-type: none"> - Сопротивление = 300 ± 40 Ом. - Напряжение мин. (пиковое) = 60 мВ = 150 мин^{-1} (20 Гц). - Напряжение макс. = 80 В при 7500 мин^{-1} (340 Гц). |
| - Скор.автомоб. | } | <ul style="list-style-type: none"> - Сопротивление = 1200 ± 200 Ом. - Напряжение мин. (пиковое) = 60 мВ = 30 мин^{-1} (5 Гц). - Напряжение макс. = 80 В при 6600 мин^{-1} (260 Гц). |

С. ПРИНЦИП РАБОТЫ

1. Датчик частоты вращения турбинного колеса

Входной кожух жестко соединен с турбинным колесом гидротрансформатора на входном валу; следовательно, частота его вращения равна частоте вращения турбинного колеса.

Этот кожух имеет на своей периферической поверхности равномерно расположенные прямоугольные зубцы.

Прохождение каждого из этих зубцов около датчика создает изменение магнитного потока в обмотке, которое вызывает появление в ней индуцированной электродвижущей силы.

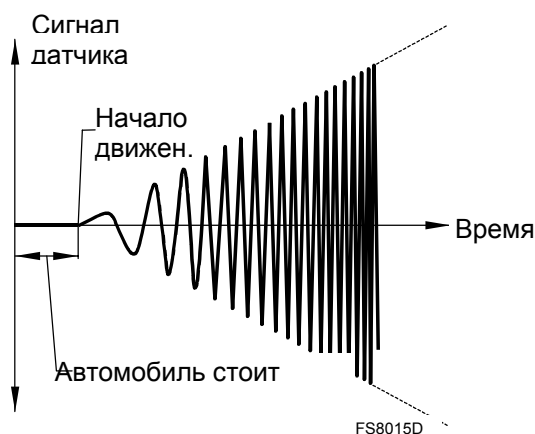
Частота и амплитуда генерированного таким образом синусоидального сигнала пропорциональна частоте вращения турбинного колеса гидротрансформатора.

2. Датчик скорости автомобиля

Ведомая шестерня понижающей зубчатой пары передает вращение в дифференциал. Частота ее вращения, следовательно, пропорциональна скорости автомобиля.

По тому же принципу, что и для датчика частоты вращения турбины, прохождение каждого из зубцов парковочного колеса, жестко соединенного с ведомой шестерней понижающей зубчатой пары, генерирует в датчике переменный сигнал, частота и амплитуда которого пропорциональны частоте вращения парковочного колеса.

Пример сигнала датчика на выходе АКП



Примечание: Датчики скорости не подлежат никакой регулировке.

III. ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ

Он устанавливается на гидравлическом узле и встраивается в жгут электрогидравлического интерфейса коробки передач.

A. НАЗНАЧЕНИЕ

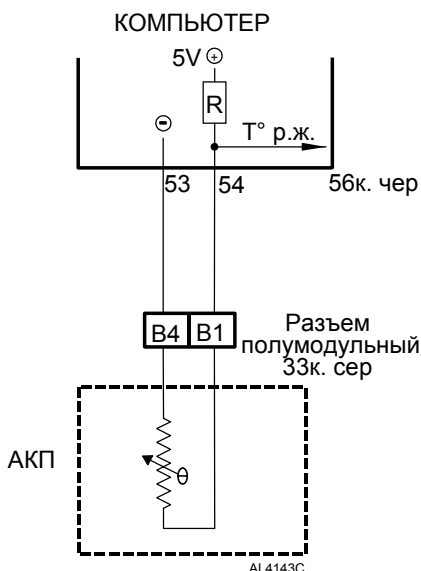
Датчик передает компьютеру информацию о температуре рабочей жидкости в коробке передач.

Эта информация позволяет компьютеру:

- корректировать главное гидравлическое давление (линейное давление),
- обеспечить нормальную работу коробки передач в условиях высоких температур,
- блокировать гидротрансформатор и вмешиваться в стратегию блокировки,
- информировать водителя о ненормальном перегреве рабочей жидкости АКП.

B. ПРИНЦИП РАБОТЫ

- Величина сопротивления датчика уменьшается по мере повышения температуры рабочей жидкости. Датчик представляет собой термистор типа ТКС (с отрицательным температурным коэффициентом сопротивления).



Датчик подключается к электрической цепи постоянного тока с напряжением 5 вольт.

Между контактами 54 и 53 компьютер измеряет напряжение, которое изменяется в зависимости от сопротивления датчика.

Технические характеристики

НОМИНАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ						
ТЕМПЕРАТУРА, °C	СОПРОТИВЛЕНИЕ, ОМ	ДОПУСКИ (%)	ТЕМПЕРАТУРА °C	СОПРОТИВЛЕНИЕ, ОМ	ДОПУСКИ (%)	
- 50	93 917	↑	80	309,2	↑	
- 40	50 484		90	292,6		
- 30	28 237,4		100	176,2		
- 20	16 380,7		110	135,7		
- 10	9 826		120	105,9		± 5,4
0	6 079		130	83,6		↓
10	3 869,4	± 6	140	66,7		
20	2 528,5	↓	150	53,8		
25	2 063		155	48,5		
30	1 693					
40	1 159,2					
45	966,8					
50	810,4		↑			
60	577,6	± 5				
70	419,1	↓				
75	359,3					

IV. ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ

A. НАЗНАЧЕНИЕ

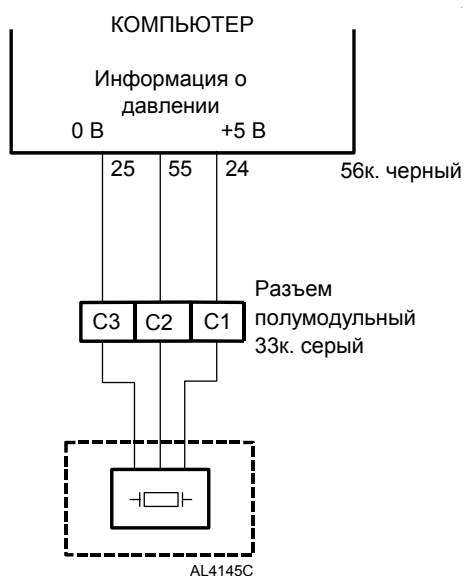
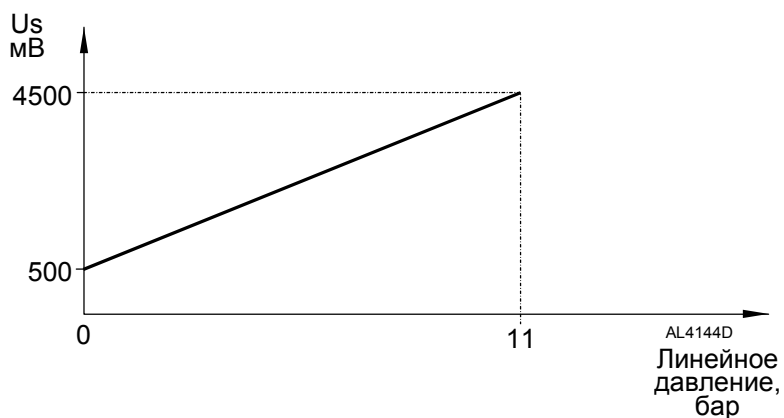
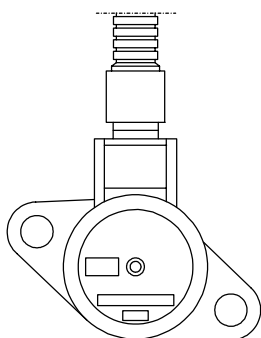
Установленный на картере коробки передач, он передает компьютеру информацию о значении линейного давления рабочей жидкости.

Эта информация позволяет компьютеру корректировать величину линейного давления, сравнивая его с заданным его значением.

B. ПРИНЦИП РАБОТЫ

Датчик давления пьезорезистивного типа измеряет относительное давление с помощью тензометров, соединенных измерительный мост.

Тензометры деформируются под действием давления, в результате чего датчик выдает сигнал напряжения, уровень которого пропорционален этому давлению.



1. Понятие о пьезоэлектрическом эффекте

В конце прошлого столетия физики открыли, что некоторые кристаллические тела обладают свойством преобразовывать механическую энергию в электрическую и наоборот.

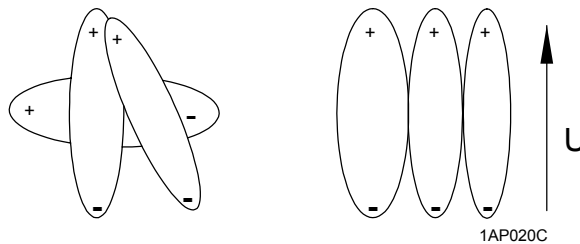
Так, сжимая кристалл кварца, получают на его гранях электрический заряд. Это явление назвали пьезоэлектричеством.

Случай кварца

Молекулы кристалла кварца образованы ионами, заряженными одни положительно, другие отрицательно.

Под действием давления или удара строение молекулы изменяется. Одноименно заряженные ионы группируются, порождая электрический потенциал.

Изобразим молекулы кварца в виде рисовых зерен. В покое зерна перемешаны. Под давлением молекулы перегруппируются в соответствии с их электрическим зарядом.

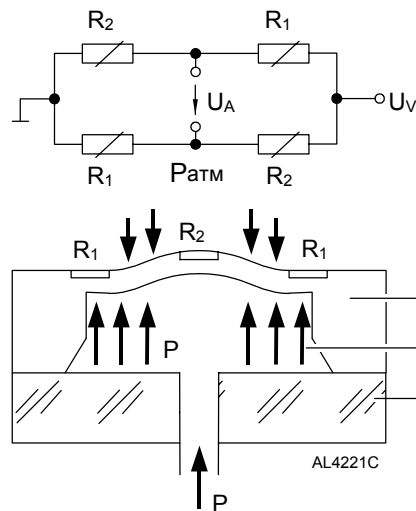


В покое

Под давлением

2. Пьезоэлектрический датчик

Принцип работы



1 - Кремний

2 - Камера давления

3 - Стекло (Pyrex)

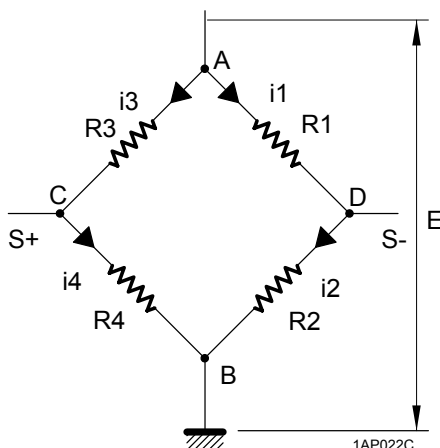
P относительное давление рабочей жидкости по отношению к атмосферному давлению.

Тензометры сопротивления R_1 (растянутые) и R_2 (ненагруженные) соединены в мостовую схему.

Схема, приведенная выше, демонстрирует конструкцию датчика.

Камера (2) заключена между очень тонкой кремниевой пластинкой (1) и стеклянным основанием (3). На пластинке (1) наклеены четыре пьезорезистора, соединенные в мост Уитстона (Wheatstone). Работая в качестве тензометров, они регистрируют деформацию капсулы тем большую, чем давление рабочей жидкости $P \uparrow$ больше атмосферного давления $P_{atm} \downarrow$.

3. Принцип работы электрического моста Уитстона



Мост Уитстона уравновешен, когда:

$$V_{S+} = V_{S-} \text{ или } V_{S+S-} = 0,$$

Тогда $i_3 = i_4$ и $i_1 = i_2$.

- $V_A - V_{S+} = V_A - V_{S-}$

$$R_3 i_3 = R_1 i_1$$

$$i_3 = \frac{R_1 i_1}{R_3}$$

- $V_B - V_{S+} = V_B - V_{S-}$

$$R_4 i_4 = R_2 i_2$$

$$i_4 = \frac{R_2 i_2}{R_4}$$

Таким образом, $R_4 \cdot \left(\frac{R_1 \cdot i_1}{R_3} \right) = R_2 i_2 \Rightarrow \frac{R_4 \cdot R_1}{R_3} = R_2 \Rightarrow R_4 R_1 = R_3 R_2 \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$

Кроме того, $U_{AC} = \frac{ER_1}{R_1 + R_2}$ и $U_{AD} = \frac{ER_3}{R_4 + R_3}$; Так как $V_{S+S-} = U_{AD} - U_{AC}$

Имеем: $V_{S+S-} = \frac{ER_3}{R_4 + R_3} - \frac{ER_1}{R_1 + R_2}$.

Резисторы R_3 и R_1 или R_4 и R_2 работают во взаимно перпендикулярных направлениях вследствие их расположения на верхней поверхности кремниевой капсулы.

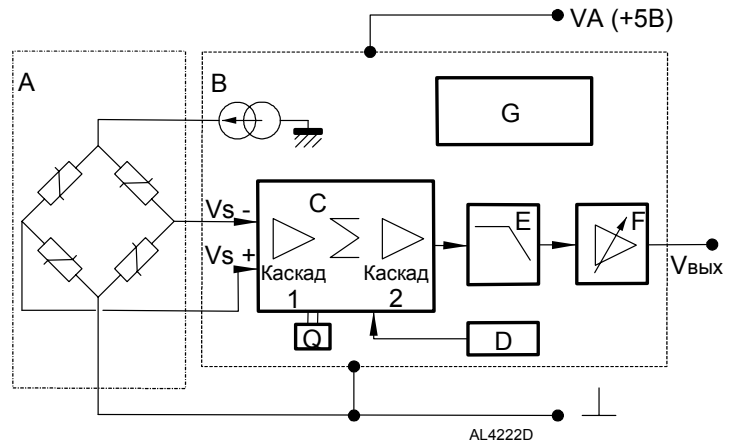
Таким образом, под давлением изменение их сопротивления неодинаково. Балансировка моста нарушается, так как $U_{S+S-} \neq 0$.

Каждое изменение сопротивления вызывает изменение U_{AC} и U_{AD} , следовательно, U_{S+S-} действительно отражает давление на капсулу.

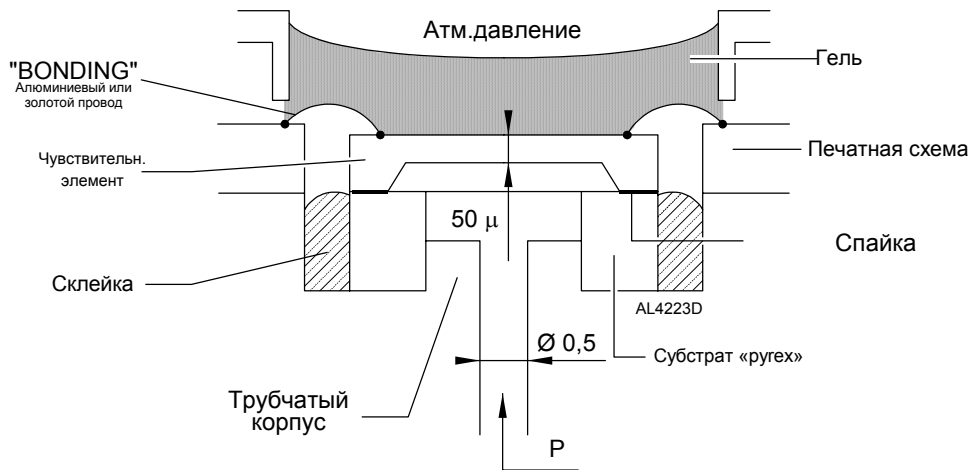
4. Конструкция и принцип работы системы

- A : Манометрическая капсула с пьезоэлектрическими тензometрами
- B : Генератор тока
- C : Дифференциальный усилитель и дискретизатор
- D : Цепи компенсации температуры, чувствительности о доводки
- E : Полосовой фильтр
- F : Выходной каскад усилителя с блоком регулировки
- G : Параметры регулировки и калибровки (в памяти EEPROM)

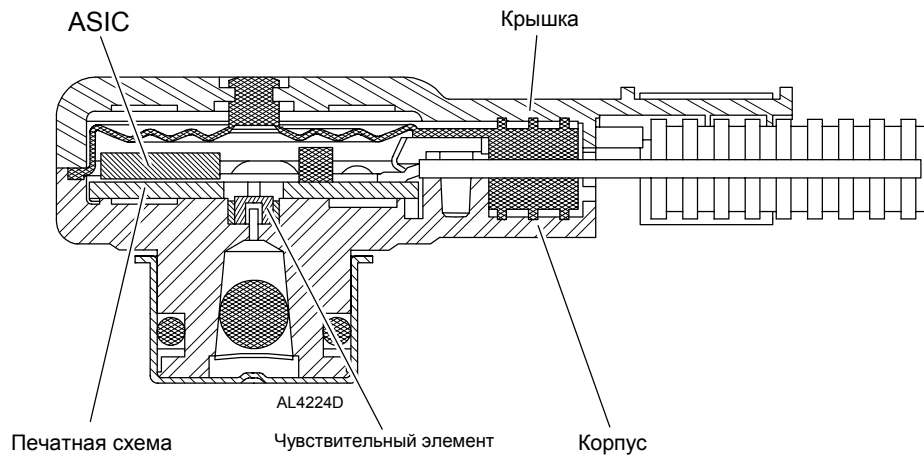
Функциональная схема



Схематическое изображение чувствительного элемента



Датчик в разрезе



Чувствительный элемент представляет собой кремниевую микросхему («чип»), содержащую манометрическую мембрану, изготовленную печатным способом. Пьезоэлектрические тензометры, соединенные в мост Уитстона, нанесены печатным способом на микросхему.

Под действием давления они преобразуют механическое напряжение в электрический сигнал (вызывая разбалансировку моста). Этот сигнал затем усиливается и фильтруется в электрической цепи, которая обеспечивает также температурную компенсацию.

Операционный усилитель используется в качестве дифференциального усилителя. Выходное напряжение $V_{\text{вых}}$ является результатом сравнения входных напряжений V_{s+} и V_{s-} . Примерный расчет производится следующим образом:

$$\begin{array}{rcl} V_{\text{вых}} & = & A [(V_{s+}) - (V_{s-})] \\ \uparrow & & \uparrow \\ \text{Сигнал} & & \text{усиление} \\ \text{выход} & & \\ \text{величина относительного давления.} & & \end{array}$$

Вся электронная обработка сигнала объединена в блоке ASIC; печатная схема обеспечивает электрическую связь между чувствительным элементом и ASIC, а также между ASIC и жгутом проводки.

Микросхема объединена с стеклянной пластинкой «ругех». Узел наклеен на металлическое основание, оснащенное манометрической трубкой. Давление рабочей жидкости действует на внутреннюю поверхность кремниевой мембраны, проходя через трубку основания. Верхняя поверхность микросхемы находится под действием атмосферного давления, что позволяет произвести измерение относительного давления.

Обработка сигнала

Компьютер определяет линейное давление по формуле преобразования $P_L = ax + b$

где P_L – линейное давление, Па

x – отношение напряжений $\frac{U_s}{U_A}$, где:

U_s = выходное напряжение датчика,

U_A = напряжение питания датчика.

a – линейный коэффициент, то есть тангенс угла наклона прямой, выражающей связь между линейным давлением и отношением напряжений.

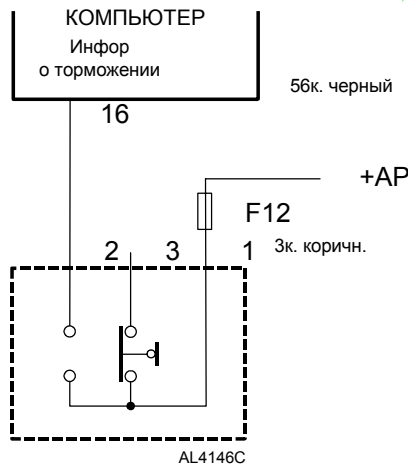
b - постоянная.

V. ИНФОРМАЦИЯ О ТОРМОЖЕНИИ

Она поставляется в компьютер контактным датчиком торможения, который включается при перемещении тормозной педали.

Эта логическая информация (0 или 1) используется для стратегий и специальных функций:

- принудительного включения низшей передачи при нажатии на тормозную педаль,
- принудительного выключения блокировки гидротрансформатора, когда колеса автомобиля начинают блокироваться,
- обеспечения функции «shift-lock»,
- обеспечения гидравлической функции выключения сцепления при остановке (в настоящий момент функция не активирована).



VI. ИНФОРМАЦИЯ ОТ ПОТЕНЦИОМЕТРА О ПОЛОЖЕНИИ ПЕДАЛИ АКСЕЛЕРАТОРА

A. НАЗНАЧЕНИЕ

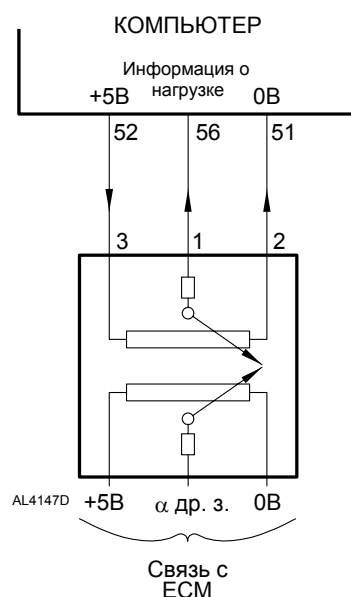
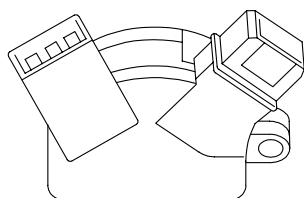
В некоторых версиях автомобилей с бензиновыми двигателями компьютеру необходима информация о положении педали акселератора, которая используется:

- для выявления положения «педаль акселератора отпущена»,
- для выявления положения нажатой до упора педали акселератора,
- для выявления промежуточных состояний педали, необходимых для:
 - управления переключением передач,
 - выбора соответствующего закона переключения передач,
 - обеспечения стратегии запрещения перехода на высшую или низшую передачи.

B. ПРИНЦИП РАБОТЫ

Это потенциометр на оси дроссельной заслонки, используемый для управления двигателем и оснащенный специальной дорожкой для функции АКП.

Компьютер АКП подключает контакты токоёмкой резистивной дорожки потенциометра к постоянному напряжению 5 вольт. Движок перемещается по дорожке и передает компьютеру напряжение, которое линейно изменяется в зависимости от положения дроссельной заслонки.



Величина сопротивления: $\approx 0,5 \text{ В}$]
между 56 и 51 → $\approx 1,1 \text{ КОМ}$] PL
 $\approx 1,6 \text{ КОМ}$]
 $\approx 3,5 \text{ В}$] PF

Примечание: Потенциометр не регулируется.

В случае его замены в послепродажном обслуживании с помощью диагностического прибора выполняется настройка педали акселератора.

С. ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СИГНАЛА КОМПЬЮТЕРОМ АКП

Поскольку потенциометр не регулируется, компьютер должен произвести настройку положений отпущенной педали "PL" и педали, нажатой до упора в пол "PF".

Принцип:

- предупреждают компьютер АКП о том, что педаль акселератора отпущена: → компьютер запоминает напряжение на выходе потенциометра,
- затем предупреждают компьютер о том, что педаль нажата до упора (естественно, действительно нажимая педаль до упора): → компьютер запоминает напряжение на выходе потенциометра.

Компьютер, таким образом, получает два крайних значения нагрузки: это такт называемая «нагрузка брутто».

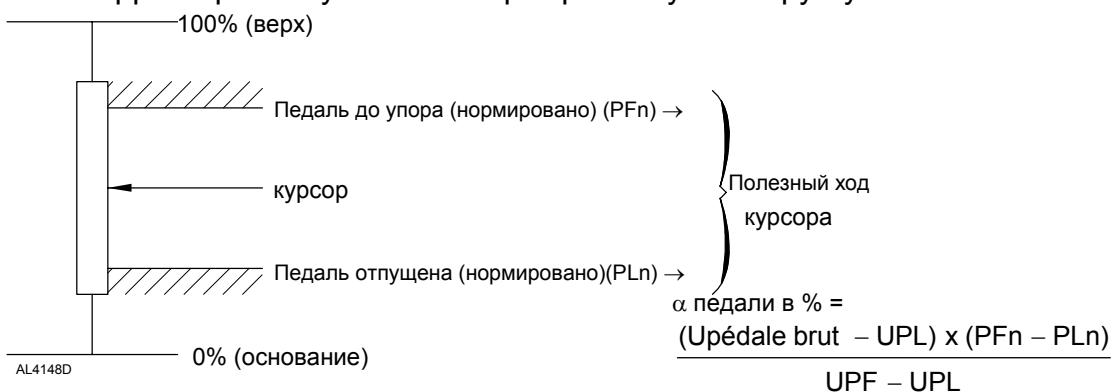
Поскольку существуют определенные допуски, компьютер преобразует напряжения в относительную величину по формуле $\frac{U_e - U_s}{U_e} = \alpha \text{ brut } \%$

(U_e = напряжение питания (5 В); U_s = напряжение на выходе потенциометра).

Затем устанавливают, что:

- величина минимального напряжения UPL (педаль отпущена) равна 6,25 % (PLn),
- величина максимального напряжения UPF (педаль нажата до упора) равна 88 % (PFn).

Затем можно произвольно вырезать соответствующий возможный диапазон нагрузок. Компьютер получает, таким образом, «корректированную» или «нормированную» нагрузку.



Примечание: Преобразование угла поворота дроссельной заслонки α необходимо из-за наличия постоянного сопротивления, включенного последовательно с курсором, возможного изменения сопротивления при изменении температуры, непостоянства напряжения питания и допусков в механических соединениях.

Примечание: С помощью диагностического прибора, такого, как ELIT, можно прочитать величину нагрузки. Компьютер выдает в процентах два значения: нагрузку «брутто» и корректированную нагрузку. Первая из этих величин точно соответствует значению напряжения на потенциометре, с теоретическим изменением от нуля до 5 вольт.

VII. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ РЕЖИМА «КИК-ДАУН»

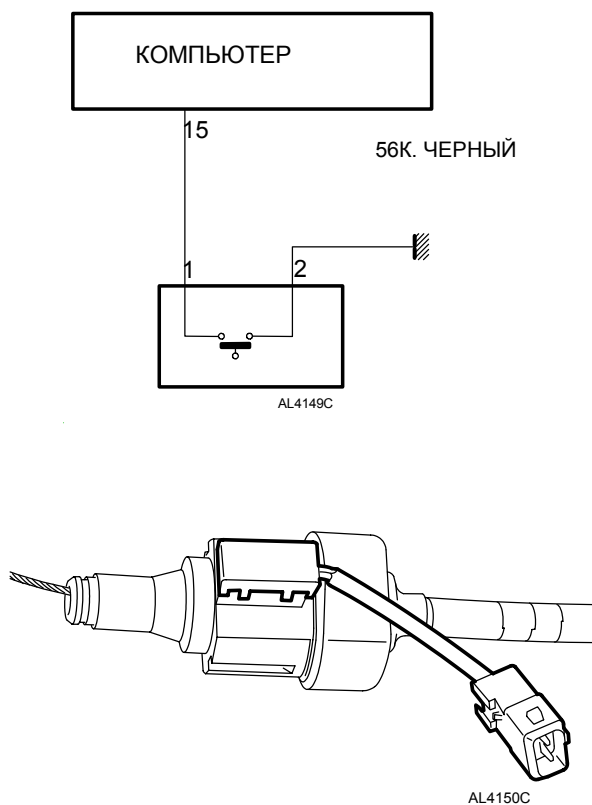
Это электрический контактный выключатель, установленный на тросе акселератора со стороны перегородки моторного отделения.

A. НАЗНАЧЕНИЕ

Это контактный выключатель конца хода педали акселератора, действующий после полного открытия дроссельной заслонки (или после перемещения до упора рейки топливного насоса в дизельных двигателях).

Он передает компьютеру информацию о нажатии педали акселератора до упора для того, чтобы он мог управлять функцией принудительного включения низшей передачи (режимом «Kick down»).

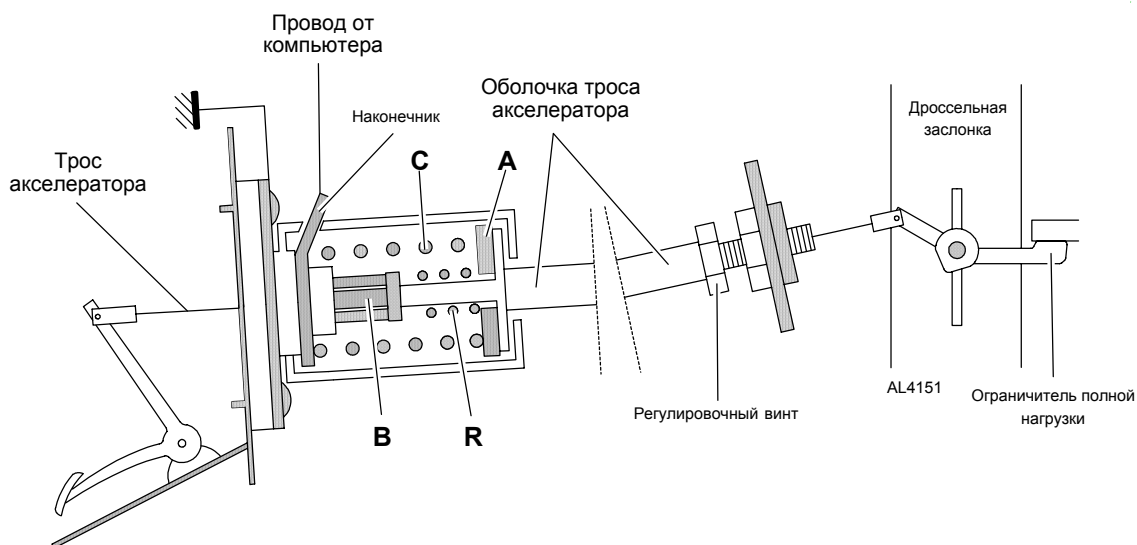
Информация, передаваемая компьютеру выключателем режим «Kick down», представлена в форме логического сигнала «0» или «1».



В. ОПИСАНИЕ

Он состоит из блока, который содержит:

- кабельный наконечник, связанный кабелем с компьютером,
- компенсаторную пружину С,
- пружину R,
- металлический ограничитель В,
- опорную чашку А.



С. ПРИНЦИП РАБОТЫ

- Под действием водителя дроссельная заслонка доходит до ограничителя полной нагрузки.
- Если водитель продолжает давить на педаль акселератора, оболочка троса акселератора сжимает компенсаторную пружину С.
- Пружина R входит в контакт с опорной чашкой А и металлическим ограничителем В.
- Как только это происходит, провод, идущий от компьютера, соединяется с «массой» через наконечник, компенсаторную пружину С, опорную чашку А, пружину R и упор В.
- Специальная электрическая цепь компьютера таким образом соединяется с «массой».

Предупреждение: Выключатель режима «Kick down» регулируется с помощью регулировочного винта.

Это позволяет укорачивать или удлинять длину оболочки троса управления.

VIII. ЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМАЯ КОМПЬЮТЕРОМ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ (ЕСМ)

Компьютер управления двигателем предоставляет компьютеру АКП одну, две или три информации в форме логических сигналов:

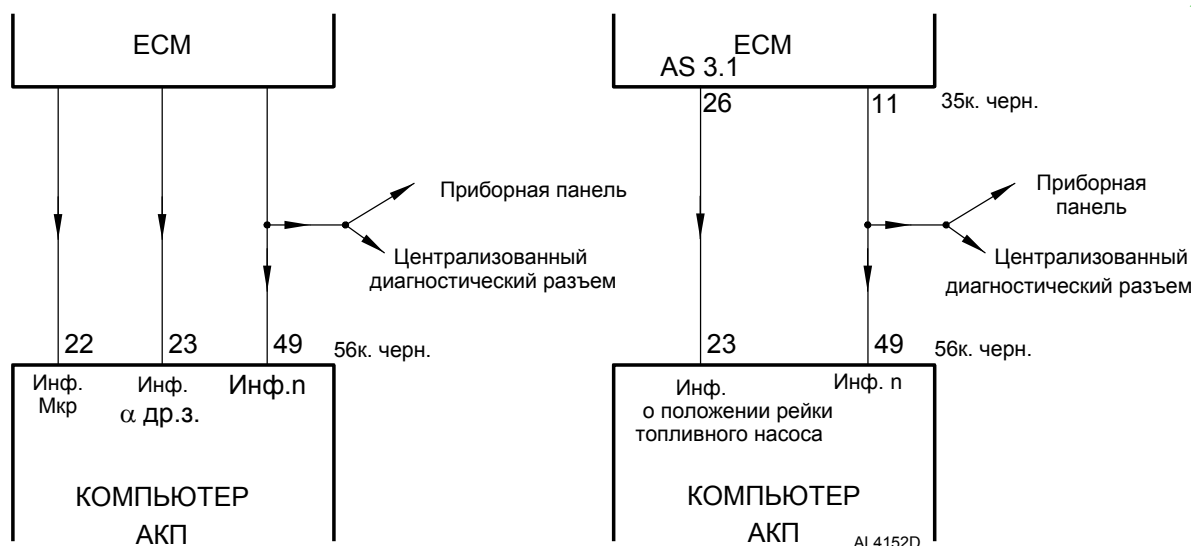
- частота вращения коленчатого вала двигателя, мин^{-1} ,
- положение дроссельной заслонки (в процентах),
 - 0 % → педаль отпущена Компьютер АКП выполняет затем преобразование в скорректированную нагрузку, как в рассмотренном случае,
 - 100 % → педаль нажата до упора потенциометр с двумя резистивными дорожками.
- крутящий момент двигателя, Нм; только для бензиновых двигателей.

В версиях автомобилей с дизельными двигателями крутящий момент двигателя определяется с помощью специальной диаграммы, введенной в память компьютера АКП (функция α дроссельной заслонки, частота вращения двигателя). Эта диаграмма существует также и в версии с бензиновым двигателем для вычисления линейного давления.

Бензиновый двигатель

Дизельный двигатель

Двигатель XUD9 BTF с насосом VP20



Двигатели XU7 JP4 и XU10 J4R:

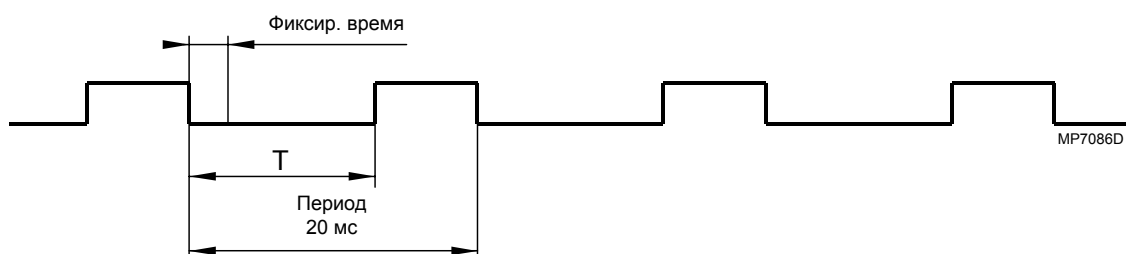
Только одна информация → частота вращения двигателя от контакта 6 разъема 55 VN компьютера управления двигателем ЕСМ MP5.2

А. СИГНАЛ ПОТЕНЦИОМЕТРА ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ/ ПОТЕНЦИОМЕТРА НАГРУЗКИ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ АКП

Эта информация используется:

- для распознавания отпущенной педали акселерометра,
- для распознавания нажатия педали до упора,
- для распознавания промежуточных положений педали акселератора для того, чтобы:
 - управлять переключением передач,
 - выбрать соответствующий закон переключения передач,
 - обеспечить стратегию запрещения включения высшей или низшей передачи.

Компьютер управления двигателем передает компьютеру АКП информацию о положении дроссельной заслонки (или рейки топливного насоса высокого давления) в форме логического сигнала 0/1, RCO которого представляет собой α дроссельной заслонки или α рейки топливного насоса.



Постоянный период равен 20 мс. Он включает в себя время T , в течение которого сигнал равен нулю, которое и представляет положение дроссельной заслонки.

- $T = t_0 + t_1$:
- t_0 – калиброванное время, необходимое для реакции компьютера АКП,
 - t_1 – время, представляющее непосредственно функцию α дроссельной заслонки или α рейки.

Обработка информации компьютером АКП осуществляется таким же образом, как и информации потенциометра с двумя резистивными дорожками.

В. СИГНАЛ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА ДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ АКП

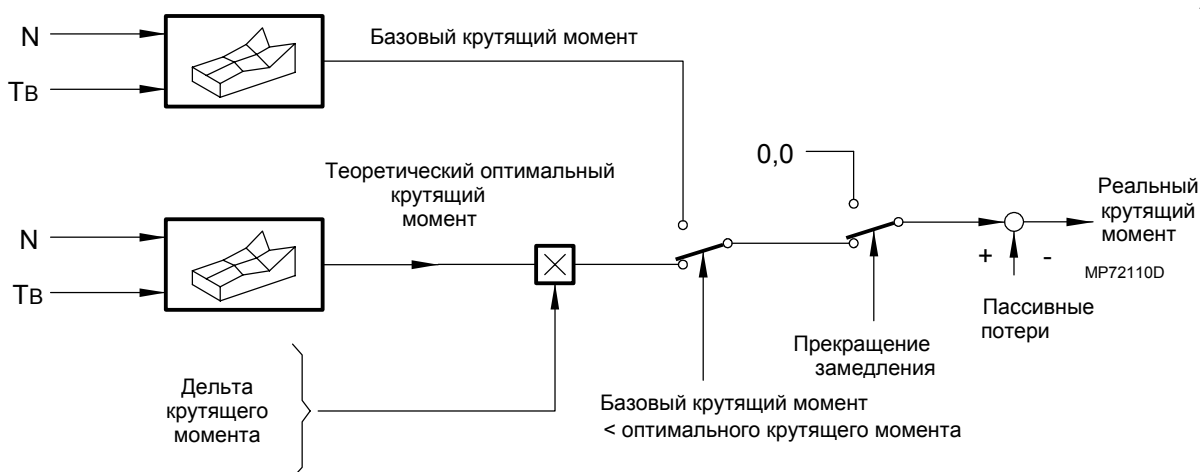
Эта информация позволяет:

- определить в реальном времени крутящий момент двигателя и обеспечить, таким образом, принятие решения о переключении передач,
- отрегулировать главное гидравлическое давления в АКП.

1. Вычисление крутящего момента

(Пример: система управления двигателем Bosch Motronic MP7.2/MP7.3).

а - Общий метод

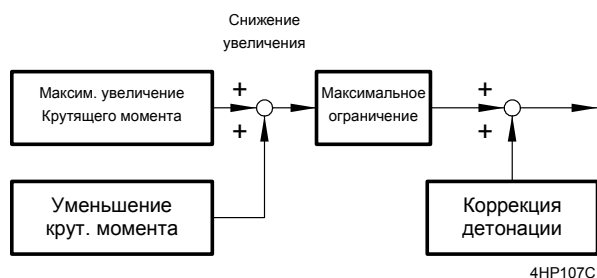


Дельта крутящего момента

$$0, xx = \frac{100 - \text{уменьшение крутящего момента в \%}}{100}$$

- Базовый крутящий момент – крутящий момент, полученный (без коррекции детонации) на моторном стенде после калибровки диаграммы ограничения $f(N, Tв)$.
- Оптимальный крутящий момент – теоретический оптимальный крутящий момент.
- Реальный крутящий момент соответствует эффективному крутящему моменту двигателя. На холостом ходу, например, он будет равен нулю.

б - Напоминание упрощенной методики расчета увеличения крутящего момента



4HP107C

с - Предварительный расчет уменьшения крутящего момента
 Величина уменьшения в % = [Коррекция крутящего момента в стационарном режиме + коррекция введения в действие каталитического нейтрализатора] при ограничении изменений + [коррекция «функции удобства вождения»] + [коррекция тягово-сцепных качеств] + [уменьшение, вызванное возникновением детонации].

Уменьшение крутящего момента, вызванное возникновением детонации, = обусловлено диаграммой, входными данными для которой являются:

- частота вращения двигателя,
- сумма уменьшения опережения во всех цилиндрах, связанного с коррекцией вследствие детонации и динамической коррекции.

d - Расчет пассивных потерь

Вычисляют сумму потерь на трение и потерь, обусловленных включением компрессора кондиционера.

- Потери на трение

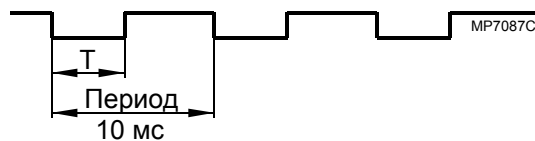
Они оцениваются по диаграмме N/TB; таблица f (T° охлаждающей жидкости) позволяет добавить существенную коррекцию влияния температуры в двигателе на трение.

- Крутящий момент, расходуемый на работу компрессора кондиционера

Используют фиксированное значение крутящего момента, затрачиваемое на привод компрессора кондиционера, к которому добавляют крутящий момент, затрачиваемый на пуск. Это определяется по диаграмме N/T° воздуха (для компрессора с переменным рабочим объемом) или только по таблице f (N) (для компрессора с постоянным рабочим объемом); затем проходят через фильтр для уменьшения до нуля в зависимости от калиброванной постоянной времени.

Примечание: отметим, что сглаживание крутящего момента, в котором нуждается АКП, не принимается во внимание.

2. Сигнал крутящего момента двигателя



Постоянный период равен 10 мс.

Время T представляет крутящий момент двигателя.

Если $N < 500 \text{ мин}^{-1}$ → T представляет собой функцию температуры охлаждающей жидкости.

Если $N > 500 \text{ мин}^{-1}$ → T = калиброванное время t0 + время t1 f(расчетного крутящего момента двигателя).

Примечание: Значение крутящего момента двигателя обновляется через каждые 20 мс.

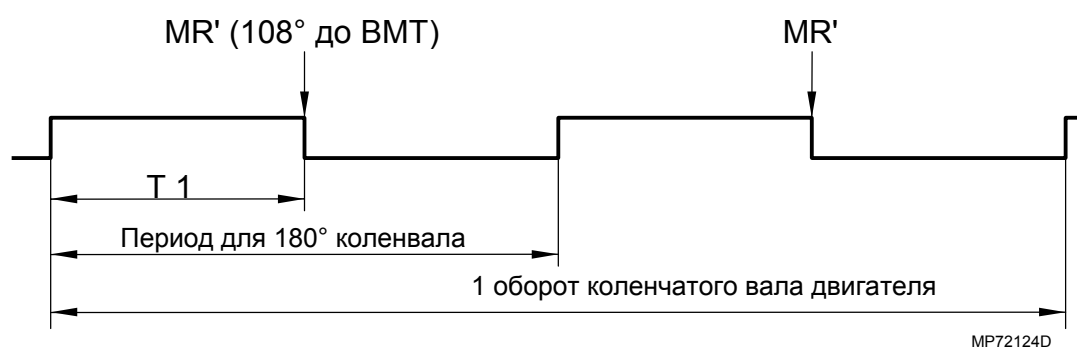
С. ИНФОРМАЦИЯ О ЧАСТОТЕ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Эта информация позволяет:

- определить скольжение в гидротрансформаторе (как разность частоты вращения коленчатого вала двигателя и частоты вращения, измеренной датчиком скорости на входе АКП),
- проконтролировать фазу сглаживания крутящего момента (уменьшение частоты вращения во время этой фазы),
- обеспечить защиту АКП (защиту от чрезмерного повышения частоты вращения),
- определить передачу, наиболее соответствующую данной частоте вращения двигателя,
- произвести отключение впрыска при включении передачи при слишком высокой частоте вращения двигателя или остановленном автомобиле (только для версии с бензиновым двигателем),
- запретить включение передачи при остановленном автомобиле, если частота вращения двигателя превысило определенное пороговое значение,
- предотвратить включение передачи при несоответствующих условиях работы двигателя (например, при слишком высокой частоте вращения двигателя).

Информация о частоте вращения двигателя L'information régime moteur provient d'une dérivation sur la ligne signal compte tours, en provenance de l'ECM vers le bloc-moteur.

Генерация сигнала компьютером управления двигателем (ЕСМ)



$$T1 \text{ (в мс)} = \frac{\text{Период}}{2} = \frac{1}{4} \times \frac{60 \times 1000}{N} \text{ мс}$$

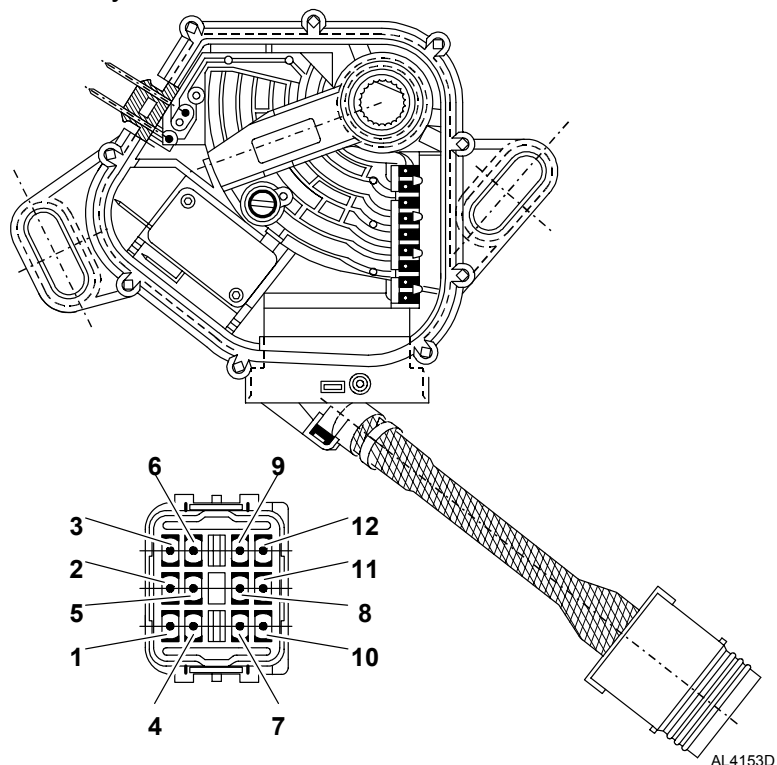
При остановке: сигнал равен 1.

При работающем двигателе: сигнал выдается через каждые 15 зубцов (90° поворота коленчатого вала).

Нижний уровень сигнала менее 1,5 В.

IX. ИНФОРМАЦИЯ О ПОЛОЖЕНИИ РЫЧАГА СЕЛЕКТОРА

Эта информация поступает в компьютер от многофункционального переключателя, установленного на АКП. Он установлен на оси селектора, который управляет золотником механического переключения передач гидравлического узла.



ИНФОРМАЦИЯ	12-КОНТАКТНЫЙ МОДУЛЬ	ЦВЕТА
Фонарь заднего хода (+)	1	Красный
Фонарь заднего хода	2	Оранжевый
KL («Key lock»)	3	Бежевый
«Масса» АКП	4	Черный
Реле стартера	5	Фиолетовый
	6	
«Масса»	7	Желтый
PN	8	Серый
S1	9	Коричневый
S2	10	Зеленый
S3	11	Голубой
S4	12	Белый

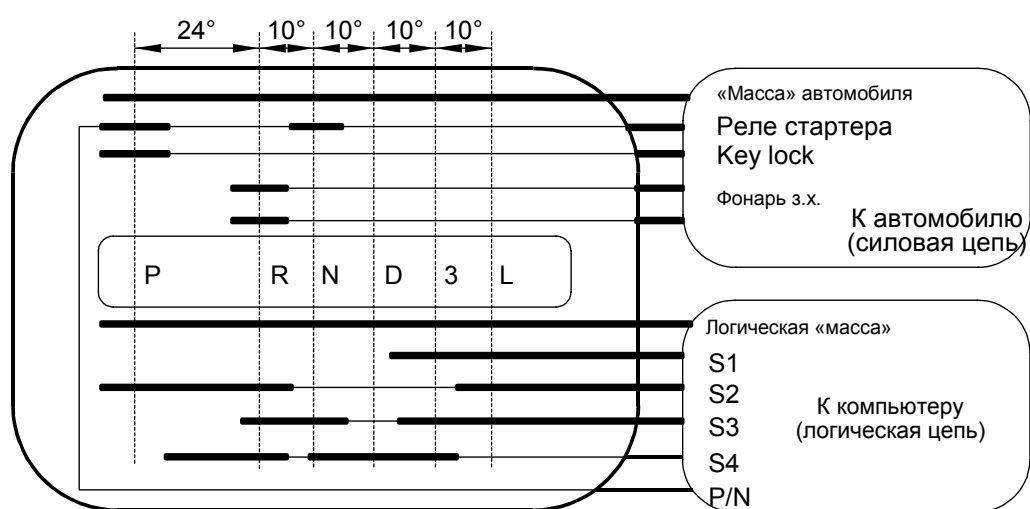
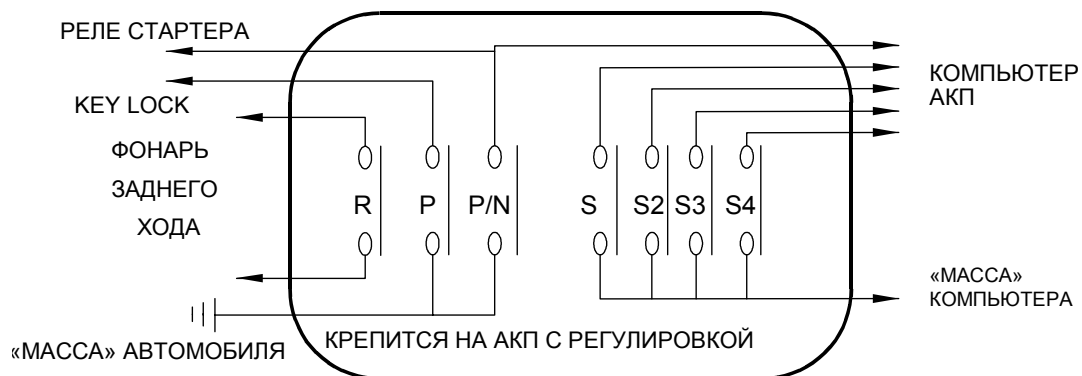
Информация позволяет обеспечить следующие функции:

- отключение питания реле обмотки возбуждения стартера, когда рычаг селектора не находится в положениях «Р» или «N»,
- включение фонарей заднего хода при рычаге селектора в положении «R»,
- предоставить информацию о включении передачи заднего хода для функции изменения положения зеркал заднего вида,
- предоставить информацию о положении рычага селектора,
- включать звуковую информацию при рычаге селектора, не находящемся в положении «Р», и вынудом из замка ключе зажигания.

Предупреждение: необходимо проводить регулировку многофункционального переключателя при каждом его снятии и установке на место.

А. ОБОЗНАЧЕНИЯ КОНТАКТОВ

Многофункциональный переключатель (CMF)



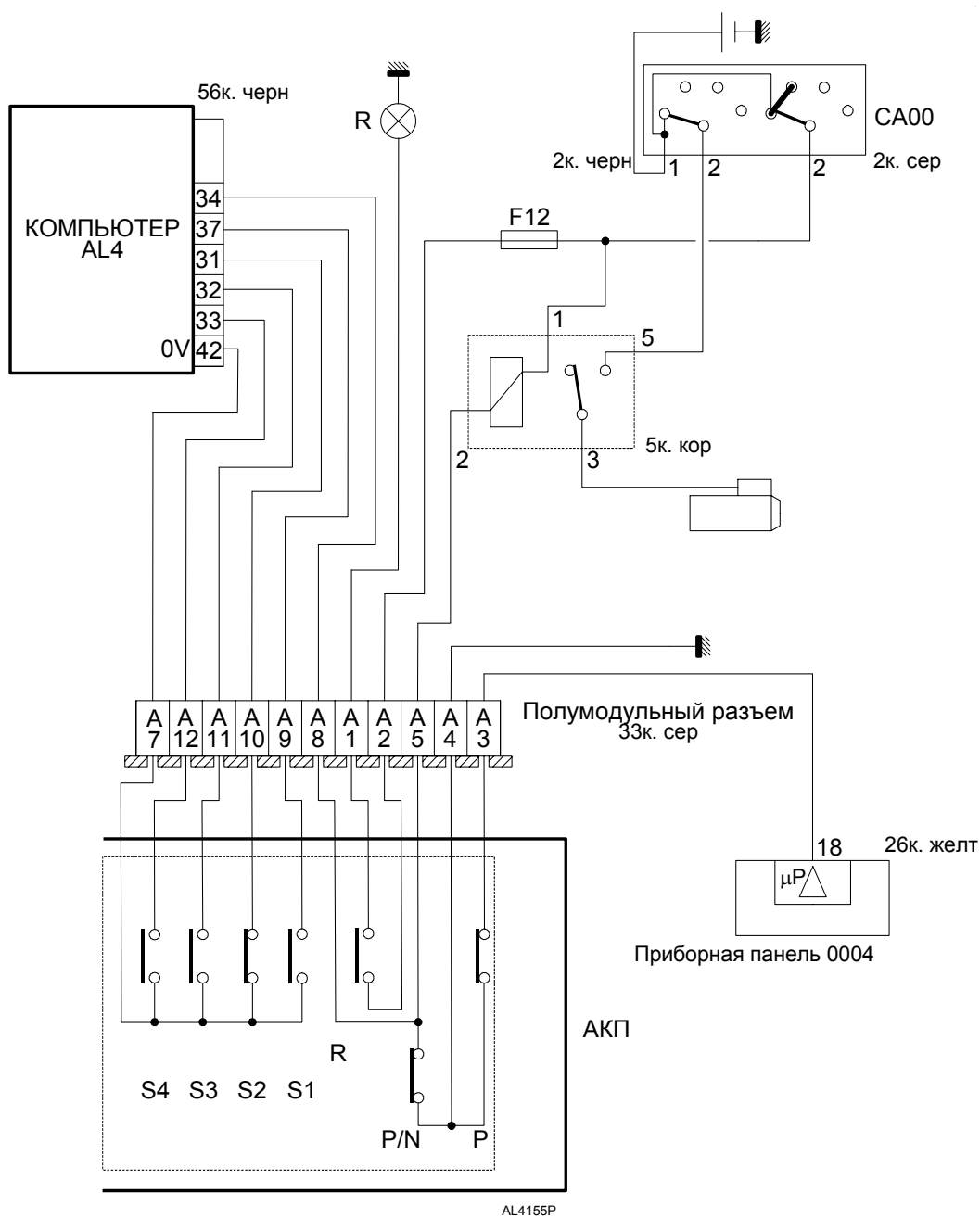
AL4154P

Положение рычага	S1	S2	S3	S4	P/N
P	1	0	1	1	0
Промежуточное 1	1	0	1	0	0/1
R	1	0	0	0	1
Промежуточное 2	1	0	0	1	0/1
N	1	1	0	1	0
Промежуточное 3	1	1	0	0	0/1
D	1	1	1	0	1
Промежуточное 4	0	1	1	0	1
3	0	1	0	0	1
Промежуточное 5	0	1	0	1	1
2	0	0	0	1	1

Логическое состояние 0 соответствует замкнутому контакту, что приводит к электрическому состоянию 0 вольт на входе в компьютер.

В. ПРИНЦИП РАБОТЫ

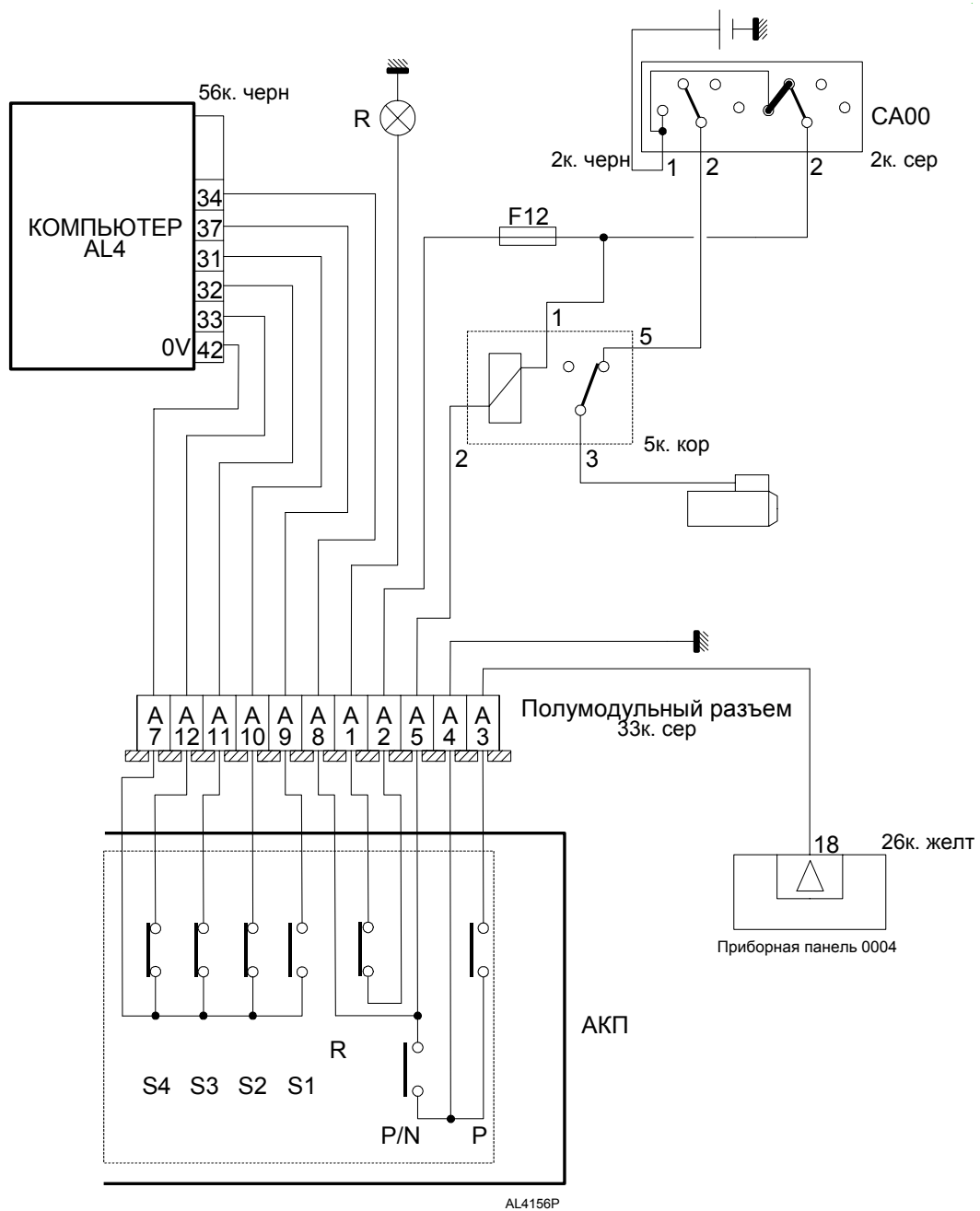
1. Положение Р



В данном положении CMF разрешает пуск двигателя через контакт А5, включая защитное реле пуска.

Он информирует компьютер АКП о своем положении через контакт А10 для индикации на приборной панели. Он запрещает включение звуковой информации с помощью μР приборной панели через контакт А3.

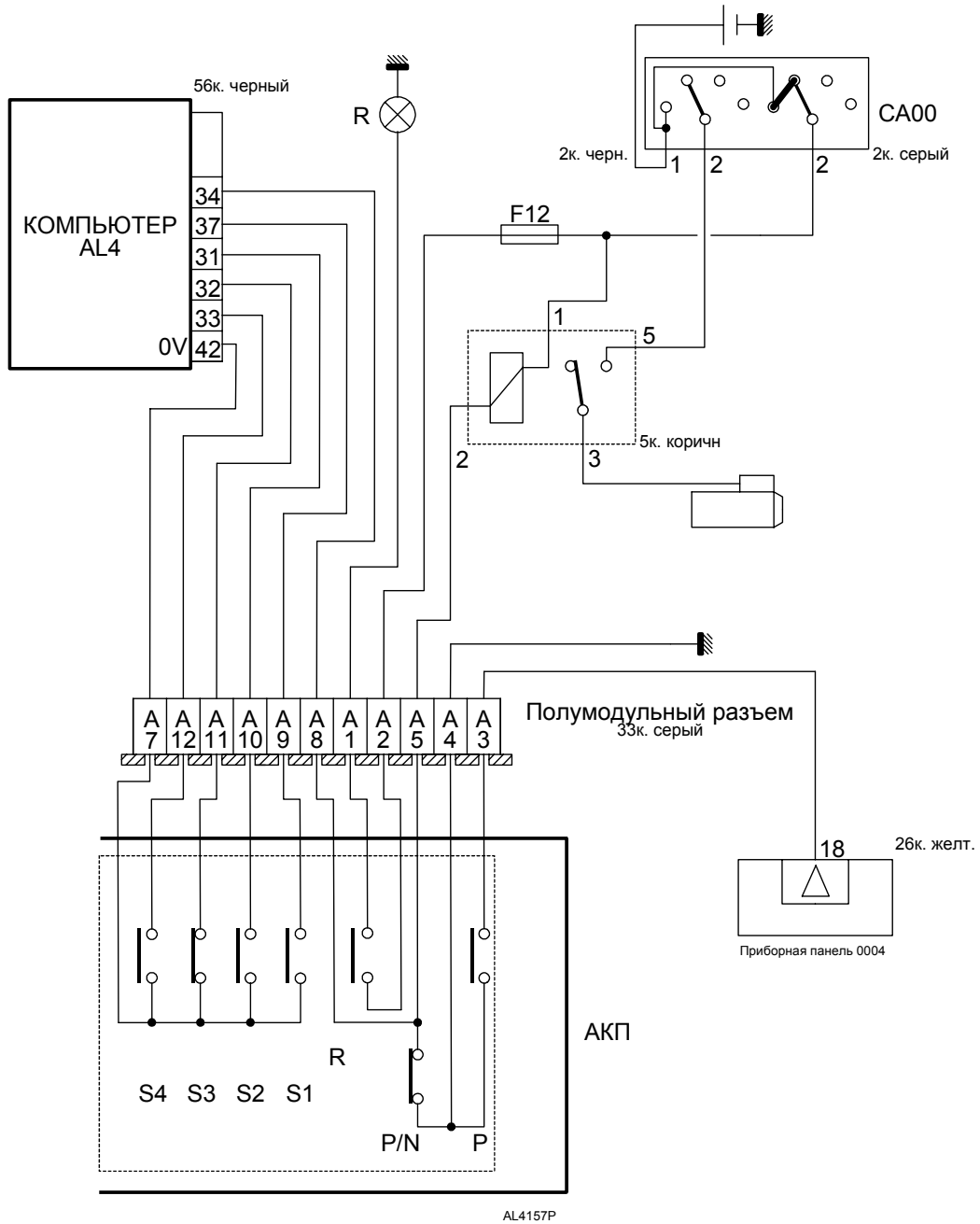
2. Положение R



В этом положении многофункциональный переключатель (CMF):

- вызывает включение фонарей заднего хода через клемму A1,
- информирует компьютер АКП о своем положении через контакты A10, A11 и A12 для индикации на приборной панели. Приборная панель в случае необходимости включает звуковое предупреждение.

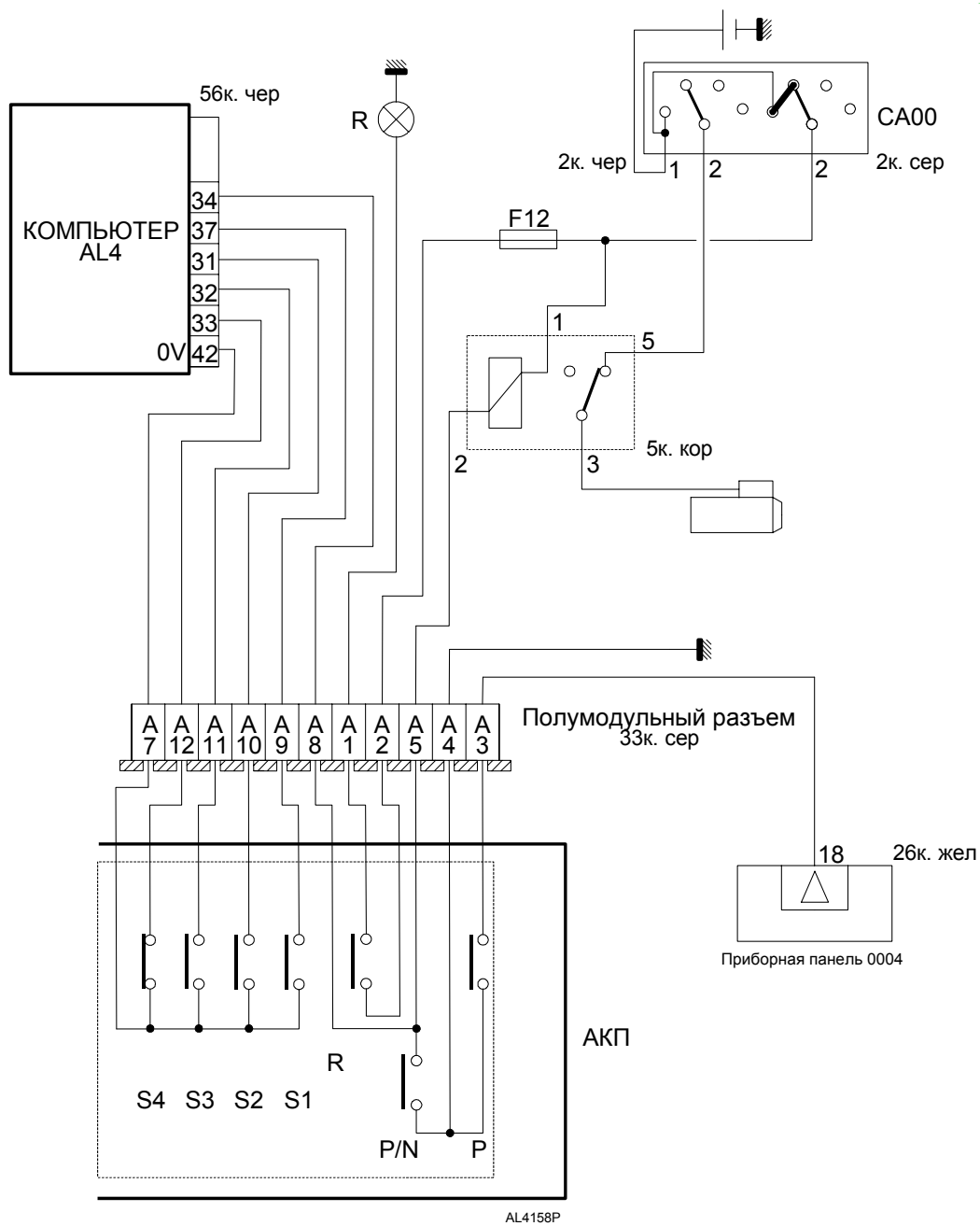
3. Положение N



В этом положении многофункциональный переключатель (CMF):

- разрешает пуск двигателя через контакт А5, включая защитное пусковое реле,
- информирует компьютер АКП о своем положении через контакт А11 для индикации на приборной панели.

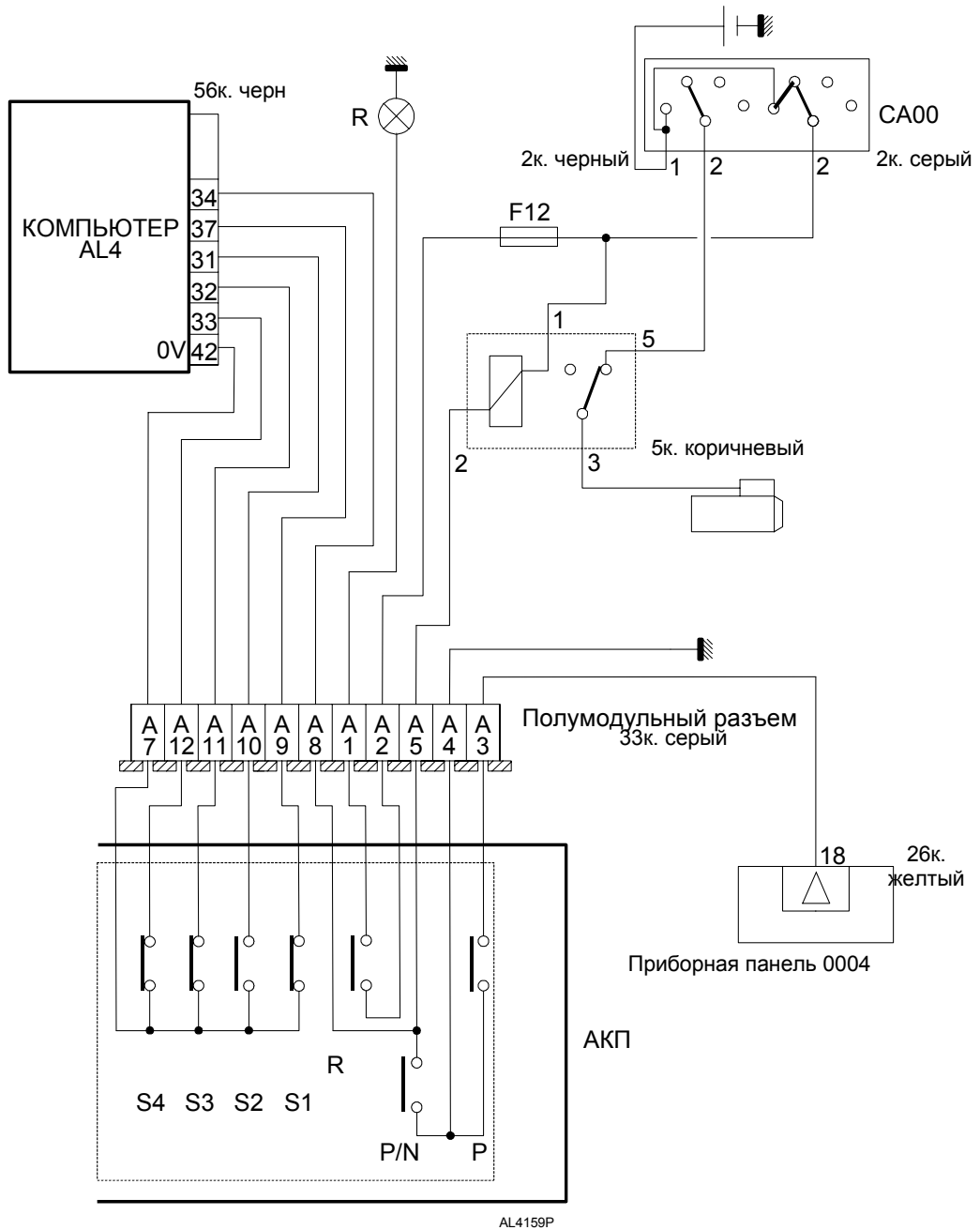
4. Положение D



СМФ информирует компьютер АКП о своем положении через контакт А12 для индикации на приборной панели.

Приборная панель в случае необходимости включает звуковое предупреждение.

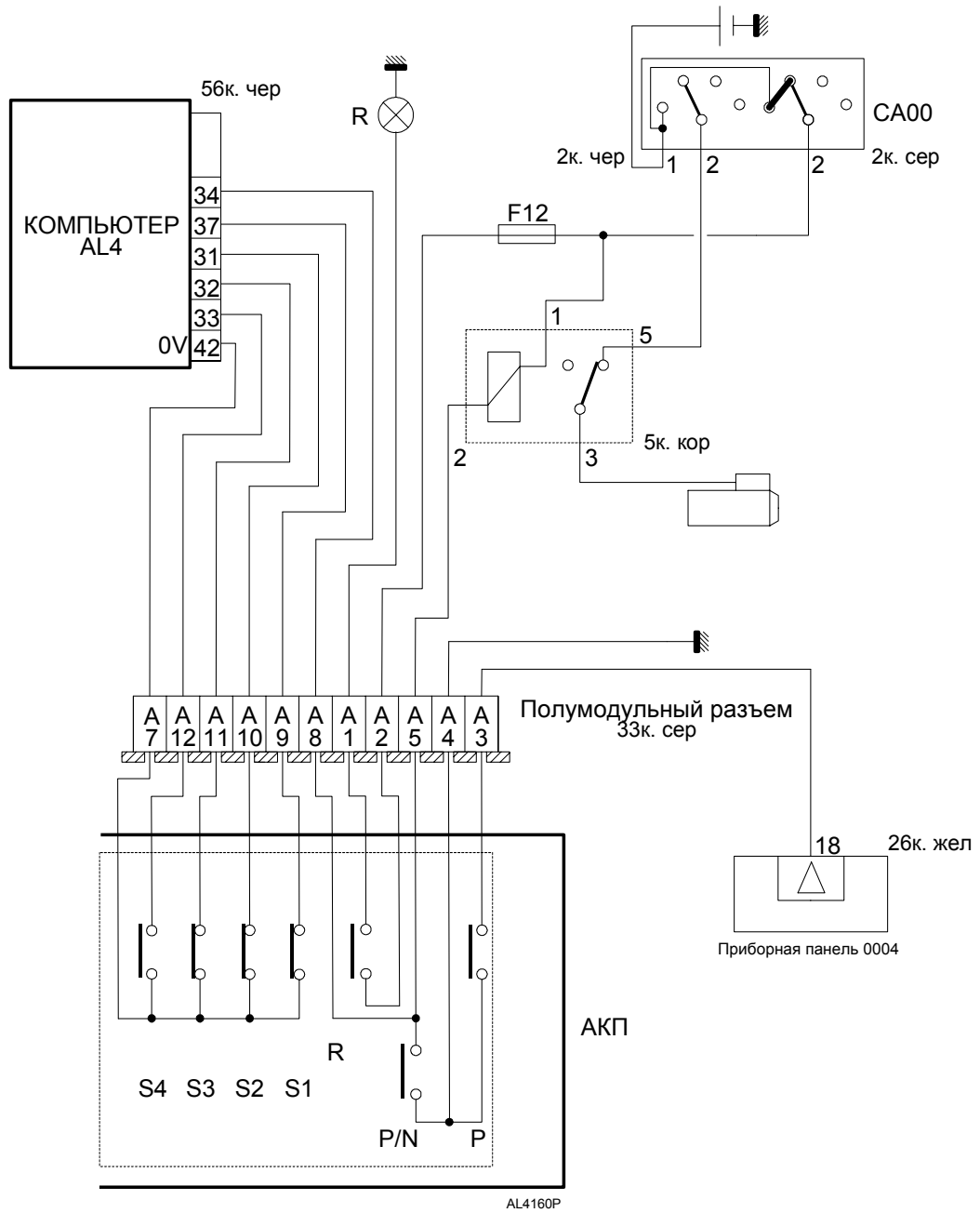
5. Положение 3



СМФ информирует компьютер АКП о своем положении через контакты A9, A11 и A12 для индикации на приборной панели.

Приборная панель в случае необходимости включает звуковое предупреждение.

6. Положение 2



СМФ информирует компьютер АКП о своем положении через контакты A9, A10 и A11 для индикации на приборной панели.

Приборная панель в случае необходимости включает звуковое предупреждение.

С. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Разрешение пуска двигателя

- Максимальный ток = 1А.
- Минимальный ток = 50 мА.
- Максимальное падение напряжения, измеренное на контактах, при токе 1А = 100 мВ.

2. Включение фонарей заднего хода

- Номинальный ток = 7А (при включенных контактах).
- Минимальный ток = 1А.
- Ток при замыкании контакта = 70А в течение 50 мс.
- Максимальное падение напряжения, измеренное на контактах = 20 мВ/А.

3. Выход Key-lock (звуковой сигнал)

Падение напряжения должно быть меньше или равно 20 мВ при максимальном токе 300 мА.

4. Характеристики логической цепи (S1, S2, S3, S4)

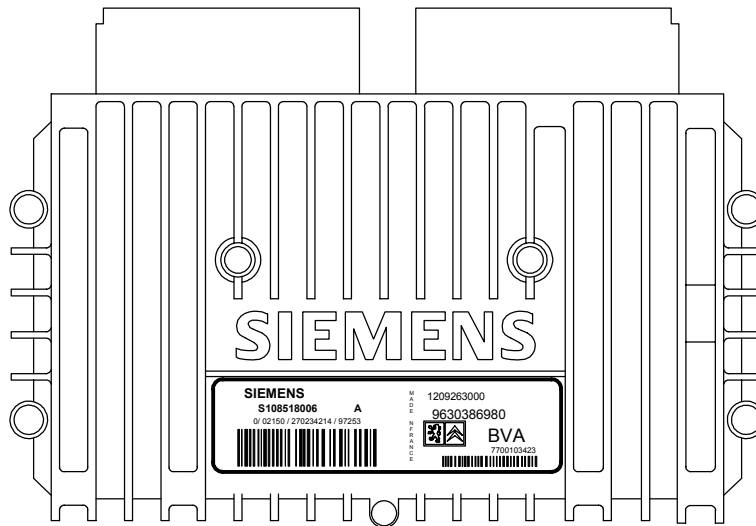
- Напряжение питания = напряжение аккумуляторной батареи (Ubat).
- Минимальный ток = 8 мА.
- Максимальный ток = 100 мА.
- При токе 10 мА падение напряжения на входе в СМФ между «массой» и выходом должно оставаться менее 1 мВ.

НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ		ФУНКЦИИ																	
ТИП	ИСТОЧНИК	Автоматическое регулирование линейного давления	Решение о переключении передачи	Последовательность работы рецепторов	Автоматическое регулирование давления в турбинах	Редукция крутящего момента	Режимы работы	Блокировка / скольжение в гидротрансформаторе	Редукция тяги при остановке	Самонастройка	Предотвращение останова двигателя	Перерев каталитического нейтрализатора	Отключение компрессора кондиционера	Задержка включения стартера	Режимы «Shift lock / Key lock»	Защита двигателя	Защита автоматической коробки передач	Включение фонарей заднего хода	Индикация на приборной панели
Положение рычага селектора	Многофункциональный контактор AL4 PRND 32		•		•	•			•	•		•		•	•		•	•	•
выбранный закон переключения передач	Селектор программ ECO (НОРМАЛЬНЫЙ) СПОРТ СНЕГ		•				•			EM ECO									•
Положение дроссельной заслонки	Компьютер управления двигателем (PWM или MUX) или потенциометр	•	•		•	Комп. двиг.		•	•	•	•								
Запрос на включение режима «Kick down»	Контакт KD		•				•			•									
Педали отпущены	Контактный датчик педали акселератора								•	•									
Торможение	Контактный датчик торможения						•	•	•	•	•				•				
Частота вращения двигателя	Компьютер управления двигателем (2 импульса/t или MUX) или датчик	•	•	•	•	•		•	•	•	•					•	•		
Частота вращения на входе АКП	Индуктивный датчик	•		•	•	•		•	•	•									
Частота вращения на выходе АКП	Индуктивный датчик		•		•		•	•	•	•					•		•		
Крутящий момент двигателя	Компьютер (PWM или MUX) или инжектор или давление турбонаддува	•			•	•	•			•							•		
Давление рабочей жидкости в АКП	Датчик давления	•		•															
Температура рабочей жидкости в АКП	Датчик температуры в АКП	•	•	•	•			•		•	•						•		•

КОМПЬЮТЕР

Компьютер управления автоматической коробкой передач AL 4 является автоадаптивным и совершенствующимся компьютером с 56-контактной флэш-памятью Flash Eprom.



AL4161D

Компьютером АКП используется технология флэш-памяти «FLASH EPROM».

Эта новая технология позволяет в случае изменения калибровки компьютера (для решения проблемы, связанной с удобством управления) обновлять ее без снятия компьютера с автомобиля.

Действительно, вместо замены компьютера или стираемой памяти EPROM операция заключается в телезагрузке программы в память компьютера через диагностический разъем с помощью соответствующей диагностической аппаратуры.

I. ФУНКЦИИ КОМПЬЮТЕРА

Компьютер обеспечивает выполнение следующих функций:

A. ЗАКОНЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ

Компьютер располагает 10 законами переключения передач, позволяющими приспособить работу автоматической коробки передач к стилю вождения водителя, выбранной программе и внутренним и внешним условиям эксплуатации.

Таким образом, он располагает следующими законами переключения передач:

- 6 законами для самоадаптации,
- 1 законом для программы «Снег»,
- 1 законом для адаптации к низким температурам,
- 1 законом для ограничения токсичности при холодном пуске (подогрев),
- 1 законом для защиты от перегрева АКП.

B. ПРОГРАММЫ

Компьютер управляет тремя специальными программами: самоадаптации, «Спорт» и «Снег» (по требованию водителя).

C. САМОАДАПТАЦИЯ

Компьютер оснащен программой самоадаптации, которая ему позволяет произвести выбор из десяти перечисленных выше законов такой, который лучше других приспособлен к следующим условиям:

- стилю вождения водителя → 3 закона = «экономичный», «средний», «спортивный»,
- профилю дороги и нагрузки автомобиля → 3 закона = «пологий подъем» (или «торможение1»), «крутой подъем» (или «торможение 2»), «спуск»,
- температуре,
- выбранной программе.

D. ЗАДЕРЖКА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ НА ВЫСШУЮ ПЕРЕДАЧУ ПРИ БЫСТРОМ ОТПУСКАНИИ ПЕДАЛИ АКСЕЛЕРАТОРА

Эта функция предотвращает несвоевременное включение высшей передачи при быстром отпуске педали акселератора; это позволяет сохранить торможение двигателем при замедлении движения автомобиля.

Е. БЛОКИРОВАНИЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ В РЕЗУЛЬТАТЕ СМЕНЫ ЗАКОНА

По соображениям безопасности и комфорта предотвращается слишком быстрое переключение передач в случае изменения закона как при включении высшей, так и низшей передач.

Ф. ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НА БОЛЕЕ НИЗКУЮ ПЕРЕДАЧУ

Компьютер полностью управляет включением более низкой передачи АКП в зависимости от нагрузки двигателя, скорости автомобиля и дорожных условий. Компьютер разрешает двойное переключение на более низкие передачи (с четвертой на вторую или с третьей на первую) или просто принудительно включает пониженную передачу.

Кроме того, компьютер включает функцию понижения передачи в случае нажатия на тормозную педаль для подготовки АКП к дальнейшему переключению на низшие передачи и использования торможения двигателем.

Г. МОМЕНТАЛЬНЫЙ ПЕРЕХОД НА СПОРТИВНЫЙ ЗАКОН ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ

При доминирующем использовании нормальной программы компьютер может временно перейти на более спортивный закон переключения передач при резком нажатии на педаль акселератора.

Н. ФУНКЦИЯ «KICK-DOWN» (K.D)

Функция «Kick-down» включается компьютером АКП после резкого нажатия педали акселератора до упора и в зависимости от скорости автомобиля.

И. УПРАВЛЕНИЕ ПРИНУДИТЕЛЬНЫМ ВКЛЮЧЕНИЕМ ПЕРЕДАЧ

Компьютер полностью управляет принудительным переключением передач для выполнения задач управления и безопасности (порог возврата).

Ж. УПРАВЛЕНИЕ ЛИНЕЙНЫМ ДАВЛЕНИЕМ

Компьютер определяет величину линейного давления с контролем ее в замкнутом контуре. Задаваемая величина находится в зависимости, главным образом, от крутящего момента на турбинном колесе.

К. УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ ПЕРЕДАЧ

Когда принято решение о необходимости переключения передач, компьютер должен управлять в определенном порядке различными электромагнитными клапанами, обеспечивая соответствующую выдержку времени в зависимости от нагрузки двигателя и скорости автомобиля.

Это позволяет получить нужное перекрытие между рецепторами опорожняющимися и наполняющимися.

L. УПРАВЛЕНИЕ МУФТОЙ БЛОКИРОВКИ ГИДРОТРАНСФОРМАТОРА

Данная функция позволяет оптимизировать работу гидротрансформатора с помощью его блокировки, получить выигрыш в расходе топлива, обеспечить торможение двигателем, улучшить охлаждение рабочей жидкости АКП и предотвратить скольжение колес автомобиля. В зависимости от скорости автомобиля, положения дроссельной заслонки и включенной передачи закон позволяет принять решение о необходимости блокировки гидротрансформатора.

M. СГЛАЖИВАНИЕ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА

Эта функция позволяет повысить удобство вождения путем уменьшения крутящего момента при переключении передач. Это действие заключается в моментальном уменьшении опережения зажигания в соответствии с предварительно запрограммированной таблицей, которое выполняет орган управления двигателем.

N. КОМПЕНСАЦИЯ ЧАСТОТЫ ХОЛОСТОГО ХОДА

Данная функция позволяет уменьшить эффект «ведения» коробки передач, когда она включена органом управления двигателем (задание частоты холостого хода).

O. ЗАЩИТА АКП

- Безопасность при движении задним ходом: скорость автомобиля > Порог скорости.
- Некорректная манипуляция с АКП:
 - Переключение режимов N → D или N → R запрещено компьютером, если частота вращения больше порогового значения. Переключение передач разрешается, если частота вращения меньше порогового значения или по истечении определенного времени задержки.

P. ФУНКЦИЯ «SHIFT-LOCK»

Функция позволяет блокировать рычаг селектора в положении «P» при выключенном зажигании. Разблокирование рычага происходит при нажатии на тормозную педаль.

Q. ИНДИКАЦИЯ НА ПРИБОРНОЙ ПАНЕЛИ

Компьютер информирует водителя о положении рычага селектора и выборе программы с помощью индикации параметров на приборной панели.

Компьютер может также предупреждать водителя о неисправности АКП миганием светодиодных указателей «Спорт» и «Снег».

R. ФУНКЦИЯ «РАБОЧАЯ ЖИДКОСТЬ ИЗНОШЕНА»

С помощью данных о температуре рабочей жидкости АКП и времени, в течение которого рабочая жидкость была подвержена высокой температуре, компьютер использует счетчик износа рабочей жидкости. Когда его значение достигает установленной величины, компьютер включает мигание светодиодов «Спорт» и «Снег» на приборной панели, чтобы сигнализировать водителю о том, что необходимо заменить изношенную рабочую жидкость в АКП.

S. ДИАГНОСТИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Компьютер:

- постоянно контролирует цепи питания и работу всех датчиков и исполнительных устройств,
- оценивает и засылает в память неисправности систем автомобиля,
- ведет диалог с диагностической аппаратурой в послепродажном обслуживании через линию K,
- обеспечивает включение резервного (безопасного) режима,
- посылает компьютеру управления двигателем команду включить сигнализатор системы управления двигателем в случае неисправности, приводящей к ухудшению уровня ограничения токсичности автомобиля (только по требованию налоговых служб L4).

T. ТЕЛЕЗАГРУЗКА - ТЕЛЕКОДИРОВАНИЕ

Компьютер имеет изменяемую программу, которая может обновляться с помощью телезагрузки.

Операция телекодирования позволяет провести конфигурацию компьютера АКП в зависимости от устанавливаемого дополнительного оборудования.

U. ПРОЧИЕ ФУНКЦИИ

Три следующие функции, неотделимые от АКП, обеспечиваются многофункциональным переключателем:

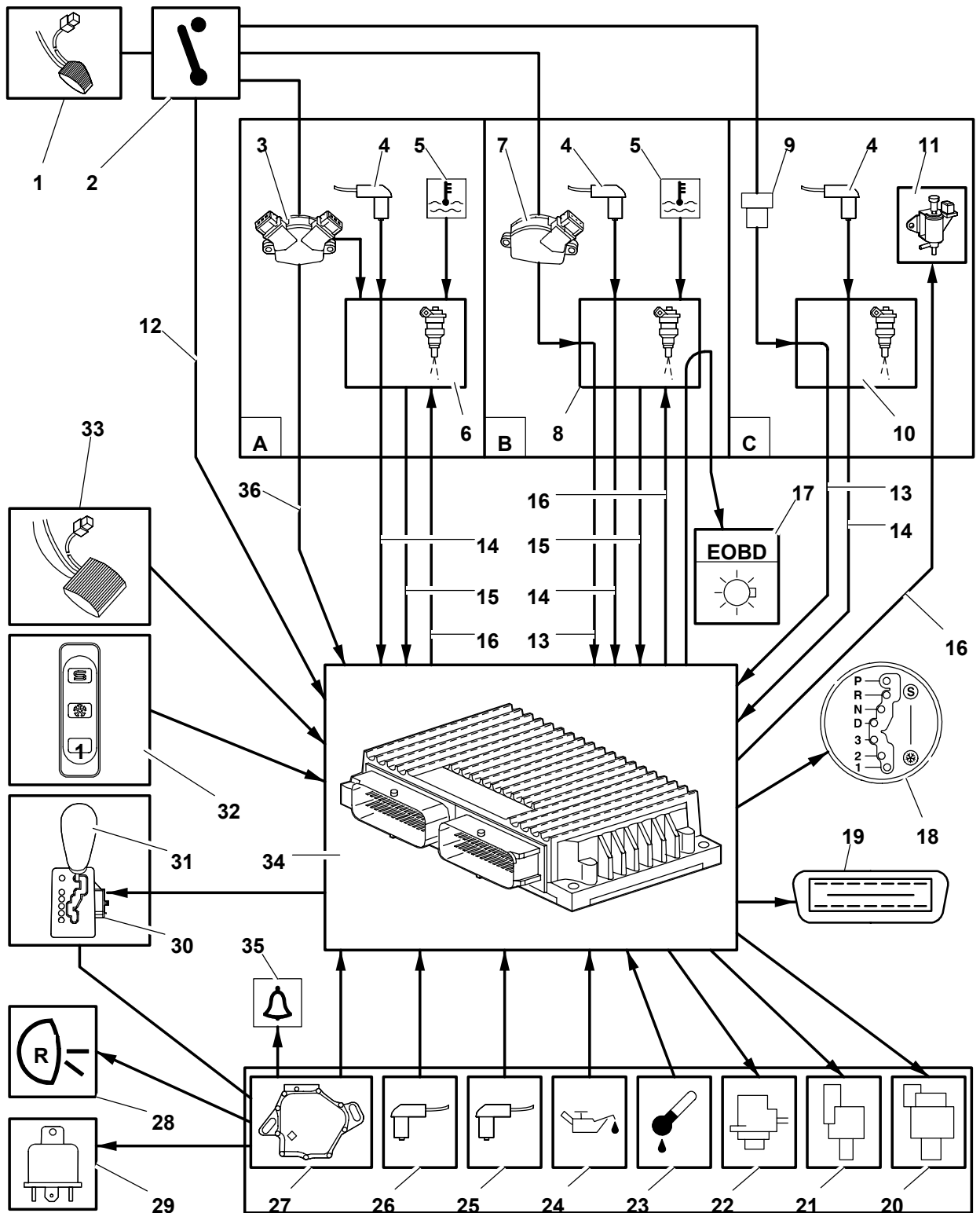
1 - Зуммер (звуковой сигнализатор)

Он позволяет информировать водителя, что он покидает автомобиль, не установив предварительно рычаг селектора в положение «Р».

2 - Включение фонарей заднего хода при рычаге селектора в положении «R».

3 - Запрещение пуска двигателя, если рычаг селектора не находится в положениях «Р» или «N».

II. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА РАБОТЫ



AL4021P

Информация о нагрузке двигателя

- A - Бензиновый двигатель с потенциометром с двумя резистивными дорожками
- B - Бензиновый двигатель с потенциометром с одной резистивной дорожкой
- C - Дизельный двигатель

Перечень элементов

НОМЕР	ОПИСАНИЕ
1	Педаль акселератора
2	Контактный датчик режима «Kick-down» на тросе акселератора
3	Потенциометр дроссельной заслонки с двумя резистивными дорожками
4	Датчик ВМТ.
5	Датчик температуры охлаждающей жидкости в двигателе
6	Компьютер системы впрыска бензинового двигателя
7	Потенциометр дроссельной заслонки с одной резистивной дорожкой
8	Компьютер системы впрыска бензинового двигателя
9	Потенциометр на рейке топливного насоса высокого давления
10	Компьютер системы впрыска дизельного двигателя
11	Электромагнитный клапан сглаживания крутящего момента
12	Информация о режиме «Kick-down»
13	Информация о нагрузке двигателя
14	Информация о частоте вращения двигателя + о температуре охлаждающей жидкости в двигателе
15	Информация о крутящем моменте двигателя (поставляемая компьютером системы впрыска)
16	Информация о включении сглаживания крутящего момента + информация о включении компенсации частоты холостого хода
17	Информация о включении светового сигнализатора системы EOBD (только для версий с системой ограничения токсичности L4)
18	Светодиодный дисплей (блок указателей)
19	Диагностический разъем
20	Электромагнитный клапан последовательности переключения передач
21	Электромагнитный клапан модулирования давления
22	Электромагнитный клапан модулирования расхода рабочей жидкости
23	Датчик температуры рабочей жидкости в АКП
24	Датчик давления рабочей жидкости в АКП
25	Датчик частоты вращения на входе в АКП
26	Датчик частоты вращения на выходе из АКП
27	Многофункциональный переключатель
28	Фонари заднего хода
29	Реле запрещения пуска двигателя
30	Исполнительный механизм блокировки рычага селектора в положении «Р»
31	Рычаг селектора режимов
32	Селектор программ («Спорт», «Снег», «Нормальный», «1 принудительная»)
33	Педаль тормоза (информация о торможении)
33	Контактный датчик торможения
34	Компьютер АКП
35	Звуковая сигнализация о рычаге, не установленном в положение «Р»
36	Информация о положении дроссельной заслонки (потенциометра дроссельной заслонки)

III. РАСПОЛОЖЕНИЕ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМА КОМПЬЮТЕРА

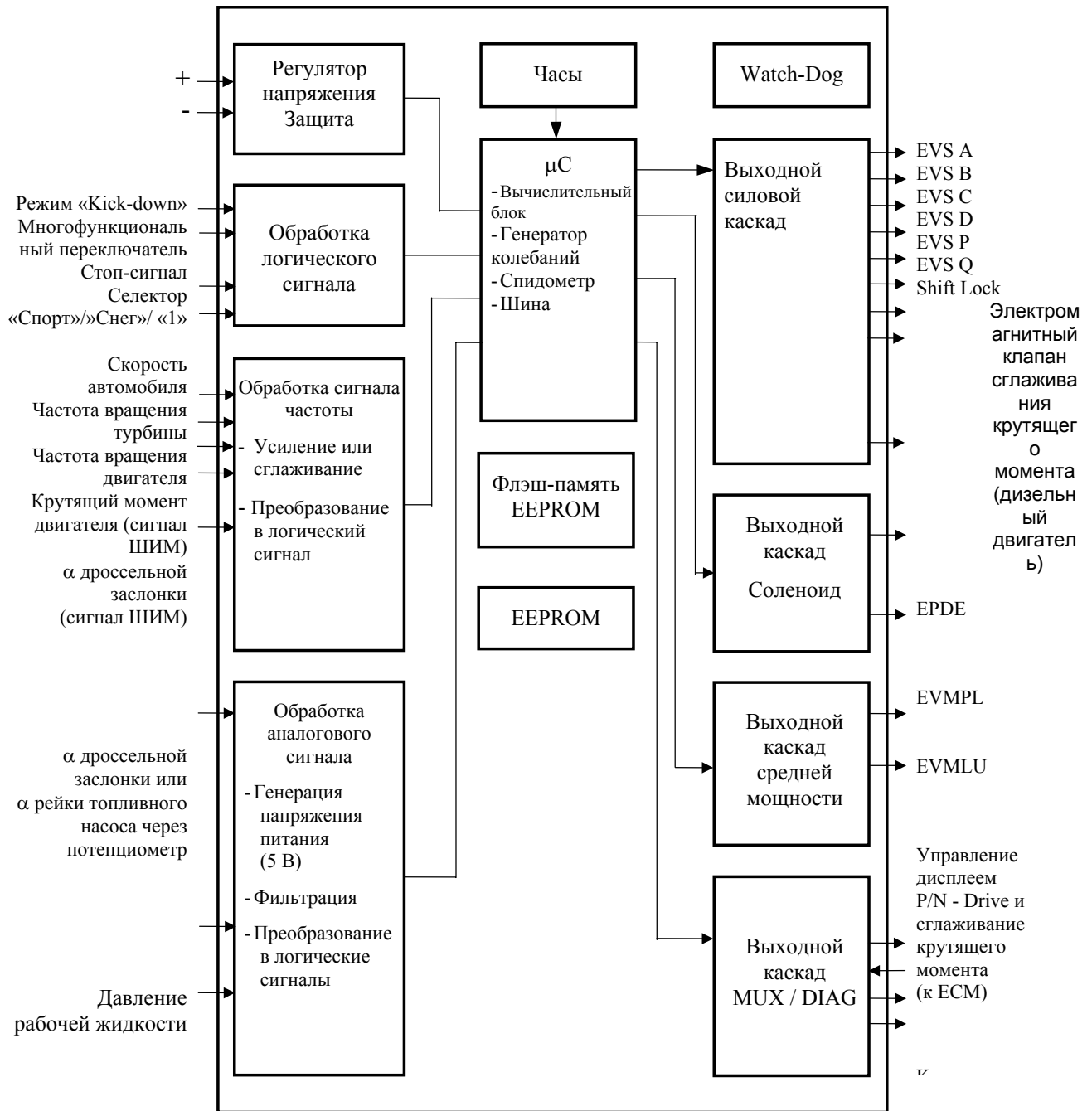
КОНТ АКТ	ОПИСАНИЕ	ВАРИАНТЫ	ТИП СИГНАЛА	E/S
1	«+» питания электромагнитных клапанов EVS	ТТ	+ APC	S
2	«+» питания электромагнитного клапана управления расходом через теплообменник EPDE	ТТ	+ APC	S
3	Включение кондиционера	ТТ	Типа 0/1. К компьютеру управления двигателем или компьютеру кондиционера. Активность низкого уровня	S
4	Информация на дисплее (на приборной панели)	ТТ	Последовательная не синхронизированная однонаправленная связь	S
5	Информация об уменьшении крутящего момента / Положение рычага селектора АКП.	ТТ	Импульсный кодированный сигнал (через CMF). Активность низкого уровня	S
6	/	A, C	/	
6	Информация о неисправности = OBD	B	Типа 0/1 (к компьютеру управления двигателем)	S
7	Управление электромагнитным клапаном последовательности EVS3	ТТ	Типа 0/1. «Масса» = ON. U _{bat} = OFF	S
8	Управление электромагнитным клапаном последовательности EVS4	ТТ	Типа 0/1	S
9	Управление электромагнитным клапаном последовательности EVS2	ТТ	Типа 0/1	S
10	Управление электромагнитным клапаном последовательности EVS1	ТТ	Типа 0/1	S
11	Управление реле режима «shift-lock»	ТТ	Типа 0/1 (управление реле). Активность низкого уровня	S
12	Управление EPDE	ТТ	Возбужден (открыт) начиная с порога T° рабочей жидкости и порога W _m	S
13	Управление электромагнитным клапаном последовательности EVS5	ТТ	Типа 0/1	S
14	Управление электромагнитным клапаном последовательности EVS6	ТТ	Типа 0/1	S
15	Контакт режима «Kick-down» (KD)	ТТ Citroën	Si hard : типа 0/1. Активность низкого уровня	E
16	Контакт дополнительного стоп-сигнала (contact frein à l'ouverture)	ТТ	Типа 0/1 = обратно 43. Активность низкого уровня	E
17	Диагностическая линия L	ТТ	Последовательная линия	E/S
18	Диагностическая линия K	ТТ	Последовательная линия	E/S
19	Управление электромагнитным клапаном блокировки EVLU	ТТ	Токовое управление. RC: 0...100 %, f = 100 Hz	S
20	Управление электромагнитным клапаном модуляции EVM	ТТ	Токовое управление, RC: 0...100 %, f = 100 Гц	S
21	/	ТТ	/	-
22	/	A, C	/	-
22	Информация о крутящем моменте (сигнал ШИМ)	B, E	ШИМ. Активность низкого уровня. f = 100 Гц	E
23	/	A	/	-
23	Информация о предпочтении водителя (нагрузка – сигнал ШИМ)	B, C, E	ШИМ. Активность низкого уровня. f = 50 Гц	E
24	«+» питания датчика давления рабочей жидкости	ТТ	+ 5 В.	S
25	«-» питания датчика давления рабочей жидкости	ТТ	«Масса» 0 В.	-
26	«+» питания электромагнитных клапанов модуляции EVM, EVLU	ТТ	+ от замка зажигания	S
27	«+» питания компьютера (предохранители только для компьютера АКП). + APC	ТТ	U ном1 = 12 В	E
28	«-» питания компьютера (общая «масса» с компьютером управления двигателем)	ТТ	«Масса»	E
29	Данные мультимплексной сети MUX: CAN LOW	ТТ	Межсистемная сеть связи	
30	Данные мультимплексной сети MUX: CAN HIGH	ТТ	Межсистемная сеть связи	
31	Контакт S2 положения многофункционального переключателя (CMF)	ТТ	Типа 0/1. Команда 0 В.	E

A = XU7JP4/L3 и XU10J4R/L3 ; B = XU7JP4/L4 ; C = XUD9BTF/L3 ; E = TU5JP и TU3JP/L3

КОД	ОБОЗНАЧЕНИЕ	ВАРИАНТЫ	ТИП СИГНАЛА	Е/С
32	Контакт S3 положения многофункционального переключателя (CMF)	ТТ	Типа 0/1. Команда 0 В.	Е
33	Контакт S4 положения многофункционального переключателя (CMF)	ТТ	Типа 0/1. Команда 0 В.	Е
34	Контакт «Парковка/Нейтраль» многофункционального переключателя CMF	ТТ	Типа 0/1. Команда 0 В.	Е
35	/	ТТ	/	-
36	Контакт «1» принудительной передачи	ТТ	ON/OFF Команда 0 В.	Е
37	Контакт S1 положения многофункционального переключателя (CMF)	ТТ	Типа 0/1. Команда 0 В.	Е
38	/	ТТ	/	-
39	/	ТТ	/	-
40	Контакт функции начала движения при слабом сцеплении с дорогой (закон «снег»)	ТТ	ON/OFF Команда 0 В.	Е
41	Контакт селектора режимов переключения (закон «спорт/экономичный»)	ТТ	ON/OFF Команда 0 В.	Е
42	Электронная «масса» переключателя CMF	ТТ	«Масса» 0 В.	-
43	Контакт стоп-сигнала (контактный датчик торможения)	ТТ	Типа 0/1= обратно 16. активность низкого уровня.	Е
44	/		/	
44	Projet PNA для T1	T1	Размыкающий контакт, связанный с «массой»	-
45	Сигнал «+» датчика частоты вращения турбинного колеса	ТТ	Прямоугольный. F пер. → 200...7200 мин ⁻¹ . (изменяется напряжение)	Е
46	Сигнал «-» датчика частоты вращения турбинного колеса	ТТ	То же	Е
47	Сигнал «-» датчика частоты вращения на выходе из АКП	ТТ	Прямоугольный. $2 < f < 1600$ Гц	Е
48	Сигнал «+» датчика частоты вращения на выходе из АКП	ТТ	То же	Е
49	Информация о частоте вращения двигателя (BMT)	ТТ	Сигнал BMT (межсистемный). $10 < f < 250$ Гц	Е
50	/	ТТ	/	-
51	«-» питания потенциометра предпочтения водителя	А	«Масса» 0 В.	С
51	/	В, С, Е	/	-
52	«+» питания потенциометра предпочтения водителя	А	+ 5 В.	С
52	/	В, С, Е	/	-
53	Сигнал «-» датчика температуры рабочей жидкости	ТТ	«Масса» 0В	-
54	Сигнал «+» датчика температуры рабочей жидкости	ТТ	Тип ТКЕ (0...5В) → -40...+ 150° С	Е
55	Сигнал датчика линейного давления	ТТ	3 провода (Упит = 5 В, «масса», сигнал %). Аналоговый сигнал 0...5 В.	Е
56	Сигнал потенциометра предпочтения водителя	А	Аналоговый сигнал 0...5 В.	Е
56	/	В, С, Е	/	-

A = XU7JP4/L3 и XU10J4R/L3 ; B = XU7JP4/L4 ; C = XUD9BTF/L3 ; E = TU5JP и TU3JP/L3

IV. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА КОМПЬЮТЕРА



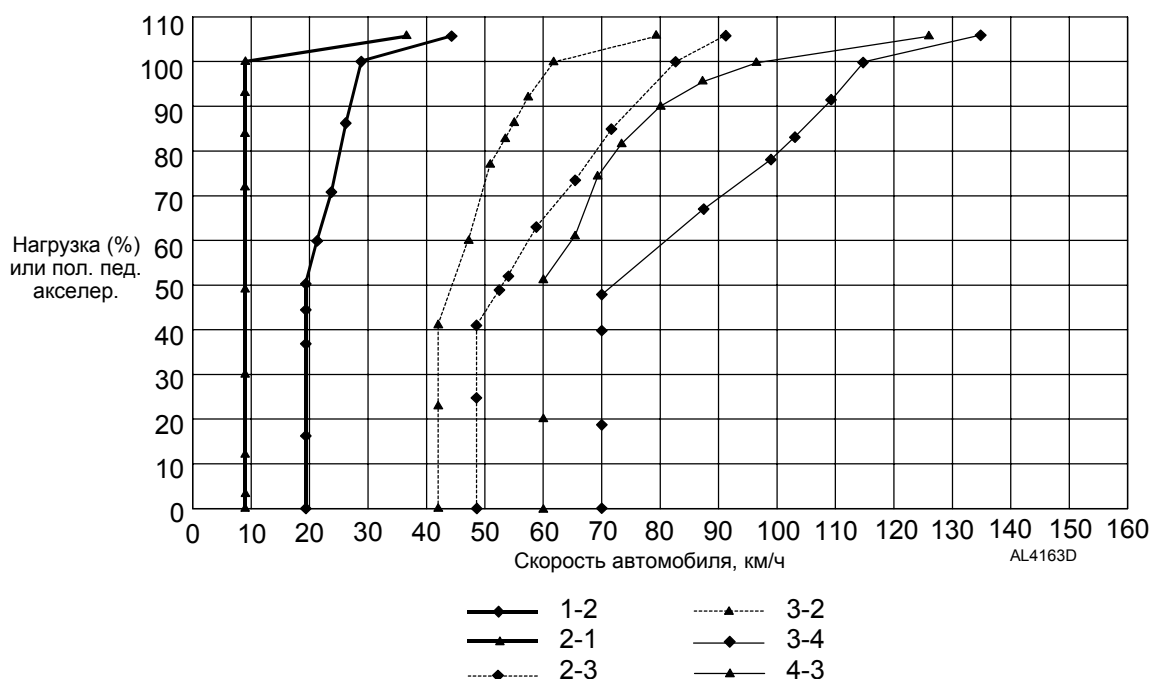
СТРАТЕГИИ

I. ЗАКОНЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ – РЕШЕНИЕ О ПЕРЕКЛЮЧЕНИИ ПЕРЕДАЧ

Рабочая точка автомобиля определяется двумя параметрами: положением дроссельной заслонки или положением рейки топливного насоса (предпочтение водителя = α педали акселератора) и скоростью автомобиля.

В автоматическом режиме решение о переключении передач с одной передачи на другую принимается по комплекту кривых, выражающих функции $f(\alpha$ педали акселератора, скорость на выходе АКП), которые представляют собой «законы переключения передач».

Переключение на более высокую или более низкую передачу



Примечание: Для учета всех возможных случаев решение о переключении передач принимается также в зависимости от:

- информации о включении режима «Kick-down»,
- положения рычага селектора режимов, о котором информирует многофункциональный переключатель (CMF),
- информации селектора выбора программ.

А. ПРИМЕЧАНИЯ

- Комплект законов переключения – далее мы увидим, что их существует большое число – предоставляет все возможные передачи переднего хода, если водитель выбрал положение рычага «D». Он определяет точку переключения передач и передачу, на которую необходимо перейти.
- В концепции комплекта законов переключения передач используются два главных критерия:
 - выбор передачи, которая является более экономичной с точки зрения расхода топлива при данном сопротивлении движению автомобиля (точки переключения располагаются достаточно низко),
 - выбор передачи, позволяющей достичь возможно большей мощности.

Комплект законов переключения передач, в общем, составлен с использованием этих двух критериев, хотя всегда возможен поиск некоторых компромиссных решений.

Кроме того, желательно, чтобы в любой момент была возможность получения максимально возможных технических характеристик; таким образом, должно быть возможность использовать соответствующую передачу вплоть до максимально разрешенной частоты вращения двигателя перед переключением на другую передачу.

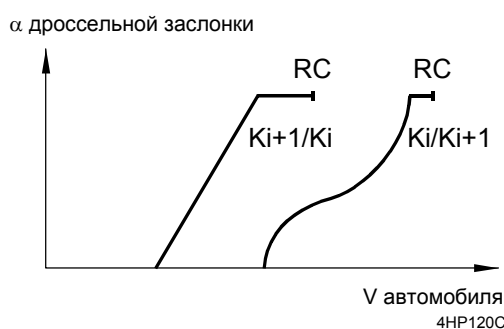
- Кривые порогов переключения различны для переключения на более низкую и на более высокую передачи. Действительно, если переключение передач осуществляется на более низкую или на более высокую передачу, незначительное изменение положения дроссельной заслонки вызывает повторяющееся переключение передач, что носит название «эффекта помпажа».
- Интервалы между переключениями передач определяются таким образом, чтобы переключение на следующую передачу происходило без значительного изменения тягового усилия.
- Комплект кривых позволяет обеспечить переключение на низшие передачи сразу через две ступени.

В. ИНТЕРПРЕТАЦИЯ КРИВЫХ

Законы переключения передач 1/2, 2/3 и 3/4: переключение соответствующей передачи осуществляется, когда кривая перемещения рабочей точки пересекается с ней, приходя слева (скорость автомобиля увеличивается), и если автомобиль уже не движется на второй передаче для закона переключения $1/2$, на третьей передаче для закона переключения $2/3$ или на четвертой передаче для закона $3/4$.

Законы переключения передач 4/3, 3/2 и 2/1: переключение соответствующей передачи осуществляется, когда кривая перемещения рабочей точки пересекается с ней, приходя справа (скорость автомобиля уменьшается), и если автомобиль уже не движется на третьей передаче для закона переключения $4/3$, на второй передаче для закона переключения $3/2$ или на первой передаче для закона переключения $2/1$.

С. ФУНКЦИЯ «KICK-DOWN»



Эта функция при соответствующей скорости автомобиля позволяет сдвинуть порог переключения на более высокую передачу или раньше переключиться на низшую передачу.

Для этого необходимо, чтобы компьютер получил информацию о включении режима «kick down».

Когда эта информация получена, компьютер выполняет сдвиг порогов переключения передач, то есть законы переключения передач заменяются шестью заданными значениями скорости автомобиля, называемыми «точки режима «kick down».

В нашем случае «точки «kick down» соответствуют максимальным точкам закона переключения. Информация о включении режима «kick down» представляет собой логический сигнал (информацию о соединении с «массой» с помощью контактного выключателя режима «kick down»).

Сигнал контактного выключателя режима «kick down» на 88% является эффективным без учета предпочтения водителя. Таким образом, АКП непосредственно переходит к точке «kick down».

Если автомобиль не оснащен контактным выключателем режима «kick down», команда на включение пониженной передачи выполняется программно. В этом случае АКП переходит к режиму «kick down» при определенном положении педали акселератора (α педали в %) (этот порог равен UPF – номинальный диапазон). Он соответствует примерно 95% возможного электрического диапазона.

D. ЗАЩИТА АКП ПРИ НАЧАЛЕ ДВИЖЕНИЯ НЕПОДВИЖНОГО АВТОМОБИЛЯ

- Рычаг селектора переключается из положения N в положение D.
 - Если частота вращения двигателя > порогового значения \Rightarrow нейтральное состояние NM - AV (запрет на включение передачи переднего хода).
 - Если частота вращения двигателя < порогового значения, или истекло время задержки переключения, \Rightarrow включение передачи разрешается.
- Рычаг селектора переключается из положения N в положение R
 - Если частота вращения двигателя > порогового значения \Rightarrow нейтральное состояние NM - AR (запрет на включение передачи заднего хода).
 - Если частота вращения двигателя < порогового значения, или истекло время задержки переключения, \Rightarrow включение передачи разрешается.

			XUD9BTF -X2	XU7JP4 -X2	XU10J4R-X2
N \rightarrow D	Условие включения функции	Частота вращения двигателя	1984 мин ⁻¹	1984 мин ⁻¹	2016 мин ⁻¹
	Условие выхода из функции	Частота вращения двигателя или	1760 мин ⁻¹	1984 мин ⁻¹	1760 мин ⁻¹
		Время задержки	2 с	3 с	3 с
N \rightarrow R	Условие включения функции	Частота вращения двигателя	1984 мин ⁻¹	3200 tr/mn	3200 мин ⁻¹
	Условие выхода из функции	Частота вращения двигателя или	1760 мин ⁻¹	1760 мин ⁻¹	1760 мин ⁻¹
		Время задержки	2 с	2 с	2 с

II. ОГРАНИЧЕНИЕ ВКЛЮЧЕННЫХ ПЕРЕДАЧ

Режим переключения передач остается автоматическим, однако диапазон разрешенных передач может быть ограничен с помощью рычага селектора режимов.

Для выбранного диапазона переключение на высшую передачу, которая находится вне разрешенного диапазона, становится невозможным. Переключение же на низшие передачи осуществляется автоматически при пересечении входного порога.

Все функции управления переключением передач остаются активными.

Диапазон передачи «1»

Идентификация функции: рычаг селектора в положении 2 с нажатием клавиши «1», программы E или S. Диапазон: 1-ая передача.

Переключение на высшие передачи заблокировано, включение режима «kick down» для этого диапазона (4-3, 3-2, 2-1) производится, как только достигается нижний порог частоты вращения двигателя.

Диапазон передачи «2»

Идентификация функции: рычаг селектора в положении «2», программы E или «Снег» или S. Диапазон: 1 и 2 передачи.

Переключение на высшие передачи заблокировано, включение режима «kick down» для этого диапазона (4-3, 3-2) производится, как только достигается нижний порог частоты вращения двигателя.

Переключение с первой передачи на вторую и переход от второй передачи на первую соответствует характеристическим кривым переключения в нормальном режиме или в режиме «Снег» и зависит от положения селектора импульсного выбора программ.

Диапазон передачи «3»

Идентификация функции: рычаг селектора в положении «3», программа E или «Снег» или S. Диапазон: 1, 2 и 3 передачи.

Переключение с третьей передачи на четвертую заблокировано, переход с четвертой на третью передачу 4-3 осуществляется, как только будет достигнут нижний порог соответствующей частоты вращения двигателя.

Переключение с первой передачи на вторую и со второй передачи на третью, а также переход на пониженные передачи 3/2 и 2/1 соответствует характеристическим кривым переключения передач в нормальном режиме или в режиме «Снег» и зависит от положения импульсного селектора выбора программ.

Случай передачи заднего хода

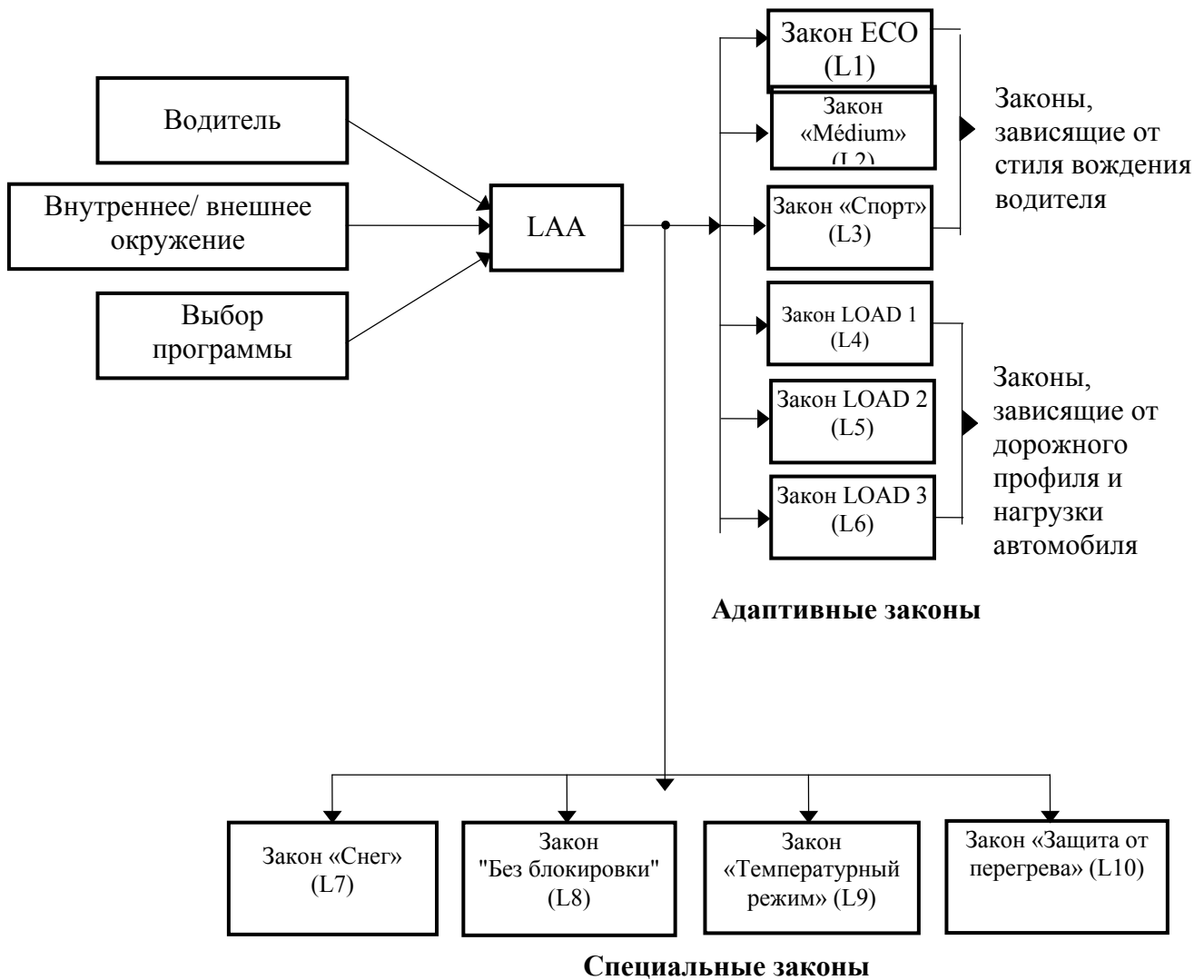
Рычаг селектора в положении «R», включение передачи заднего хода не будет произведено, пока скорость автомобиля будет выше определенного порога.

Входной порог (порядок величины)

Компьютер ограничивает включение указанных передач скоростью автомобиля:

	АВТОМОБИЛЬ XANTIA	
	XUD9 BTF	XU7JP4 - XU10J4R
передачи заднего хода	15 км/ч	19 км/ч
3-ей принудительной передачи	73 км/ч	103 км/ч
2-ой принудительной передачи	113 км/ч	155 км/ч
1-ой принудительной передачи	34,8 км/ч	48 км/ч
передачи заднего хода + нажатие на тормозную педаль	25 км/ч	34 км/ч

III. РАЗЛИЧНЫЕ ПРОГРАММЫ И ЗАКОНЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ



LAA = Адаптивные законы (адаптивная программа переключения передач).

Компьютер располагает десятью законами переключения передач и выбирает из них наиболее соответствующий в зависимости от следующих условий:

- стиля вождения водителя,
- внутренних и внешних условий,
- программы, выбранной водителем.

Селектор программ предлагает водителю возможность выбора одной из следующих программ:

- автоматическая или нормальная программа,
- программа «Спорт»,
- программа «Снег».

Нормальная программа

Компьютер располагает шестью законами переключения передач:

- L1, L2, L3, зависящие от стиля вождения водителя, изменяются от более экономичной до более спортивной → ECO, Médium, Sport.

- L4, L5, L6, зависящие от дорожного профиля и нагрузки автомобиля.

→ LOAD1 или торможение 1 = пологий подъем, мало нагруженный автомобиль.

LOAD2 или торможение 2 = крутой подъем, большая нагрузка автомобиля.

LOAD3 или спуск, торможение двигателем.

Компьютер выберет законы, наиболее подходящие в данный момент к стилю вождения или окружающим условиям (например, к профилю дороги).

При каждом включении зажигания компьютер обязательно устанавливает нормальную программу.

С другой стороны, нормальная программа использует:

- закон ECO между 30° C и 120° C или
- один из специальных законов L8, L9, L10 в соответствии с температурой рабочей жидкости.

Программа «Спорт»

Компьютер использует только законы «SPORT» или «LOAD 2» нормальной программы. Расход топлива не является в данном случае приоритетным критерием; переключение передач происходит на повышенной частоте вращения двигателя, отдавая, таким образом, предпочтение мощностным (разгонным) характеристикам автомобиля.

Программа «Снег»

Компьютер использует комплект специфических законов, называемых «Снег».

Эта программа имеет следующие особенности:

- запрещение включения первой передачи при положении «D» рычага селектора выбора режимов,
- переключение передач происходит существенно реже, чем обычно,
- режим «kick-down» приводит к включению низшей передачи только при скорости автомобиля ниже 15 км/ч,
- не производится двойное переключение на низшую передачу,
- принудительное включение низшей передачи при нажатии на тормозную педаль,
- начало движения с места производится на второй или на третьей передачах, в зависимости от двигателя.

На режимах принудительного ограничения передач («3», «2» и «1»), компьютер также использует закон «Снег» с ограничениями, обусловленными выбором водителя.

Разумеется, защита от превышения предельной частоты вращения двигателя (входной порог») включается каждый раз при использовании принудительного ограничения передач.

Комплект специальных законов

- Закон «температурный режим»: этот закон создан для того, чтобы упростить прогрев двигателя автомобиля, то есть ускорить прогрев каталитического нейтрализатора. Точки переключения передач в этом случае запаздывают.

Данный закон применяется при следующих условиях:

В течение x секунд после пуска двигателя (информация тахометра) для подъема температуры рабочей жидкости в АКП с 20°C до 30°C (например, выдержка времени порядка 240 секунд для бензиновых двигателей).

- Закон «Без блокировки»: этот закон используется для температуры рабочей жидкости в АКП ниже 15°C или же в случае неисправности муфты блокировки гидротрансформатора (например, при буксовании).
- Закон температурной защиты АКП: приоритетный среди шести адаптивных законов, этот закон позволяет улучшить охлаждение рабочей жидкости АКП путем увеличения частоты вращения двигателя. Он активируется при температуре рабочей жидкости $> 120^{\circ}\text{C}$ (дизельные двигатели) или 118°C (бензиновые двигатели) и выключается при $\theta^{\circ} < 110^{\circ}\text{C}$ (дизельные двигатели) или 108°C (бензиновые двигатели).

ПРОГРАММЫ ЗАКОНЫ	АДАПТИВНЫЕ	«СПОРТ»	«СНЕГ»
Стиль вождения			
- Экономичный	X		
- Средний	X		
- Спортивный	X	X	
Профиль дороги			
- Средний подъем	X		
- Крутой подъем	X	X	
- Спуск	X		
Специфические			
- «Снег»			X
- «Токсичность»	X		
- «Температура»	X	X	
- «Без блокировки»	X	X	X

Приведенная таблица показывает в общем, в каких условиях используются различные законы переключения передач. На самом деле эта таблица может содержать калибровочные значения величин.

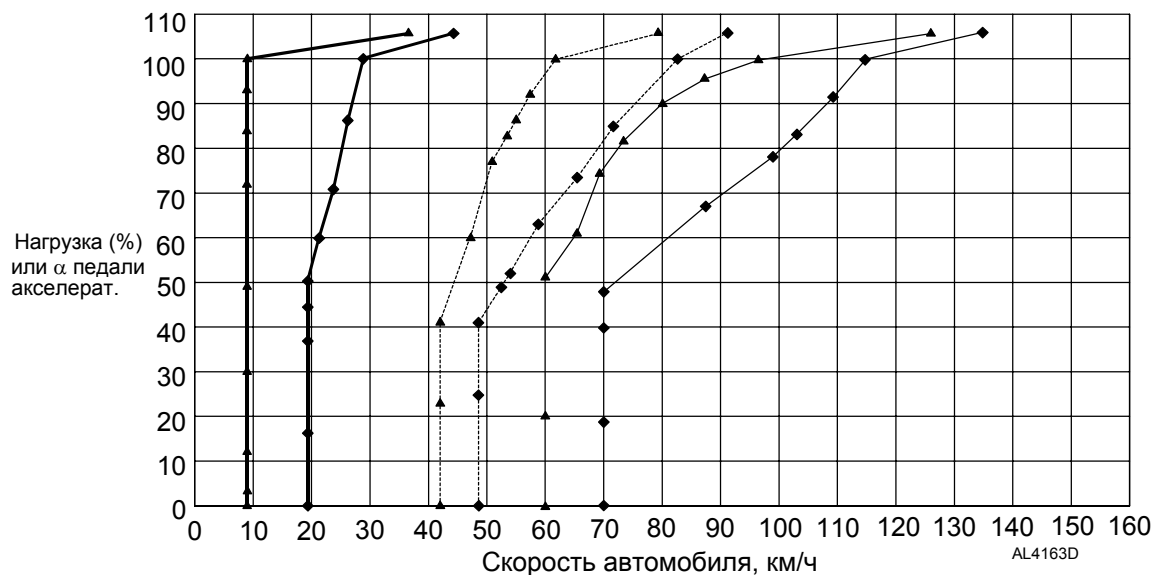
Кроме всего прочего, комплект специфических законов $f(\theta)$ является приоритетным среди прочих законов.

ПРИМЕРЫ ЗАКОНОВ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ

Законы переключения передач АКП AL4 : ХАНТИА XUD9BTF

ЗАКОН «ЕСО»

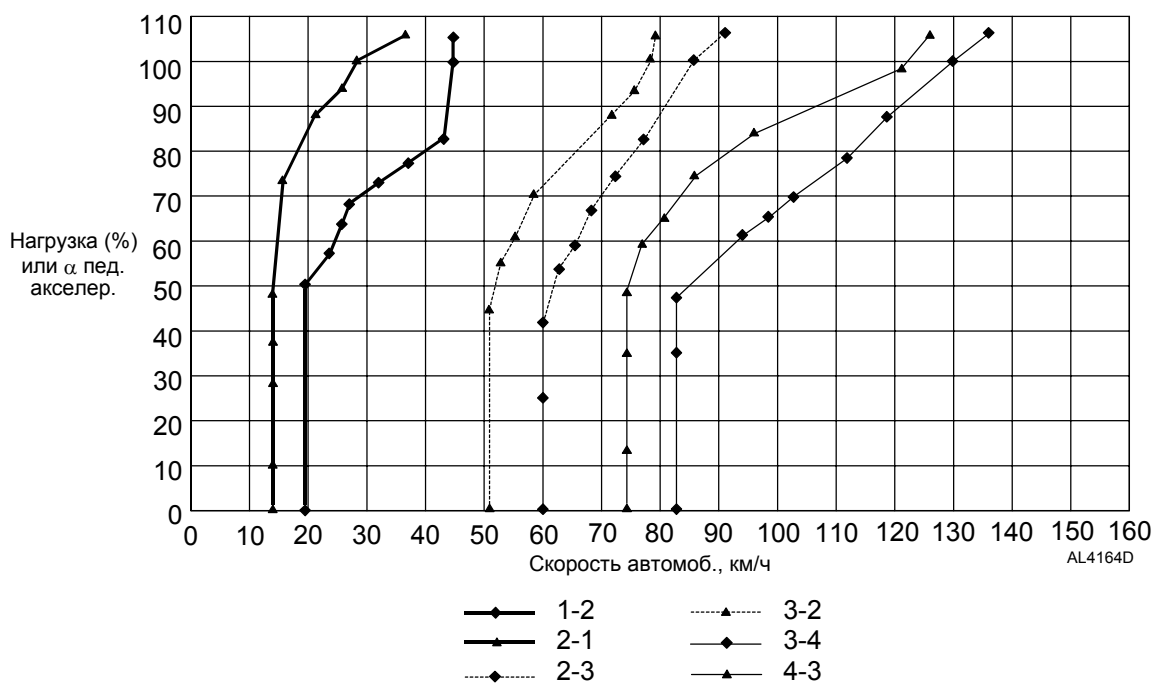
Переход на высшую / низшую передачи



Законы переключения передач АКП AL4 : ХАНТИА XUD9BTF

ЗАКОН «СПОРТ»

Переход на высшую / низшую передачи



IV. ФУНКЦИЯ LAA (Адаптивные законы переключения передач)

A. ВВЕДЕНИЕ

Эта функция позволяет компьютеру автоматически приспосабливать точки переключения скоростей в зависимости от ниже перечисленных условий.

- От предпочтения (пожелания) водителя.
- От стиля вождения водителя (спортивного или с целью снижения расхода топлива).

Это позволяет, при выборе водителем спортивного стиля вождения, из комплекта соответствующих специфических законов выбрать тот, который отдает предпочтение удобству управления. Спортивный характер может быть идентифицирован за длительный промежуток времени (езда в течение длительного времени) или за короткий промежуток времени (например, при обгоне другого автомобиля).

- От профиля дороги (уклон) и нагрузки автомобиля (сопротивление движению).

Это позволяет во время преодоления автомобилем подъема использовать специфические законы, приспособленные для езды в горных условиях.

Главным образом, необходимо избегать эффекта помпажа. Кроме того, на спуске специфические законы выбираются для того, чтобы получить или сохранить возможность торможения двигателем.

- От мгновенной реакции водителя и автомобиля.

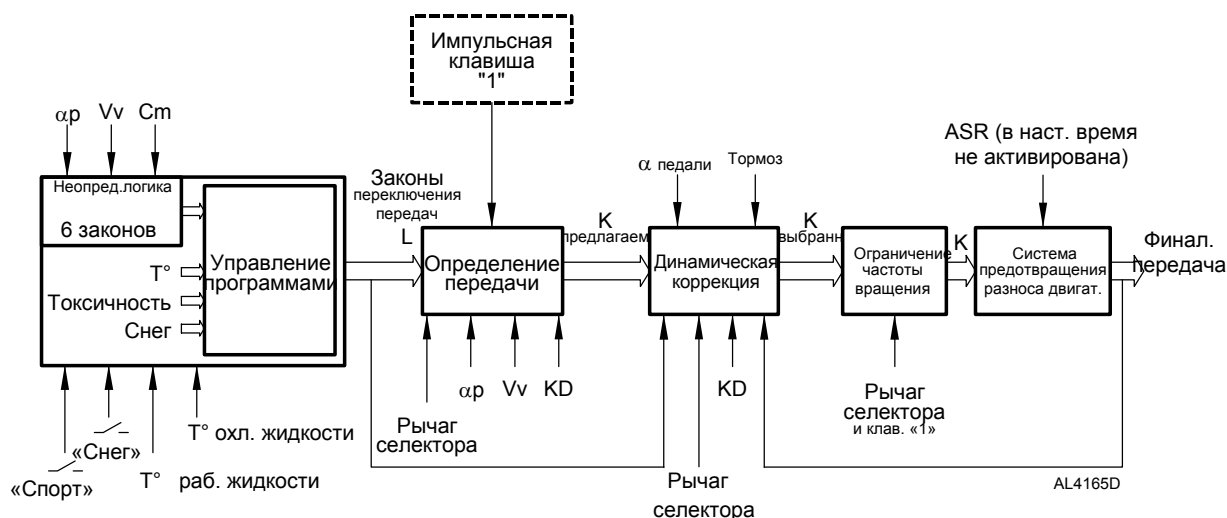
Это позволяет устранить непрерывное переключение передач (нежелательное для водителя и связанное, главным образом, со способом автоматического управления переключением передач), происходящее, в основном, при снятии ноги с педали акселератора и последующем нажатии на нее, при изменении комплекта законов переключения передач или во время фазы замедления движения автомобиля.

Кроме того, данная функция позволяет:

- приспособить передачу в фазе торможения путем соответствующего управления переключением на более низкую передачу для того, чтобы помочь торможению и, главным образом, для помощи автомобилю при выходе из поворота,
- приспособить разблокирование при быстром нажатии педали акселератора к решению о переключении передачи.

Функция LAA реализуется с использованием неопределенной логики.

Законы адаптации (LAA)



K : Передача

L : Законы переключения передач

В. НЕОПРЕДЕЛЕННАЯ ЛОГИКА

1. Определение

Неопределенная логика (fuzzy logic в английском языке) представляет собой относительную логику, позволяющую объединять и обрабатывать множество параметров, даже если они имеют неопределенный и противоречивый характер, поскольку степень их значимости является взвешенной.

Действительно, в то время как классическая логика допускает наличие только двух возможных состояний, неопределенная логика допускает компромисс, поскольку она позволяет определять состояния, не отделяя их принудительно друг от друга (она допускает перекрытие двух соседних состояний), а также степень принадлежности к каждому из этих состояний.

Использование неопределенной логики дает возможность проведения более тонкого анализа ситуаций и обеспечивает принятие практически человеческих решений.

Кроме того, можно принять во внимание большое число параметров с более удобной их сортировкой.

2. Принцип

Неопределенная логика опирается на теорию неопределенных множеств, основной особенностью которых является определения степени принадлежности (заключенную между значениями 0 и 1) элемента множеству. Речь идет об оценке количества параметров, отвечающих определенной характеристике.

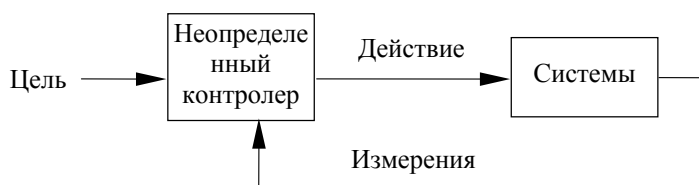
Это позволяет математически обрабатывать рассуждения, близкие к человеческим рассуждениям, используя лингвистические выражения типа: «Если скорость большая, следует ее уменьшить».

В этом случае «большая» является неопределенным множеством, а скорость автомобиля представляет собой измеряемую физическую величину, более или менее принадлежащую множеству «Большая», что приводит непосредственно к более или менее взвешенной команде «уменьшить». Неопределенная логика позволяет также принимать решение для соседних зон в определенных рабочих точках; таким образом, интерполяция осуществляется совершенно естественно.

С точки зрения философии видно, что неопределенная логика заключается в субъективном методе анализа ситуаций. Ничто не утверждается авторитарно.

Всегда предполагают, что входная величина отвечает определенному критерию (например, «большая»), но речь идет об оценке того, насколько эта величина отвечает так называемому критерию.

В случае нашей АКП AL4 структура управления при использовании неопределенной логики является следующей:



Неопределенный контролер позволяет управлять системой с помощью генерации действий, решение о которых принято с помощью измерений, проведенных в системе в зависимости от цели, которую необходимо достичь.

В рамках самоадаптации (LAA) действия касаются решения о переключении передач и запрещения разблокирования при определенных условиях.

3. База знаний: Неопределенные правила

База знаний состоит из множества правил в форме:

R1 (правило n° 1): Если (X1 это A11) и (X2 это A21), тогда (Y это B1)

R2 (правило n° 2): Если $\underbrace{(X1 \text{ это } A11) \text{ и } (X2 \text{ это } A22)}_{\text{Предпосылки}}$, тогда $\underbrace{(Y \text{ это } B2)}_{\text{Заключение}}$

X1 и X2 – физические переменные, измерение которых производится периодически; Y – характеристическая переменная системы управления.

A11, A12, A21, A22, B1, B2 – лингвистические величины (например, «большой», «быстрый»...) соответствующих переменных X1, X2 и Y.

Эти лингвистические величины, выражающие субъективные понятия, представлены неопределенными множествами.

Рассмотрим конкретный пример: блокировка передачи при быстром снятии ноги с педали акселератора; для этой функции правила следующие:

R1: (Если $\frac{\Delta \alpha \text{ педали}}{\Delta t}$ отрицательно) или (если $\frac{\Delta \alpha \text{ педали}}{\Delta t}$ положительно), тогда (условие блокировки - High).

R2: (Если $\frac{\Delta \alpha \text{ педали}}{\Delta t}$ действительно отрицательно) и (α педали - широкое), тогда (условие блокировки - Low).

R3: Если (), тогда (условие блокировки - Low).

Величина «Условие блокировки» является переменной, которая выражает желаемую интенсивность блокировки; то есть, чем больше «условие блокировки», тем больше необходимость блокировки. Решение блокировать передачу принимается, когда «Условие блокировки» > входного порога блокировки.

Правило R1 означает, что, когда педаль акселератора перемещается, желательно блокировать передачу и тем более желательно, чем больше активность педали.

Правило R2 позволяет дифференцировать чувствительность блокировки в зависимости от положения педали акселератора. Действительно, если нажатие педали большое, необходимо для блокирования передачи снять ногу с педали более быстро, чем при незначительном или среднем нажатии на педаль.

R1 и R2 соответственно называются главное правило и второстепенное правило ; R3 носит название правило равновесия (баланса), которое должно всегда существовать для перекрытия случаев, которые не были приняты во внимание главным и второстепенным правилами.

4. Интерфейс с неопределенностью: фазификация (от слова fuzzy)

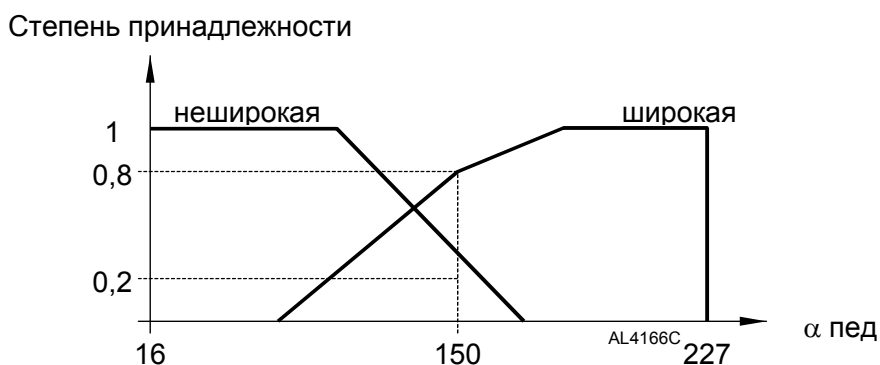
Этот интерфейс позволяет перевести измеряемые физические величины в концепцию неопределенной логики перед тем, как произвести затем неопределенные рассуждения, которые приведут к неопределенным заключениям, используемым в интерфейсе с определенностью.

Основным элементом этого интерфейса является неопределенное множество, которое предоставит степень принадлежности (заключенную между 0 и 1) входной физической величины к характеристике типа «Большой». «Большой» - само неопределенное множество, и входная величина представляет собой элемент этого множества, которому она более или менее принадлежит.

Математическое определение неопределенного множества

Пусть E - множество; неопределенное подмножество A множества E определено своей функцией принадлежности, которая каждому элементу x множества E присваивает свою степень принадлежности к A , обозначаемую $\mu_A(x)$.

Например, α педали широкая и неширокая могут быть определены следующими функциями принадлежности:



Используя данную диаграмму, для положения педали 150 имеем:

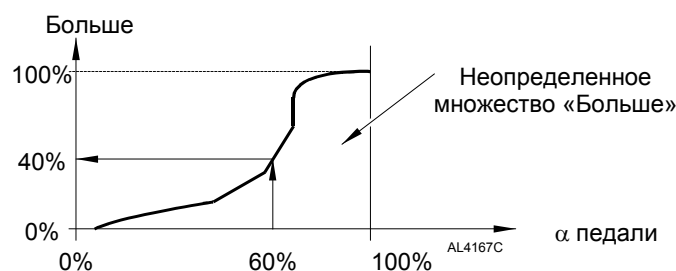
$$\mu \text{ «неширокая» } (\alpha \text{ педали } 150) = 0,2$$

$\mu \text{ «широкая» } (\alpha \text{ педали } 150) = 0,8$, что означает, что элемент α педали = 150 множества $E = [16, 227]$ положений педали принадлежит «неширокой» на 20 % и «широкой» - на 80 %.

Эта операция определения неопределенного подмножества называется «фазификацией» и использует интерфейс с неопределенностью.

Пример: Пусть имеем правило «Чем больше нажата педаль акселератора, тем более спортивен водитель».

Возьмем нажатие педали акселератора, равное 60 %; с помощью определения неопределенного множества «Больше» компьютер делает заключение, что понятие «больше» справедливо только на 40%.



Этот результат является полностью субъективным; все определяет форма кривой, следовательно, ее достоверность. Она должна быть получена при испытаниях и должна опираться на изучение поведения водителя.

5. Неопределенные рассуждения: Перевод правил

Это заключается в следующем: с помощью физических величин определить тип неопределенности, которую надо применить в данном процессе.

Например, в случае блокировки речь идет о выработке с помощью неопределенных правил неопределенного заключения о блокировке, которое, в свою очередь, представляет собой неопределенное подмножество.

Это неопределенное множество является результатом «неопределенной импликации» (или же неопределенных рассуждений); оно позволяет выразить связь между предпосылками и заключением.

Неопределенная импликация

импликация



Если (X это A), тогда (Y это B).

Эта неопределенная связь характеризуется своей функцией принадлежности

$$\mu_R(x, y) = \text{Fr}(\mu_A(x), \mu_B(y))$$

В случае неопределенного правила: «Если (x это A), тогда (Y это B)» получаем:

$x = x_0$ (измеряемая величина), тогда Y это B'

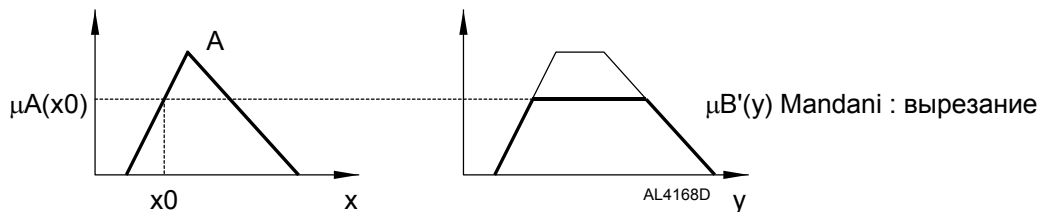
B' характеризуется своим неопределенным множеством

$$\mu_{B'}(y) = \mu_R(x_0, y)$$

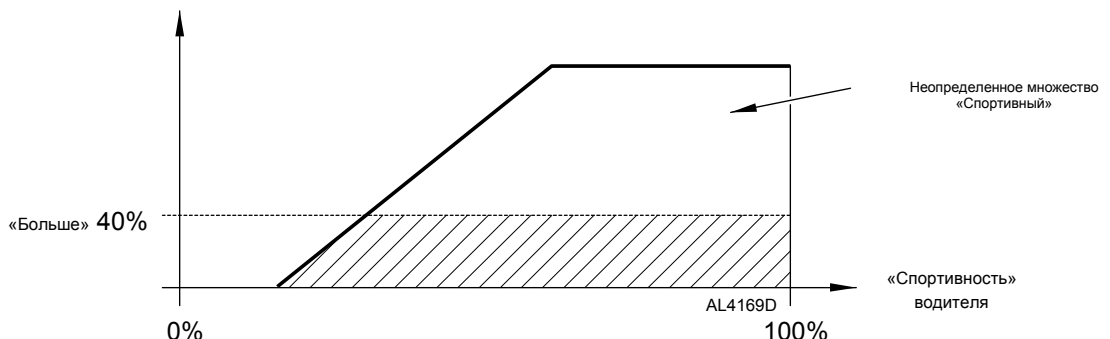
y принадлежит множеству B', так как связь позволяет связать y с x_0 .

Связь – это конкретизация общего понятия «импликации» (слово «тогда»).

В случае нашей АКП AL4 используемая связь носит название "Mandani" и состоит в отрезании части множества B для получения B'.



Вернемся к предыдущему примеру: «Чем больше нажата педаль акселератора, тем более спортивен водитель».



Было определено, что нажатие педали более 40% максимального перемещения. Площадь неопределенного множества «Спортивный» находится выше линии выреза 40%. Полученная заштрихованная площадь фигуры представляет собой результат импликации связи «Mandani».

Более сложные рассуждения (операторы "и" и "или")

Достаточно часто для получения финального заключения контролер использует множество правил R1, R2, ... в следующей форме:

R1 : если (X1 это A11) и (X2 это A21) тогда (Y это B1)
R2 : если $\underbrace{(X1 \text{ это } A12) \text{ или } (X2 \text{ это } A22)}_{\text{предпосылка}}$ тогда $\underbrace{(Y \text{ это } B2)}_{\text{заключение}}$

В этом более сложном случае необходимо определить степень достоверности каждой предпосылки.

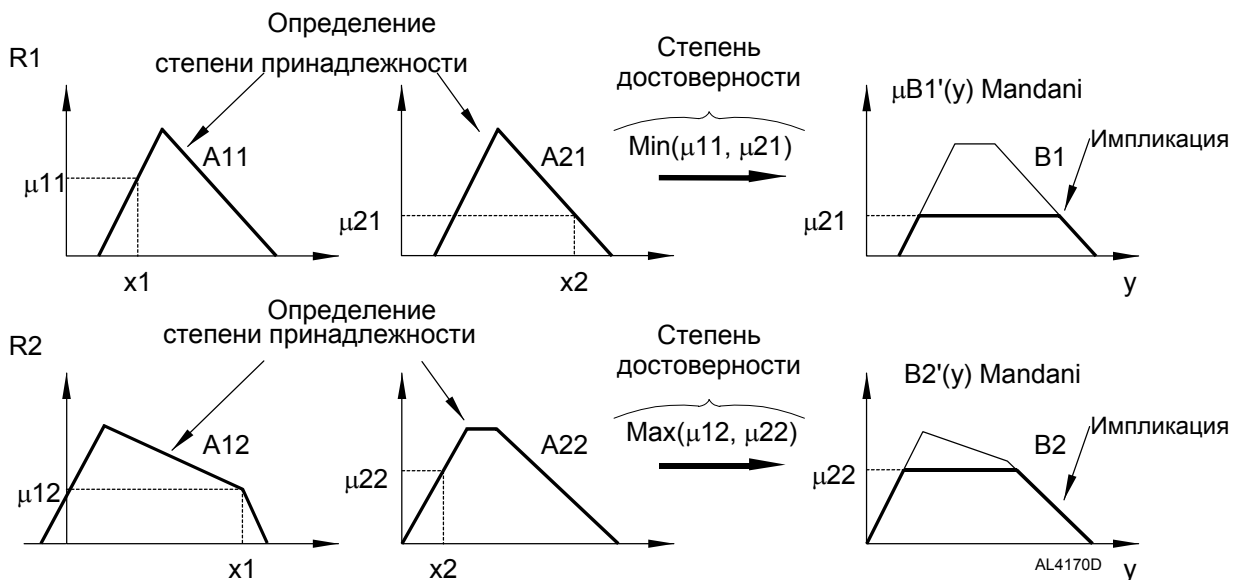
Обозначим μ_{11} , μ_{12} , μ_{21} , μ_{22} степени принадлежности величин x_1 и x_2 неопределенным подмножествам A11, A12, A21, et A22.

Степень достоверности предпосылки R1 определяется выражением:
 $\mu_{R1}(x_1, x_2) = \text{Min}(\mu_{11}, \mu_{21})$.

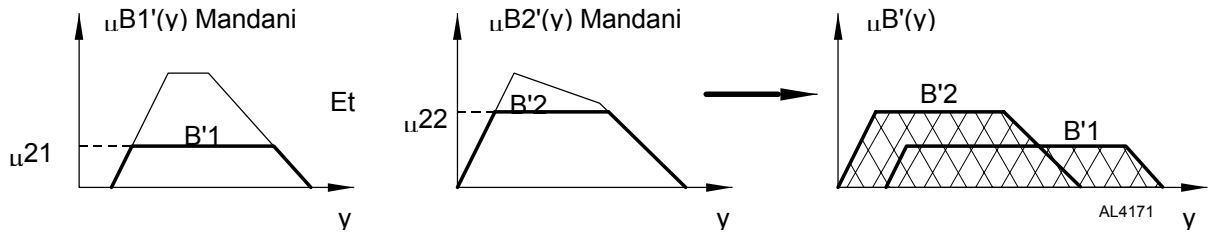
Степень достоверности предпосылки R2 определяется выражением:
 $\mu_{R2}(x_1, x_2) = \text{Max}(\mu_{12}, \mu_{22})$.

Таким образом, с лингвистическим оператором «и» связано MIN,
с лингвистическим оператором «или» связано MAX.

Затем с помощью связи «Mandani» (неопределенная импликация) определяют неопределенное подмножество $\mu_{B'}$ (y) в зависимости от величин x_1 и x_2 :



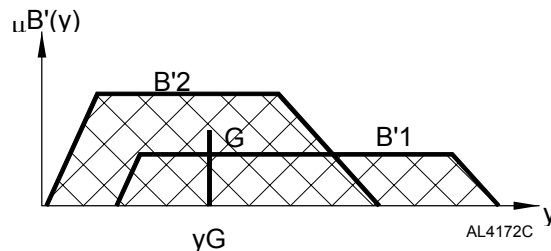
6. Агрегация (соединение) правил



7 - Интерфейс с определенностью: дефазификация («defuzzification»)

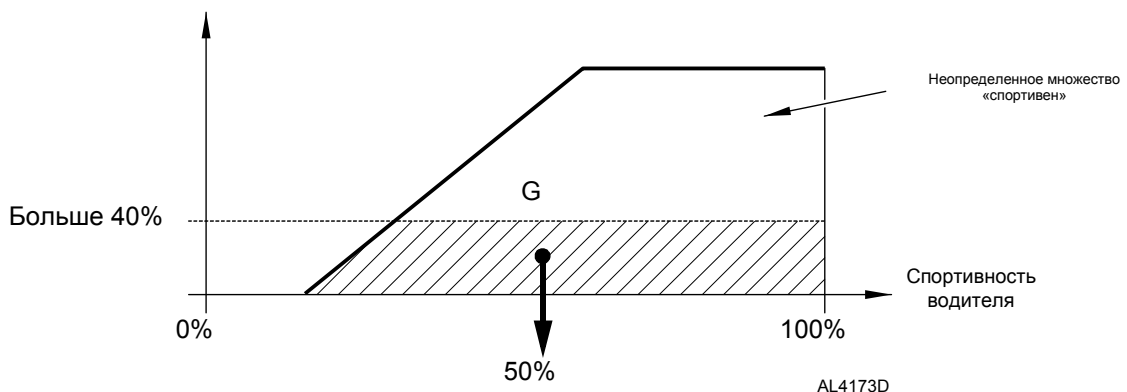
Этот интерфейс позволяет перевести выход неопределенного контролера, который представляет собой неопределенное подмножество $\mu B'(y)$, в физическую переменную.

Используемый метод состоит в определении центра тяжести геометрической фигуры, полученной путем агрегации правил.



G – центр тяжести $\mu B'(y)$ и yG – ее абсцисса, которой является команда или решение.

Вернемся еще раз к нашему примеру с правилом «чем больше нажата педаль акселератора, тем более спортивен водитель»:



Мы получили заштрихованную площадь, представляющую собой импликацию правила. Если нет необходимости проводить агрегацию (единственное правило), нам будет нужно только определить центр тяжести G . Абсцисса центра тяжести G позволяет определить фактор спортивности водителя в диапазоне от 0 до 100%.

С. ПРЕЗЕНТАЦИЯ ЧАСТНЫХ ФУНКЦИЙ

Частные функции (их четыре) следующие:

- Динамическая коррекция: управляемая в неопределенной логике функцией LAA, она предоставляет «динамическую передачу», которая представляет собой скорректированную передачу. Эта скорректированная передача, учитывающая реакцию водителя и автомобиля (как, например, быстрое снятие ноги с педали, замедление, торможение...) затем предоставляется функции безопасности, роль которой заключается в проверке безопасности динамической передачи для механизмов АКП, принимая во внимание также состояние рычага селектора.
- «Противобуксовочная» функция представляет собой конечную функцию безопасности, препятствующую любому изменению передачи при выявлении буксования ведущих колес. Эта функция в настоящий момент не активирована.
- Функция, вызывающая к действию специфические законы прогрева до рабочей температуры. Каталитический нейтрализатор таким образом быстрее прогревается до минимальной температуры, необходимой для работы системы ограничения токсичности.
- Выявление блокировки колес представляет собой функцию безопасности, которая запрещает любое переключение передач при блокировании ведущих колес во время торможения; она запрещает также любую динамическую коррекцию. Эта функция не зависит от функции предотвращения останова двигателя, которая действует только на муфту блокировки гидротрансформатора.

Противобуксовочная функция (для информации)

Эта функция имеет целью запретить любое переключение передач, если выявлено буксование ведущих колес или если активируется система ASR. Принцип состоит в анализе величины $\frac{\Delta N_{\text{турбин}}}{\Delta t}$; когда она становится больше некоторого порога f (включенная передача), из этого устанавливается, что имеет место буксование: \Rightarrow тогда запрещается любое переключение передач. Эта функция является приоритетной для любой динамической коррекции LAA 1...10, кроме 8 (смотрите таблицу на странице 214).

Выявление блокировки колес

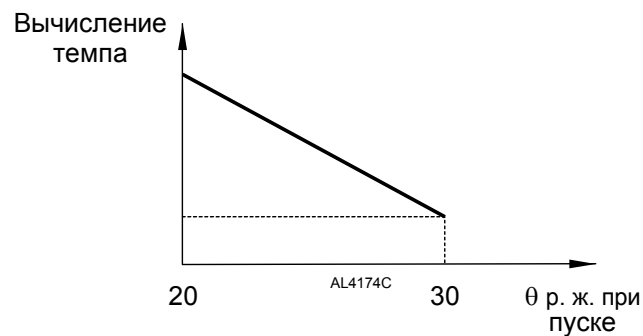
Эта функция имеет целью запретить любое переключение передач, если выявлено блокирование ведущих колес автомобиля. Принцип состоит в анализе величины $\frac{\Delta N_{\text{turbine}}}{\Delta t}$; когда она становится меньше пороговой величины f (включенная передача), устанавливается, что имеет место блокирование колес. Тогда запрещается любое переключение передач, а также и динамическая коррекция.

Безопасность: См. страницу 197. Речь идет о порогах включения передач.

Функция вызова комплекта законов для ускорения прогрева двигателя

- Входное условие:
 - Рычаг селектора в положении «D» и нормальная программа, а также
 - Температура рабочей жидкости в АКП при пуске двигателя в пределах между 20°C и 30°C (калибруемые значения).

⇒ Выбор комплекта законов ускорения прогрева двигателя до рабочей температуры L9 за определенное время, зависящее от температуры рабочей жидкости в момент пуска двигателя.



В нашем случае темп не зависит от температуры, но зависит от установленного двигателя.

Кроме того, во время активации комплекта законов прогрева отключается динамическая функция "Brake assistance".

Примечания:

- Если при инициализации компьютера температура рабочей жидкости была одновременно ниже 20° C и 15° C, тогда выбирается комплект законов «Non ponté» (без блокировки гидротрансформатора) и не возвращаются к режиму прогрева до рабочей температуры.
- Если θ рабочей жидкости > 120° C (или 110° C), переходят к комплекту законов защиты от перегрева.

Динамические функции

1: FAST OFF	Блокировка N + 1 быстрым отпусканием педали (= стабильное положение отпущенной педали) – Выход в конце выдержки времени.
2: ЗАМЕДЛЕНИЕ	Блокировка N+1 при полном отпускании педали или при замедлении автомобиля ($\Gamma_{veh} < 0$) – Выход на траекторию или сильное ускорение.
3: DOWN SHIFT DELAY	Темп блокировки при пересечении с кривой замедления для определения, стабильно положение педали или нет, чтобы затем войти в режим динамической коррекции CorrDyn 9 или 10.
4: UP SHIFT DELAY	Темп блокировки в точке пересечения кривой ускорения для определения, стабильно положение педали или нет, чтобы затем войти в режим динамической коррекции CorrDyn 1 или 2.
5: BRAKE ASSISTANCE	Переключение на низшую передачу перед торможением, чтобы быть на подходящей передаче при выходе кривой – Выход идентичен выходу при блокировке CorrDyn 2.
6: PLAUSIBLE SHIFT MAP (ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НА ВЫСШЮЮ ПЕРЕДАЧУ) И 7: PLAUSIBLE SHIFT MAP (ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НА НИЗШЮЮ ПЕРЕДАЧУ)	Блокирование переключения передач при изменении закона переключения. Разблокирование при действиях водителя (движение педали) или реакции автомобиля (отслеживание Γ_{veh}).
8 : ANTI-EMBALLEMENT (противодействие разносу двигателя)	Простая адресация; это не является динамической коррекцией LAA
9 : FAST ON (КРИВАЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ)	Блокировка N-1 при быстром нажатии на педаль (= стабильное положение нажатой педали) - Выход в конце выдержки времени. Позволяет реализовать нарушение последовательности.
10 : FAST ON (КРИВАЯ РАЗБЛОКИРОВАНИЯ)	Блокировка процесса разблокирования гидротрансформатора при быстром нажатии педали акселератора (= стабильное нажатие на педаль) - Выход в конце выдержки времени. Позволяет реализовать нарушение последовательности процесса разблокирования – блокирования.
11 : ОПРЕДЕЛЕНИЕ	Простая адресация; это не является

D. ВЫБОР КОМПЛЕКТОВ ЗАКОНОВ АДАПТАЦИИ

Речь идет о выборе с использованием неопределенной логики среди шести предлагаемых комплектов законов комплекта, наиболее подходящего для данной ситуации:

L1 : ECO (нормальный), приспособленный для спокойного стиля вождения, отдающего предпочтение экономии топлива.

L2 : MEDIUM, приспособленный к среднему уровню вождения, характеризующийся большей живостью стиля вождения по сравнению с L1, однако не такой «экстремальный», как «спортивный».

L3 : SPORT, приспособленный к спортивному стилю вождения, отдающий предпочтение динамическим качествам автомобиля.

L4 : LOAD1, приспособленный к преодолению подъемов, от средних до крутых.

L5 : LOAD2, приспособленный к преодолению подъемов, от крутых до очень крутых.

L6 : LOAD3, приспособленный к спускам всех типов.

Каскад адаптивного управления предоставляет на выходе выбранный комплект законов L.

1. Адаптация к стилю вождения

Целью является определение уровня «спортивности» стиля вождения водителя для того, чтобы выбрать наилучший комплект законов среди ECO, MEDIUM и SPORT. Спортивный характер вождения водителя может быть распознан при изучении его в течение длительного периода времени или выборочно (по обгону автомобиля, например).

а. Используемые параметры

- Положение педали акселератора $\rightarrow \alpha \text{ pédale}$.
- Изменение положения педали акселератора за 80 мс, отнесенное к 160 мс $\rightarrow \Delta \alpha \text{ pédale } 80$ (производная $= \frac{\Delta \alpha \text{ pédale}}{\Delta t} = \frac{\Delta \alpha \text{ pédale}}{80}$).
- Скорость автомобиля $\rightarrow V \text{ véh}$.
- Фильтрованная величина положения акселератора $\rightarrow \alpha \text{ péda filt}$.
- Фильтрованная величина $|\Delta \alpha \text{ pédale } 80| \rightarrow \Delta \alpha \text{ péda } 80 \text{ filt}$.

Фильтрация происходит следующим образом: выходная величина в данный момент = старая величина + K (входная величина – старая величина), где $K = A(1 - e^{-n/t})$.

Примечания:

α péda filt замораживается на своем последнем значении, если:

- тормозная педаль нажата,
- $V_{véh} = 0$,
- положение рычага селектора $\neq D, 3, 2$ или 1 .

$\Delta\alpha$ péda 80 filt выполняется только тогда, если положение рычага селектора = $D, 3, 2$ или 1 .

Вычисление $\Delta\alpha$ péda 80 filt прекращается, если ее значение достигает минимального или максимального порогового значения (ограничения).

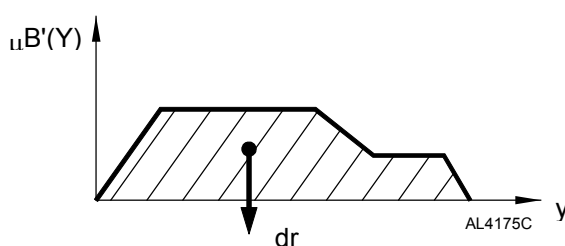
Вычисление $\Delta\alpha$ péda 80 filt также прекращается, если $V_{véh} <$ минимального порогового значения.

Выходной сигнал функции представляет собой параметр dr (от английского слова «Driver», то есть проводник).

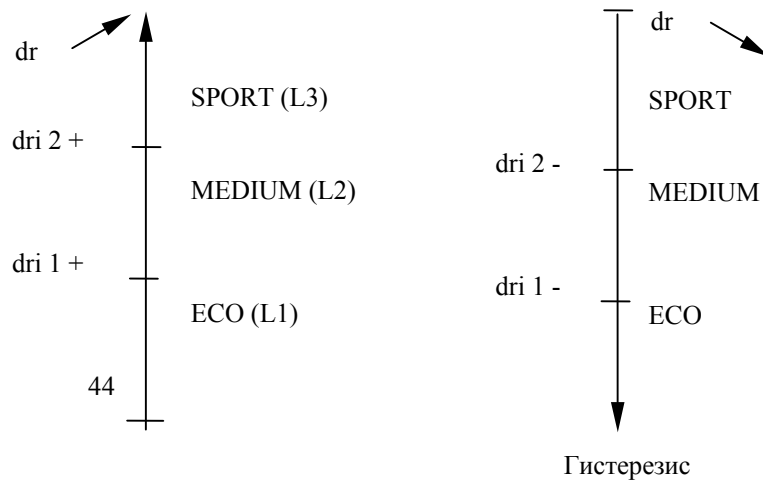
b. Выбор комплекта законов

Имеется множество неопределенных правил; после применения неопределенных рассуждений (фазификация входных параметров, определение степени достоверности, импликация Mandani, объединение правил) выполняют дефазацию.

Определенный таким образом центр тяжести дает нам параметр dr от минимально допустимой величины до максимально допустимой величины (минимально допустимая величина равна 44; максимальная величина может достигать значения 150 в случае экстремальной спортивности).



Каждый из трех комплектов законов переключения передач ECO, MEDIUM, SPORT соответствует интервалу значений dr , определенному двумя промежуточными калиброванными значениями, продублированные для получения гистерезиса:



В качестве примера:

$dri\ 1\ + = 85$; $dri\ 1\ - = 80$

$dri\ 2\ + = 105$; $dri\ 2\ - = 95$

с. Неопределенные правила медленной адаптации

Промежуток времени составляет 1 минуту.

R1: Если (α péda filt большое), тогда (d_r также большое)

Это правило означает, что чем больше среднее положение акселератора, тем спортивнее водитель.

R2: Если ($\Delta\alpha$ péda 80 filt среднее) и (V_{veh} невысокая), тогда (d_r - среднее).

Это правило позволяет изменять адаптацию к водителю в зависимости от изменения среднего положения педали акселератора в диапазоне скоростей автомобиля от малой до средней скорости; оно означает, что чем больше активность педали акселератора, тем спортивнее в среднем водитель.

Это правило особенно полезно для городского движения, где активность педали акселератора больше, но положение педали остается скорее средним. При медленной адаптации, однако, нежелательно выбирать комплект законов переключения SPORT.

R3: Если (α péda filt среднее) и (α pédale велико), тогда (d_r среднее).

Это правило позволяет наиболее просто достичь режима MEDIUM (выбор комплекта законов L2) при глубоком нажатии на педаль акселератора при условии, что среднее положение педали будет достаточно высоким. Предвосхищая переход α péda filt к более высоким значениям, правило позволяет добавить недостаточно мощным двигателям немного приемистости в момент, когда водитель нуждается в большой мощности.

R4: Если (α péda filt низкое) и ($\Delta\alpha$ péda 80 filt высокое), тогда (d_r - высокое).

Это правило позволяет распознать спортивность при высокой активности педали акселератора и при слабом нажатии на педаль. Это типично при движении в городских условиях или по дорогам департаментского значения.

Из изложенного выше видно, что в текущей ситуации именно правила R1 и R2 позволяют обеспечить распознавание степени спортивности, и, следовательно, позволяют характеризовать изменение d_r .

При медленной адаптации во всем комплексе ясно, что для двух параметров с некоторыми фиксированными значениями d_r примет некоторую графическую форму в зависимости от изменения двух других параметров. Калибратор придаст величине d_r желаемую графическую форму, и это будет зависеть от формы неопределенных подмножеств (α péda filt является высокой, например), за которые также несет ответственность калибратор.

d. Неопределенные правила быстрой адаптации

R5: Если ($\Delta\alpha$ péda 80 filt - P High) и (α pédale - Large -Fast), тогда (dr - High).

Это правило определяет чувствительность быстрой адаптации к стилю вождения во всем диапазоне изменения скорости автомобиля.

Правило обеспечивает увеличение dr при быстром нажатии педали акселератора. Условие " α pédale - large-fast" позволяет не включать это правило несвоевременно при слабой и средней нагрузке (случай движения в городских условиях), а также для того, чтобы разграничить быструю адаптацию в зависимости от двигателей (бензиновые или дизельные).

Кроме того, два других правила позволяют учитывать скорость автомобиля, то есть увеличить чувствительность (сенсibiliзировать) в зонах, характерных для обгона (80...100 км/ч), и десенсибилизировать области высоких скоростей (> 130 км/ч).

R6: Если ($\Delta\alpha$ péda 80 filt - P Médium) и (α pédale - large-Fast) и (Vvéh - Fast-detect), тогда (dr - Médium).

Это правило позволяет несколько повысить чувствительность быстрой адаптации в зоне скоростей автомобиля, соответствующих Fast-detect; оно может быть использовано в случае обгона, но оно должно быть очень точно откалибровано для того, чтобы не вызвать несвоевременного переключения передач.

R7: Если ($\Delta\alpha$ péda 80 filt - P High) и (α pédale - large-Fast) и (Vvéh - High-Fast), тогда (dr - Low).

Это правило позволяет уменьшить чувствительность быстрой адаптации в зонах скоростей автомобиля, соответствующих High-Fast; оно обычно используется для десенсибилизации быстрой адаптации для магистральных дорог. Это правило также можно использовать для десенсибилизации точных зон скоростей, главным образом, для норм типа ограничения шума.

Примечание: Быстрая адаптация к стилю вождения позволяет осуществить функцию мгновенного увеличения спортивности.

В то же время при мгновенном изменении величины dr, вызванном быстрым нажатием на педаль акселератора, возможна активация более спортивного комплекта законов, чем тот, который используется в данный момент, в течение очень короткого промежутка времени. Это может привести к несвоевременному переключению передач. Для ликвидации этого несоответствия нормированная выдержка времени позволяет сохранить наиболее спортивный комплект законов в течение определенного времени (10...20 с, например, во время обгона).

2. Адаптация к нагрузке автомобиля и уклону дороги

Цель состоит в распознавании совокупности сил сопротивления (подъема дороги, нагрузки автомобиля, ветровая нагрузка и т.д.) для выбора наиболее соответствующего комплекта законов переключения передач среди LOAD 1 и LOAD 2 для положительных усилий сопротивления (эти комплекты законов помогают избежать эффекта помпажа при подъеме), и LOAD 3 для отрицательных усилий сопротивления (комплект законов для использования торможения двигателем на спуске).

а. Принцип расчета сил сопротивления

Динамическое уравнение движения автомобиля имеет следующий вид:

Сила тяги =

$$M_{veh} \cdot \gamma = \frac{R_{d\acute{e}mt} \cdot C_t}{R_{roue}} - T_{a\acute{e}ro} - T_{roulement} - M_{veh} \cdot g \sin \alpha$$

M_{veh} = реальная масса автомобиля

γ = измеренное ускорение автомобиля в данный момент
 $\left(\frac{\Delta V_{veh}}{\Delta t} \right)$

$R_{d\acute{e}mt}$ = общее передаточное отношение, приведенное к колесам,

$$R_{d\acute{e}mt} = \frac{V_{turbine}}{V_{roue}} = \frac{R_b}{R_p \times R_d}$$

↑
отношение крутящих моментов

R_b = передаточное отношение КП (планетарной передачи)

R_d = передаточное отношение понижающей зубчатой пары

R_p = передаточное отношение главной передачи

C_t = крутящий момент на турбине = $C_m \times K$ (скольжение)

g = 9,81 м/с²

α = угол наклона дорожного полотна

R_{roue} = динамический радиус колеса

Сила аэродинамического сопротивления:

$$T_{a\acute{e}ro} = 1/2 \rho S C_x (V_{veh} + V_{vent})^2$$

Сила сопротивления качению:

$$T_{roulement} = M_{veh} \cdot g \cdot K_r$$

= вес автомобиля x K_r

S = лобовая площадь

C_x = коэффициент лобового сопротивления

ρ = 1,3 = плотность воздуха

K_r = коэффициент сопротивления качению

Если привести к выходу главной передачи, уравнение динамики принимает вид:

$$\textcircled{1} \quad M_{\text{véh}} \cdot R_{\text{roue}} \cdot R_p \cdot \gamma = \frac{R_b}{R_d} C_t - R_{\text{roue}} \cdot R_p (T_{\text{aéro}} + \text{Troulement}) - M_{\text{véh}} \cdot g \cdot R_{\text{roue}} \cdot R_p \cdot \sin \alpha$$

где $M_{\text{véh}} \cdot R_{\text{roue}} \cdot R_p \cdot \gamma$ представляет собой инерцию автомобиля, измеряемую датчиком скорости автомобиля.

Программа LAA использует выражение "tq-dif" из уравнения $\textcircled{1}$, которое имеет следующий вид:

$$\textcircled{2} \quad \text{tq-dif} = \frac{R_b}{R_d} C_t - R_{\text{roue}} R_p T_{\text{aéro théorique}} - R_{\text{roue}} R_p \text{Troulement théorique} - M_{\text{vide}} \cdot R_{\text{roue}} \cdot R_p \cdot \gamma$$

где M_{vide} – масса снаряженного автомобиля, $T_{\text{aéro théorique}}$ – теоретическая аэродинамическая сила (без учета ветра) и Troul théorique – теоретическая сила сопротивления качению.

Подставляя $\textcircled{2}$ в $\textcircled{1}$, получаем выражение tq-dif в функции параметров автомобиля:

$$\text{tq-dif} = \frac{R_b}{R_d} \left[C_t \text{ théorique} - C_t \text{ réel} \frac{M_{\text{vide}}}{M_{\text{véh}}} \right] - R_{\text{roue}} R_p \left[T_{\text{aéro théorique}} - T_{\text{aéro réel}} \frac{M_{\text{vide}}}{M_{\text{véh}}} \right] - R_{\text{roue}} \cdot R_p \left[\text{Troul théorique} - \text{Troul réel} \frac{M_{\text{vide}}}{M_{\text{véh}}} \right] + M_{\text{vide}} \cdot R_{\text{roue}} \cdot R_p \cdot g \cdot \sin \alpha$$

Заметим, что формула, приведенная выше, учитывает все силы сопротивления, приложенные к автомобилю, а именно:

- наклон дороги,
- силу аэродинамического сопротивления (ветер),
- потери мощности,
- силу сопротивления качению (шины, ...),
- нагрузку на автомобиль и т.д.

$Tq - dif$ будет равна нулю, если:

- автомобиль не нагружен

($M_{vide} = M_{véh} + M_2 \text{ пассажиров} + M \text{ топлива}$) и

- ветра нет и
- уклона нет,

таким образом, при отсутствии всякой силы сопротивления $Tq - dif = 0$. Как интерпретируется величина $Tq - dif$?

- Если автомобиль находится на подъеме и если водитель хочет сохранить скорость автомобиля, ему необходим больший крутящий момент, чем на горизонтальной дороге. (Он переключится более низкую передачу МКП). Ст примет, таким образом, большее значение, увеличивая $Tq - dif$ в положительном направлении. Такое же рассуждение применимо и для спуска.
- Точно так же, если автомобиль нагружен, необходимо увеличить крутящий момент для получения такого же ускорения, что и при ненагруженном автомобиле, делая величину $Tq - dif$ положительной. $Tq - dif$ будет тем более положительной, чем больше наклон дороги и чем больше масса автомобиля.

Примечание: Величина $Tq - dif$ символизирует разность крутящих моментов.

b. Подготовка сигналов

Входные сигналы, используемые для распознавания уклона, следующие:

- положение педали акселератора $\rightarrow \alpha \text{ pédale}$,
- скорость автомобиля $\rightarrow V_{véh}$,
- $Tq - dif$ - переменная, представляющая силы сопротивления, приложенные к автомобилю,
- $Tq - dif \text{ moy}$ – среднее значение величин < 0 в $Tq - dif$.

Выходной сигнал этой функции представлен параметром Id («load» - нагрузка в переводе с английского языка).

Для распознавания уклона дороги компьютер должен определить расчетную величину Tq-dif calculée по следующей формуле:

$$Tq-dif \text{ calculée} = Tq - \text{sort BV} - Tq - \text{resist avance} - \left(\frac{\text{Acc véh} \times Tq - \text{inert}}{K - Tq - \text{inert}} \right)$$

Tq-Sort BV = крутящий момент на выходе из коробки передач,

Tq-résist avance = момент сопротивления движению (аэродинамический и качения),

Acc véh = градиент скорости автомобиля = ускорение = $\frac{\Delta V\text{véh}}{\Delta t}$

Tq-inert = инерция автомобиля, измеренная с помощью датчика скорости автомобиля,

K-Tq-inert = фиксированный масштабный коэффициент.

- $Tq\text{-Sort BV} = \frac{Tq - \text{turb} \times 32768}{\text{Démul turb} / \text{cap vit}}$, где:

Tq-turb = крутящий момент на турбинном колесе, вычисленный по крутящему моменту двигателя с учетом характеристик гидротрансформатора.


Démul turb/cap vit – передаточное отношение между турбиной и датчиком скорости для выбранного типа коробки передач.

- $Tq\text{-turb} = \left(\frac{R\text{convert} + 128}{128} \times (Cm \text{filt} - \text{offset cor } Cm) \right)$, где:

Rconvert = передаточное отношение гидротрансформатора,

Cm filt= фильтрованная величина крутящего момента двигателя; крутящий момент двигателя предоставляется либо компьютером управления двигателем, либо определяется по диаграмме (Nmot ; α pédale), затем фильтруется для учета времени реакции двигателя на изменение положения педали (противорывковый эффект, турбозффект и т.д.). Коэффициент фильтрации K имеет форму выражения $A(1-e^{-n/t})$.

Rconvert определяется по диаграмме, показывающей передаточное отношение в функции скольжения Gli convert:

Gli convert = 

- Tq-résist avance: это момент сопротивления движению автомобиля по горизонтальной дороге при отсутствии ветра. Он является функцией характеристик автомобиля (масса, инерция), сопротивления качению и аэродинамического сопротивления и зависит от скорости автомобиля.

Tq-résist avance определяется по калиброванной диаграмме, представляющей зависимость момента сопротивления от скорости автомобиля.

- Tq-inert: этот нормируемый параметр определяется по следующему соотношению: $Tq-inert = \text{масса автомобиля} \times (R_{roue} \times R_p)^2 \times 83,8$.
- Tq-dif calculée фильтруется; коэффициент фильтрации определяется по формуле $A(1-e^{-n/t})$.

Tq-dif и Tq-dif moy равны нулю:

- Если T° рабочей жидкости < порогового значения, принимают $Tq-dif = 0$.
- Если измерение температуры рабочей жидкости не может быть произведено, принимают $tq-dif = 0$ в течение определенной выдержки времени, запускаемой при инициализации компьютера (включении зажигания).
- Если рычаг селектора находится в положении P или N или R.
- Если выявлена неисправность датчиков частоты вращения турбины, скорости автомобиля или частоты вращения двигателя.
- Если включен резервный режим.

Tq-dif и Tq-dif moy заморожены на их последнем значении:

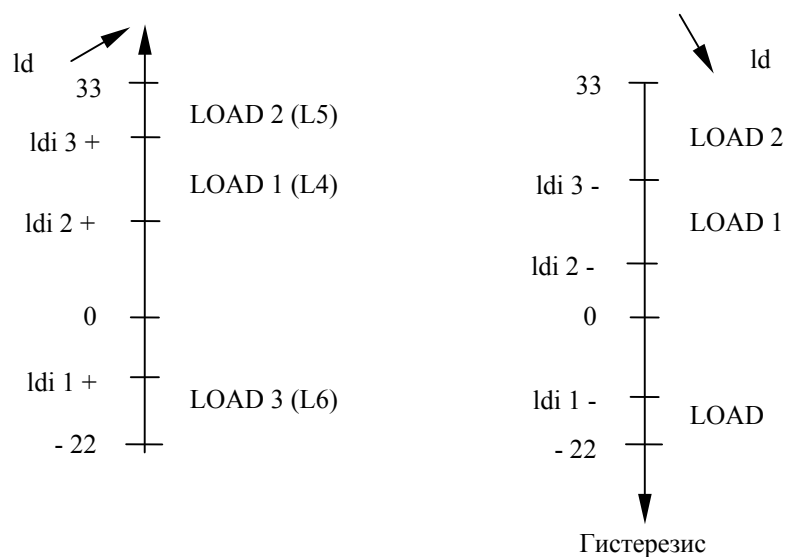
- Если включенная передача -1.
- Если $V_{véh} <$ порогового значения.
- Если происходит процесс переключения передач, блокировки гидротрансформатора или его разблокирования.
- Если активирован режим противодействия разносу двигателя.
- Если активирован режим противодействия рывкам.
- Если происходит торможение автомобиля.
- Если не истекла выдержка времени после торможения.

Tq-dif moy является средним значением величины Tq-dif calculée до фильтрации, когда $Tq-dif <$ порог < 0 . Эта информация принимается во внимание, чтобы определить, когда автомобиль находится на спуске.

с. Выбор комплекта законов

Имеются три неопределенных правила; после применения методики неопределенных рассуждений используют процедуру дефазификации. Определенный таким образом центр тяжести дает нам величину параметра I_d , заключенную между значениями - 22 и 33.

Каждый из трех комплектов законов переключения LOAD1, LOAD2, LOAD3 соответствует интервалу значений I_d , определяемому тремя определенными промежуточными значениями, продублированными для получения гистерезиса.



В качестве примера:

$$ldi\ 1\ + = -10 ; ldi\ 1\ - = -20$$

$$ldi\ 2\ + = 16 ; ldi\ 2\ - = 10$$

$$ldi\ 3\ + = 32 ; ldi\ 3\ - = 25$$

d. Неопределенные правила адаптации к уклону дороги

2 правила для распознавания подъема и одно правило для распознавания спуска.

R1: Если ($Tq-dif$ - положительно) и ($Vvéh$ - Not-Low), тогда ($ld = up$ hill).

Это правило гласит, что если $Tq-dif$ положительно, автомобиль находится на подъеме.

Скорость автомобиля позволяет в случае необходимости десенсibilизировать распознавание уклона при малых скоростях ($Tq-dif$ вообще хуже вычисляется при малых значениях скорости автомобиля).

R2: Если ($Tq-dif$ - положительно), тогда ($ld = up$ hill).

Это правило позволяет сохранить адаптацию при малых скоростях автомобиля.

R3: Если ($Tq-dif$ - отрицательно) и ($Tq-dif$ moy - High) и (α pédale - small) и ($Vvéh$ - Not-High), тогда ($ld = down$ hill).

Это правило содержит несколько условий:

$Tq-dif$ - отрицательно → это принцип адаптации.

$Tq-dif$ moy - High → это условие, позволяющее ожидать, что автомобиль действительно находится на спуске (это позволяет избежать несвоевременного переключения передач). (α pédale - small) и ($Vvéh$ - not-high): эти условия позволяют выйти из процесса распознавания спуска, когда скорость автомобиля становится значительно больше или когда нажата педаль акселератора.

Эти два условия в случае необходимости компенсируют недостатки вычисления $Tq-dif$.

Кроме того, для двух замороженных параметров (например, $Vvéh$ и α pédale), варьируя значениями $Tq-dif$ и $Tq-dif$ moy, калибровка может придать определенную графическую форму изменению параметра ld .

3. Управление приоритетом адаптации к стилю вождения и уклону дороги

Компьютер параллельно рассчитывает два параметра d_r и l_d для того, чтобы определить комплект законов переключения для «водителя» и комплект законов для «нагрузки автомобиля». Таким образом, в финальной фазе необходимо сделать выбор, используя уровень приоритета. В общем случае имеем:

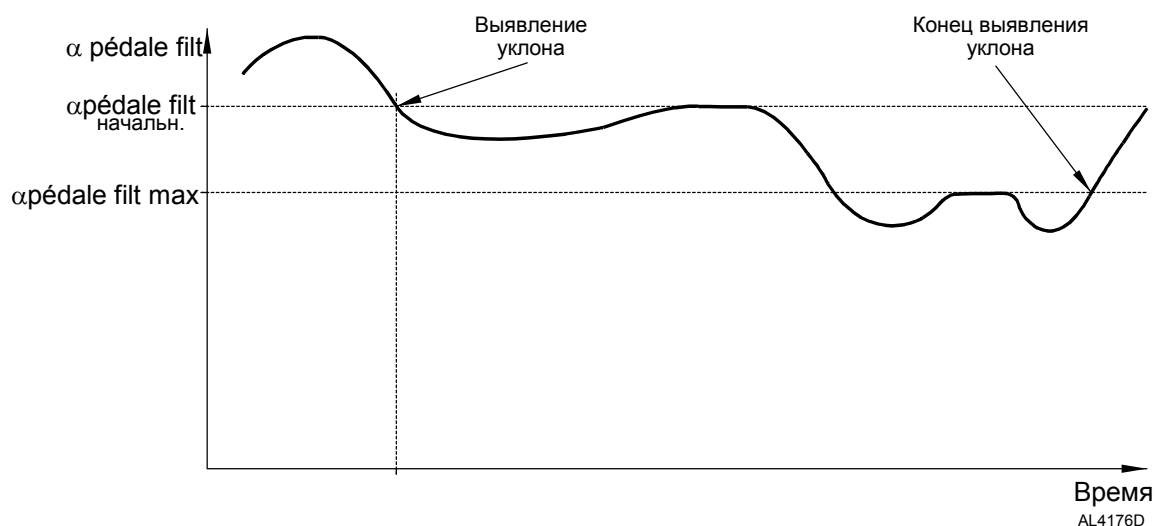
УСЛОВИЯ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ (ОПРЕДЕЛЕННАЯ "НАГРУЗКА АВТОМОБИЛЯ")				
Условия использования автомобиля водителем (определенный стиль вождения)	Движение на спуске LOAD 3	Движение на равнине NEANT	Движение на среднем подъеме LOAD 1	Движение на крутом подъеме LOAD 2
ECO	LOAD 3	ECO	LOAD 1	LOAD 2
MEDIUM	LOAD 3	MEDIUM	LOAD 1	LOAD 2
SPORT	SPORT	SPORT	SPORT	LOAD 2

Кроме того, когда комплекты законов переключения LOAD 1 или LOAD 2 выбраны, параметр d_r продолжает изменяться, предоставляя величине $\alpha_{\text{pedale filt}}$ изменяться особым образом для того, чтобы учитывать эффект нахождения на спуске.

Если величина $\alpha_{\text{pedale filt}}$ не контролируется, она достигнет слишком больших значений на уклоне (это – среднее значение), вызывая опасность перехода при выходе на комплект законов переключения SPORT с очень частым несвоевременным переключением на низшую передачу.

Решение проблемы заключается в следующем: величина $\alpha_{\text{pedale filt}}$ на уклоне продолжает скорее изменяться, чем остается замороженной, но она остается ограниченной либо значением $\alpha_{\text{pedale filt}}$ при входе на уклон, либо определенным значением $\alpha_{\text{pedale filt max}}$ для возможности легко получить комплект законов переключения MEDIUM при выходе из уклона. Стремятся получить значения параметра d_r между 80 и 90 на выходе из LOAD для активности педали ($\alpha_{\text{pedale filt}}$) примерно от 20 до 30. Это позволяет выйти на комплект законов переключения Medium.

Изменение величины α pédale filt на уклоне имеет следующий вид:



Если в фазе выявления уклона α pédale filt остается больше α pédale filt max, тогда α pédale filt останется ограниченной значением α pédale filt начальн. И, наоборот, если α pédale filt становится меньше α pédale filt max, тогда α pédale filt останется ограниченной значением α pédale filt max.

Е. ДИНАМИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ

Динамическая коррекция предназначена для изменения решения о переключении передачи, полученного при использовании диаграмм или комплекта законов $f(\alpha \text{ pédale}/V_{\text{véh}})$.

Функции «kick-down», предотвращения разноса и выявления блокирования колес автомобиля являются абсолютно приоритетными среди вариантов коррекции, управляемых функцией LAA (системой адаптации).

Применение (или отказ от применения) динамической коррекции в соответствии с комплектом законов переключения отражено в следующей таблице:

ВЫБРАННЫЙ КОМПЛЕКТ ЗАКОНОВ L → ↓ ДИНАМИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ	L, ПОЛУЧЕННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ НЕОПРЕДЕЛЕННЫХ РАССУЖДЕНИЙ (L1, L2, L3, L4, L5, L6)	ПРОГРЕВ ДО РАБОЧЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ (L9)	"ЗАПРЕТ БЛОКИРОВКИ" (L8)	ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРЕВА (L10)	СНЕГ (L7)
Fast_off Замедление Upshift_delay Downshift_delay Fast_on	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
Торможение двигателем	ДА	НЕТ	ДА	ДА	ДА
Запрещение, связанное с изменением диаграммы	ДА	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ

Эти варианты динамической коррекции пронумерованы следующим образом:

Cor_dyn = 0	Отсутствие динамической коррекции
Cor_dyn = 1	Fast_off = задержка переключения на высшую передачу при нестабильности положения педали
Cor_dyn = 2	Замедление = задержка переключения на высшую передачу при замедлении движения автомобиля
Cor_dyn = 3	Downshift_delay = задержка переключения на низшую передачу
Cor_dyn = 4	Upshift_delay = задержка переключения на высшую передачу
Cor_dyn = 5	Brake_assistance = торможение двигателем
Cor_dyn = 6	Задержка переключения на низшую передачу при смене диаграммы
Cor_dyn = 7	Задержка переключения на высшую передачу при смене диаграммы
Cor_dyn = 8	Предотвращение разноса двигателя
Cor_dyn = 9	Fast_on = задержка переключения на низшую передачу при нестабильности положения педали
Cor_dyn = 10	Fast_on = задержка разблокирования гидротрансформатора при нестабильности положения педали
Cor_dyn = 11	Выявление блокирования колес автомобиля

1. Функция блокирования включенной передачи (Up shift delay, Fast off и «замедление»)

Эта функция предназначена для задержки переключения на высшую передачу в каждом из следующих случаев:

- водитель активно работает педалью акселератора,
- водитель быстро отпускает педаль акселератора,
- водитель полностью отпустил педаль акселератора, или автомобиль замедляет движение.

Эта функция активируется независимо от условий движения (подъем, равнина, спуск) и построена на следующем принципе:

- если требуется переключение на высшую передачу, включается выдержка времени, в течение которой передача блокируется → это роль функции Up shift-Delay,
- при активности работы педали акселератора блокируется включенная передача в течение промежутка времени, который тем больше, чем больше активность педали акселератора, чем меньше нажата педаль и чем больше параметр dr (ECO, MEDIUM или SPORT) → это роль функции Fast-off,
- если выявлено замедление движения автомобиля или если водитель полностью отпустил педаль акселератора, блокируется включенная передача в течение значительного времени → это роль функции «замедление» (Deacceleration)).

а. Используемые параметры

- Положение педали акселератора → $\alpha \text{ pédale}$.
- Изменение положения педали за 80 мс, отнесенное к 160 мс →
$$\Delta \alpha \text{ pédale } 80 \left(\text{Производная} = \frac{\Delta \alpha \text{ pédale}}{\Delta t} = \frac{\Delta \alpha \text{ pédale}}{80} \right)$$
.
- Частота вращения двигателя → N_{mot} .
- Положение рычага селектора → Pos-Levier .
- Фильтрованное значение ускорения автомобиля, рассчитанное за 160 мс с помощью ускорения brute Acc véh , вычисленного за 320 мс → Acc véh filt .
- Запрошенная (или предложенная) передача с помощью кривых переключения передач → $K \text{ proposé}$.
- Включенная передача → Rapport-final .

Асс $V_{\text{éh}} \text{ filt}$ получается с помощью коэффициента фильтрации K , определяемым формулой: $K = A(1 - e^{-nfc})$, где f_c = частота отключения фильтра в Гц.

Выходные сигналы этой функции имеют вид:

Up-del-grd (Up shift-Delete-Gradient)

Up-del-ac (Up shift-Delete-Acceleration)

b. Принцип работы

При пересечении кривых переключения на высшую передачу ($R_{\text{apport-Select}} > R_{\text{apport-final}}$), запускается выдержка времени, называемая "Up shift delay" (динамическая коррекция n° 4). Имея определенные значения порядка 100...200 мс, она позволяет проанализировать стабильность положения педали; в это время $N + 1$ запрещено.

Анализ стабильности педали акселератора производится с использованием неопределенной логики. Она характеризуется параметром Up-del-grd, который тем больше, чем более нестабильна педаль ($85 < \text{Up-del-grd} < 162$).

- Если педаль остается стабильной, передача $N + 1$ разрешается в конце выдержки времени Up shift-delay.
- Если Up-del-grd больше определенного порога SUp-del-grd-in:
 - считают, что педаль нестабильна, и запрещают переключение на высшую передачу.
 - если $\text{Up-del-grd} < \text{SUp-del-grd}_{\text{out}}$, запускается выдержка времени "FAST-OFF", в течение которой $N + 1$ запрещено.

"FAST-OFF" является функцией Up-del-grd, а Up-del-grd характеризует активность педали акселератора.

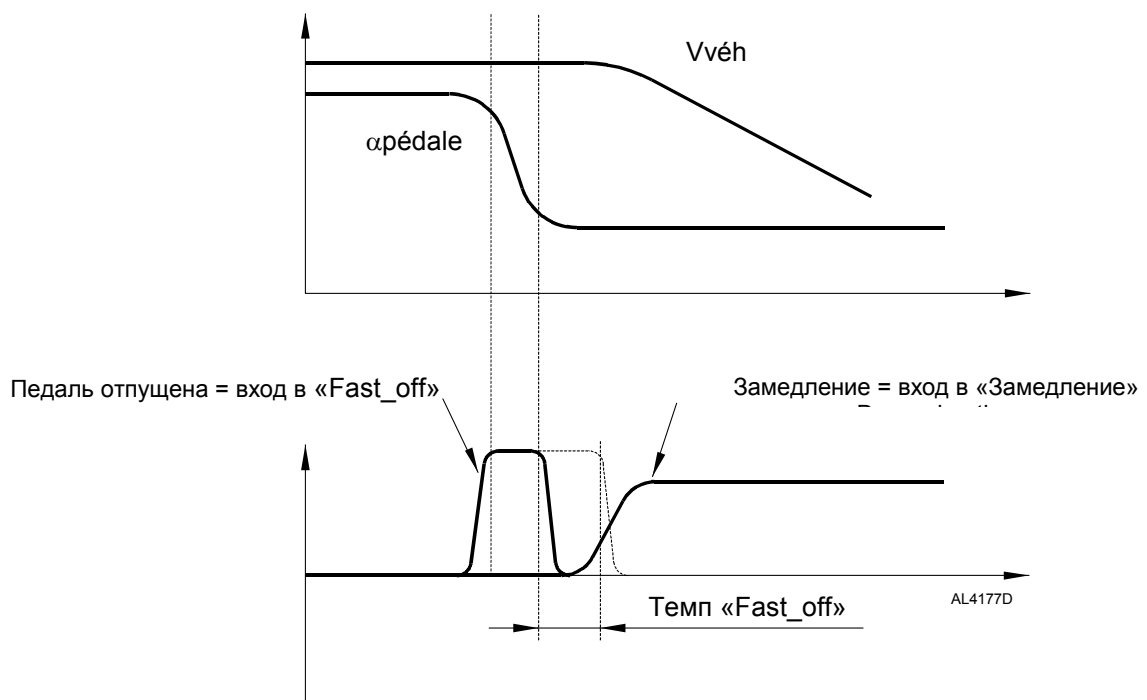
В конце выдержки времени "FAST-OFF" могут возникнуть два случая:

- $N + 1$ разрешено или
- условия входа в режим «Замедление» соблюдены, и происходит вход в динамическую коррекцию «Замедление».

Заметим, что выдержка времени FAST-OFF имеет двойное назначение:

- убедиться, что изменение номера передачи производится действительно при стабильной педали из соображений обеспечения качества переключения, с одной стороны, и выждать, чтобы водитель определился в своем требовании выполнения определенного действия, с другой стороны,
- выждать, в зависимости от действий водителя, будет автомобиль замедлять свое движение или нет, чтобы в случае необходимости войти в фазу блокирования передачи при замедлении, то есть в режим динамической коррекции «Замедление».

Это можно проиллюстрировать следующей диаграммой:



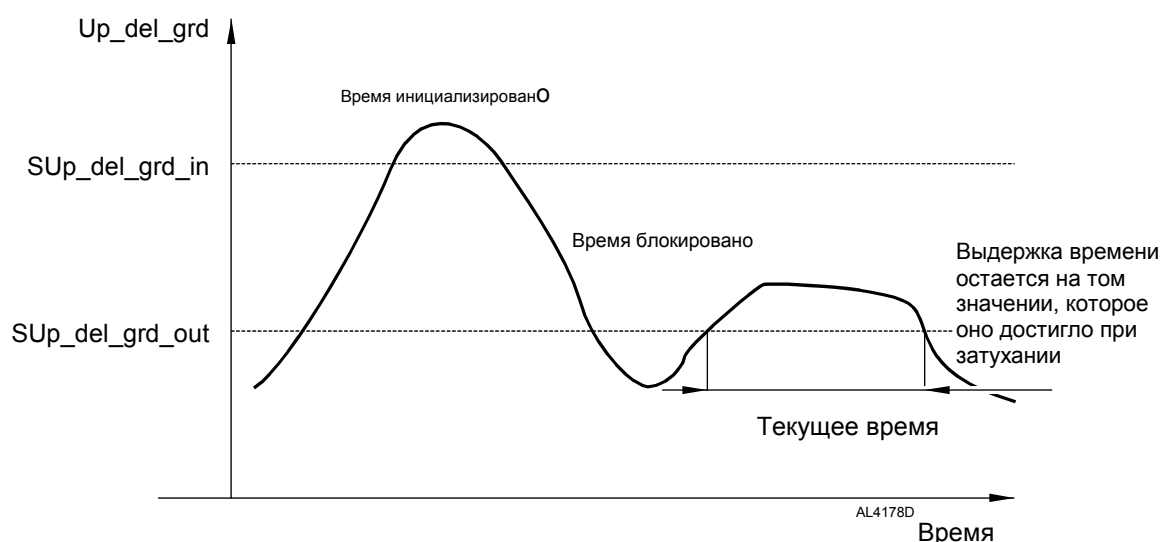
Принцип FAST-OFF

Выдержка времени FAST-OFF представляет собой функцию величины Up-del-grd так же, как и режима вождения, то есть является функцией выбранного комплекта законов переключения передач (ECO, MEDIUM, SPORT).

FAST-OFF является приоритетной по отношению к UPSHIFT-DELAY. При работе функции:

- FAST-OFF инициируется всякий раз, когда $Up_del_grd > SUp_del_grd_in$, имеющей значение $f(Up_del_grd\ actuel ; \text{стиль вождения})$.
- FAST-OFF замораживается, когда $SUp_del_grd_out < Up_del_grd < SUp_del_grd_in$
- FAST-OFF затухает (то есть время FAST-OFF истекает), когда $Up_del_grd < SUp_del_grd_out$.

Твсе вышесказанное может быть проиллюстрировано следующим образом:



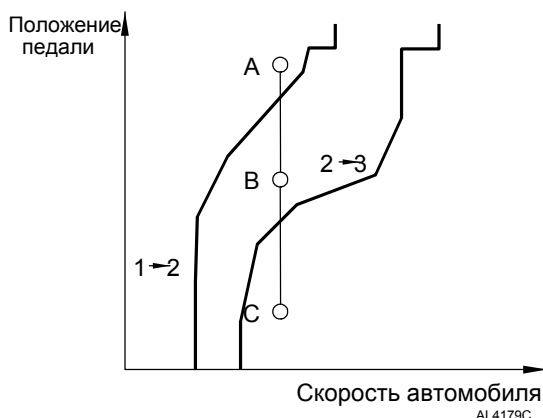
Условия выхода из режима FAST-OFF:

- резервный режим,
- $\max(N_{mot}, N_{turbine}) >$ определенный порог $S_{Nmax} 1$,
- отсутствует требование переключения на высшую передачу (нахождение на кривой переключения на низшую передачу $N + 1 \rightarrow N$),
- запрос на переключение на высшую передачу с помощью рычага селектора,
- режим переключения $2 \rightarrow 4$ активирован (Upshift - Control - Séquence).

Не учитывается переход к другим режимам динамической коррекции.

Частный случай режима «Fast off» на ПЕРВОЙ передаче:

Рассмотрим следующий пример:



Пусть мы находимся в точке А кривой первой передачи; могут иметь место два случая при отпускании педали акселератора:

Случай 1

Водитель быстро отпускает педаль акселератора и происходит переход в точку В; он, следовательно, войдет в режим «Fast_off» и переключение передач 1 → 2 произойдет на выходе из режима Fast_off (нормальное функционирование).

Случай 2

Водитель быстро отпускает педаль акселератора и переходит в точку С. Происходит вхождение в режим «Fast_off» и, в конце выдержки времени, будет разрешено включение высшей передачи. В этом случае не выполняется двойное переключение на высшие передачи 1 → 3, а выполняется простое переключение на высшую передачу 1 → 2 и происходит вхождение в режим «Замедление».

Выдержка времени «fast_off» на первой передаче имеет свои особенности (единое, не зависящее ни от чего значение).

Принцип режима «Замедление»

Речь идет о длительном блокировании, управляемом с помощью неопределенной логики, посредством параметра Up-del-ac (-81 < up-del-ac < 83), который тем больше, чем меньше нажата педаль акселератора и / или чем больше замедление автомобиля.

"ЗАМЕДЛЕНИЕ" является приоритетным по отношению к режиму "FAST-OFF".

Когда Up-del-ac > SUp-del-ac-in, происходит вхождение в фазу блокирования режима «Замедление».

Для выхода из этой фазы блокирования, за исключением того, что касается управления приоритетами между режимами динамической коррекции, необходимо:

- либо пройти определенное расстояние (функция заблокированной передачи и идентифицированного стиля вождения),
- либо иметь достаточно большое ускорение.

Примечание: Расстояние получается при умножении скорости автомобиля Vveh на время движения.

Управление выходом из функции «Замедление» реализуется следующим образом:

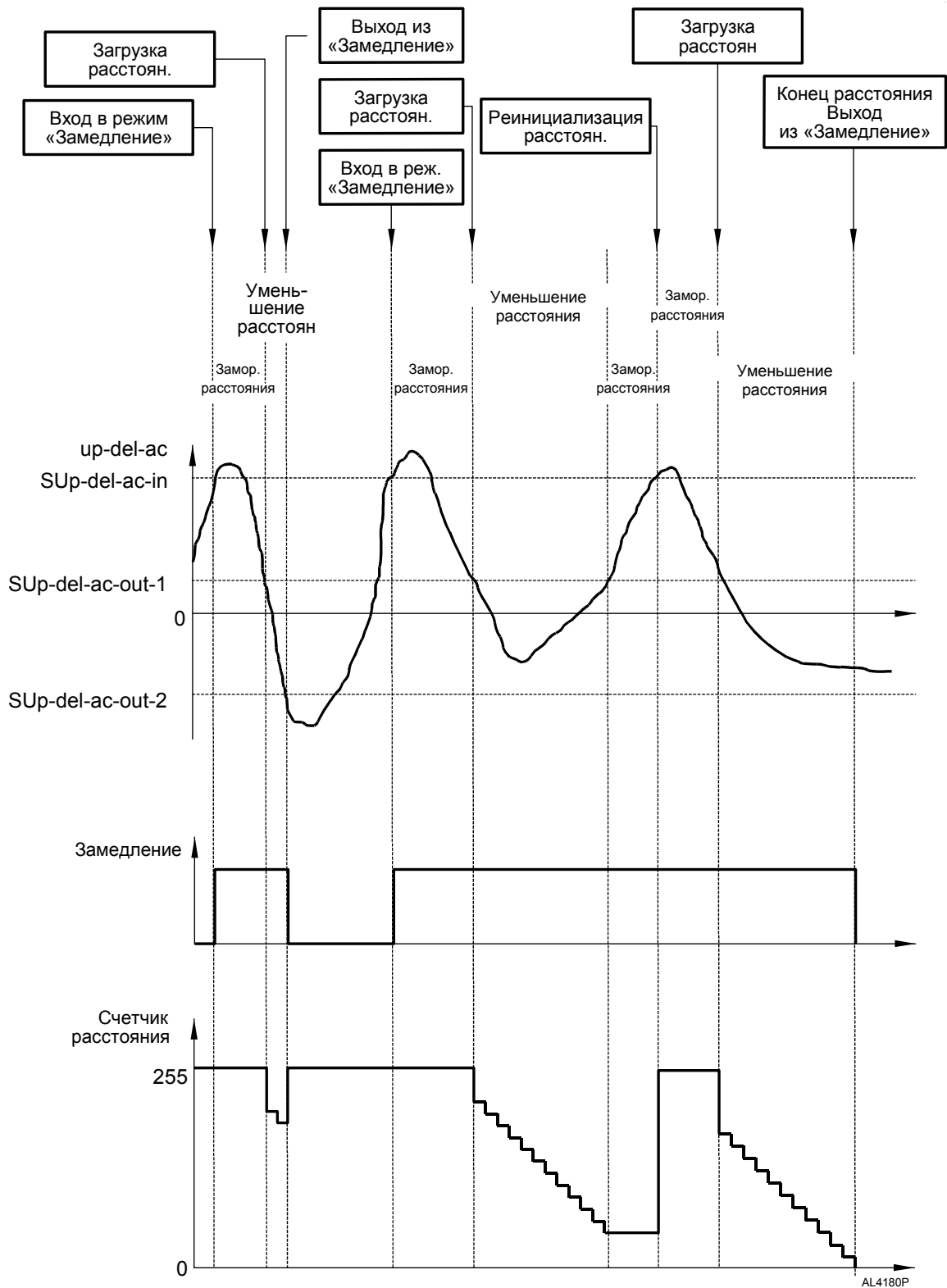
- отсчет расстояния начат, когда Up-del-ac < SUp-del-ac-out 1,
- отсчет расстояния заканчивается, когда SUp-del-ac-out 2 < Up-del-ac < SUp-del-ac-out 1,
- расстояние замораживается:
 - если SUp-del-ac-out 1 < Up-del-ac < Sup-del-ac-in,
 - или
 - если педаль акселератора перемещается (Up-del-grd > SUp-del-grd-in).
- новый отсчет расстояния начинается, когда Up-del-ac > SUp-del-ac-in (снова происходит вход в режим «Замедление»),
- выход из режима «Замедление» реализуется следующим образом:
 - при большом значении ускорения, когда Up-del-ac < Sup-del-ac-out 2,
 - когда обратный отсчет расстояния закончен (счетчик расстояния = 0).

Условия выхода или задержки режима «Замедление» следующие:

- запрошенная высшая передача больше максимальной передачи, ограничиваемой положением рычага селектора,
- $\max(N_{\text{mot}}, N_{\text{turbine}}) >$ определенного порога $SN_{\text{max } 2}$,
- изменено положение рычага селектора,
- включенная передача - первая,
- присутствует требование переключения на низшую передачу (пересечение кривых $N \rightarrow N-1$),
- пресечение с кривой деблокирования гидротрансформатора (передача заблокирована),
- происходит вхождение в режим двойного переключения передач $2 \rightarrow 4$ (Upshift Sequence Control).

Примечание: Когда происходит выход из режима «Замедление», переключение на высшую передачу разрешается, но не обязательно происходит, так как часто в течение фазы блокирования текущей передачи требование переключения на высшую передачу аннулируется.

Показанные ниже хронограммы показывают пример работы режима «Замедление».



с. Неопределенные правила режима «Fast-off»

R1: Если ($\Delta\alpha$ pédale 80 - VERY-N) и (α pédale - LARGE), тогда (Up-del-grd - LOW).

R2: Если ($\Delta\alpha$ pédale 80 - N) или ($\Delta\alpha$ pédale 80 - P), тогда (Up-del-grd - HIGH).

Главным правилом является правило R2; оно гласит, что чем больше изменение положения педали акселератора (при нажатии или отпуске педали), тем больше Up-del-grd, и, следовательно, тем больше время выдержки в фазе «Fast-off».

- ($\Delta\alpha$ pédale 80 - N) переводит соответствующее отпущение педали в требование удержания текущей передачи для того, чтобы стабилизировать или уменьшить скорость автомобиля,
- ($\Delta\alpha$ pédale 80 - P) переводит нажатие на педаль в выражение требования удержания текущей передачи для сохранения мощности, чтобы затем иметь возможность ускорить движение.

Правило R1 является очень важным. Действительно, при большой нагрузке (α pédale имеет большое значение) амплитуда изменения положения педали в общем случае больше, чем при малой нагрузке без того, чтобы вызвать удержание включенной передачи. В этой ситуации необходимо уменьшить продолжительность выдержки времени Fast-off. Таким образом, правило R1 гласит, что если положение педали значительно и отпущение педали – среднее, величина Up-del-grd будет уменьшена и, следовательно, время выдержки fast-off будет также уменьшено.

Внимание: Неопределенное множество ($\Delta\alpha$ pédale 80 -, VERY-N) не означает значительного отпущения педали, а соответствует отпуску педали от малого до среднего значения.

d. Неопределенные правила режима «Замедление»

R3 : Если (Acc véh filt - PM-FAST-OFF) и (α pédale - NOT-SMALL), то (Up-del-ac - Up-PERMIT-HIGH).

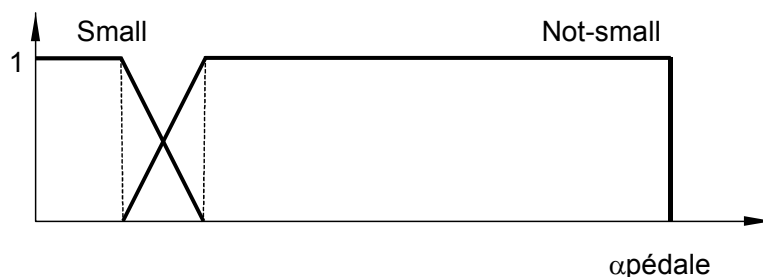
R4 : Если (Acc véh filt - NM-FAST-OFF) или (α pédale - SMALL), то (Up-del-ac - Up-INHIBIT-HIGH).

Эти два правила действуют вместе:

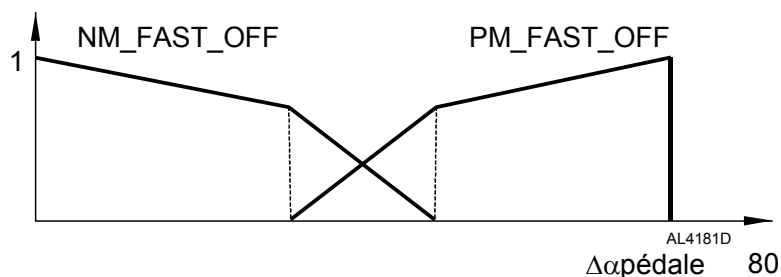
- R4 гласит, что передача блокируется, если педаль акселератора полностью отпущена ($\alpha \text{ pédale} - \text{SMALL}$) или если автомобиль замедляет свое движение ($\Delta\alpha \text{ pédale} 80 - \text{NM-FAST-OFF}$).
- R3 является правилом противоположного смысла по отношению к R4; оно гласит, что переключение на высшую передачу разрешается, если педаль акселератора отпущена не полностью ($\alpha \text{ pédale} - \text{NOT-SMALL}$) и автомобиль находится в стадии разгона ($\Delta\alpha \text{ pédale} 80 - \text{PM-FAST-OFF}$).

Эти два правила требуют проведения очень тщательной калибровки неопределенных множеств, то есть необходимо хорошо управлять перекрытием режимов Small и Not-small, а также PM-FAST-OFF и NM-FAST-OFF для того, чтобы это получить:

Степень принадлежности



Степень принадлежности



2. Торможение двигателем (Brake assistance)

Этот режим динамической коррекции (n° 5) повышает удобство управления автомобилем; он очень полезен при выходе автомобиля из поворота (включена подходящая передача, и водителю не нужно переключаться на низшую передачу при последующем сильном ускорении движения автомобиля).

а. Используемые сигналы

Частота вращения турбины и частота вращения двигателя → N_{turbine} и N_{mot} .

Замедление автомобиля во время торможения → Dec Véh fr .

Эта величина считается положительной $\Rightarrow \text{Dec véh fr} = (-1) \text{Acc véh filt}$.

Время торможения → $t \text{ frein}$.

Переменная распознавания уклона при торможении → $Tq\text{-dif-brk}$.
Информация о торможении (info FR) для того, чтобы знать, нажал ли водитель тормозную педаль.

Выходные переменные этой функции - параметры $pe\text{-max-eco}$, $pe\text{-max-med}$, $pe\text{-max-spt}$, $pe\text{-max-snw}$.

б. Принцип работы

В зависимости от входных переменных величин четыре неопределенных системы параллельно определяют каждая порог частоты вращения турбины ($pe\text{-max-eco}$, $pe\text{-max-med}$, $pe\text{-max-spt}$, $pe\text{-max-snw}$), ниже которой принимается решение о переключении на низшую передачу. Этот порог учитывает стиль вождения водителя (идентифицируемый с помощью выбранного комплекта законов ECO, MEDIUM или SPORT), активацию программы «Снег», замедление автомобиля, наклон дороги и время торможения.

Принимают соответствующую выходную переменную величину, выбранную из четырех расчетных значений и обозначенную $pe\text{-max-1}$ для первого переключения на низшую передачу и $pe\text{-max-2}$ для второго возможного переключения на низшую передачу.

Пороги частоты вращения турбины ($pe\text{-max-eco}$, $pe\text{-max-med}$, $pe\text{-max-spt}$, $pe\text{-max, snw}$) учитывают величины Dec véh fr (интенсивность торможения, выраженная замедлением автомобиля), $tq\text{-dif}$ (уклон дороги) и $t \text{ frein}$ (время торможения) таким образом, чтобы:

- чем сильнее тормозит водитель (повышенное значение Dec véh fr), тем выше частота вращения для переключения на низшую передачу,
- чем дольше автомобиль находится на спуске, тем раньше происходит переключение на низшую передачу,

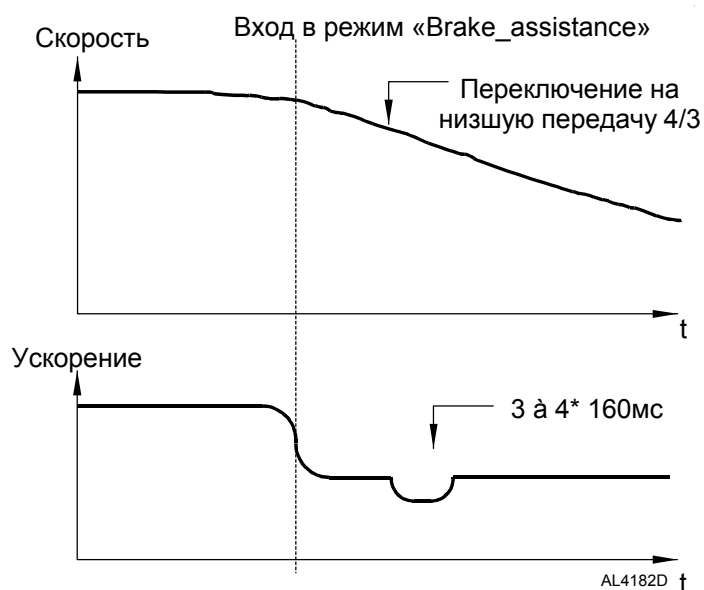
- время торможения исключало несвоевременное переключение передач.

Если значение $n_{e-max-1}$ больше реальной измеренной частоты вращения турбины и если частота вращения двигателя ниже определенного порога, происходит входение в динамическую коррекцию "Brake assistance" и переключение на одну передачу вниз.

Примечание: Когда водитель начинает торможение (информация о начале торможения), необходимо убедиться, что это торможение действительно эффективно (водитель имеет намерение замедлить движение своего автомобиля). Для этого производится выдержка времени порядка 800 мс, в течение которой величина $Dec\ veh\ fr$ не вычисляется (остается замороженной на нуле).

Затем вычисление $n_{e-max-1}$ продолжается (в программе отмечена величина $n_{e-max-2}$), принимая во внимание новую включенную передачу. Если снова условие $n_{e-max-2}$ выше реально измеренной частоты вращения турбины, принимается решение о втором переключении на низшую передачу.

Тем не менее, если первое переключение было выполнено, происходит включение выдержки определенного времени (0,5...1 секунда), в течение которого не вычисляется замедление автомобиля $Dec\ veh\ fr$ (величина замораживается на нуле), чтобы не учитывать излишек замедления, обусловленного переключением на низшую передачу (переключение на низшую передачу \Rightarrow увеличение торможения, следовательно, замедления \Rightarrow возможное, но не обязательное, второе переключение на низшую передачу).



Пороги частоты вращения турбины (например, пе-тах-есо) вычисляются с использованием неопределенной логики.

Управление выходом из «Brake assistance» подобно управлению выходом из «Замедления» (те же параметры, та же стратегия).

Выход может производиться:

- после прохождения определенного пути,
- при значительном ускорении.

Расстояние отсчитывается, если $Up-del-ac < SUp-del-ac-out 1$.

Непосредственный выход имеет место, когда $Up-del-ac < SUp-del-ac-out 2$.

Расстояние повторно инициализируется таким же образом, как и в случае блокирования «Замедления».

Дополнительные условия выхода из режима (или не вхождения в него) следующие:

- используется комплект законов L9 (прогрев до рабочей температуры),
- $max(Nmot, Nturbine) >$ определенного порога $SNmax 1$ (защита двигателя от разноса),
- положение рычага селектора $\neq D$ и 3,
- изменение положения рычага селектора, которое вызывает необходимость переключения на высшую передачу,
- при пересечении кривых переключения на низшую передачу, которое требует включения передачи более низкой, чем та, которая требуется режимом «Brake assistance»,
- при пересечении кривых деблокирования гидротрансформатора при включенной передаче,
- если педаль акселератора недостаточно отпущена ($\alpha \text{ pédale} >$ определенного порога $S\alpha \text{ ent brk assis}$),
- нет входа в режим «Brake assistance», если включенная передача является второй, за исключением режима «Снег», выбранного вручную,
- нет входа в режим «Brake assistance» при режиме «Снег», если $Vvéh \leq$ порогового значения $S Vvéh \text{ ent brk assis}$.

Особенности

- Распознавание скользкой дороги: можно распознать, что дорога скользкая, с помощью статистического анализа частоты активации функций «противодействия разному двигателю» и «выявления блокирования колес». Это распознавание реализуется с помощью счетчика, показания которого увеличиваются или уменьшаются в зависимости от событий (разгон двигателя, блокирование колес или нормальная ситуация). Когда распознается скользкая дорога, функция «brake assistance» не включается из соображений безопасности вождения.
- Режим «Снег»: если выполнено переключение на первую передачу и автомобиль остановлен, необходимо начать движение с нулевой скорости на передаче, предлагаемой комплектом законов переключения передач «Снег» (на второй или на третьей передаче); малое значение определенного порога скорости автомобиля обеспечивает принудительный выход из режима «brake assistance».

с. Неопределенные правила торможения двигателем на режимах ECO, MEDIUM и SPORT

Три неопределенных системы, соответствующие комплектам законов переключения передач ECO, MEDIUM или SPORT, имеют такую же структуру в смысле неопределенных правил. В качестве примера приведем правила (другие им подобны), позволяющие вычислить величину ne-max-eco.

R1: Если (t frein - MEDIUM) и (Dec véh fr - AC-BK-ECO), то (ne-max-eco - NE-MAX-HIGH).

Это главное правило гласит, что пороговое значение частоты вращения турбины ne-max-eco зависит от продолжительности торможения и интенсивности замедления автомобиля. На практике управляют зависимостью переключения на низшую передачу от интенсивности торможения. Время торможения является менее важным параметром, поскольку dec véh fr естественным образом фильтруется ответом автомобиля и фильтром Acc véh filt.

R2: Если (t frein - LARGE) и (Dec véh fr - AC-BK-ECO) и (tq-dif-brk - NEGATIVE), то (ne-max-eco - NE-MAX-MED)

Это второе главное правило посвящено специально поведению автомобиля на спуске; оно позволяет изменять при спуске (Tq-dif отрицательно) базовое поведение, управляемое с помощью R1, таким образом, чтобы увеличить ne-max-eco в функции Tq-dif. Это достигается благодаря неопределенному множеству (tq-dif-brk - NEGATIVE).

R3: Если (Dec véh fr - AC-BRK-VERY-LOW) или (Dec véh fr - AC-BK-VERY-HIGH), то (ne-max-eco - NE-MAX-VERY-LOW)

Это правило баланса позволяет снизить величину не-максимума в зонах очень малого и очень большого замедления.

- d. Неопределенное правило торможения двигателем в режиме «Снег»

Единственное правило позволяет вызвать переключение на низшую передачу, включая случай $2 \rightarrow 1$, на спуске.

R: Если (Dec véh fr - AC-BK-SNW) и (t frein - SHORT) и (Tq-dif-brk - SNW), то (ne-max-snw - NE-MAX-MED).

3. Противодействие последовательности переключения, связанное с управлением переключением передач и разблокированием гидротрансформатора «lock-up» («down shift delay» и «fast on»)

Эта функция близка к функции «fast-off»; она позволяет временно задержать переключение на низшую передачу (в точке пересечения кривых переключения), а также требование деблокирования гидротрансформатора (в точке пересечения кривых переключения), когда водитель быстро нажимает на педаль акселератора.

Это позволяет использовать, с одной стороны, понятие стабильности педали акселератора (нет переключения на низшую передачу, если положение педали акселератора относительно нестабильно), и, с другой стороны, функцию противодействия последовательности переключения передач (исключение последовательного переключения $4 \rightarrow 3 \rightarrow 2$, а также $3P \rightarrow 3H \rightarrow 2H \rightarrow 2P$).

Функция выполняется с использованием обычной логики. Динамические коррекции обозначены следующим образом:

- 3 для «Down shift delay» (выдержка времени ожидания).
- 9 для «fast-on» при переключении на низшие передачи.
- 10 для «fast-on» при деблокировании гидротрансформатора.

а. Используемые сигналы

Один входной сигнал:

Отклонение положения педали, вычисленное за 20 мс, отнесенное к 80 мс $\rightarrow \Delta\alpha \text{ pédale } 20 \left(\frac{\Delta\alpha \text{ pedale}}{20 \text{ мс}} \right)$.

Этот сигнал фильтруется; коэффициент фильтрации определяется по формуле $K = A (1 - e^{-nfc})$, где f_c = частота среза фильтра.

Выходные сигналы этой функции представляют собой запрещение деблокирования гидротрансформатора и переключения на низшую передачу.

b. Принцип работы

В точке пересечения кривой переключения на низшую передачу (выбранная передача < финальной передачи) и деблокирования гидротрансформатора запускается выдержка времени, называемая "DOWN SHIFT DELAY" (динамическая коррекция 3). Она имеет значение порядка 40 мс и позволяет проанализировать стабильность педали акселератора; в течение этого периода переключения на низшую передачу и деблокирование гидротрансформатора запрещены.

Если положение педали акселератора остается стабильным, переключение на низшую передачу (простое или двойное) и/или деблокирование гидротрансформатора разрешаются в конце выдержки времени «Down shift delay».

Если $\Delta\alpha_{\text{pédale 20}}$ больше определенного порога $S \Delta\alpha_{\text{pédale 20 in}}$, делается заключение, что положение педали нестабильно; тогда вторично запускается выдержка времени, во время которой переключение на низшую передачу и деблокирование гидротрансформатора запрещены.

Ее называют "FAST-ON" (динамическая коррекция 9 или 10, в зависимости от требования включить низшую передачу или деблокировать гидротрансформатор); она имеет приоритет более высокий, чем «down shift delay».

Эта выдержка времени:

- снова инициализируется, когда $\Delta\alpha_{\text{pédale 20}} > S \Delta\alpha_{\text{pédale 20 in}}$,
- замораживается, если $S \Delta\alpha_{\text{pédale 20 out}} < \Delta\alpha_{\text{pédale 20}} < S \Delta\alpha_{\text{pédale 20 in}}$,
- уменьшается, когда $\Delta\alpha_{\text{pédale 20}} < S \Delta\alpha_{\text{pédale 20 out}}$.

Все вышесказанное можно проиллюстрировать следующим образом:



Если активирован режим «Kick-down», он является более приоритетным, и действие режима «Fast-on» прекращается.

4. Функция предотвращения секвентального переключения 2 → 4

Эта функция позволяет избежать секвентального прямого переключения со 2 передачи на 4 передачу (2 → 4), которое дает ощущение внезапной потери автомобилем приемистости. Тогда, если требуется переключение 2 → 4, сначала включается третья передача на определенное время, которое зависит от выбранного комплекта законов переключения ECO, MEDIUM или SPORT.

Это может произойти, например, в случае, когда включена вторая передача, запускается выдержка времени «fast-off», тогда при выходе из нее точка $f(\alpha \text{ pédale}; V_{véh})$ комплекта законов переключения передач будет находиться в зоне переключения на четвертую передачу.

5. Задержка переключения передачи, вызванная заменой используемой диаграммы

а. Введение

Данная функция позволяет, в том случае, когда смена диаграммы вызывает необходимость переключения передачи на высшую или на низшую передачи, сохранить включенную передачу. В этом случае активируется динамическая коррекция 6 при необходимости переключения на низшую передачу или динамическая коррекция 7 при переключении на высшую передачу. Эта задержка переключения передачи устраняется в результате реакции водителя или автомобиля.

Данная функция имеет целью не заставить водителя врасплах при смене диаграммы, которая вызывает переключение передачи.

Эта функция не активируется в случае выбора режимов «Снег», «Запрет на блокирование гидротрансформатора», «Прогрев до рабочей температуры» и «Защита от перегрева».

b. Принцип работы

Смена диаграммы, вызывающая переключение на низшую передачу: динамическая коррекция n° 6

Это может произойти, когда производится переключение на более спортивный комплект законов переключения (при выявлении подъема или провоцировании более спортивного режима). В этом случае передача блокируется. Выход из блокирования происходит при выполнении одного из нижеследующих условий:

- $\Delta\alpha \text{ pédale } 80 >$ Определенный порог > 0 (нажатие на педаль акселератора),
- $\alpha \text{ pédale } >$ Определенный порог (большое перемещение педали акселератора),
- активация функции «Kick-down»,
- остановка автомобиля,
- $\text{Max (Nmot, Nturbine)} <$ определенный порог (низкая частота вращения),
- $\text{Acc véh filt} <$ определенный порог < 0 (выявление замедления автомобиля),
- переключение на низшую передачу больше не требуется законом переключения.

При выявлении режима спуска, то есть входа в LOAD 3, активация торможения является единственным условием для разрешения переключения на низшую передачу.

При выходе из этой функции (при получении разрешения на переключение на низшую передачу), происходит вход в режим динамической коррекции «Down shift delay» либо в режим «Fast-on» (для выполнения анализа стабильности педали акселератора).

Смена диаграммы, вызывающая переключение на высшую передачу: динамическая коррекция n° 7.

Это может произойти при переключении на менее спортивный режим (выход из подъема и переход на менее спортивный стиль). В этом случае переключение на высшую передачу блокируется. Выход из блокирования произойдет при выполнении одного из нижеследующих условий:

- $\text{Acc véh filt} >$ определенный порог > 0 (выявление ускорения автомобиля),
- $\text{Max (Nmot, Nturbine)} >$ определенный порог (высокая частота вращения),
- $\Delta\alpha \text{ pédale } 80 <$ определенный порог < 0 (отпускание педали акселератора),
- переключение на высшую передачу больше не требуется законом переключения,
- выдержка времени $>$ определенный порог (защитная выдержка времени составляет 2...3 с максимум).

При выходе из этой функции (при получении разрешения на переключение на высшую передачу), происходит вход в режим динамической коррекции «Up shift delay» либо в режим «Fast off» (для выполнения анализа на стабильность положения педали)

или в режим «Замедление» (если выполняются условия входа в данный режим).

V. РЕГУЛИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНОГО ДАВЛЕНИЯ

Линейное давление имеет весьма значительное значение, так как оно используется для управления рецепторами (блокировочными фрикционными и тормозами).

Оно постоянно регулируется:

- между значениями 3...12 бар при переключении передач и стабильно для передач 2,3 и 4,
- между значениями 12...21 бар при трогании автомобиля с места и некорректности информации о давлении.

В нейтральном положении линейное давление равно 3 бара (такое же при «выключении привода при остановке»).

В принципе определяют заданную величину и контролируют, чтобы реальное линейное давления было равно определенной заданной величине. Информация о реальном линейном давлении в замкнутом контуре поступает в компьютер от датчиков давления.

Регулирования линейного давления осуществляется электрогидравлическим способом с помощью электромагнитного клапана EVMPL и золотника регулирования давления VRP.

Управления линейным давлением осуществляется в замкнутом контуре в следующих случаях:

- При нейтральном положении коробки передач, когда величина линейного давления определяется степенью циклического открытия $T_{on}/T = 100 \%$.
- Если задаваемое давление дает линейное давление выше 12 бар.
- Если выявлена неисправность периферийного оборудования, управляющего давлением.
- При переключении передач 2/1 (опция).

A. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАДАННОГО ДАВЛЕНИЯ

1. При стабильной передаче

- **Информация о частоте вращения турбины и информация о частоте вращения двигателя**

Эти две информации позволяют компьютеру определить скольжение гидротрансформатора (смотреть раздел «Гидротрансформатор»).

- **Коэффициент увеличения крутящего момента Kg**

Скольжение гидротрансформатора позволяет с помощью диаграммы, заложенной в программу, определить коэффициент увеличения крутящего момента (Kg) гидротрансформатора.

- **Крутящий момент**

Параллельно компьютер определяет крутящий момент, передаваемый коробке передач.

Он получается с помощью информации, предоставляемой компьютером системы впрыска, связанного с диаграммой, заложенной в программу, либо только с помощью диаграммы. Эта диаграмма содержит девять кривых крутящего момента двигателя при постоянном открытии дроссельной заслонки бензинового двигателя или положении рейки топливного насоса дизельного двигателя.

- **Крутящий момент на турбине**

Он равен либо крутящему моменту двигателя, если гидротрансформатор заблокирован, либо произведению крутящего момента двигателя на коэффициент K_g , если гидротрансформатор не заблокирован. При стабильной передаче или при переключении на низшую передачу $C_t = C_t \text{ расчетное} = K_g \times C_m$ по диаграмме.

При переключении на высшую передачу, если C_m по диаграмме или C_m от блока ECM < порога, $C_t = C_t \text{ расчетное}$,

Если C_m по диаграмме или C_m от блока ECM > порога,

$$C_t = K_g \times C_m \text{ по диаграмме} \times \frac{C_t \text{ измеренное}}{C_t \text{ расчетное}},$$

где $C_t \text{ измеренное} = K_g \times C_m$ от блока ECM.

- **Промежуточное значение заданного давления**

Оно равно $P_i = A C_t + B$,

A и B – положительные постоянные, зависящие от включенной передачи. Таблица, помещенная в программу, содержит пару коэффициентов A и B для каждой передачи (1, 2, 3, 4, MAR).

- **Температурная коррекция**

Эта коррекция заключается в умножении промежуточного значения заданного давления на коэффициент, зависящий от передачи, величина которого изменяется в зависимости от температуры (в диапазоне от -40° до +140°).

- **Заданное давление**

Заданное давление, равное произведению промежуточного давления на температурный корректирующий коэффициент, с помощью электромагнитного модулирующего клапана и золотника регулирования давления обеспечивает создание линейного давления в коробке передач. Это линейное давление варьируется от 3 до 21 бара, в то время как заданное давление, управляемое электромагнитным модулирующим клапаном, изменяется от 3 бар до нуля.

2. Во время переключения передач

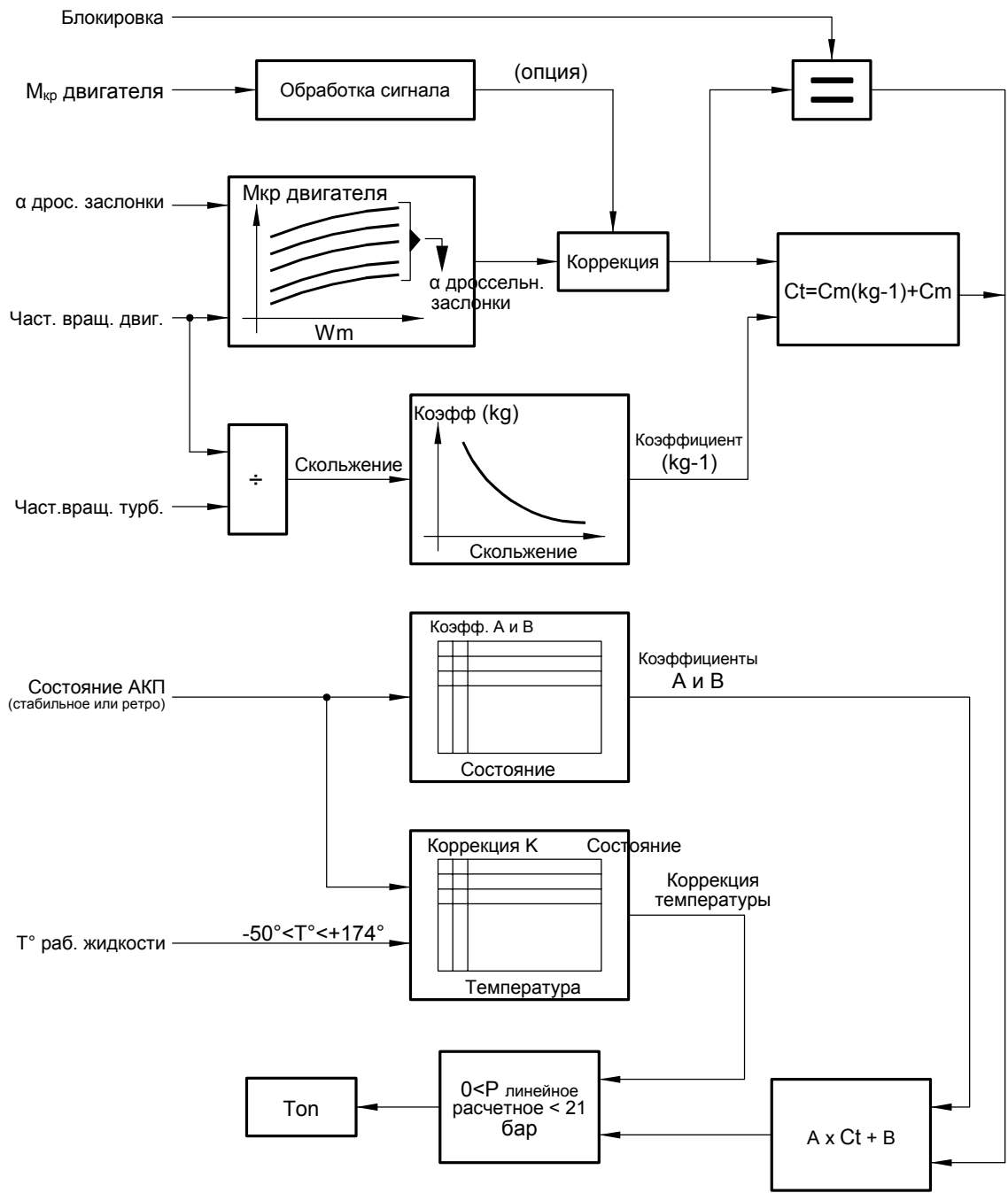
Такой же принцип вычисления задаваемой величины используется в случае переключения на низшую передачу 4/3, 4/2, 3/2, 3/1 с коэффициентами А и В, зависящими от функции переключения и угла перемещения дроссельной заслонки или рейки топливного насоса.

При переключении на высшую передачу коэффициенты А и В заменяются специальной диаграммой, зависящей от частоты вращения турбины и крутящего момента на турбине.

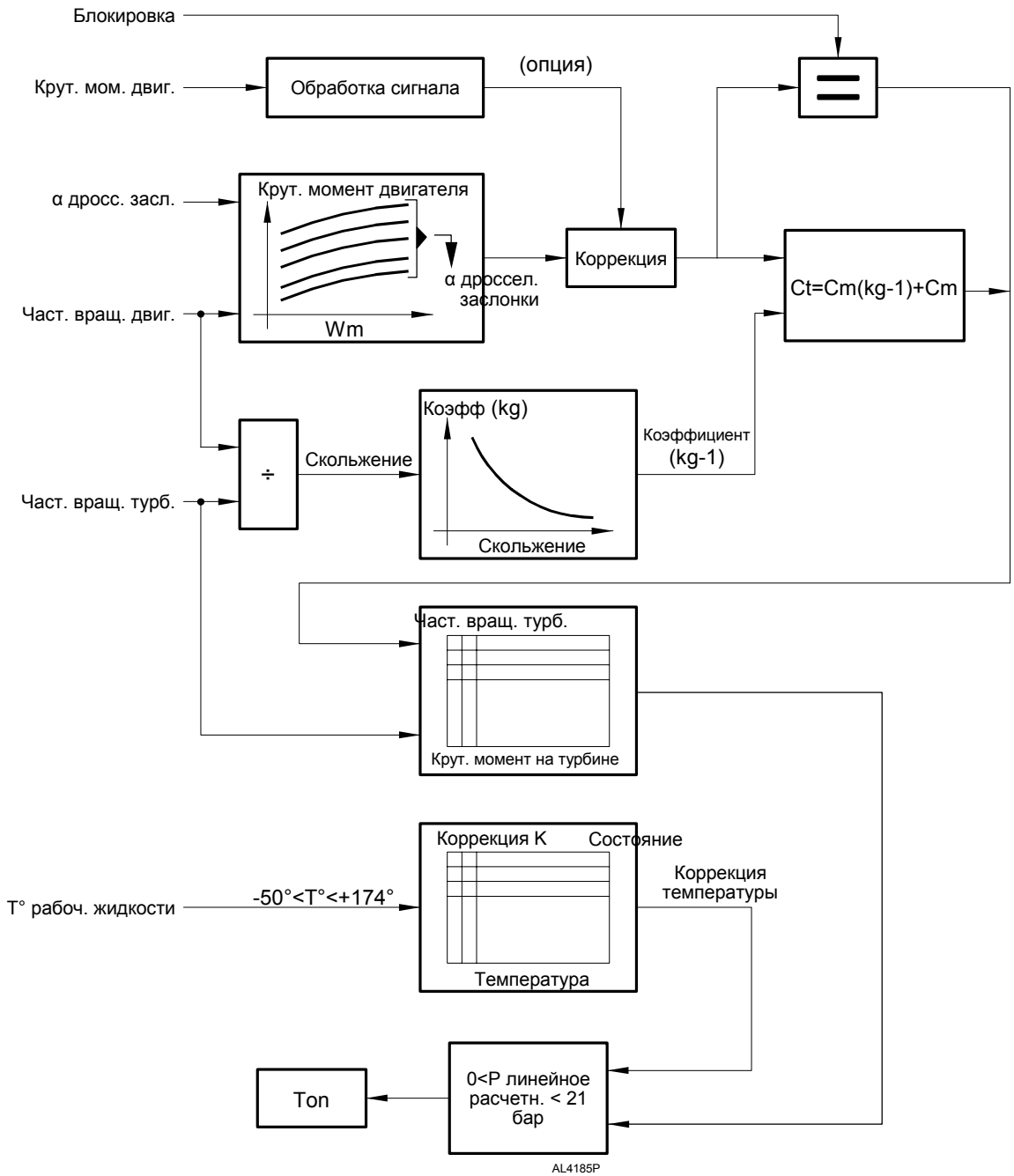
Особенности

- Переключения 4/2 и 3/2: Если $\alpha \text{ pédale} < \text{порога «легкого нажатия на педаль»} \Rightarrow P_{\text{заданное}} f(N \text{ турбины})$.
- Переключения 4/3 и 3/1: Если $\alpha \text{ pédale} < \text{порога «легкого нажатия на педаль»} \Rightarrow \text{Специальные значения коэффициентов А и В.}$
- Переключение 2/1:
 - Если «легкое нажатие на педаль» и $V_{\text{вéh}} < \text{порога} \Rightarrow \text{В течение выдержки времени } T_3 \rightarrow P_{\text{заданное}} \text{ увеличивается в зависимости от } \alpha \text{ pédale и } V_{\text{вéh}} \text{ вплоть до максимального значения } f(\alpha \text{ pédale}, V_{\text{вéh}})$
 - $\Rightarrow \text{В течение выдержки времени } T_1 \text{ и } T_2 \rightarrow \text{Коэффициенты А и В}$
 - В противном случае: $\Rightarrow \text{В течение времени выдержки } T_1 \rightarrow \text{коэффициенты А и В} \neq \text{«легкое нажатие на педаль»}$.
 - $\Rightarrow \text{В течение времени выдержки } T_2 \rightarrow P_{\text{заданное}} \text{ уменьшается на постоянную величину вплоть до минимального постоянного значения.}$
 - $\Rightarrow \text{В течение времени выдержки } T_3 \rightarrow \text{то же, что и в первом случае.}$

Заданное линейное давление при стабильной передаче

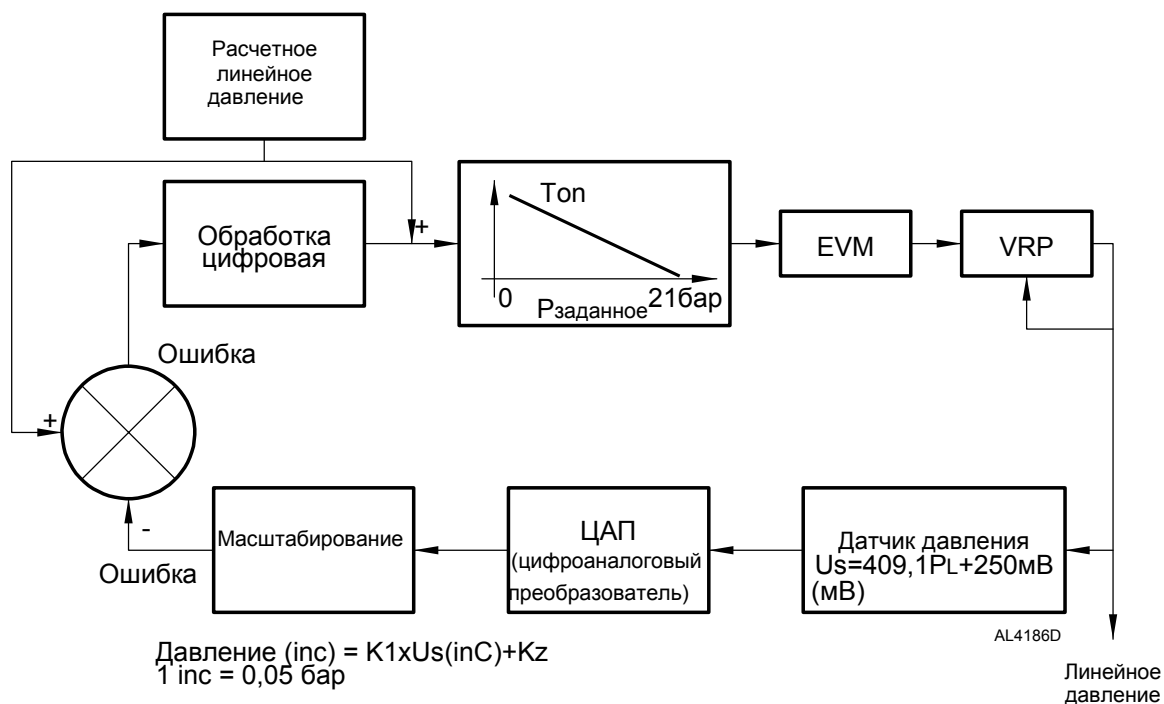


Заданное линейное давление при переключении на высшую передачу

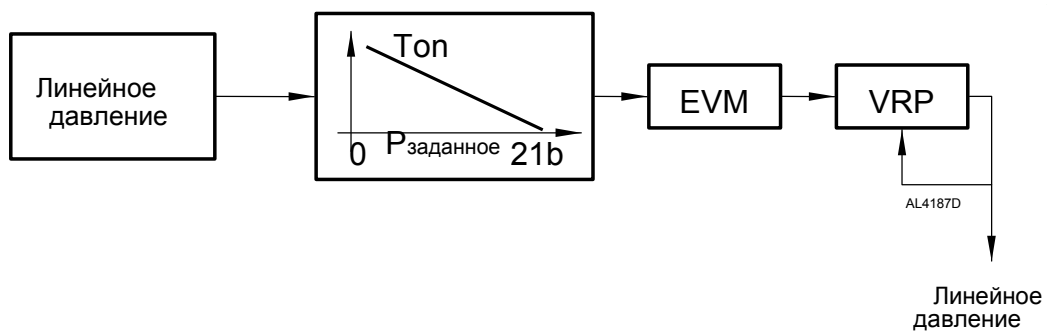


В. КОНТРОЛЬ ЛИНЕЙНОГО ДАВЛЕНИЯ

1. Замкнутый контур



2. Разомкнутый контур



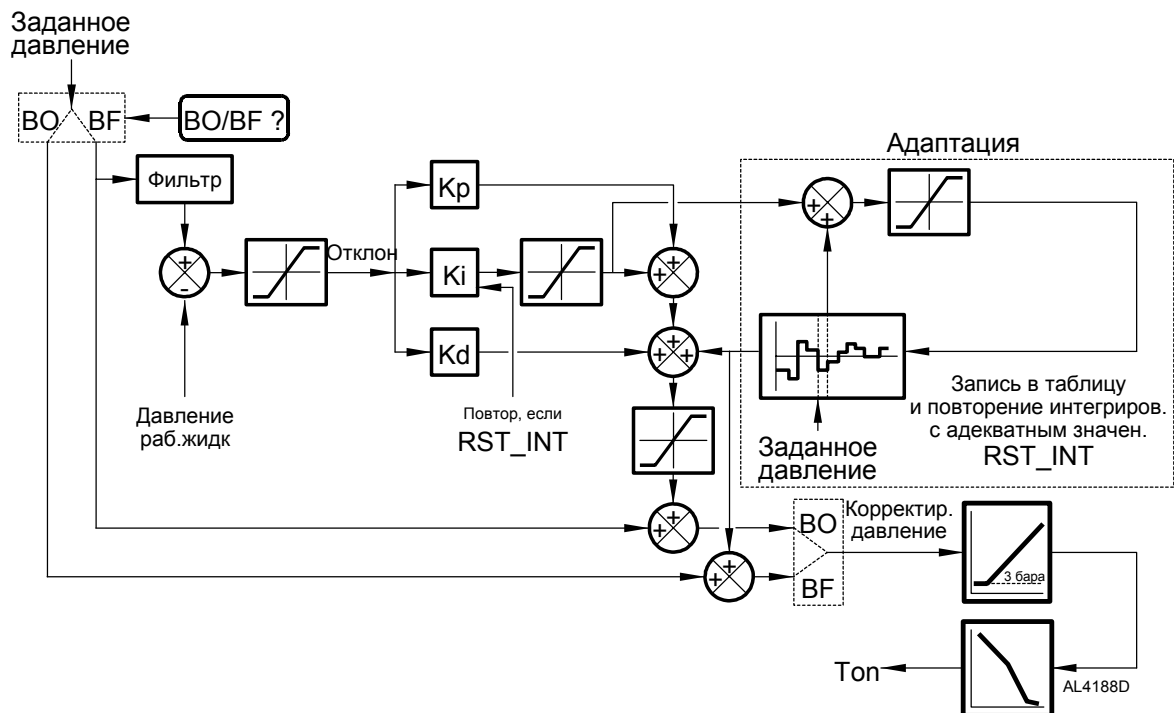
С. РЕГУЛИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНОГО ДАВЛЕНИЯ

Регулирование по замкнутому контуру линейного давления обеспечивается пропорционально-интегрально-дифференциальным регулятором; в замкнутом контуре компьютер корректирует открытие клапана EVMPL, изменяя величину Ton в зависимости от отклонения между мгновенным значением величины PL (значение поставляет датчик давления) и определенным заданным значением PL.

- Пропорциональная коррекция имеет форму: $P = K_p \cdot E(n)$.
 - Интегральная коррекция имеет форму: $I = K_i \sum_0^n \cdot E(n)$.
 - Дифференциальная коррекция имеет форму: $D = K_d [E(n) - E(n-1)]$.
- I мгновенное = I старое + $K_i \cdot E$ мгновенное

Адаптация: для точного значения измеренной величины PL, записывается в память соответствующая величина интегральной коррекции.

Для каждого измеренного значения величины PL берется введенная в память интегральная коррекция, к которой добавляется мгновенная интегральная коррекция, и так далее.



VI. УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ ПЕРЕДАЧ

A. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Переключение с одной передачи на другую производится всегда одним и тем же образом: производят опорожнение блокировочного фрикциона или тормоза, в то время как происходит заполнение блокировочного фрикциона или тормоза.

Вместе с тем, в данной автоматической коробке передач не используется обгонная муфта по следующим соображениям:

- чтобы не прерывать поток мощности,
- чтобы исключить возможность повреждения внутренних механических элементов коробки передач,
- чтобы обеспечить максимальные комфорт и удобство вождения автомобиля (отсутствие рывков),

При переключении передач необходимо обеспечить определенное перекрытие процессов в закрывающихся и открывающихся рецепторах. В заполняющихся рецепторах значение давления должно увеличиться от нуля до заданного значения; в опорожняющихся рецепторах значение давления должно уменьшиться от своего значения в данный момент времени до нуля.

Для переключения с одной передачи на другую используются электромагнитные клапаны последовательности переключения передач отсечного типа, а также жиклеры малого и большого проходного сечения.

EVS 1, EVS 2, EVS 3, EVS 4: Комбинация электромагнитных клапанов для получения необходимых передач.

EVS 5: Коммутационный электромагнитный клапан для получения малого / большого расхода.

EVS 6: Электромагнитный клапан загрузки / разгрузки гидроаккумулятора.

Соответствующие электромагнитные клапаны последовательности переключения передач должны включаться и выключаться в определенном порядке. Компьютер должен готовить будущее переключение передач следующим образом:

- выбирая определенную комбинацию электромагнитных клапанов,

- выбирая значения времени выдержки, поскольку каждый электромагнитный клапан должен быть включен и выключен точно в определенный момент времени при выполнении операции переключения передач. Затем компьютер выполняет переключение передач. Процесс переключения передач зависит от следующих параметров:
 - заданного линейного давления во время переключения,
 - скорости увеличения / уменьшения давления, регулируемых электромагнитными клапанами EVS и жиклерами с большой /малой пропускной способностью,
 - выдержки времени,
 - сглаживания крутящего момента, осуществляемого компьютером управления двигателем или самим компьютером АКП (в версии с двигателем XUD9BTF).

Примечание: То, что называется здесь жиклерами с большой пропускной способностью, в действительности являются жиклерами со средней пропускной способностью, о которых говорится в разделе 8.

В. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Для лучшего понимания принципа действия рассмотрим два следующих примера:

- 1 переключение на высшую передачу = $1/2$,
- 1 переключение на низшую передачу = $4/3$.

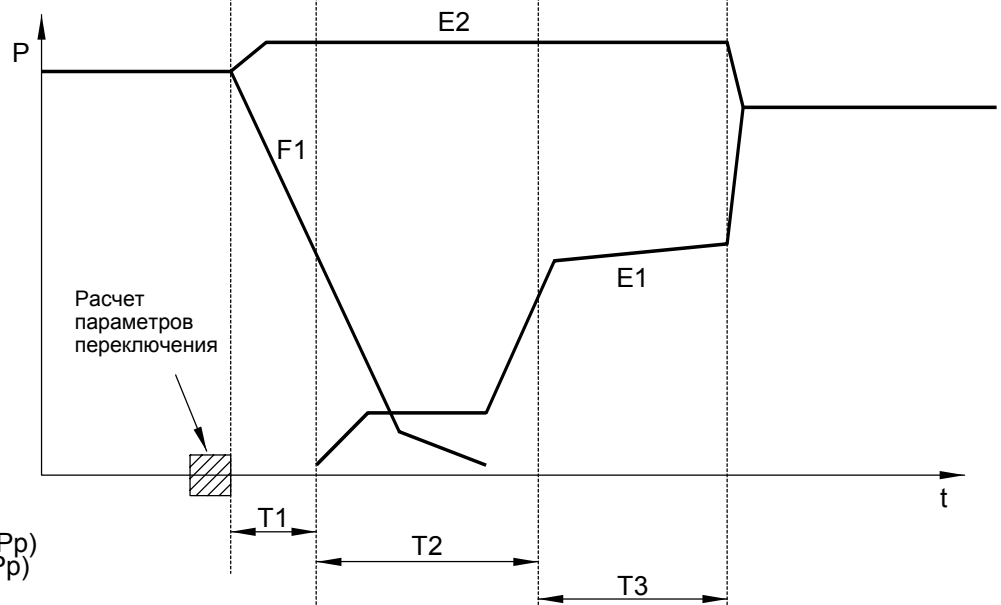
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НА НИЗШУЮ ПЕРЕДАЧУ 4/3 С задержкой наполнения

Состояние секвентальных электроклапанов

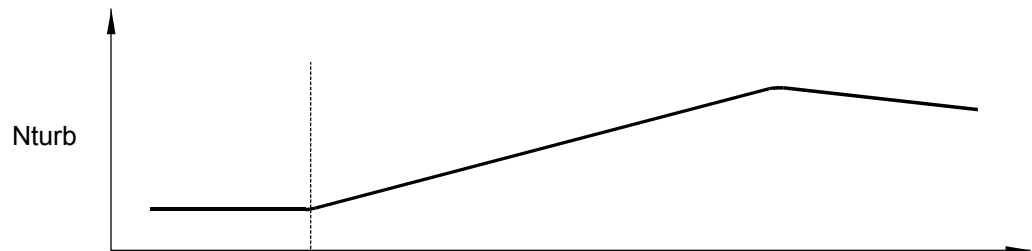
Q_EVS6	1									
	0									(Аккум)
P_EVS5	1									
	0									(PT/GT)
D_EVS4	1									
	0									(F3)
C_EVS3	1									
	0									(E2)
B_EVS2	1									
	0									(E1)
A_EVS1	1									
	0									(F1)

4пер 3пер

Изменение давления
в рецепторах



Изменение част. вращ. турб.



AL4190P

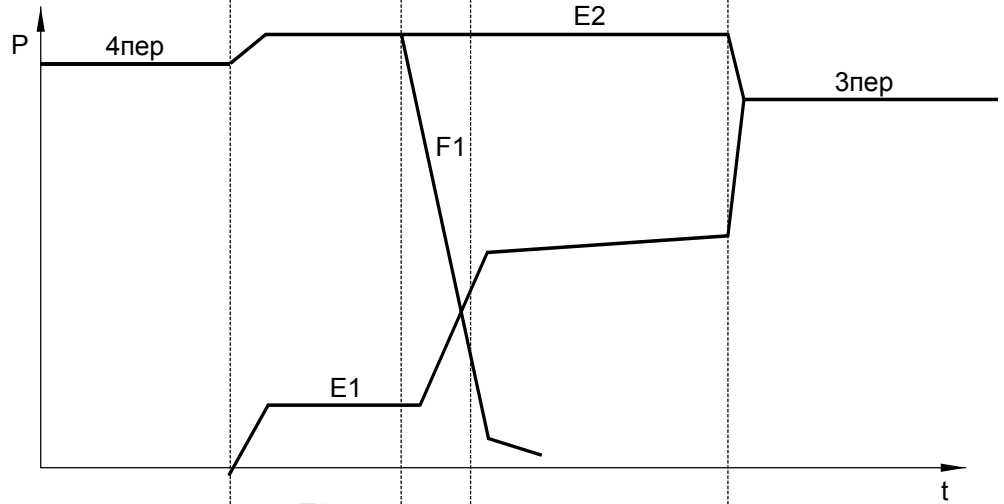
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НА НИЗШУЮ ПЕРЕДАЧУ 4/3 С опережением наполнения

Состояние секвентальных электроклапанов

Q_EVS6	1								
	0								(Аккум)
P_EVS5	1								
	0								(PT/GT)
D_EVS4	1								
	0								(F3)
C_EVS3	1								
	0								(E2)
B_EVS2	1								
	0								(E1)
A_EVS1	1								
	0								(F1)

4пер 3пер

Изменение давления
в рецепторах

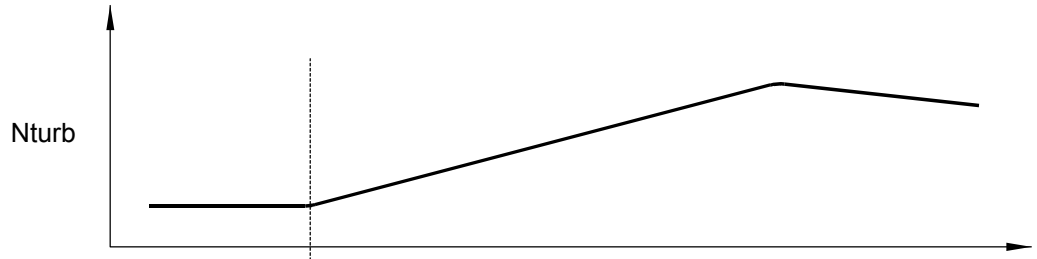


$$T1 = f(8Vv, 5Pp)$$

$$T2 = f(8Vv, 5Pp) \quad (T'2 = T2 - T1)$$

$$T3 = f(4Pp)$$

Изменение част. вр. турбины



AL4191P

Роль выдержки времени

- Переключение передач 1/2

T_0 = Время подготовки и стабилизации давления.

T_2 = Заполнение рецептора высшей передачи (E2 в данном случае).

T'_3 = Предварительное опорожнение рецептора переключаемой передачи (E1 в данном случае); предварительное опорожнение = слив через жиклер с малым проходным сечением.

Настройка псевдопроизводной турбины.

T_3 = То же гидравлическое состояние, что и T'_3

Прерывистое время на пороге псевдопроизводной.

T_4 = Время инерционной фазы.

Медленное заполнение рецептора высшей передачи для постепенного увеличения крутящего момента.

Медленное заполнение с использованием гидроаккумулятора.

Примечание: Эти промежутки времени пригодны также и для переключения передач 2/3 и в особенности 3/4: инверсия последовательности, необходимая для работы гидравлики (замедлитель опорожнения рецептора E1)

⇒ T_2 = предварительное опорожнение рецептора E1

T'_3 = начало заполнения рецептора F1.

- Переключение передач 4/3

T_1 = быстрое опорожнение рецептора F1 → частота вращения двигателя повышается.

T_2 = начало заполнения рецептора E1.

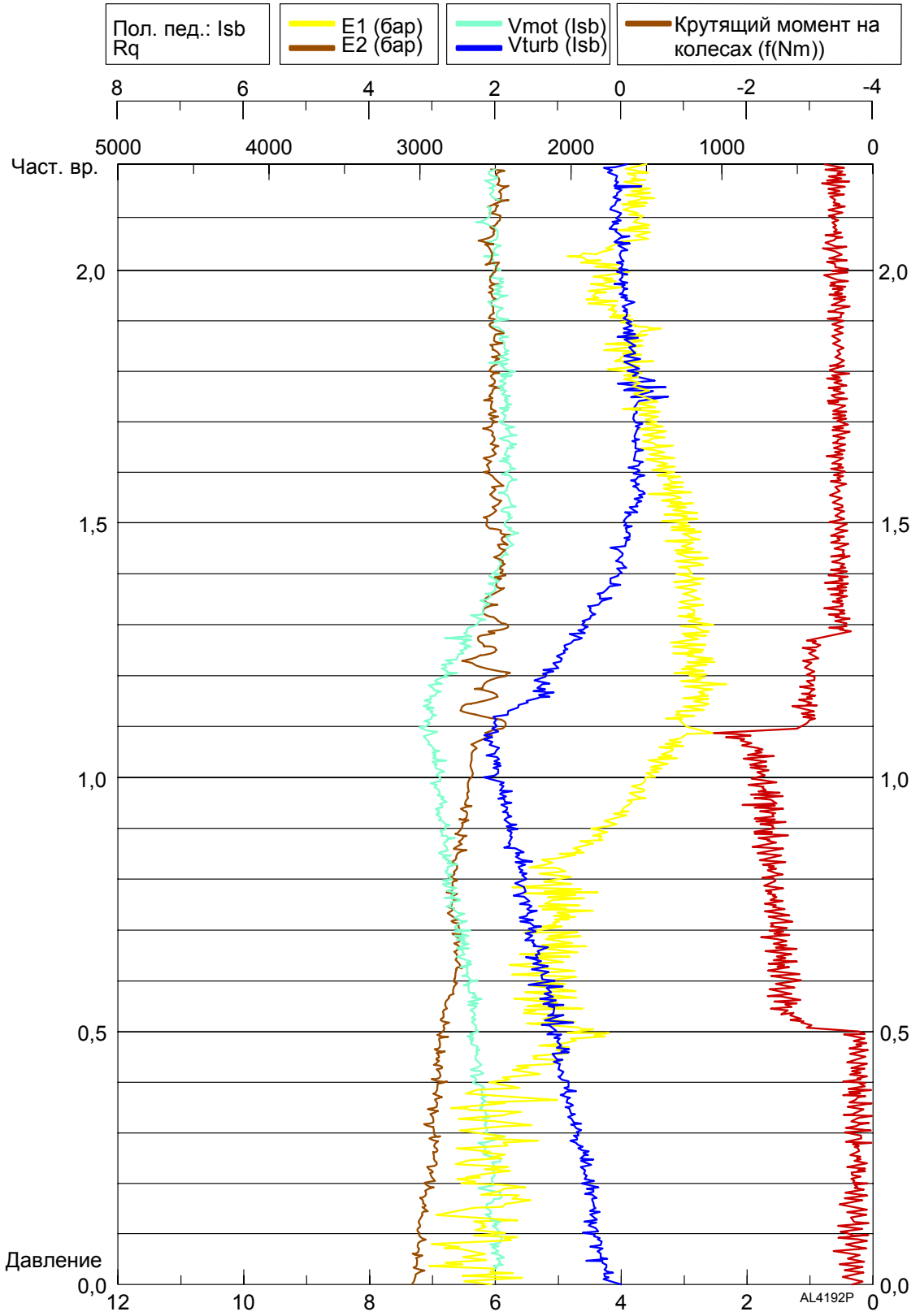
T_3 = заполнение рецептора E1 с использованием гидроаккумулятора.

Примечание: 2 типа переключения на низшую передачу в зависимости от значения величины T_1 .

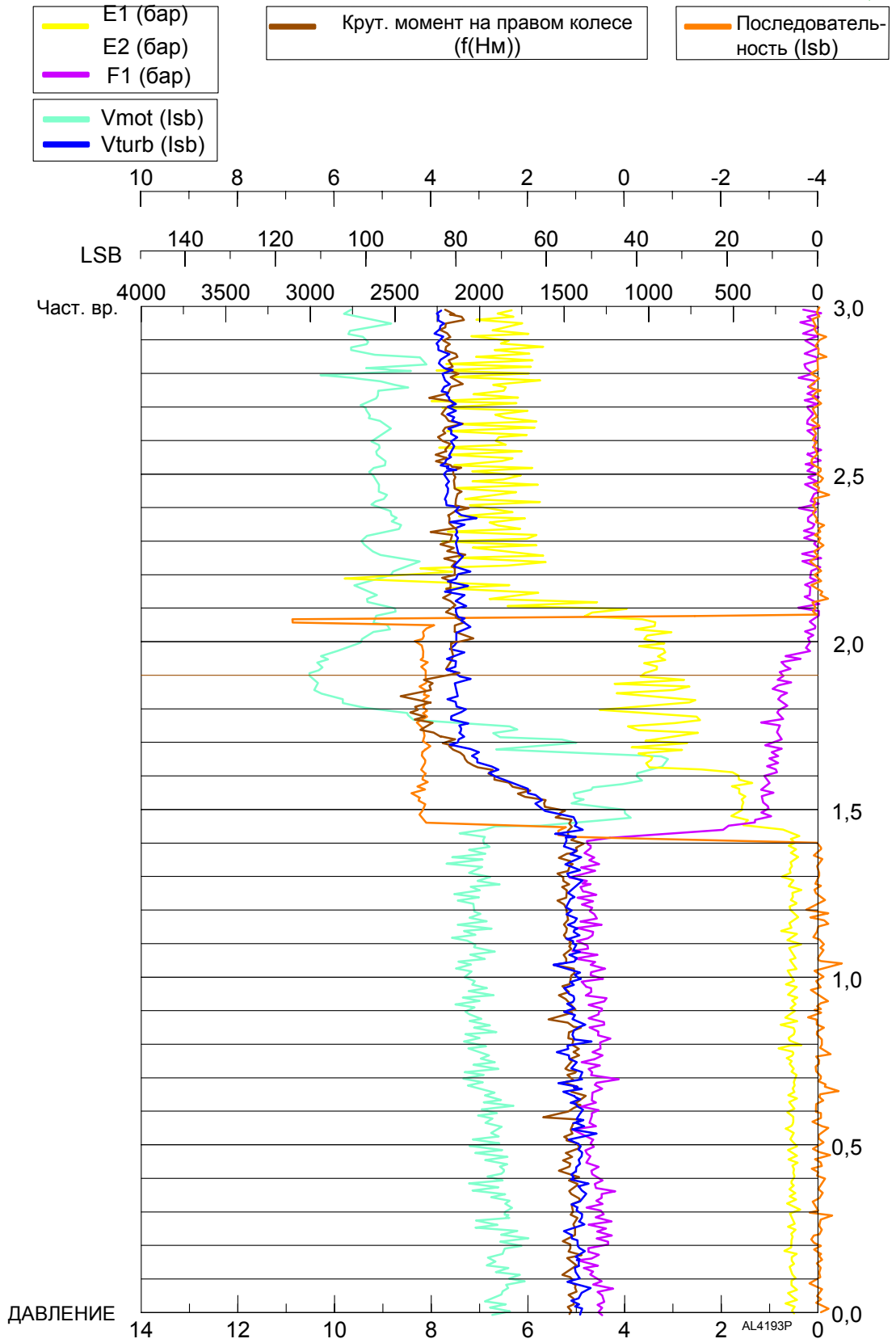
Если $T_1 >$ порога → задержка заполнения.

Если $T_1 >$ порога → досрочное заполнение.

Переключение передач 1/2



Переключение передач 4/3



С. ОСНОВНЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ

ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ N/1

	СОСТОЯНИЕ	КОМАНДА EVS :						ХАРАКТЕР ВЫДЕРЖКИ ВРЕМЕНИ
	АКП	6(Q)	5(P)	4(D)	3(C)	2(B)	1(A)	
Начало	NEUTR E	0	0	0	1	0	0	
T1	1	0	0	1	1	0	0	Постоянная с температурной коррекцией
T2	1 PT	0	1	1	1	0	0	Если положение педали в начале переключения > специального порога: T2 постоянная В противном случае: T2 прерывистая постоянная, если положение педали > порога, указанного выше
Конец	1	0	0	1	1	0	0	

ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ N/R

	СОСТОЯНИЕ	КОМАНДА EVS :						ХАРАКТЕР ВЫДЕРЖКИ ВРЕМЕНИ
	АКП	6	5	4	3	2	1	
Начало	NEUTR E	0	0	0	1	0	0	
T1	R	0	0	0	0	0	0	Постоянная с температурной коррекцией
T2	R PT	0	1	0	0	0	0	Если положение педали в начале переключения > специального порога: T2 постоянная В противном случае: T2 прерывистая постоянная, если положение педали > порога, указанного выше
Конец	R	0	0	0	0	0	0	

ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ПЕРЕДАЧ 1/2

	СОСТОЯНИЕ	КОМАНДА EVS :						ХАРАКТЕР ВЫДЕРЖКИ ВРЕМЕНИ
	АКП	6	5	4	3	2	1	
Начало	1	0	0	1	1	0	0	
T0	1 PT	0	1	1	1	0	0	Постоянная
T2	1 E2 PT	0	1	1	0	0	0	T2 = базовая постоянная + коррекция f(Pзадан) + коррекция f(T° раб. жидкости)
T'3	2 PT2	1	1	1	0	1	0	Постоянная
T3	2 PT2	1	1	1	0	1	0	Прерывистая постоянная
T4	2 PT	1	0	1	0	1	0	4 значения в соответствии с положением педали / 3 специальных порога при переключении
Конец	2	0	0	1	0	1	0	

ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ПЕРЕДАЧ 2/3

	СОСТОЯНИЕ	КОМАНДА EVS :						ХАРАКТЕР ВЫДЕРЖКИ ВРЕМЕНИ
	АКП	6	5	4	3	2	1	
Начало	2	0	0	1	0	1	0	
T0	2 PT3	0	1	1	0	1	0	Постоянная
T2	1 E2 PT	0	1	1	0	0	0	T2 = базовая постоянная + коррекция f(Pзадан) + коррекция f(T° раб. жидкости)
T'3	3 PT2	1	1	0	0	0	0	Постоянная
T3	3 PT2	1	1	0	0	0	0	Прерывистая постоянная
T4	3 PT	1	0	0	0	0	0	4 значения в соответствии с положением педали / 3 характерных порога
Конец	3	0	0	0	0	0	0	

ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ПЕРЕДАЧ 3/4

	СОСТОЯНИЕ	КОМАНДА EVS :						ХАРАКТЕР ВЫДЕРЖКИ ВРЕМЕНИ
	АКП	6	5	4	3	2	1	
Начало	3	0	0	0	0	0	0	
T0	R PT	0	1	0	0	0	0	Постоянная
T2	T2 3 4	0	1	0	0	1	0	T2 = базовая постоянная + коррекция f(Pзадан) + коррекция f(T° раб. жидкости)
T'3	4 PT2	1	1	0	0	1	1	Постоянная
T3	4 PT2	1	1	0	0	1	1	Прерывистая постоянная
T4	4 PT	1	0	0	0	1	1	4 значения в соответствии с положением педали / 3 характерных порога
Конец	4	0	0	0	0	1	1	

ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ПЕРЕДАЧ 4/3

	СОСТО- ЯНИЕ АКП	КОМАНДА EVS :						ХАРАКТЕР ВЫДЕРЖКИ ВРЕМЕНИ
		6	5	4	3	2	1	
Начало	4	0	0	0	0	1	1	
ОПЕРЕЖЕНИЕ: T1	4 E1	0	0	0	0	0	1	f(α педали, скорость автомобиля) с температурной коррекцией
ЗАДЕРЖКА: T1	E2	0	0	0	0	1	0	"
T2	3	0	0	0	0	0	0	f(α педали, скорость автомобиля)
T3	3 PT	1	0	0	0	0	0	4 значения в соответствии с положением педали / 3 специальных порога при переключении
Конец	3	0	0	0	0	0	0	

ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ПЕРЕДАЧ 4/2

	СОСТО- ЯНИЕ АКП	КОМАНДА EVS :						ХАРАКТЕР ВЫДЕРЖКИ ВРЕМЕНИ
		6	5	4	3	2	1	
Начало	4	0	0	0	0	1	1	
ОПЕРЕЖЕНИЕ: T1	4 F3	0	0	1	0	1	1	f(α педали, скорость автомобиля)
ЗАДЕРЖКА: T1	E2	0	0	0	0	1	0	"
T2	2	0	0	1	0	1	0	f(α педали, скорость автомобиля) с температурной коррекцией
T3	2 PT3	0	1	1	0	1	0	4 значения в соответствии с положением педали / 3 специальных порога при переключении
Конец	2	0	0	1	0	1	0	

ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ПЕРЕДАЧ 3/2

	СОСТО- ЯНИЕ АКП	КОМАНДА EVS :						ХАРАКТЕР ВЫДЕРЖКИ ВРЕМЕНИ
		6	5	4	3	2	1	
Начало	3	0	0	0	0	0	0	
ОПЕРЕЖЕНИЕ: T1	3 F3	0	0	1	0	0	0	f(α педали, скорость автомобиля)
ЗАДЕРЖКА: T1	E2	0	0	0	0	1	0	"
T2	2	0	0	1	0	1	0	f(α педали, скорость автомобиля) с температурной коррекцией
T3	2 PT3	0	1	1	0	1	0	4 значения в соответствии с положением педали / 3 специальных порога при переключении
T4	2	0	0	1	0	1	0	4 значения в соответствии с положением педали / 3 специальных порога при переключении
Конец	2	0	0	1	0	1	0	

ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ПЕРЕДАЧ 3/1

	СОСТОЯНИЕ АКП	КОМАНДА EVS :						ХАРАКТЕР ВЫДЕРЖКИ ВРЕМЕНИ
		6	5	4	3	2	1	
Начало	3	0	0	0	0	0	0	
ОПЕРЕЖЕНИЕ: T1	3 F3	0	0	1	0	0	0	f(α педали, скорость автомобиля)
ЗАДЕРЖКА: T1	E1	0	0	0	1	0	0	"
T2	1	0	0	1	1	0	0	f(α педали, скорость автомобиля) с температурной коррекцией
T3	1 PT	0	1	1	1	0	0	4 значения в соответствии с положением педали / 3 специальных порога при переключении
Конец	1	0	0	1	1	0	0	

ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ПЕРЕДАЧ 2/1

Если педаль отпущена & малая скорость :	СОСТОЯНИЕ АКП	КОМАНДА EVS :						ХАРАКТЕР ВЫДЕРЖКИ ВРЕМЕНИ
		6	5	4	3	2	1	
Начало	2	0	0	1	0	1	0	
ОПЕРЕЖЕНИЕ: T1	2_E1	0	0	1	0	0	0	f(α педали, скорость автомобиля)
ЗАДЕРЖКА: T1	F3	0	0	1	1	1	0	"
T2	1_ACCU	1	0	1	1	0	0	f(α педали, скорость автомобиля) с температурной коррекцией
T3	1_ACCU	1	0	1	1	0	0	T3 = f(скорость автомобиля.), прерывистое, если α pédale > порога отпущенной педали
Конец	1	0	0	1	1	0	0	

В противном случае	СОСТОЯНИЕ АКП	КОМАНДА EVS :						ХАРАКТЕР ВЫДЕРЖКИ ВРЕМЕНИ
		6	5	4	3	2	1	
Начало	2	0	0	1	0	1	0	
ОПЕРЕЖЕНИЕ: T1	2_E1	0	0	1	0	0	0	f(α педали, скорость автомобиля)
ЗАДЕРЖКА: T1	F3	0	0	1	1	1	0	"
ОПЕРЕЖЕНИЕ: T2	2_E1	0	0	1	0	0	0	f(α педали, скорость автомобиля) с температурной коррекцией
ЗАДЕРЖКА: T2	1	0	0	1	1	0	0	То же, что и для T2 с опережением заполнения
T3	1	0	0	1	1	0	0	4 значения в соответствии с α pédale / 3 специальных порога при переключении
Конец	1	0	0	1	1	0	0	

Примечание: Для всех переключений на низшие передачи используется фиктивное положение педали акселератора, если информация о крутящем моменте двигателя от блока ЕСМ больше порогового значения; в этом случае фиктивное

положение педали = $f(N_{\text{mot}}$ в момент переключения, C_m в момент переключения).

ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ 1/DA

	СОСТО- ЯНИЕ АКП	КОМАНДА EVS :						ХАРАКТЕР ВЫДЕРЖКИ ВРЕМЕНИ
		6	5	4	3	2	1	
Начало	1	0	0	1	1	0	0	
T1	1 PT	0	1	1	1	0	0	Постоянная
Конец	DA	1	1	1	1	0	0	

ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ DA/1

	СОСТО- ЯНИЕ АКП	КОМАНДА EVS :						ХАРАКТЕР ВЫДЕРЖКИ ВРЕМЕНИ
		6	5	4	3	2	1	
Начало	DA	1	1	1	1	0	0	
T1	DA	1	1	1	1	0	0	Постоянная с внешним прерыванием
T2	DA	1	1	1	1	0	0	Постоянная
T3	1_АККУ	1	0	1	1	0	0	Постоянная
Конец	1	0	0	1	1	0	0	

СТРАНИЦА, СПЕЦИАЛЬНО ОСТАВЛЕННАЯ НЕЗАПОЛНЕННОЙ

VII. УПРАВЛЕНИЕ МУФТОЙ БЛОКИРОВКИ ГИДРОТРАНСФОРМАТОРА

Муфта блокировки гидротрансформатора (система «lock-up») может иметь только два следующих состояния:

- открыта,
- закрыта.

A. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ «LOCK-UP»

Для каждого комплекта законов переключения передач компьютер располагает сетью кривых $f(V_{veh}, \alpha \text{ pédale})$, определяющих состояние системы «lock-up». Для каждой передачи 2, 3 или 4 имеется кривая перехода деблокирование \rightarrow блокирование и кривая перехода блокирование \rightarrow деблокирование.

На практике две кривые изменения состояния системы «lock-up» пересекаются только для 2 передачи (за исключением частного случая).

Вместе с тем, решение о блокировании гидротрансформатора, в дополнение к кривой, принимается в соответствии со следующими условиями:

- сила тяги автомобиля положительна,
- гидротрансформатор находится в фазе гидромуфты,
- температура рабочей жидкости в АКП > порога.

После закрытия муфты блокировки гидротрансформатора она остается закрытой даже в том случае, если автомобиль начинает замедлять свое движение, естественно, за исключением случая, когда пересекается кривая деблокирования.

Различают состояния ускорения и замедления движения автомобиля:

- Отсутствие блокировки гидротрансформатора \rightarrow существует разность между частотой вращения двигателя N_{mot} и частотой вращения турбины $N_{turbine}$.

(при ускорении $N_{turbine} < N_{mot}$; в противном случае имеет место замедление)

- Блокировка гидротрансформатора \rightarrow Кривая крутящего момента двигателя, по которой определяется знак.

Особенности блокировки гидротрансформатора на первой передаче

Блокировка гидротрансформатора на первой передаче разрешается только в том случае, когда в качестве одного из комплектов законов переключения выбран комплект законов:

- LOAD 2.
- Защита от перегрева.

Функция предотвращения останова двигателя

Она управляет немедленным деблокированием гидротрансформатора с помощью следующих критериев:

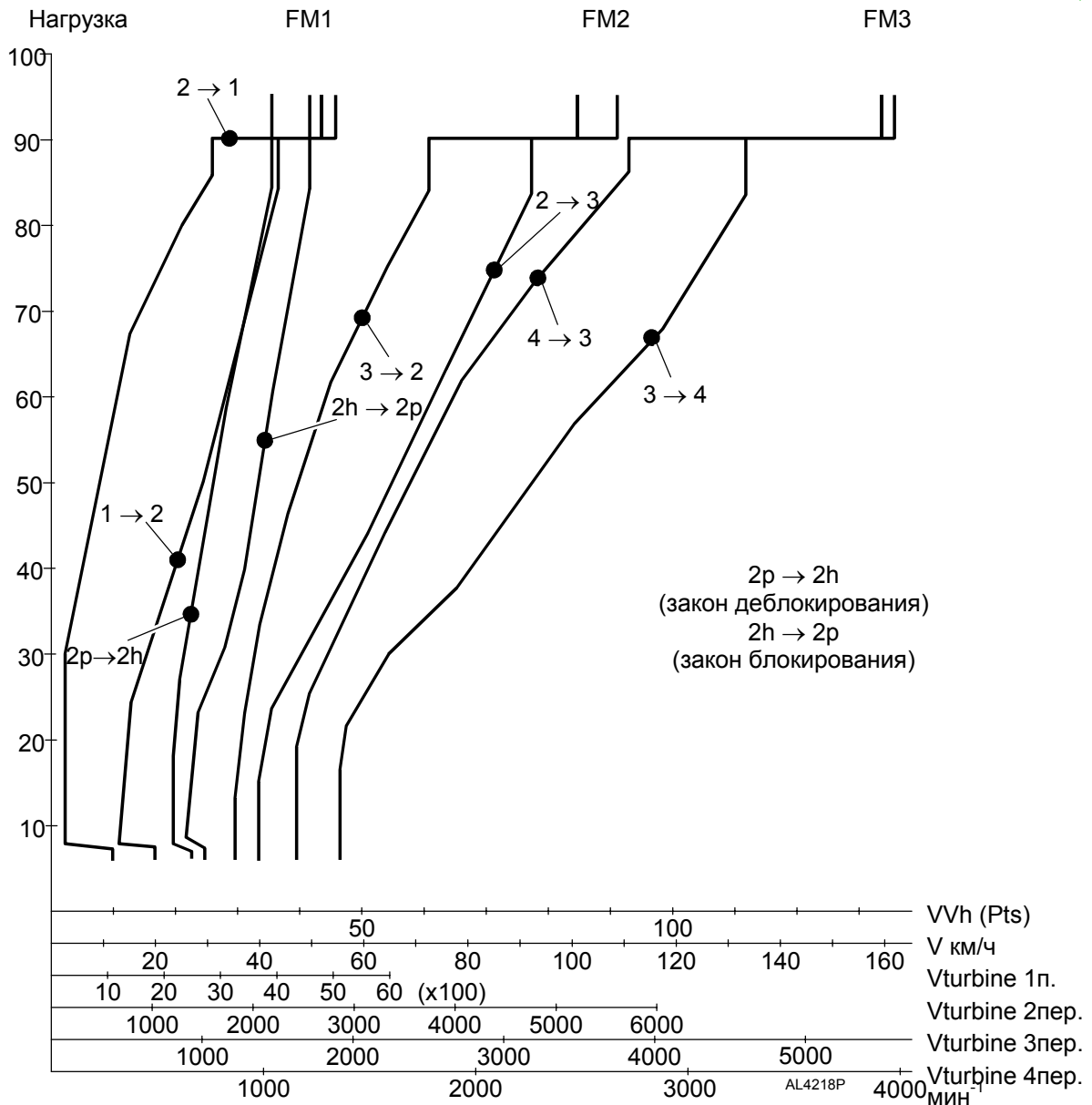
- информации о торможении автомобиля,
- частоты вращения турбины $N_{turbine}$,

- величины $\frac{\Delta N_{turbine}}{\Delta t}$.

Пример законов блокировки / деблокирования и переключения передач

Законы переключения в режиме ECO-Pass + Pongag.

1/2	ECO	1P/1H	ECO
2/3	ECO	2H/2P	ECO
3/4	ECO	2P/2H	ECO
4/3	ECO	3H/3P	ECO
3/2	ECO	3P/3H	ECO
2/1	ECO	4H/4P	ECO
1H/1P	ECO	4P/4H	ECO



На приведенной схеме показано, что кривые блокировки / деблокирования для первой, третьей и четвертой передач не используются (все они приведены на оси 0,Х в км/ч).

В. УПРАВЛЕНИЕ БЛОКИРОВКОЙ ГИДРОТРАНСФОРМАТОРА

Мы заметили, что гидравлический процесс протекает следующим образом:

- Сообщение с резервуаром узла гидротрансформатора.
- Постепенное повышение давления в гидротрансформаторе P_{conv} .

Для достижения этого результата используется следующая стратегия управления $T_{оп}$ при регулировании EVMPC:

В момент блокировки гидротрансформатора

- Использование начального значения $T_{оп}$ EVMPC $f(C turbine)$, корректируемого в зависимости от температуры рабочей жидкости в АКП.
- Запоминание начального скольжения гидротрансформатора GL_{init} со скольжением $= |N_{mot} - N_{turbine}|$.

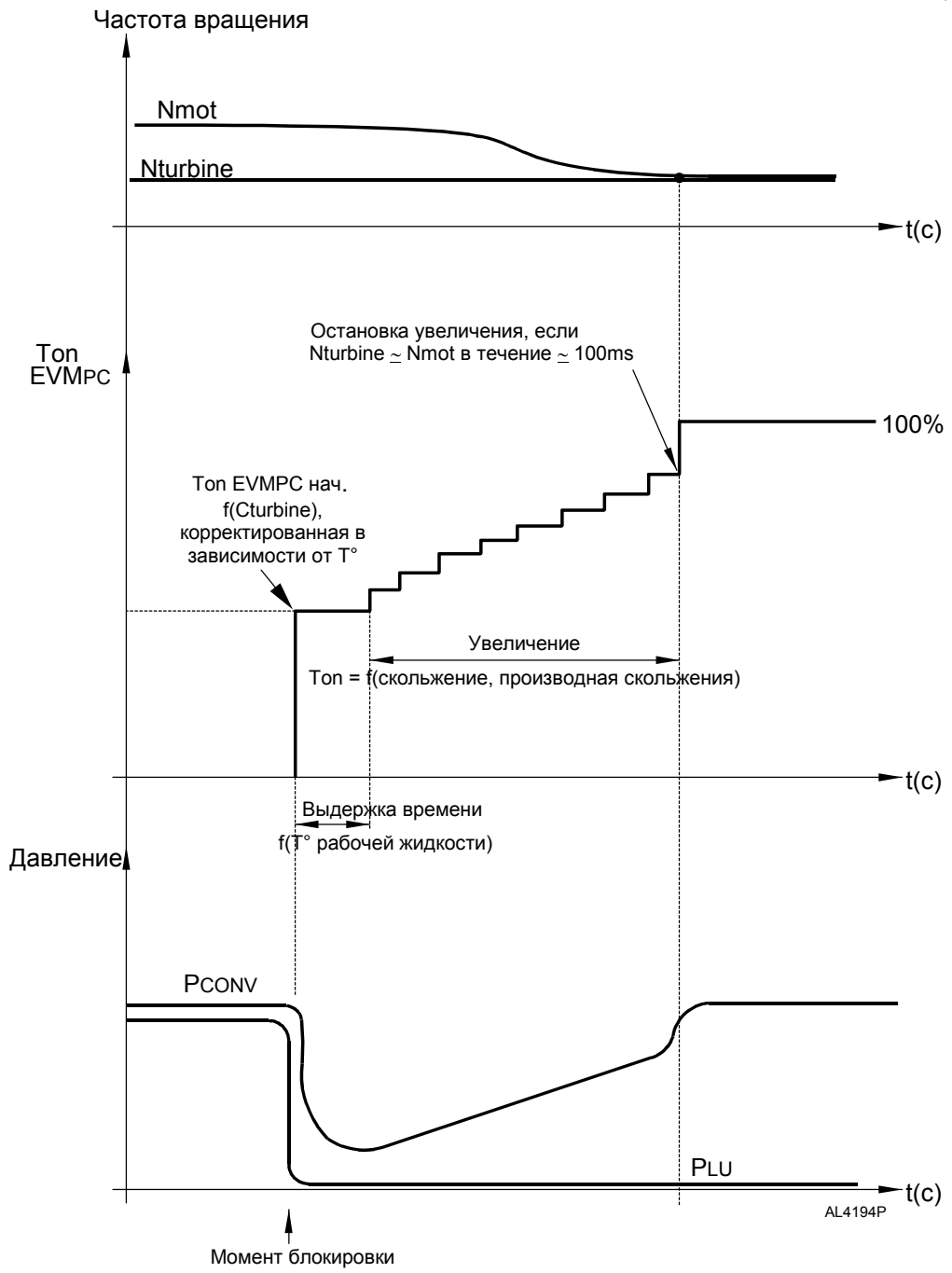
Затем:

- Удержание начального значения $T_{оп}$ EVMPC в течение промежутка времени $f(T$ рабочей жидкости).
- По истечении времени выдержки плавное увеличение величины $T_{оп}$ через каждые 20 мс, увеличивающаяся величина определяется по диаграмме (8 x 8) (начальное скольжение, производная от скольжения).

$$\frac{\Delta |GL|}{\Delta t} = \frac{\Delta |GL|}{20 \text{ мс}}$$

- Остановка увеличения и

$T_{оп} = 100 \%$, если $GL \leq \text{порога}$ в течение ≈ 100 мс.



С. ФУНКЦИЯ «ОБРАТНОГО СКОЛЬЖЕНИЯ»

Данная функция активируется при переключении на низшую передачу, чтобы повысить удобство вождения, помогая двигателю набрать обороты.

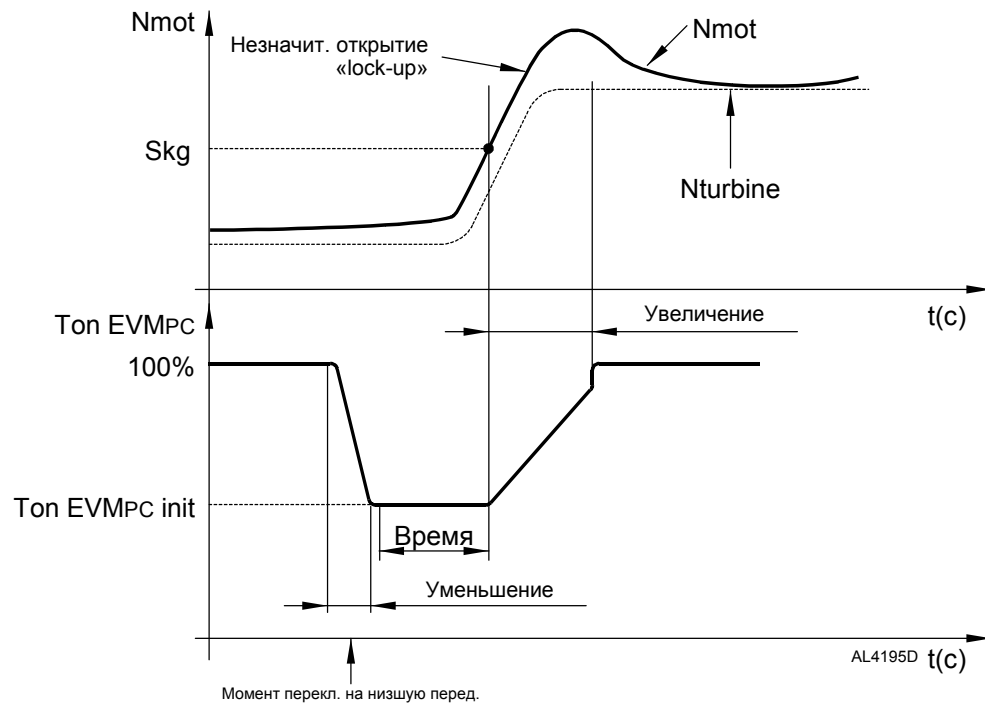
Управление величиной $T_{op} EVMPC$ происходит следующим образом:

- Вычисление начального значения величины $T_{op} EVMPC$
 $f(V_{veh}, \alpha_{pedale})$.
значения, замороженные
в момент переключения
- Вычисление степени увеличения $f(\text{переключения передач})$.
- Величина $T_{op} EVMPC$ приходит к начальному значению $T_{op} EVMPC_{init}$ в соответствии с расчетной степенью увеличения.
- Затем активируется функция повторной блокировки, если:
 - произошло окончание процесса переключения или
 - окончание выдержки времени $f(\text{переключения передачи})$ или
 - частота вращения турбины стала $N_{turbine} > SKg \times N_{turbine_{initial}}$ и $GL > \text{порога } f(\text{переключения передачи})$
Порог величины $\frac{N_{mot}}{N_{turbine}} f(\text{переключение передачи})$
- Расчет возрастания функции повторной блокировки через каждые 20 мс:

Увеличение функции определяется по диаграмме (8 x 8) (См в данный момент, производная скольжения)

$$\frac{\Delta |GL|}{\Delta t} = \frac{\Delta |GL|}{20 \text{ мс}}$$

- Остановка увеличения величины T_{on} и $T_{on} = 100\%$, когда:
 - наступило окончание переключения передачи или
 - $GL \leq$ порога в течение ≈ 100 мс.

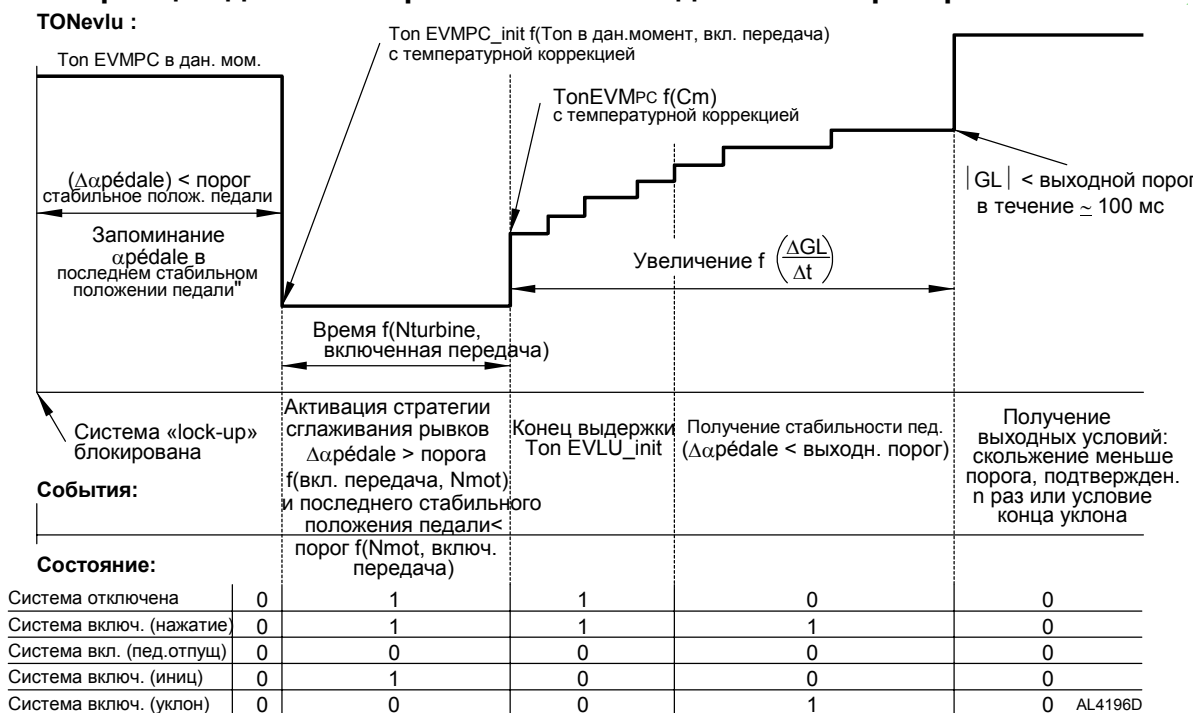


Примечание: Выдержка времени производится в целях безопасности; если процесс протекает нормально, пересечение Sk_g произойдет раньше, чем будет запущена выдержка времени.

D. СТРАТЕГИЯ УСТРАНЕНИЯ РЫВКОВ ПРИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИИ ПЕРЕДАЧ

Стратегия предназначена для помощи действию пружинному гасителю крутильных колебаний системы «lock-up», создавая частичное деблокирование гидротрансформатора при нажатии на педаль акселератора или отпуске педали. (Стратегия используется только в версиях с двигателем XUD9BTF; в других версиях она отключена, и сглаживание рывков обеспечивается компьютером управления двигателем ECM).

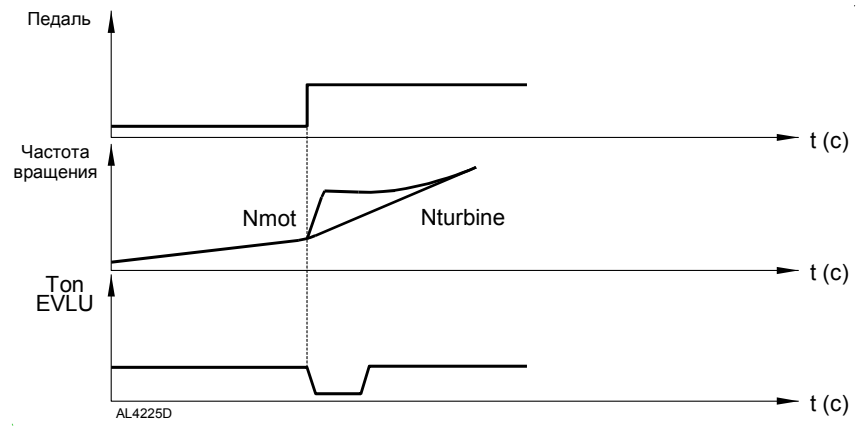
Принцип действия при нажатии на педаль акселератора



Примечание: Потеря состояния блокировки гидротрансформатора (команда деблокировать или обратное скольжение) тотчас же отключает стратегию сглаживания рывков.

Примечание: Тот же самый принцип используется и при отпущенной педали, но в случае отпущенной педали все пороги специфичны. Кроме того:

- Стратегия активируется, если $\Delta\alpha_{pédale} < \text{порога}$ отпущенной педали f(Nm_{от}, включенная передача) и последнее стабильное положение педали $> \text{порога}$ f(Nm_{от} и включенной передачи)
- Система включена на уклоне = 1, если $\Delta\alpha_{pédale} > \text{выходного порога}$.



VIII. ФУНКЦИИ, ОБЕСПЕЧИВАЕМЫЕ КОМПЬЮТЕРОМ УПРАВЛЕНИЯ БЕНЗИНОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

A. ИНФОРМАЦИЯ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМАЯ КОМПЬЮТЕРАМИ АКП И ЕСМ

Компьютер ЕСМ получает информацию с помощью логических сигналов 1 или 0 по линии "PNE" (Parking/Neutre).

1. Определение состояния "drive" или "parking/neutre"

- P/N → сигнал 1,
- Drive → сигнал 0.

2. Распознавание переключения P/N → D

При трогании с места сигнал обязательно равен 1, следовательно, если затем он переходит от значения 1 к 0, после некоторого короткого времени для подтверждения, компьютер распознает перевод рычага в положение D.

3. Распознавание переключения D → P/N

Если сигнал переходит от нуля к значению 1, после довольно длительного времени на подтверждение (чтобы не спутать его с переключением передач) компьютер распознает перевод рычага в положение P/N.

B. УМЕНЬШЕНИЕ ОПЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИИ ПЕРЕДАЧ

Эта функция также называется «Сглаживание рывков при переключении передач».

Компьютер АКП информирует компьютер управления двигателем о переключении передач с помощью линии связи PNE. Для повышения удобства переключения передач и снижения нагрузок на механические элементы коробки передач компьютер управления двигателем производит сглаживание рывков во время переключения передач путем уменьшения опережения впрыска $f(N, T_b)$, различное в зависимости от направления переключения передач.

T_b : Базовая продолжительность впрыска= нагрузка двигателя.

Предупреждение: Компьютер АКП не требует сглаживания рывков при переключениях $N \rightarrow R$, $N \rightarrow D$, $X \rightarrow N$ (или $1/DA$ и $DA/1$).

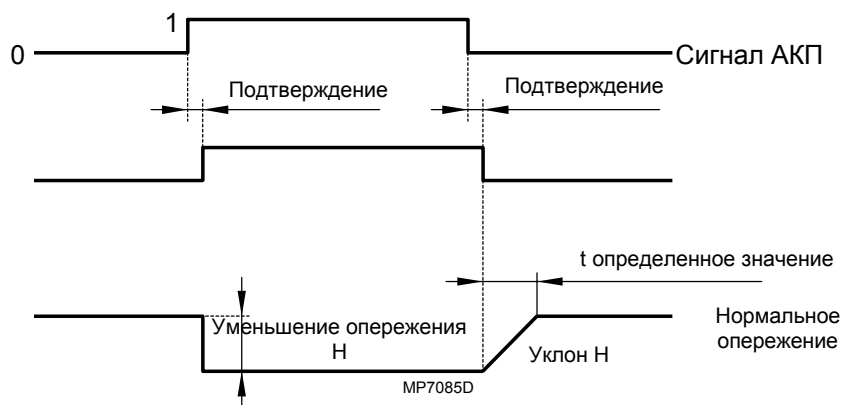
Примечание: В качестве примера мы рассмотрим на следующих страницах стратегии АКП, связанные с компьютером управления двигателем (ЕСМ) BOSCH MP7.2.

1. Процесс сглаживания рывков (крутящего момента)

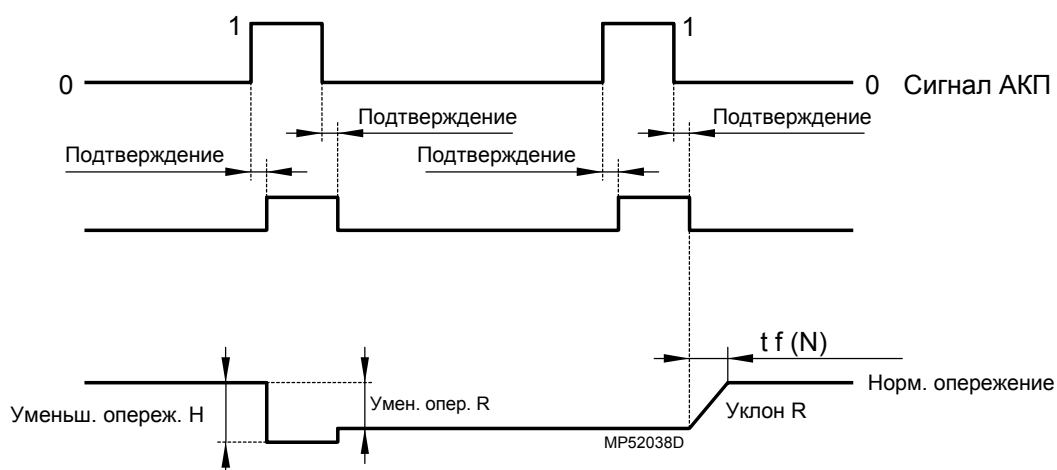
Обозначения: Н → переключение на высшую передачу

R → переключение на низшую передачу

- Переключение на высшую передачу



- Переключение на низшую передачу



Примечание: При переходе от 0 к 1 время, в течение которого сигнал остается равным 1, позволяет компьютеру ЕСМ распознать:

- состояние P/N или
- переключение на высшую передачу или
- переключение на низшую передачу.

Предупреждение: Данный протокол не годится для мультиплексных сетей связи MUX.

2. Генерация сигнала «сглаживание рывков»

а. Сглаживание рывков при переключении на высшую передачу

Условие: Частота вращения турбины > порога.

Реализация

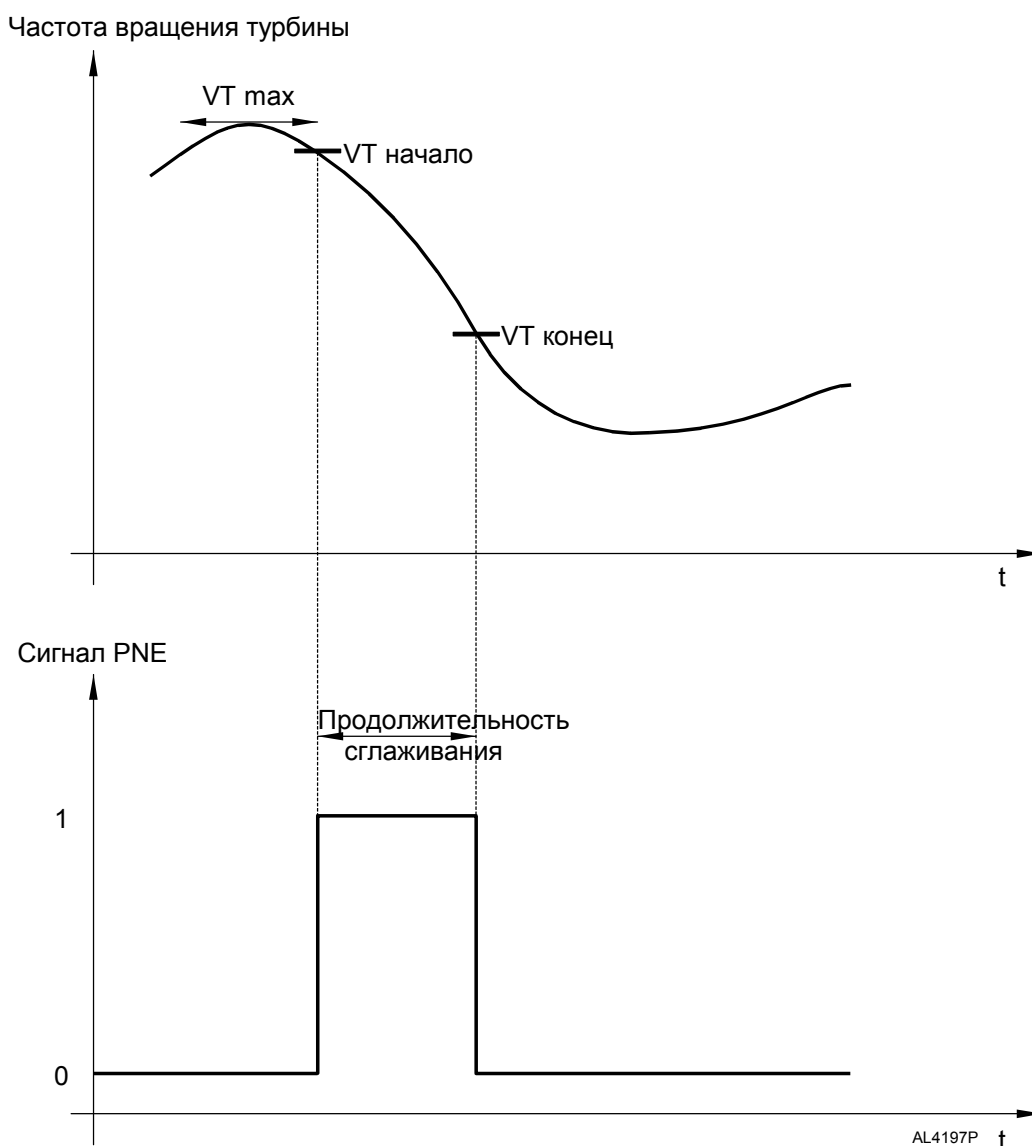
Начиная с момента начала переключения передач, частота вращения турбины изучается таким образом, чтобы выявить достижение максимального значения (V_{Tmax}).

Команда на сглаживание крутящего момента появляется в момент V_{tdebut} , определенный с помощью величины V_{Tmax} и в зависимости от переключения передач и нагрузки двигателя.

Команда на сглаживание крутящего момента прекращается в момент V_{tfin} , определенный с помощью V_{Tmax} и в зависимости от переключаемой передачи.

Сглаживание крутящего момента продолжается от 40 до 480 мс.

Сглаживание крутящего момента прекращается, когда завершается текущее переключение передачи.



- b. Сглаживание крутящего момента при переключении на низшую передачу

Реализация

В момент начала переключения передач частота вращения турбины запоминается и обозначается V_{Tinit} .

Начиная с этого момента, компьютер определяет два порога частоты вращения турбины V_{T1} и V_{T2} с помощью V_{Tinit} и в зависимости от переключения передачи и частоты вращения турбины.

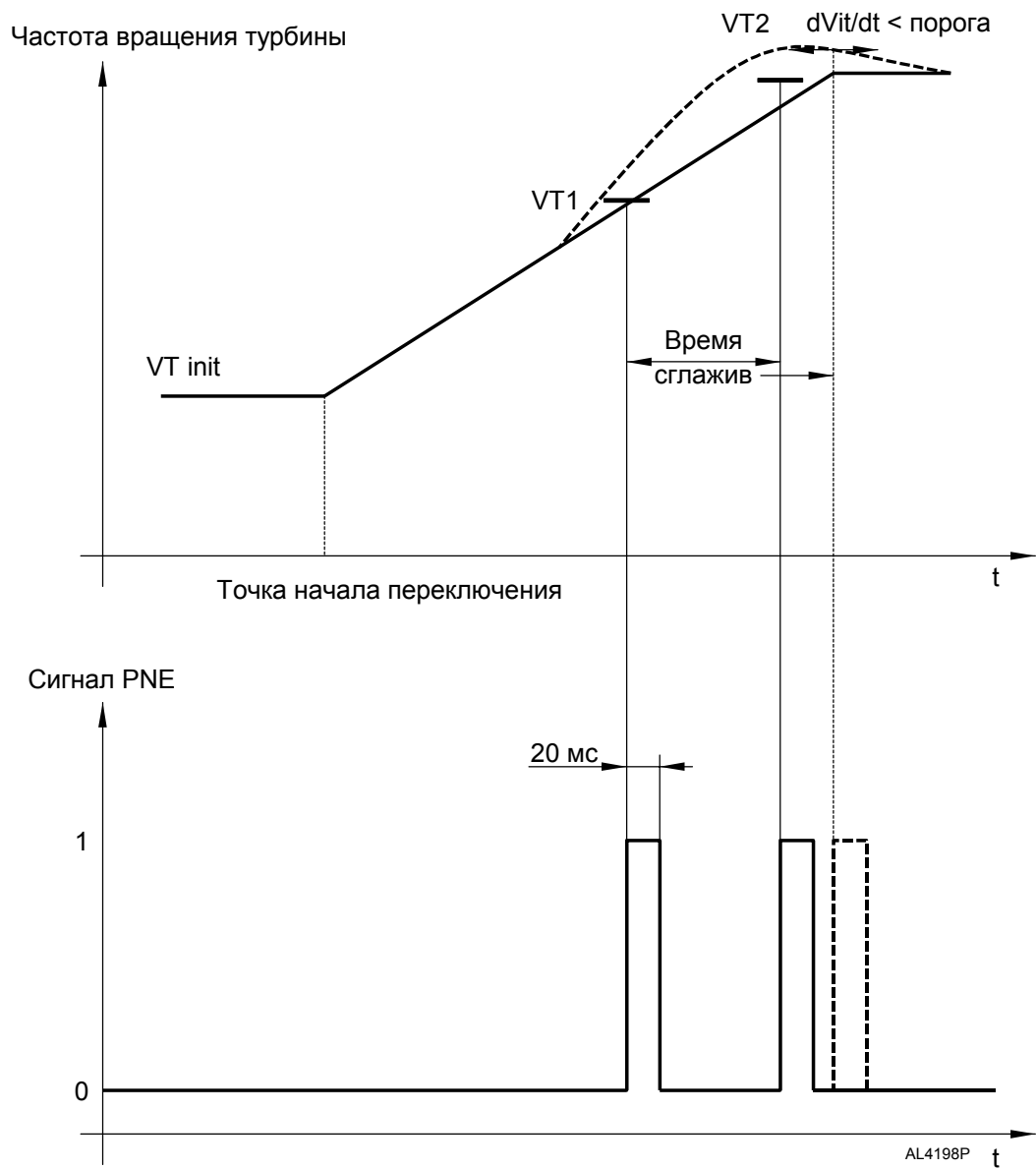
Команда на сглаживание крутящего момента появляется в момент, когда V_T достигает значения V_{T1} . В этот момент запускается выдержка времени T_e , зависящая от частоты вращения турбины, и определяется продолжительность сглаживания крутящего момента.

В конце выдержки времени T_e компьютер сравнивает мгновенное значение величины V_T с величиной V_{T2} :

- если мгновенное значение $V_T > V_{T2}$: продолжительность сглаживания продолжается до момента выявления производной $V_T <$ порога,
- если мгновенное значение V_T меньше V_{T2} , сглаживание прекращается.

Продолжительность сглаживания составляет 20...480 мс.

Сглаживание крутящего момента обязательно прекращается, если текущий процесс переключения передачи завершен.



С. ЗАЩИТА АКП

При очень малой скорости автомобиля ($V_{veh} < 5$ км/ч) или дефекте линии связи датчика скорости автомобиля, если переводят рычаг селектора из положения P/N в положения D или 1, 2, 3, R, запускается выдержка времени $f(T^\circ \text{ охлаждающей жидкости})$. В течение выдержки времени, если водитель ускоряет движение автомобиля и $N >$ порога $f(T^\circ \text{ охлаждающей жидкости})$ или $T_B >$ порога $f(N, T^\circ \text{ охлаждающей жидкости})$, компьютер отключает впрыск, чтобы вызвать значительное падение крутящего момента для защиты АКП. Впрыск восстанавливается, как только частота вращения достигнет специального порога восстановления впрыска. Впрыск плавно восстанавливается до достижения расчетного значения T_i .

Восстановление впрыска происходит в соответствии с формулой T_i расчетное $\times K_{reat}$, где K_{reat} – функция числа вспышек с момента выключения впрыска, что представляет собой время, в течение которого была отключена подача топлива.

Таблица, по которой определяется величина K_{reat} , является специальной для функции «Защита АКП». Кроме того, с момента восстановления впрыска до достижения расчетного значения T_i расчетное, применяется оптимальное опережение.

Д. ФУНКЦИЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ОСТАНОВА ДВИГАТЕЛЯ

Заданное значение частоты холостого хода и предварительная подача дополнительного воздуха являются функцией положения рычага селектора АКП (P/N или включенной передачи).

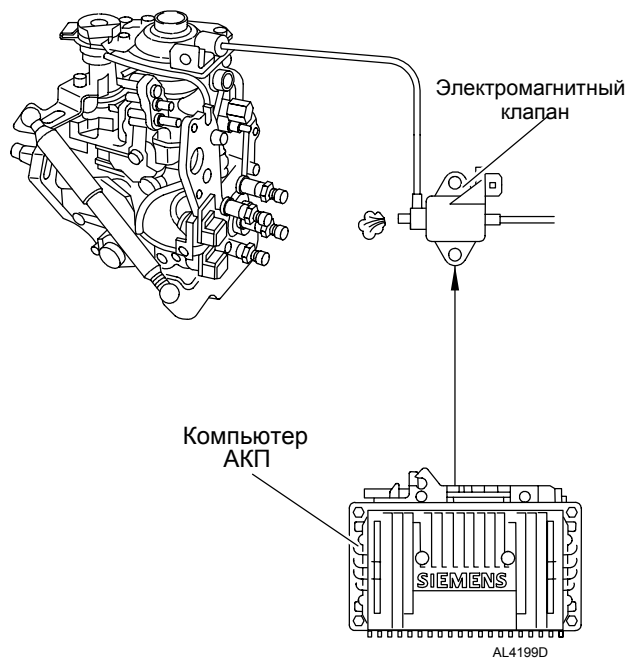
- При движении автомобиля предварительная подача воздуха увеличивается в зависимости от температуры охлаждающей жидкости для противодействия дополнительной нагрузке двигателя.
- При замкнутом цикле регулирования холостого хода и рычаге селектора в положении «Drive», заданное значение частоты холостого хода является особым, зависящим от температуры охлаждающей жидкости, для исключения движения автомобиля («ведения» трансмиссии).

Е. УМЕНЬШЕНИЕ ТЯГОВОГО КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА

Эта функция в настоящее время не активирована. Принцип ее работы следующий: компьютер АКП информирует компьютер управления двигателем (ЕСМ), что коробка передач включена на первую передачу. Сигнал – логического типа: 0 или 1. При включенной первой передаче сигнал равен 1 (12 В). Эта информация также позволяет в течение времени включения первой передачи и холостого хода двигателя уменьшать крутящий момент с помощью уменьшения опережения впрыска $f(N/T_B)$, чтобы избежать движения стоящего автомобиля («ведения» трансмиссии).

IX. СГЛАЖИВАНИЕ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

В версии автомобиля с дизельным двигателем, оснащенным механическим топливным насосом, сглаживание крутящего момента в двигателях с турбонаддувом реализуется с помощью сообщения с атмосферой капсулы топливного насоса дизельного двигателя (с помощью электромагнитного клапана, включенного в течение всего времени сглаживания крутящего момента). В дизельных двигателях, оборудованных топливным насосом с электронным регулированием, сглаживание крутящего момента осуществляется путем уменьшения расхода дизельного топлива насосом (сигнал запуска сглаживания крутящего момента такой же, как и у бензиновых двигателей).



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

I. ИНДИКАЦИЯ НА ПРИБОРНОЙ ПАНЕЛИ

Для информирования водителя о положении рычага селектора, а также об установленной программе, компьютер использует светодиодный дисплей.

Кроме того, компьютер может информировать водителя о неисправности системы, вызывая мигание с определенной частотой светодиодов, соответствующих программам «Спорт» и «Снег».

A. ПРОТОКОЛ СООБЩЕНИЯ

С момента пуска двигателя компьютер АКП регулярно отправляет в дисплей пакеты сигналов, разделенных интервалами, продолжительность которых соответствует числу битов, заключенных между 6 и 15.

Пакет сигналов включает в себя две информации:

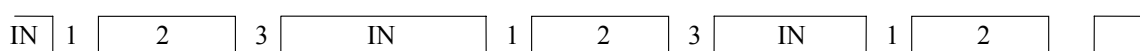
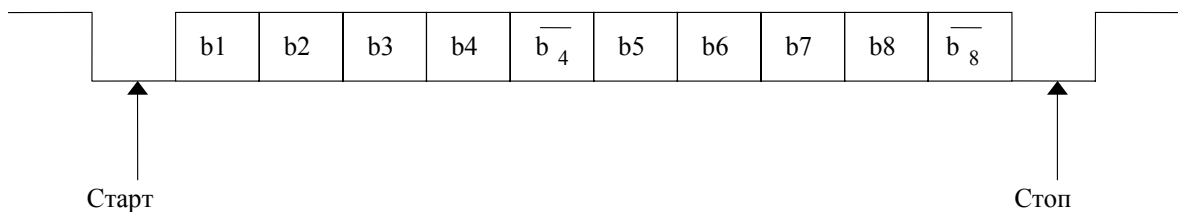
- положение рычага селектора,
- программа, включенная водителем,

и состоит из 12 битов:

- 8 бит информации от b1 до b8:
 - b1 b2 b3 b4 → положение рычага селектора,
 - b5 b6 → выбранная программа,
 - b7 b8 → управление информацией о неисправности

- 2 инвертированных бита \bar{b}_4 и \bar{b}_8 для того, чтобы создать переход и позволить, таким образом, дисплею синхронизироваться по крайней мере один раз каждые 5 бит при передаче октета (байта),
- 1 стартовый бит (0),
- 1 бит «стоп» (0).

Биты пронумерованы в порядке их получения:



- 1 : стартовый бит.
- 2 : 10 битов (данные + переход).
- 3 : бит «стоп».
- IN : интервал между пакетами.

В. ОБОЗНАЧЕНИЯ БИТОВ

1. b_1, b_2, b_3, b_4

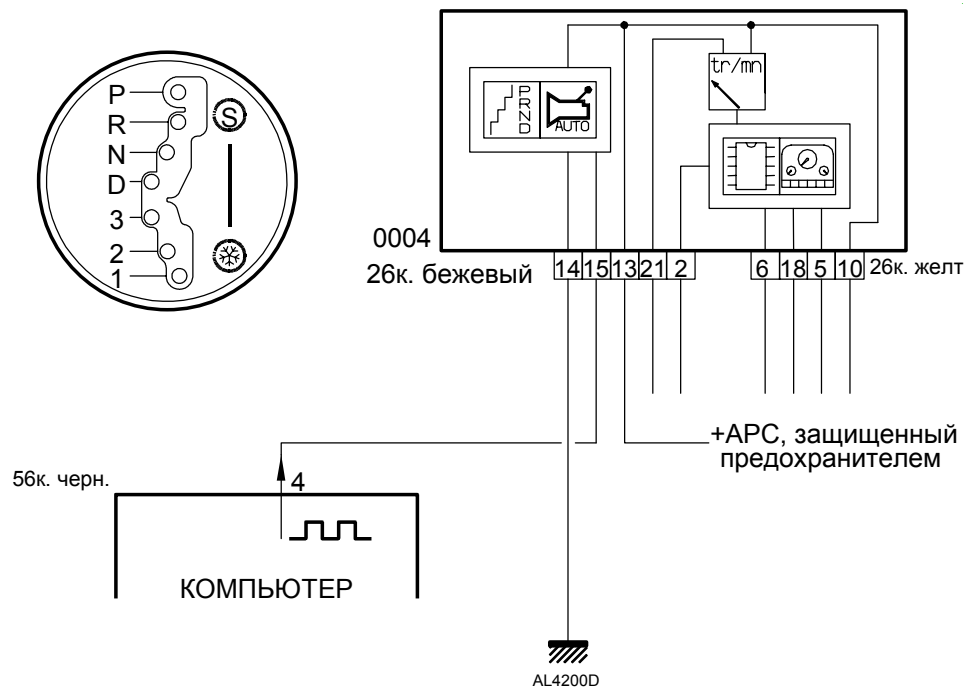
$b_1 b_2 b_3 b_4$	СВЕТОДИОДНЫЙ ДИСПЛЕЙ	ТИП
0 0 0 0	P	Положение P
0 0 0 1	R	Положение R
0 0 1 0	N	Положение N
0 0 1 1	D	Положение D
0 1 0 0	3	Положение 3
0 1 0 1	2	Положение 2
0 1 1 0	1	Положение 1
0 1 1 1	P мигает	Промежуточное положение между P и R
1 0 0 0	R мигает	Промежуточное положение между R и N или R и P
1 0 0 1	N мигает	Промежуточное положение между N и D или N и R
1 0 1 0	D	Передача 4
1 0 1 1	N мигает	Положения D или R запрошенные, но не реализованные
1 1 0 0	Ничего не светится	Переключение передач между D, 3, 2 и 1
1 1 0 1	3 мигает	Положение 3 запрошенное, но не реализованное
1 1 1 0	2 мигает	Положение 2 запрошенное, но не реализованное
1 1 1 1	1 мигает	Положение 1 запрошенное, но не реализованное

2. b_5, b_6

$b_5 b_6$	ОБОЗНАЧЕНИЕ	СВЕТОДИОДНЫЙ ДИСПЛЕЙ
0 0	Программа ECO	Ничего
0 1	Программа «Спорт»	Светодиод 1
1 1	Программа «Снег»	Светодиод 2

3. b_7, b_8

$b_7 b_8$	ОБОЗНАЧЕНИЕ
0 0	Неисправностей нет
0 1	Включение мигания светодиодов «Спорт» и «Снег»



II. ВКЛЮЧЕНИЕ ФОНАРЕЙ ЗАДНЕГО ХОДА

Включение фонарей заднего хода при каждом перемещении рычага селектора режимов в положение «R» осуществляется многофункциональным переключателем (смотрите раздел «Датчики и их информация»).

III. ЗАПРЕТ НА ПУСК ДВИГАТЕЛЯ

Многофункциональный переключатель запрещает любое воздействие на стартер, если рычаг селектора не находится в положении «P» или «N». Для этого он управляет пусковым реле (смотрите раздел «Датчики и их информация»).

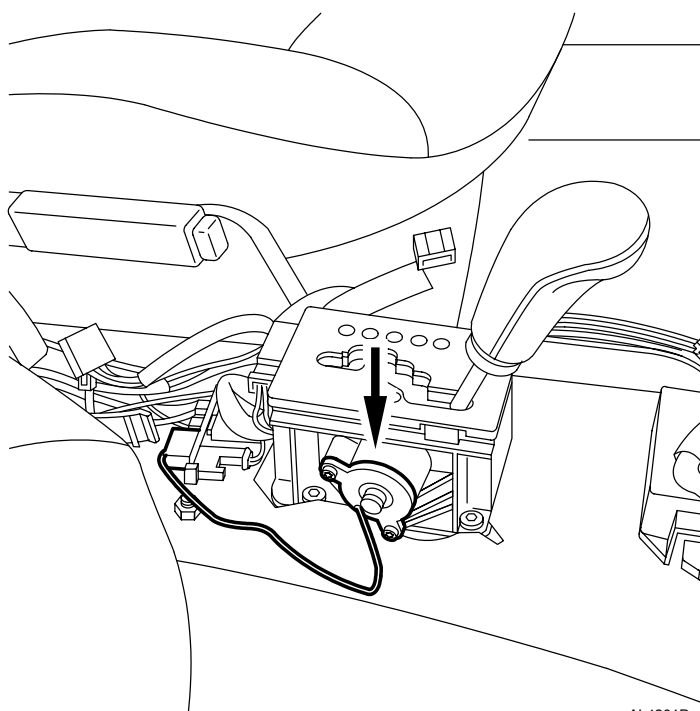
IV. ФУНКЦИЯ «SHIFT-LOCK»

A. ПРЕЗЕНТАЦИЯ

Функция «shift-lock» является защитной функцией, предписывающей обязательное предварительное нажатие на тормозную педаль для перемещения рычага селектора режимов из положения «Р» в другое положение при ключе зажигания в положении + APC (или +ACC).

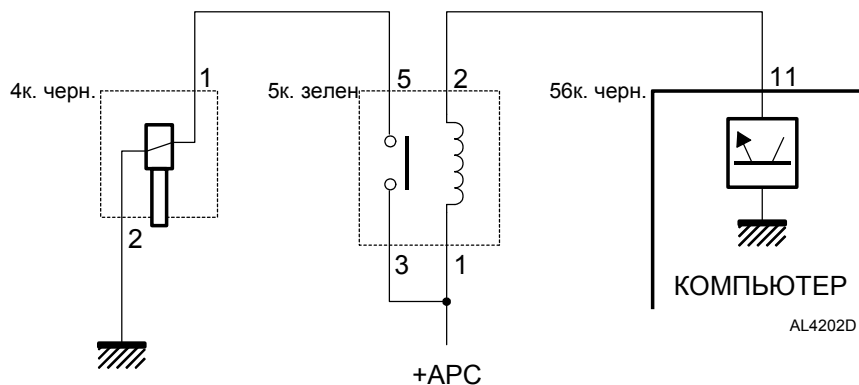
Функция позволяет:

- обеспечить присутствие водителя (для нажатия на тормозную педаль) перед получением разрешения на движение автомобиля,
- исключить возможность самопроизвольного движения автомобиля при включении передачи.



AL4201D

Эта функция обеспечивается исполнительным механизмом (электромагнитом), расположенным в центральной консоли и управляемым компьютером через реле.



AL4202D

В. ОПИСАНИЕ ФУНКЦИИ

Исполнительный механизм должен быть включен для разблокирования рычага селектора режимов в двух случаях:

Первый случай: нормальное разблокирование

Рычаг селектора в положении «Р» и ключ зажигания в положении «+ АРС» (+АСС разрешенное) при нажатой тормозной педали.

Примечание: Во избежание бесполезных срабатываний исполнительный механизм не включается мгновенно при следующей конфигурации: ключ зажигания в положении «зажигание включено» (или, в некоторых случаях, ключ зажигания в положении «+ АСС»), тормозная педаль нажата, затем перевод рычага селектора в положение «Р». В этом случае, который соответствует нормальной конфигурации остановки автомобиля, производится выдержка времени, равная 5 секундам. Питание к исполнительному механизму подключается только по истечении этих 5 секунд при условии, что тормозная педаль остается нажатой. Можно разблокировать исполнительный механизм раньше истечения данного времени, отпустив тормозную педаль, а затем снова нажав на нее. Во всех прочих случаях (при другом порядке информации, отличающемся от описанного выше) питание исполнительного механизма производится мгновенно.

Второй случай: запрещение блокировки рычага при движении автомобиля

Рычаг селектора в положении «Р», ключ зажигания в положении «+ АРС» (+АСС допускается) и скорость автомобиля > 3 км/ч

Включение исполнительного механизма прерывается при переводе ключа зажигания из положения «+ АСС» или при выводе рычага селектора из положения «Р» или при отпуске тормозной педали.

Частный случай

Исполнительный механизм SL не рассчитан на постоянное подключение к питанию.

Он настроен на ограничение продолжительности включения не менее 1 минуты при соблюдении следующих условий: по истечении времени выдержки или в результате кратковременного отпускания тормозной педали исполнительный механизм должен быть в состоянии мгновенного и эффективного срабатывания (усилие должно быть достаточным для операции).

Резервный (безопасный) режим

Если функция использует электронный компьютер, способный диагностировать наличие нарушений в передаваемой информации (информации «рычаг в положении Р», «тормозная педаль нажата», «скорость автомобиля > 3 км/ч» или «положение ключа зажигания»), включение исполнительного механизма должно быть запрещено электрическим образом. При данной конфигурации необходимо прибегнуть к защитной функции, называемой «функцией разъединения»:

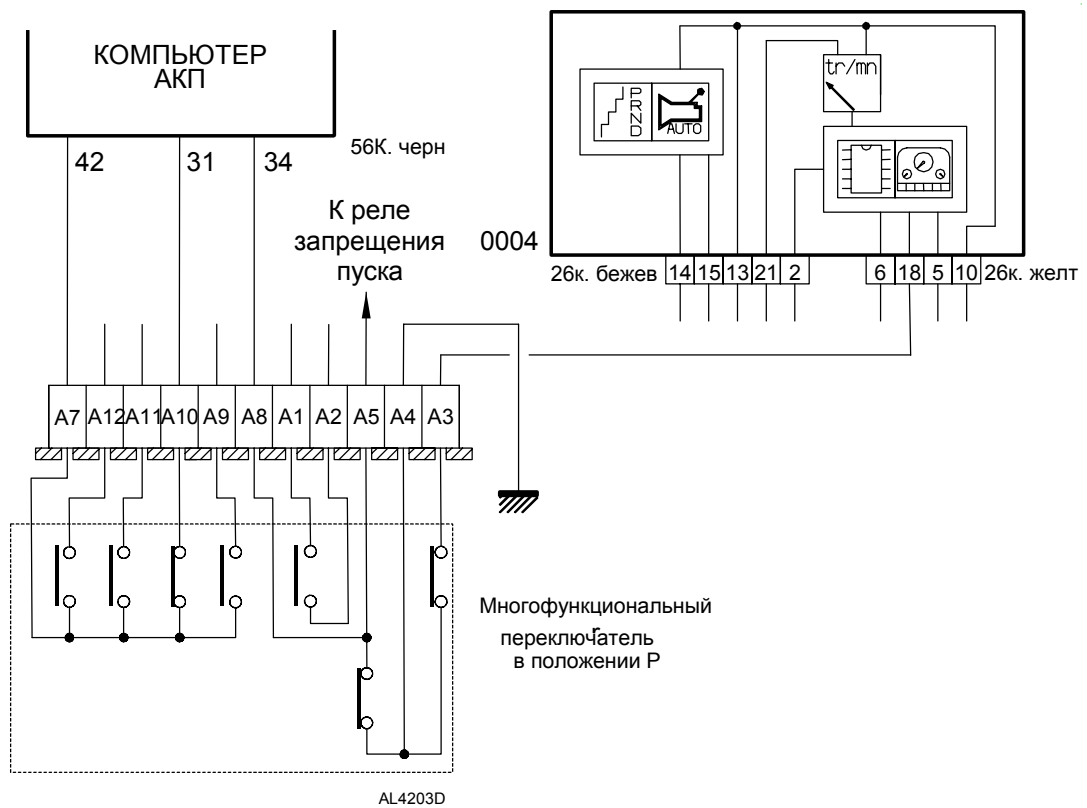
она позволяет с помощью приспособления или ключа разблокировать ручную вывод рычага селектора из положения «Р».

V. ЗВУКОВОЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ О ТОМ, ЧТО РЫЧАГ СЕЛЕКТОРА НЕ ПОСТАВЛЕН В ПОЛОЖЕНИЕ «Р»

Речь идет о зуммере, встроенном в приборную панель и используемом для различных функций.

Его назначение для АКП состоит в том, чтобы извещать водителя о том, что он вынул ключ из замка зажигания, не поставив предварительно рычаг селектора режимов в положение «Р».

Максимальная продолжительность сигнала: 2 минуты.



VI. ФУНКЦИЯ «РАБОЧАЯ ЖИДКОСТЬ ИЗНОШЕНА»

Функция «Рабочая жидкость изношена» позволяет вычислить степень износа рабочей жидкости АКП.

Для этого используется счетчик с нулевым начальным отсчетом; при включенном зажигании счетчик добавляет значения:

- 128 через каждые 1,28 с при температуре рабочей жидкости $< 95^{\circ} \text{C}$,
- 256 через каждые 1,28 с при температуре рабочей жидкости $95^{\circ} \text{C} < T^{\circ} < 105^{\circ} \text{C}$,
- 512 через каждые 1,28 с при температуре рабочей жидкости $105^{\circ} \text{C} < T^{\circ} < 115^{\circ} \text{C}$,

таким образом, добавляемое число удваивается при повышении температуры на 10°C .

Когда показания счетчика достигнут значения 32958×2^{16} , светодиоды «Спорт» и «Снег» начинают мигать → рабочая жидкость изношена.

VII. ОТКЛЮЧЕНИЕ КОМПРЕССОРА КОНДИЦИОНЕРА

Данная функция, которая в данный момент не активирована, предназначена запретить изменение состояние компрессора кондиционера при переключении передач. Это обеспечивается с помощью реле или непосредственно компьютером, выполняющим регулирование температуры.

Цель:

- не воздействовать на крутящий момент двигателя во время переключения передач,
- обеспечить точное соответствие вычисленной компьютером АКП информации о крутящем моменте, чтобы обеспечить постоянное высокое качество переключения передач.

VIII. ИНФОРМАЦИЯ О ВКЛЮЧЕНИИ СВЕТОВОГО СИГНАЛИЗАТОРА EOBV

Относится только к двигателям L4.

Когда АКП находится в режиме работы, который не может обеспечить необходимое соблюдение норм ограничения токсичности, компьютер АКП извещает об этом компьютер управления двигателем в форме логического сигнала.

Компьютер управления двигателем в этом случае включает световой сигнализатор контроля двигателя (MIL).

Интерпретация сигнала:

Прямоугольный сигнал с периодом:

- 20 с → неисправность АКП не обнаружена. } Диалог через MUX

- 2 с → неисправность АКП.

]

IX. УМЕНЬШЕНИЕ «ВЕДЕНИЯ» ПРИВОДА НА ХОЛОСТОМ ХОДУ

Называемая также «Выключение сцепления при остановке», эта функция в настоящее время не активирована. Ее роль заключается в снижении давления в блокировочном фрикционе E1(Mav-Mar) ($P_L = 0,6 \dots 1,6$ бар) и контроле для получения определенного калиброванного значения скольжения в гидротрансформаторе ($V_{\text{турбины}} - V_{\text{насоса}}$).

Это позволяет снизить расход топлива и вибрации группы силового агрегата, разобщая его с АКП при остановке автомобиля с рычагом селектора в положении «D».

Условия включения данной функции

- Рычаг селектора режимов в положении «D».
- Информация «педаль акселератора отпущена» (логический сигнал по линии PNA).
- Информация о нажатой тормозной педали.
- Автомобиль остановлен $\rightarrow V_{\text{авт}} = 0$.

САМОДИАГНОСТИКА

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

A. НАЗНАЧЕНИЕ

Самодиагностика предназначена для того, чтобы:

- предупредить водителя в случае появления неисправностей в работе системы,
- помочь специалисту по ремонту выявить причину (или причины) неисправности.

B. УЧЕТ И ЗАПОМИНАНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

1. Неисправности входных сигналов

a. Признание неисправностей – Выдержка времени T \emptyset

Элемент системы будет считаться неисправным, если он передает компьютеру ошибочные значения более x раз подряд или в течение времени больше или равного T \emptyset . В этом случае компьютер вводит в действие три признака события («флажка»):

- один признак (флажок) возникшей неисправности записывается в оперативную память RAM,
- один признак (флажок) неисправности записывается в электрически стираемую постоянную память EEPROM. После записи в память этот код может быть стерт только по желанию оператором сервисной службы с помощью диагностического прибора или же автоматически, если неисправность элемента после нескольких поездок исчезнет,
- один признак (флажок) резервного режима, который записывается в оперативную память и запускает безопасные стратегии, которые позволят системе функционировать в возможных наилучших условиях.

b. Исключение неисправности – Выдержка времени T1

Элемент будет признан не имеющим неисправности, если он предоставит компьютеру корректное значение более x раз подряд или в течение времени больше или равном T1. Признак данной неисправности удаляется: неисправность считается теперь «неустойчивой». Для некоторых неисправностей резервный режим исключается немедленно. Для других, которые считаются «неустойчивыми» неисправностями, резервный режим прекращается после дополнительной выдержки времени T2.

Некоторые неисправности могут рассматриваться в качестве устраненных после проведения цикла дорожных испытаний.

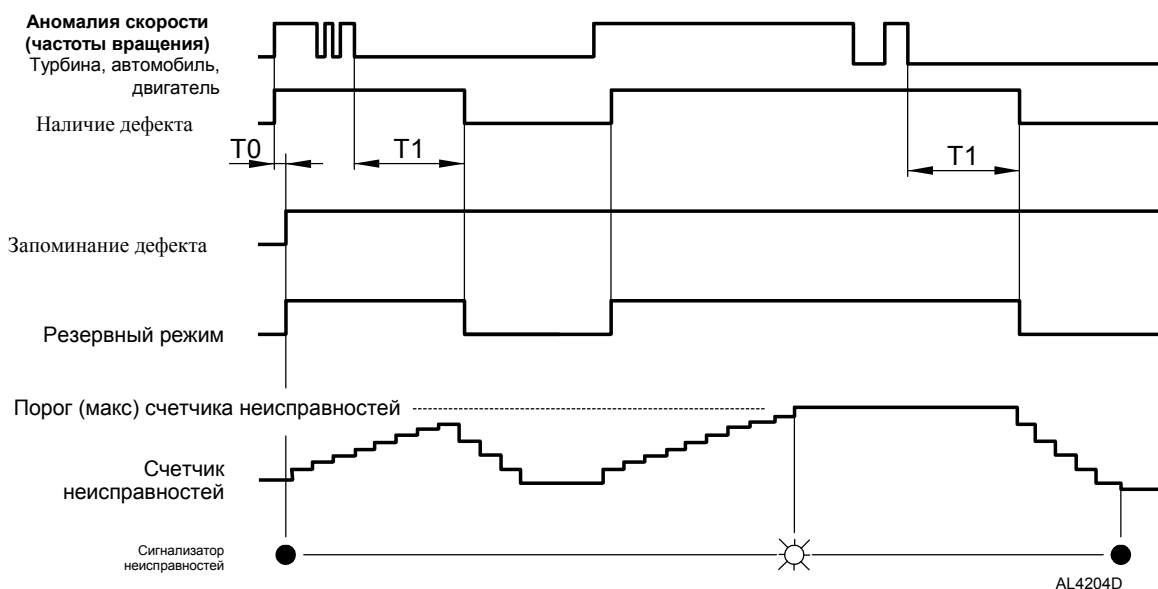
с. Управление накоплением флажков неисправностей – Выдержка времени T2

Это относится к неисправностям датчиков частоты вращения (скорости), положения педали и цепей питания датчиков.

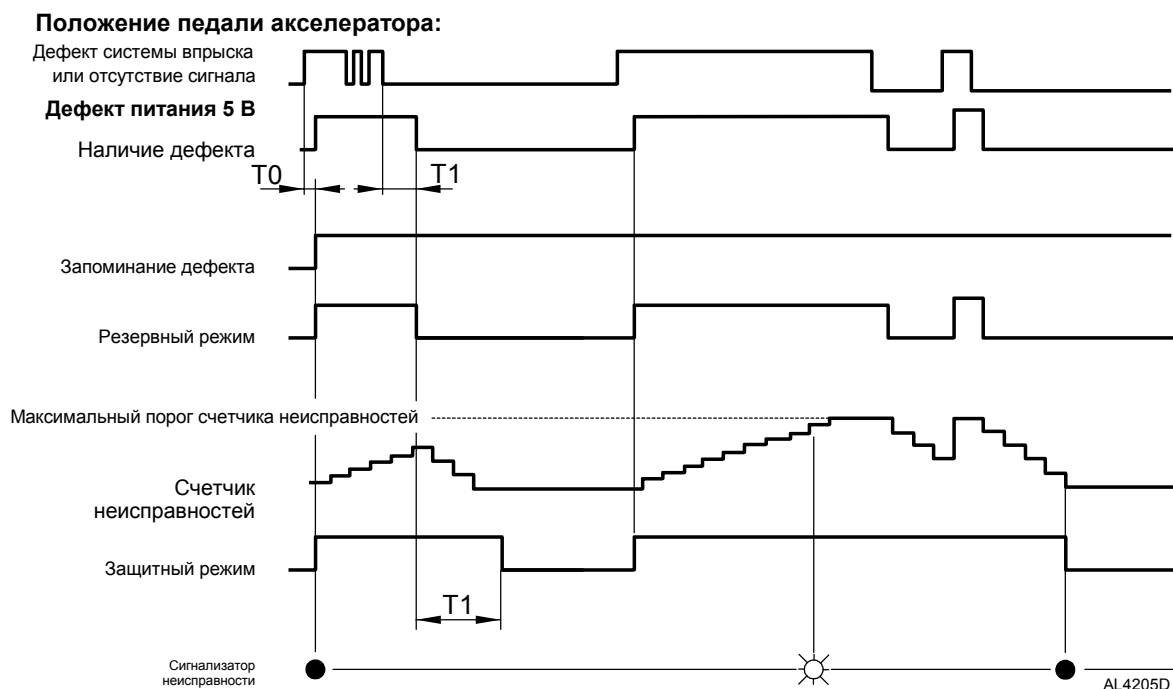
При наличии признака неисправности производится переход на резервный режим работы. Если признак неисправности исчезает, система разрешает либо возврат к нормальному режиму (если резервный режим отличается от защитного режима), либо поддержание защитного режима в течение выдержки времени T2, управляемой с помощью счетчика накопления неисправностей.

Когда признак (флажок) неисправности равен 1, счетчик накопленных неисправностей увеличивается в определенном ритме. В случае неустойчивой неисправности в соответствии с периодичностью появления флажка неисправности счетчик может достигать порога накопленных неисправностей, который вызывает подъем флажка накопленных неисправностей. Подъем этого флажка удерживает резервный режим и включает в случае необходимости сигнализатор неисправности. Это состояние удерживается, пока флажок имеет значение 1. Флажок падает до нуля в случае исчезновения неисправности после уменьшения счетчика накопленных неисправностей. Резервный режим прекращает свое действие и сигнализатор гаснет. Флажок накопления неисправностей регистрируется в памяти EEPROM каждый раз, когда он изменяет свое состояние.

Управление флажком накопления неисправностей в резервном режиме без перехода в защитный режим



Управление флажком накопления неисправностей в резервном режиме с переходом в защитный режим



Особенности: Подключение компьютера к питанию с флажком накопления неисправностей, равным 1.

Могут иметь место два случая:

- в конце выдержки времени T_0 для признания неисправности неисправность установлена. Включен резервный режим, и загорелся сигнализатор неисправности;
- после уменьшения счетчика накопленных неисправностей флажок неисправности больше не появляется. Флажок накопления неисправностей возвращается к нулю.
- Флажок накопления неисправностей возвращается на нуль с помощью диагностического прибора во время послепродажного обслуживания, одновременно с обнулением соответствующих неисправностей в блоке памяти.

2. Неисправности выходных сигналов

а. Установление неисправностей

Когда значение выходной величины системы будет признано ошибочным, счетчик начинает увеличиваться в определенном ритме. Когда счетчик достигнет значения 255, неисправность будет подтверждена компьютером, который включит три флажка:

- один флажок обнаруженной неисправности вводится в оперативную память (RAM),
- один флажок неисправности записывается в электрически стираемую постоянную память (EEPROM). После запоминания неисправности этот код может быть стерт только по желанию оператором сервисной службы с помощью диагностического прибора или же автоматически, если неисправность элемента после нескольких поездок исчезнет,
- один признак (флажок) резервного режима, который записывается в оперативную память и запускает безопасные стратегии, которые позволят системе функционировать в возможных наилучших условиях.

б. Исключение неисправности

Если система разрешает вернуться к нормальному режиму работы, как только счетчик неисправностей упадет до нуля, флажок установленной неисправности падает, и резервный режим немедленно аннулируется.

3. Частные условия, разрешающие проведение теста определенных входов / выходов

a. Выходы электромагнитных отсечных клапанов (EVS, EPDE)

Проведение теста разрешается, если напряжение аккумуляторной батареи выше 8,7 вольт.

b. Межсистемные выходы/выходы

К ним относятся сигналы: частота вращения двигателя, положения педали акселератора, крутящего момента двигателя, сглаживание крутящего момента, индикация, система EOBD.

Тест разрешается, если напряжение аккумуляторной батареи выше 10,5 вольт.

4. Управление введением в постоянную память флажков неисправностей

Когда флажок наличия неисправности опустится, соответствующий флажок неисправности, введенной в память, обнуляется автоматически после определенного числа ездовых циклов автомобиля. Ездовой цикл автомобиля определяется временем движения с момента включения питания компьютера.

Особенности: В оперативной памяти RAM имеются только два счетчика, позволяющих подсчитывать ездовые циклы. Счетчик №2 управляет последней введенной в память неисправностью, счетчик №1 – всеми прочими неисправностями. Если выявлены две неисправности, каждый счетчик управляет своей собственной неисправностью. Если появляется третья неисправность, ей будет управлять счетчик №2, который при этом предварительно передаст свою неисправность счетчику №1. В этом случае счетчик №1 управляет одновременно двумя неисправностями 1 и 2 с учетом числа ездовых циклов второй неисправности. Таким образом, число ездовых циклов первой неисправности будет увеличено на разность между значениями двух счетчиков при появлении третьей неисправности.

С. УПРАВЛЕНИЕ ВКЛЮЧЕНИЕМ СВЕТОВЫХ СИГНАЛИЗАТОРОВ

Индикация неисправности осуществляется с помощью мигания двух сигнализаторов «Спорт» и «Снег» блока спидометра. Это происходит в следующих случаях:

- при возникновении опасности серьезного повреждения АКП,
- при окончательном включении резервного режима,
- если водитель не замечает предупреждения о возникшей неисправности, то есть когда возникает угроза его собственной безопасности или безопасности его автомобиля.

1. Условия включения сигнализации

- Три способа включения:
- Незамедлительное включение после обнаружения неисправности:
 - многофункционального переключателя,
 - датчика давления рабочей жидкости,
 - электромагнитных клапанов последовательности переключения передач 1...6 (А, В, С, D, Р, Q), а также цепей их питания,
 - электромагнитного клапана расхода через теплообменник (EPDE),
 - электромагнитного клапана модуляции линейного давления (EVMPL),
 - электромагнитного клапана блокировки гидротрансформатора (EVMLU) и неисправности муфты блокировки,
 - регулирования давления рабочей жидкости в АКП.
- Незамедлительное включение после обнаружения:
 - отсутствия настройки положения педали акселератора.
- Включение с запаздыванием, связанное с управлением флажком накопления неисправностей следующих датчиков и их цепей:
 - скорости автомобиля,
 - частоты вращения турбины,
 - частоты вращения двигателя,
 - положения педали акселератора с помощью потенциометра дроссельной заслонки,
 - положения педали акселератора с помощью компьютера управления двигателем (ЕСМ),
 - питания потенциометра со сдвоенной токосъемной дорожкой.

2. Особые ситуации, вызывающие включение сигнализаторов неисправности

- Бездействие компьютера (внутренняя неисправность или неисправность цепей питания).
- Команда диагностического прибора.

И, наконец, мигание сигнализаторов с частотой 5 Гц в следующих случаях:

- чрезмерно высокая температура рабочей жидкости,
- износ рабочей жидкости в АКП (значение счетчика износа рабочей жидкости достигла своего максимума),
- обрыв в последовательной цепи, связывающей компьютер АКП с приборной панелью.

Тест при включении зажигания: не существует.

II. КОММУНИКАЦИОННАЯ СВЯЗЬ С ТЕСТЕРОМ ПОСЛЕПРОДАЖНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

A. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Последовательная связь ISO с 16-контактным разъемом "OBDII".

Обмен информацией типа maître/esclave (главный / подчиненный) (тестер и компьютер по очереди являются передатчиком и приемником):

- после посылки слова главным элементом, это слово ему возвращается подчиненным элементом, дополненное информацией, указывающей на корректность приема,
- после получения ответа от подчиненного элемента, главный элемент готов к посылке следующего слова.

Скорость передачи: 10 400 бодов (c^{-1}).

Инициализация – 5 бодов.

Тестер использует четыре типа связи: Uакк., «масса», линия К и линия L.

1. Инициализация - Работа

- Диагностический прибор посылает со скоростью 5 бодов по линиям связи L и K адресный код 24H, что означает, что он хочет опросить компьютер АКП.
- Для того, чтобы синхронизировать скорости передачи информации, компьютер посылает код 55H со скоростью 10 400 бодов по линии K; диагностический прибор теперь будет принимать эту скорость в качестве образцовой.
- Для указания типа данных для обмена компьютер посылает два кода, называемых «ключевыми словами» CDKBY1 и CDKBY2.
- Для продолжения прибор посылает дополнение CDKBY2.

2. Формат сообщений

Обращение (прибор → компьютер) всегда имеет следующий состав в определенном порядке:

- заголовок обращения, определяющий длину сообщения и указывающий адресный код компьютера (24H) и адресный код прибора (источника сообщения),
- основная часть (тело) сообщения состоит максимально из 26 октетов,
- октет контрольной суммы (checksum), которая представляет собой число, вычисляемое по определенным правилам для проверки целостности данных при хранении и передаче.

Ответ (компьютер → прибор) всегда имеет один и тот же состав в определенном порядке:

- заголовок ответа, определяющий длину сообщения и указывающий адресный код прибора и адресный код компьютера,
- основная часть (тело) сообщения состоит максимально из 26 октетов,
- октет контрольной суммы (checksum).

Во всех случаях каждый октет сопровождается стартовым битом = 0 и стоп-битом = 1.

В. РАЗЛИЧНЫЕ ФУНКЦИИ, ОБЕСПЕЧИВАЕМЫЕ ЛИНИЕЙ К

- Чтение аутентификации (идентификация)
- Чтение зарегистрированных неисправностей
- Стирание неисправностей (и связанного с ними контекста)
- Чтение параметров (измеренных величин)
- Настройка педали акселератора
- Управление выходами (тест исполнительных механизмов)
- Телекодирование
- Повторная инициализация счетчика износа рабочей жидкости
- Повторная инициализация компьютера
- Телезагрузка

1. Чтение аутентификации

- Номер детали компании Peugeot 0000000000
- Автомобиль: -----
(с блокировкой рычага селектора или без нее)
(с системой OBD или без нее)
- Настройка педали (выполнена или не выполнена)
- Дата телезагрузки **/**/**
- Приложение 00
- Версия 000
- Издание 0000

2. Чтение зарегистрированных неисправностей

Посланное сообщение и ответ можно представить следующим образом:

Обращение тестера

Заголовок	Чтение кодов неисправности -RDTС	FF	00	CKS
-----------	----------------------------------	----	----	-----

Ответ компьютера

Заголовок	RDTС	N	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
-----------	------	---	----	----	----	----	----	----	----	----

X9	X10	и так далее...
----	-----	----------------

N = Число зарегистрированных неисправностей

X1 и X2 = октеты с кодами неисправности

X3, X4, X5 = связанный с неисправностью контекст (1 октет на контекст)

X6 и X7 = Аналогично X1 и X2 для идентификации второй неисправности

X8, X9 и X10 = Аналогично X3, X4 и X5 для контекстов, связанных со второй неисправностью и так далее, учитывая, что максимальное число неисправностей, помещающихся в матрице ответа, равно 4.

Значения X1 и X2

A		X1		B			
8	4	2	1	8	4	2	1
∅	∅						∅
Нет дефекта	0	0 ⇒ неисправность стерта из памяти EEPROM вместе с контекстом					
Постоянно	0	1 ⇒ неисправность вписана в RAM и EEPROM с контекстом					
Неуст. Нет	1	0 ⇒ неисправность стерта из RAM, но остается в EEPROM вместе с контекстом					
Подтвержд.	1	1 ⇒ не используется					
				0	0	0	Прочие режимы
				0	0	1	Когерентность
				0	1	0	СС+
				0	1	1	СС-
				1	0	0	СО
				1	0	1	Нижняя граница, слишком малая величина
				1	1	0	Верхняя граница, слишком большая величина
				1	1	1	СС дифференциальная линия

X2 = 8-битовая кодификация неисправности (смотреть список на следующей странице)

Переменные, связанные с контекстом

НОМЕР КОНТЕКСТА	ПРИРОДА НЕИСПРАВНОСТИ, СВЯЗАННАЯ С КОНТЕКСТОМ	ПЕРЕМЕННЫЕ, СВЯЗАННЫЕ С КОНТЕКСТОМ		
		Текущая частота вращения двигателя	Текущая частота вращения турбины	Включенная передача
1	Скорость автомобиля	Текущая частота вращения двигателя	Текущая частота вращения турбины	Включенная передача
2	Частота вращения двигателя	Текущая скорость автомобиля	Текущая частота вращения турбины	Включенная передача
3	Частота вращения турбины	Текущая скорость автомобиля	Текущая частота вращения двигателя	Включенная передача
4	Все прочие неисправности	Состояние многофункцион ального переключателя CMF	Напряжение питания компьютера	Включенная передача

Список кодов неисправностей

КОД НЕИСПРАВНОСТИ (ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНАЯ СИСТЕМА)	ПРИРОДА НЕИСПРАВНОСТИ	НОМЕР СВЯЗАННОГО КОНТЕКСТА
00	Когерентность датчика торможения	4
01	Частота вращения турбины HS	3
02	Скорость автомобиля HS	1
03	Частота вращения двигателя HS	2
04	Датчик температуры HS	4
05	Датчик давления HS	4
06	Регулирование давления	4
07	Потенциометр педали	4
10	СС сигнализатор - дисплей	4
11	СО сигнализатор - дисплей	4
12	СС кондиционер	4
13	СО кондиционер	4
14	СС EVM	4
15	СО EVM	4
16	СС EVLU	4
17	СО EVLU	4
20	СС сглаживание	4
21	СО сглаживание	4
22	Впрыск - ШИМ - крутящий момент двигателя	4
23	Впрыск - ШИМ - температура охлаждающей жидкости	4
24	Vref (эталонный сигнал скорости)	4
25	Связь ШИМ с крутящим моментом двигателя	4
26	Впрыск - ШИМ педаль	4
27	Связь ШИМ с педалью.	4
30	PN	4
31	Свободно	-
32	Свободно	-
33	Свободно	-
34	Свободно	-
35	Свободно	-
36	Свободно	-
37	CAN	0
40	СО EVS1	4
41	СО EVS2	4
42	СО EVS3	4
43	СО EVS4	4
44	СО EVS5	4
45	СО EVS6	4
46	СО EIVG (EPDE)	4
47	СО EVSL (SHIFT - LOCK)	4
50	СС EVS1	4

КОД НЕИСПРАВНОСТИ (ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНАЯ СИСТЕМА)	ПРИРОДА НЕИСПРАВНОСТИ	НОМЕР СВЯЗАННОГО КОНТЕКСТА
51	CC EVS2	4
52	CC EVS3	4
53	CC EVS4	4
54	CC EVS5	4
55	CC EVS6	4
56	CC EIVG	4
57	CC EVSL	4
60	Watch dog	4
61	RAM	4
62	EEPROM	4
63	CMF промежуточное положение	4
64	CMF	4
65	Искаженный сигнал многофункционального переключателя CMF	4
66	CC OBD	4
67	CO OBD	4
70	Блокировка гидротрансформатора	4
71	Искаженный сигнал частоты вращения турбины	3
72	Искаженный сигнал скорости автомобиля	1
73	Искаженный сигнал частоты вращения двигателя	2
74	PNA	4
75	«Kick-down»	4
76	CO питания EVS	4
77	CC питания EVS	4

Предупреждение: При чтении неисправностей может появиться сообщение «рабочая жидкость изношена». В этом случае речь идет не о неисправности, а об информации, что счетчик износа рабочей жидкости достиг своего максимального значения.

Примечание: CO – обрыв цепи; CC – короткое замыкание цепи;
HS – hors de service – не работает, неисправно.

Кодификация переменных

Каждая переменная кодируется в шестнадцатеричной системе для 1 октета:

ПЕРЕМЕННАЯ	КОДИРОВАНИЕ																																				
Частота вращения двигателя	От 00 до FF inc = 32 мин ⁻¹																																				
Частота вращения турбины	От 00 до FF inc = 32 мин ⁻¹																																				
Скорость автомобиля	От 00 до FF inc = 32 мин ⁻¹																																				
Питание компьютера	От 00 до FF inc = 0,1 В																																				
Включенная передача	<p>Если состояние = xx, то включенная передача стабильна</p> <p>Если состояние = xy, то происходит переключение передачи</p> <p>Кодирование x или y:</p> <table> <tr> <td>0 : выключение сцепления при остановке</td> <td>8 : нейтральное положение, механическое включение</td> </tr> <tr> <td>1 : 1 передача</td> <td>передачи заднего хода</td> </tr> <tr> <td>2 : 2 передача</td> <td>(отказ включения передачи заднего хода при остановке)</td> </tr> <tr> <td>3 : 3 передача</td> <td>9 : 1 передача,</td> </tr> <tr> <td>4 : 4 передача</td> <td>гидротрансформатор</td> </tr> <tr> <td>5 : передача заднего хода</td> <td>блокирован</td> </tr> <tr> <td>6 : нейтральное положение</td> <td>A : 2 передача,</td> </tr> <tr> <td>7 : нейтральное положение, механическое включение передачи заднего хода</td> <td>гидротрансформатор</td> </tr> <tr> <td>(отказ включения передачи заднего хода при движении)</td> <td>блокирован</td> </tr> <tr> <td></td> <td>B : 3 передача,</td> </tr> <tr> <td></td> <td>гидротрансформатор</td> </tr> <tr> <td></td> <td>блокирован</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C : 4 передача,</td> </tr> <tr> <td></td> <td>гидротрансформатор</td> </tr> <tr> <td></td> <td>блокирован</td> </tr> <tr> <td></td> <td>D : свободно</td> </tr> <tr> <td></td> <td>E : нейтральное положение, механическое включение передач переднего хода</td> </tr> <tr> <td></td> <td>F : защитный режим</td> </tr> </table>	0 : выключение сцепления при остановке	8 : нейтральное положение, механическое включение	1 : 1 передача	передачи заднего хода	2 : 2 передача	(отказ включения передачи заднего хода при остановке)	3 : 3 передача	9 : 1 передача,	4 : 4 передача	гидротрансформатор	5 : передача заднего хода	блокирован	6 : нейтральное положение	A : 2 передача,	7 : нейтральное положение, механическое включение передачи заднего хода	гидротрансформатор	(отказ включения передачи заднего хода при движении)	блокирован		B : 3 передача,		гидротрансформатор		блокирован		C : 4 передача,		гидротрансформатор		блокирован		D : свободно		E : нейтральное положение, механическое включение передач переднего хода		F : защитный режим
0 : выключение сцепления при остановке	8 : нейтральное положение, механическое включение																																				
1 : 1 передача	передачи заднего хода																																				
2 : 2 передача	(отказ включения передачи заднего хода при остановке)																																				
3 : 3 передача	9 : 1 передача,																																				
4 : 4 передача	гидротрансформатор																																				
5 : передача заднего хода	блокирован																																				
6 : нейтральное положение	A : 2 передача,																																				
7 : нейтральное положение, механическое включение передачи заднего хода	гидротрансформатор																																				
(отказ включения передачи заднего хода при движении)	блокирован																																				
	B : 3 передача,																																				
	гидротрансформатор																																				
	блокирован																																				
	C : 4 передача,																																				
	гидротрансформатор																																				
	блокирован																																				
	D : свободно																																				
	E : нейтральное положение, механическое включение передач переднего хода																																				
	F : защитный режим																																				
Состояние CMF	Смотреть следующую страницу: кодирование положений многофункционального переключателя (CMF)																																				

При повреждении контекста переменные получают код FF.

Кодирование положений многофункционального переключателя (CMF)

СОСТОЯНИЕ ОКТЕТА ВХОДЫ CMF	СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	КОДИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ (ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНАЯ СИСТЕМА)
11111111	запрещено	FF
11111110	запрещено	FE
11111101	D	FD
11111100	D/дефект PN	FC
11111011	N/дефект PN	FB
11111010	N	FA
11111001	промежуточное	F9
11111000	промежуточное	F8
11110111	P/дефект PN	F7
11110110	P	F6
11110101	промежуточное	F5
11110100	промежуточное	F4
11110011	промежуточное	F3
11110010	промежуточное	F2
11110001	R	F1
11110000	R/дефект PN	F0
11101111	запрещено	EF
11101110	запрещено	EE
11101101	промежуточное	ED
11101100	промежуточное	EC
11101011	промежуточное	EB
11101010	промежуточное	EA
11101001	3	E9
11101000	3/дефект PN	E8
11100111	запрещено	E7
11100110	запрещено	E6
11100101	запрещено	E5
11100100	запрещено	E4
11100011	2	E3
11100010	2/дефект PN	E2
11100001	запрещено	E1
11100000	запрещено	E0

3. Чтение параметров

Переменные

Включенная передача : 0
Нейтральное положение
Температура рабочей жидкости :
000°C
Частота вращения двигателя : 0000
мин⁻¹
Частота вращения на входе АКП : 0000
мин⁻¹
Частота вращения на выходе АКП: 0000
мин⁻¹
Давление рабочей жидкости : 00,00
бар
Функция «kick-down» : 0
Настройка педали (не выполнено)
Крутящий момент двигателя : 0000
Нм
Положение педали акселератора : 000
%

Состояние электромагнитных клапанов

Включенная передача : 0
Нейтральное положение
Электромагнитный клапан EVS 1 : 0
Электромагнитный клапан EVS 2 : 0
Электромагнитный клапан EVS 3 : 0
Электромагнитный клапан EVS 4 : 0
Электромагнитный клапан EVS 5 : 0
Электромагнитный клапан EVS 6 : 0
Электромагнитный клапан расхода
через теплообменник : 0
Разблокирование рычага : 0
Заданное давление : 00,0 бар
RCO EVM давления : 00 %
Блокировка гидротрансформатора
: 0
RCO EVM блокировки : 00 %

Селектор программ

«1» : 0
»Снег» : 0
»Спорт» : 0
Закон: -----

Состояние выходов

Счетчик износа рабочей
жидкости : 00000
Чрезмерно высокая
температура рабочей жидкости
: нет
Необходимость замены
рабочей жидкости : нет
Питание электромагнитных
клапанов (EV) : нет
Выходы OBD : не
активированы
Сглаживание крутящего
момента : нет

Состояние входов

Напряжение аккумуляторной
батареи : 00,0 вольт
Положение рычага селектора
: 0
Контакт CMF P/N : 0
Контакт CMF S4 : 0
Контакт CMF S3 : 0
Контакт CMF S2 : 0
Контакт CMF S1 : 0
Контакт «kick down» : 0
Контактный датчик
торможения : 0
Давление рабочей жидкости
: 00,00 bar
U датчика давления : 00,00 V
Температура рабочей
жидкости : + 000 °C
U датчика температуры
рабочей жидкости : 00,00 V
Положение педали
акселератора (brute): 000 %
Положение педали
акселератора
(откорректированное) :
000 %

Линия последовательной связи с дисплеем

Индицируемое положение: 0
Программа: -----
Состояние АКП: -----

4. Повторная инициализация компьютера

Эта процедура позволяет вернуть выдержку времени T2 управления переключением передач к своему начальному значению и произвести обнуление параметров адаптации регулирования давления. Она осуществляется в следующих случаях:

- замена автоматической коробки передач,
- стирание неисправностей,
- обновление программного обеспечения с помощью телезагрузки,
- замена или регулировка троса педали акселератора,
- замена или телезагрузка компьютера управления двигателем (XUD9 BTF/XU7JP4/L4),
- замена потенциометра дроссельной заслонки,
- замена топливного насоса высокого давления дизельного двигателя.

Для проведения повторной инициализации компьютера следовать процедуре, предписываемой диагностическим прибором ELIT или PROXIA/LEXIA.

5. Настройка педали акселератора

Эта операция осуществляется в следующих случаях:

- замена компьютера,
- замена автоматической коробки передач,
- обновление программного обеспечения с помощью телезагрузки,
- замена или регулировка троса педали акселератора,
- замена или телезагрузка компьютера управления двигателем (XUD9 BTF/XU7JP4/L4),
- замена потенциометра дроссельной заслонки,
- замена топливного насоса высокого давления дизельного двигателя.

При выполнении настройки педали акселератора следовать процедуре, предписываемой диагностическим прибором ELIT или PROXIA/LEXIA.

6. Тест исполнительных механизмов

Компьютер может активировать следующие элементы:

- сигнализатор неисправности (сигнализаторы «Спорт» и «Снег»),
- электромагнитный клапан блокировки гидротрансформатора (EVMLU),
- электромагнитный клапан модулирования давления (EVMPL).

7. Телезагрузка

Эта операция осуществляется в следующих случаях:

- при обновлении программного обеспечения компьютера автоматической коробки передач,
- для адаптации компьютера автоматической коробки передач к изменению компьютера управления двигателя.

Операция телезагрузки должна сопровождаться:

- настройкой педали акселератора,
- телекодированием,
- дорожным испытанием.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Каждое обновление программного обеспечения компьютера автоматической коробки передач должно сопровождаться обновлением программного обеспечения компьютера управления двигателем.

При выполнении обновления программного обеспечения (телезагрузки) следовать процедуре, предписываемой диагностическим прибором ELIT или PROXIA/LEXIA.

8. Телекодирование

Эта операция осуществляется в следующих случаях:

- при замене компьютера,
- при телезагрузке компьютера.

Новый компьютер или компьютер после обновления программного обеспечения всегда конфигурируются с двумя следующими опциями:

- с блокировкой рычага селектора "shift-lock" или без нее,
- с выходом EOBD или без него (норма ограничения токсичности L4).

Операция телекодирования компьютера состоит в запрете диагностирования оборудования, не включенного в комплектацию данного автомобиля.

При выполнении телекодирования следовать процедуре, предписываемой диагностическим прибором ELIT или PROXIA/LEXIA.

9. Инициализация счетчика износа рабочей жидкости

Эта процедура в настоящий момент не может быть выполнена.

Данная операция предназначена для сообщения компьютеру АКП, что рабочая жидкость только что была заменена. Счетчик не может быть обнулен, поскольку рабочая жидкость в коробке передач была заменена только частично. Обнуление счетчика (RAZ) производится только в случае замены АКП.

10. Обновление счетчика износа рабочей жидкости

Эта процедура в настоящий момент не может быть выполнена.

Она состоит в запоминании компьютером автоматической коробки передач счетчика износа рабочей жидкости в случае замены компьютера без замены рабочей жидкости в АКП.

Примечание: В случае невозможности считывания счетчика износа рабочей жидкости из старого компьютера произвести замену рабочей жидкости автоматической коробки передач.

III. ОПИСАНИЕ ДИАГНОСТИКИ

A. ВЛИЯНИЕ РЕЗЕРВНОГО РЕЖИМА НА СИСТЕМУ

Компьютер располагает шестью уровнями резервного режима, используемыми в соответствии с обнаруженными неисправностями.

- **Уровень 1: минимальное влияние** на управление коробкой передач:
 - вход функции «Kick-down».
- **Уровень 2: незначительное ухудшение** (комфорт):
 - температура рабочей жидкости в АКП,
 - вход крутящего момента двигателя,
 - выход функции «shift lock»,
 - выход дисплея/ световых сигнализаторов.
 - (вход PNA)
- **Уровень 3: более значительное ухудшение** (качество переключения передач или потеря некоторых функций):
 - скорость автомобиля (потеря защиты от включения передачи заднего хода при движении, если частота вращения двигателя ниже порога - нейтральное положение, механическое включение передачи заднего хода),
 - электромагнитный клапан модуляции передач переднего хода и блокировки гидротрансформатора,
 - неисправность системы блокировки гидротрансформатора,
 - выход сглаживания крутящего момента,
 - датчик давления,
 - цепи питания датчиков в случае информации о положении педали акселератора с помощью ШИМ,
 - сигнал ШИМ положения педали акселератора в случае использования информации о крутящем моменте двигателя (программа расчета давления только с помощью крутящего момента в случае потери информации о положении педали сегодня не используется),
 - контактные датчики торможения,
 - короткое замыкание выхода электромагнитного клапана расхода через теплообменник на «плюс» аккумуляторной батареи.
- **Уровень 4: очень значительное ухудшение** (потеря функции или неисправность функций):
 - частота вращения двигателя,
 - частота вращения турбины.

- **Уровень 5: переход на 3 передачу в отсроченном защитном режиме** (переход на 3 передачу при следующем включении зажигания):

При появлении неисправностей следующих элементов и рычаге селектора в положении переднего хода:

- положение педали акселератора, если информация получается от потенциометра дроссельной заслонки,
- сигнал ШИМ положения педали акселератора, если информация крутящего момента отсутствует или давление не может быть вычислено с помощью измеренного крутящего момента,
- многофункциональный переключатель (потеря функции защиты от включения передачи заднего хода при движении автомобиля),
- цепи питания датчиков, если информация о положении педали акселератора получается от потенциометра дроссельной заслонки,
- электромагнитный клапан управления линейным давлением,
- регулирование давления,
- короткое замыкание на «массу» или обрыв цепи электромагнитного клапана регулирования расхода через теплообменник (потеря функции защиты от включения передачи заднего хода при движении автомобиля).

Накопление двух неисправностей может вызвать переход на отсроченный защитный режим:

- дефект скорости автомобиля и частоты вращения турбины (потеря функции защиты от включения передачи заднего хода при движении автомобиля),
- дефект скорости автомобиля и частоты вращения двигателя (потеря функции защиты от включения передачи заднего хода при движении автомобиля),
- дефект частоты вращения двигателя и частоты вращения турбины: опасность потери защиты от включения передачи заднего хода при движении автомобиля, если датчик скорости автомобиля вышел из строя после перехода в защитный режим.

Примечание: На четвертой передаче переход на защитный режим будет отсрочен, если скорость автомобиля слишком велика. Если датчик скорости автомобиля неисправен, стратегия использует скорость автомобиля, определенную по частоте вращения турбины. Если одновременно неисправны датчики скорости автомобиля и частоты вращения турбины, удержание четвертой передачи обеспечивается с помощью порога частоты вращения двигателя.

- **Уровень 6: немедленный переход на 3 передачу в защитном режиме**

При появлении неисправностей следующих элементов и рычаге селектора в положении переднего хода:

- компьютер не активирован: внутренняя неисправность или дефект цепей питания (потеря функции защиты от включения передачи заднего хода при движении автомобиля),
- электромагнитные клапаны последовательности переключения передач (потеря функции защиты от включения передачи заднего хода при движении автомобиля),
- питание электромагнитных клапанов последовательности переключения передач (потеря функции защиты от включения передачи заднего хода при движении автомобиля),
- отсутствие настройки положения педали акселератора.

- **Примечания к защитному режиму**

Блокировка гидротрансформатора в защитном режиме разрешается при определенных условиях:

- если обеспечены нормальные условия для блокировки гидротрансформатора,
- если это допускает скорость автомобиля (в случае неисправности датчика скорости автомобиля можно при блокировке гидротрансформатора остаться в защитном режиме, так как пороги разрешения блокировки гидротрансформатора рассчитываются по частоте вращения турбины),
- если выдержка времени, запущенная после переключения передачи в защитном режиме, закончилась.

В. ВЫЯВЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И РЕЗЕРВНЫЕ РЕЖИМЫ

1. Скорость автомобиля

Принцип выявления неисправности

Сравнение частоты вращения двигателя, частоты вращения турбины и скорости автомобиля.

Резервный режим:

- аннулирование функции усиления рулевого управления (DA),
- аннулирование функции «break assistance»,
- неисправность функции блокировки передач,
- расчет скорости автомобиля по частоте вращения турбины и передаточному отношению для принятия решения о переключении передач, управления давлением и временной задержкой переключения, а также функцией «shift lock»,
- требования к скорости при переключении передач из нейтрального положения:
 - частота вращения 3500 мин^{-1} , рычаг селектора в положении D, 3, 2, 1 могут разрешить при движении автомобиля переключение передач N/3 или N/4,
 - нулевая скорость автомобиля и рычаг селектора в положении R, N, P для включения передачи заднего хода при остановленном автомобиле,
- отмена функции защиты от включения передачи заднего хода при движении автомобиля, если частота вращения двигателя < порога,
- отмена функции безопасности включения передач переднего хода,
- отмена защиты от блокирования рычага «shift-lock» при движении автомобиля, однако деблокирование рычага возможно при нажатии на педаль тормоза.

Включение светового сигнализатора: да.

Управление тестом:

- для некорректной (бесвязной) скорости автомобиля:
 - стабильное положение передачи 1, 2, 3, 4, частота вращения двигателя = частоте вращения турбины и $> 400 \text{ мин}^{-1}$ гидротрансформатор заблокирован \Rightarrow **Отсутствие информации о скорости автомобиля,**
- для нулевой скорости:
 - стабильное положение передачи 1, 2, 3, 4, отсутствие (или некорректность) частоты вращения двигателя и ненулевая частота вращения турбины \Rightarrow **Отсутствие информации о скорости автомобиля (отсроченный переход на защитный режим с использованием для расчета частоты вращения турбины),**
 - стабильное положение передачи 1, 2, 3, 4, частота вращения двигателя $> 400 \text{ мин}^{-1}$ и скорость автомобиля, определенная с помощью значения частоты вращения турбины, $> 400 \text{ мин}^{-1} \Rightarrow$ **Отсутствие информации о скорости автомобиля,**
 - стабильное положение передачи 1, 2, 3, 4, ненулевая частота вращения двигателя и отсутствие (или некорректность) частоты вращения турбины \Rightarrow **Некорректность скорости автомобиля (отсроченный переход на защитный режим с использованием для расчета частоты вращения двигателя),**
- для сигнала скорости автомобиля, содержащего помехи:
 - частота вращения выше $10\,500 \text{ мин}^{-1}$,

Примечание: Чтобы избежать переключения на первую передачу (отсутствие обгонной муфты)

- решение о переходе на защитный режим принимается с помощью максимальной разницы между измеренной скоростью и ее расчетным значением (некорректное значение измеренной скорости, не выявленное при тесте связности сигнала, может привести к нежелательному переключению на низшую передачу),
- во время перехода необходимо заморозить значение скорости автомобиля, если измеренное значение скорости равно нулю, и подождать корректного значения расчетной скорости перед принятием решения о переходе (80 мс),
- на передаче иной, чем та, на которой происходит трогание с места (1 или защитный режим при нормальной программе или 3 или защитный режим при программе «Снег»), если при втором и третьем измерениях было получено нулевое значение информации о частоте вращения, необходимо запустить стратегию выявления неисправности.

Время опознания неисправности T₀:

- 2,16 с при отсутствии или некорректности информации о скорости автомобиля,
- частота вращения $> 10\,500 \text{ мин}^{-1}$ 20 раз подряд для сигнала скорости автомобиля, содержащего помехи.

Критерий неисправности:

- скорость автомобиля, определенная компьютером, равна нулю,
- значение скорости автомобиля отличается от K , умноженной на частоту вращения двигателя, в тесте на связность сигналов.

Ввод в постоянную память: ДА

Неисправность автомобиля не записывается в память в следующих случаях:

- нулевое значение скорости автомобиля связано с воздействием на педаль тормоза,
- в память уже введена неисправность датчика частоты вращения турбины.

Тест для выхода из резервного режима при исчезновении неисправности:

- **выход из режима отсутствия сигнала скорости автомобиля:** (стабильная передача 1, 2, 3, 4) или (защитный режим и рычаг селектора в положении D, 3, 2, 1) и частота вращения турбины $> 400 \text{ мин}^{-1}$ и $Rt = KVv$ в течение, по крайней мере, 3 секунд.
- **Выход их режима при некорректности сигнала скорости автомобиля (выход из защитного режима с отсутствием (или некорректностью) частоты вращения турбины):** защитный режим и рычаг селектора в положении D, 3, 2, 1 и корректная частота вращения двигателя $> 400 \text{ мин}^{-1}$ в течение 3 секунд. Защитный режим будет прекращен при пересечении кривой 2/3 используемого комплекта законов переключения передач,
- **В случае наличия в сигнале помех нормальный режим не восстанавливается.**

2. Частота вращения турбины**Принцип обнаружения неисправности:**

сравнение соответствия частоты вращения турбины, частоты вращения двигателя и скорости автомобиля.

Резервный режим:

- отмена функции сглаживания крутящего момента,
- отмена функции блокировки гидротрансформатора (закон низких температур),
- отмена функции усиления рулевого управления,
- для линейного давления частота вращения турбины рассчитывается с помощью скорости автомобиля,
- управление переключением на высшие передачи производится с использованием временной задержки вместо использования частоты вращения турбины,

- отмена функции защиты от разноса турбины,
- отмена функции настройки T2 при переключении на высшие передачи,
- положение «rétro» для управления клапаном регулирования расхода через теплообменник (EPDE).

Включение светового сигнализатора: да.

Условия теста:

- при нулевом значении сигнала частоты вращения турбины:
 - нейтральное положение рычага селектора и частота вращения двигателя выше $400 \text{ мин}^{-1} \Rightarrow$ **отсутствие значения частоты вращения турбины,**
 - стабильность передач 1, 2, 3, 4, частота вращения двигателя $> 400 \text{ мин}^{-1}$ и скорость автомобиля $> 400 \text{ мин}^{-1}?! \Rightarrow$ **отсутствие значения частоты вращения турбины,**
 - стабильность передач 1, 2, 3, 4, отсутствие значения частоты вращения двигателя и ненулевое значение сигнала скорости автомобиля \Rightarrow **отсутствие частоты вращения турбины (переход на защитный режим с использованием информации о скорости автомобиля),**
 - стабильность передач 1, 2, 3, 4, частота вращения двигателя $> 400 \text{ мин}^{-1}$ и отсутствие информации о скорости автомобиля \Rightarrow **некорректность частоты вращения турбины (переход на защитный режим с использованием информации о частоте вращения двигателя),**
- для сигнала частоты вращения турбины, содержащего помехи:
 - частота вращения больше $12\,000 \text{ мин}^{-1}$.

Время опознания неисправности T0:

- 1 секунда для нулевого значения частоты вращения,
- для частоты вращения более $12\,000 \text{ мин}^{-1}$ - 20 раз подряд для сигнала частоты вращения, содержащего помехи.

Критерий неисправности:

Частота вращения турбины, определенная компьютером, равна нулю.

Ввод в постоянную память: ДА

Неисправность, связанная с частотой вращения турбины, не будет записана в память, если в память уже введена неисправность, связанная с информацией скорости автомобиля.

Тест для выхода из резервного режима при исчезновении неисправности:

- **выход из режима при отсутствии информации о частоте вращения турбины:**
 - если рычаг селектора находится в нейтральном положении,
 - частота вращения двигателя $> 400 \text{ мин}^{-1}$ и частота вращения турбины $> 400 \text{ мин}^{-1}$ в течение 3 секунд,
 - при стабильной передаче (1, 2, 3, 4) или при защитном режиме и рычаге селектора в положении D, 3, 2, 1,
 - скорость автомобиля не равна нулю и $Rt = Kv$ в течение 3 секунд.
- **Выход из режима при некорректности сигнала частоты вращения турбины (выход из защитного режима при отсутствии информации о скорости автомобиля):** защитный режим и рычаг селектора в положении D, 3, 2, 1, частота вращения двигателя $> 400 \text{ мин}^{-1}$ и частота вращения турбины $> 400 \text{ мин}^{-1}$ в течение 3 секунд. Защитный режим будет прекращен при пересечении кривой 2/3 используемого комплекта законов переключения передач,
- **В случае наличия в сигнале помех нормальный режим не восстанавливается.**

3. Частота вращения двигателя

Принцип установления неисправности:

сравнение значений частоты вращения двигателя, частоты вращения турбины и скорости автомобиля.

Резервный режим:

- отмена функции блокировки гидротрансформатора (закон низкой температуры),
- отмена функции усиления рулевого управления,
- переход к разомкнутому контуру,
- отмена персонализированного технического обслуживания,
- во время переключения передач: таблица $R_{\text{задан}} = f$ (переключение, положение педали акселератора),
- при стабильности передачи: крутящий момент двигателя, взятый из таблицы максимального крутящего момента = f (положение педали акселератора) и использование $Kg \text{ max}$, поскольку сигнал частоты вращения двигателя равен нулю,
- управление клапаном регулирования расхода через теплообменник (EPDE) производится с помощью значения частоты вращения турбины (положение «rétro»),
- управление после сброса (reset) PPSH в течение 30 с в случае установленной опции.

Включение светового сигнализатора: да.

Условия теста:

- если напряжение аккумуляторной батареи больше 10,5 вольт,
- **при нулевом значении сигнала частоты вращения двигателя:**
 - рычаг селектора в нейтральном положении и частота вращения турбины больше $400 \text{ мин}^{-1} \Rightarrow$ **отсутствие значения частоты вращения двигателя,**
 - стабильная передача 1, 2, 3, 4 и частота вращения турбины К скорость автомобиля и скорость автомобиля $> 400 \text{ мин}^{-1} \Rightarrow$ **отсутствие значения частоты вращения двигателя,**
 - стабильная передача 1, 2, 3, 4, скорость автомобиля $> 400 \text{ мин}^{-1}$ и отсутствие значения частоты вращения турбины \Rightarrow **отсутствие значения частоты вращения двигателя (отсрочка перехода в защитный режим passage с использованием информации о скорости автомобиля),**
 - стабильная передача 1, 2, 3, 4, отсутствие информации о скорости автомобиля и расчетная частота вращения $> 400 \text{ мин}^{-1} \Rightarrow$ **отсутствие значения частоты вращения двигателя (отсрочка перехода в защитный режим с использованием информации о частоте вращения турбины),**
- при сигнале частоты вращения, содержащем помехи:
 - частота вращения выше $12\,000 \text{ мин}^{-1}$.

Время признания неисправности T0:

- 1 секунда при нулевом значении частоты вращения двигателя,
- частота вращения двигателя выше $12\,000 \text{ мин}^{-1}$ - 20 раз подряд при сигнале частоты вращения, содержащем помехи.

Критерий неисправности:

частота вращения двигателя, определенная компьютером, равна нулю.

Запись в постоянную память: да.

Тест для выхода из резервного режима при исчезновении неисправности:

- при рычаге селектора в нейтральном положении, частота вращения двигателя $> 400 \text{ мин}^{-1}$ и частота вращения турбины $> 400 \text{ мин}^{-1}$ в течение 3 секунд,
- при стабильной передаче (1, 2, 3, 4) или защитном режиме и рычаге селектора в положении D, 3, 2, 1, скорости автомобиля $> 400 \text{ мин}^{-1}$ и $Rt = KVv$ и частоте вращения двигателя $> 400 \text{ мин}^{-1}$ в течение 3 секунд,
- скорость автомобиля расчетная или измеренная $> 400 \text{ мин}^{-1}$ и частота вращения двигателя $> 400 \text{ мин}^{-1}$ в течение 3 секунд,
- **В случае наличия в сигнале помех нормальный режим не восстанавливается.**

4. Датчик положения педали акселератора (потенциометр дроссельной заслонки)

Принцип выявления неисправности:

сравнение напряжения на датчике с максимальным и минимальным порогами напряжения.

Резервный режим:

- переход в отсроченный ЗАЩИТНЫЙ режим для положений рычага селектора D, 3, 2 и 1,
N для положений рычага селектора N и P,
R для положения рычага селектора R,
- использование нормированного по максимуму (педаль нажата до упора) значения положения педали акселератора,
- отмена диагностики режима «kick-down» и PNA,
- управление после сброса (reset) показаний прибора РРСН в течение 30 секунд в случае установленной опции.

Включение светового сигнализатора: да.

Условие теста:

- загрузка опции датчика,
- питание датчика в норме.

Время признания наличия неисправности T0:

- 1000 мс: 50 x 20 мс.

Время исключения из категории неисправностей T1:

- 3000 мс: 150 x 20 мс.

Критерий неисправности:

- если нагрузка брутто < 18/256 напряжения питания датчика
ИЛИ
- если нагрузка брутто > 250/256 напряжения питания датчика.

Запись в постоянную память: да.

Выход из резервного режима по истечении времени T2, если исчезновение неисправности подтверждено в течение этого времени.

5. Информация о положении педали акселератора от компьютера управления двигателем (ЕСМ)

Принцип обнаружения неисправности:

- компьютер управления двигателем обеспечивает выявление неисправности датчика положения педали акселератора и передает информацию о неисправности,
- компьютер АКП анализирует полученный сигнал положения педали.

Резервный режим:

- без информации крутящего момента с использованием ШИМ:
 - Переход в отсроченный ЗАЩИТНЫЙ режим для положений рычага селектора D, 3, 2 и 1, N для положений рычага селектора N и P, R для положения рычага селектора R,
 - использование нормированного по максимуму (педаль нажата до упора) значения положения педали акселератора,
 - отмена диагностики режима «kick-down» и PNA,
- с информацией крутящего момента с использованием ШИМ (в данный момент не используется):
 - заданное давление рассчитывается с помощью значения крутящего момента, полученного от компьютера управления двигателем,
 - использование нормированного 50-процентного значения, следовательно, отмена функций «kick-down» и PNA.

Включение светового сигнализатора: да.

Условие теста:

- опция ШИМ загружена,
- напряжение аккумуляторной батареи больше 10,5 вольт.

Время признания наличия неисправности T0:

- 1000 мс: 50 x 20 мс для неисправности, связанной с педалью,
- 100 мс: 5 попыток x 20 мс для неисправности положения педали, выявленной системой впрыска.

Время исключения из категории неисправностей T1:

- 3000 мс: 150 x 20 мс pour défaut liaison pédale,
- 300 мс: 15 попыток x 20 мс для неисправности положения педали, выявленной системой впрыска.

Критерий неисправности:

- информация о постоянном присутствии дефекта сигнала,
- сигнал отсутствует или некорректен.

Запись в постоянную память: да, с характеристикой неисправности

Выход из резервного режима по истечении времени T2, если исчезновение неисправности подтверждено в течение этого времени.

6. Крутящий момент, полученный от компьютера управления бензиновым двигателем (ЕСМ)

Принцип выявления неисправности:

- компьютер управления двигателем обеспечивает выявление неисправности по информации крутящего момента и передает сообщение о наличии неисправности,
- компьютер АКП анализирует полученный сигнал крутящего момента.

Резервный режим:

- крутящий момент рассчитывается только с помощью диаграммы АКП.

Включение светового сигнализатора: нет.

Условие теста:

- опция ШИМ загружена,
- напряжение аккумуляторной батареи больше 10,5 вольт.

Время признания наличия неисправности T0:

- 5000 мс: 250 x 20 мс для дефекта линии связи с датчиком крутящего момента, диагностика информации крутящего момента отключена.

Время исключения из категории неисправностей T1:

- 15000 мс: 23 x 640 мс для дефекта линии связи с датчиком крутящего момента, диагностика информации крутящего момента отключена.

Критерий неисправности:

- информация о постоянном присутствии дефекта сигнала,
- сигнал отсутствует или некорректен.

Запись в постоянную память: да.

Выход из резервного режима, если по истечении времени T1 неисправность исчезла.

7. Многофункциональный переключатель (CMF)

Принцип выявления неисправности:

чтение комбинаций различных контактов при стабильных положениях рычага селектора P, R, N, D, 3, 2 или невозможность прочтения стабильного положения.

Резервный режим:

- принудительное положение D (для управления выходом PNE),
- принудительная установка линейного давления при включении передачи заднего хода,
- управление в отсроченном ЗАЩИТНОМ режиме: остается включенной 4 передача, если скорость автомобиля > порога включения защитного режима, в противном случае отключаются электромагнитные клапаны последовательности переключения передач,
- индикация на дисплее кода неисправности,
- отмена защиты от включения передачи заднего хода при движении автомобиля.

Примечание: состояние регистра передач сохраняется в положениях рычага селектора P, R, N, D, 3, 2, 1.

Включение светового сигнализатора: да.

Условия теста:

- если селектор не изменял своего положения в течение $N \times 10$ мс ($N = 10$ раз при остановленном автомобиле, 5 раз при движении автомобиля).

Время признания наличия неисправности T0:

- 190×10 мс = 1,9 с.

Критерий неисправности:

- значение, прочитанное в запрещенном, промежуточном или нестабильном положениях.

Запись в постоянную память:

Да, для запрещенного или нестабильного положения.

Тест для выхода из резервного режима в случае исчезновения неисправности:

- **при запрещенном или нестабильном положении:** неисправность сохраняется вплоть до следующего проведения инициализации компьютера,
- **при промежуточном положении:** выход из резервного режима, если комбинация контактов будет соответствовать стабильному положению рычага селектора.

КОНТАКТ «ПАРКОВКА / НЕЙТРАЛЬ»

Условие теста:

Рычаг селектора в положениях P, R, D, 3, 2, 1.

Критерий неисправности:

- контакт разомкнут в положении «парковка»,
- контакт замкнут в положениях R, D, 3, 2, 1.

Резервный режим:

отсутствует

Запись в постоянную память: да.

Удержание резервного режима до следующего пуска двигателя.

8. Датчик температуры рабочей жидкости в АКП

Принцип обнаружения неисправности:

сравнение напряжения на датчике с минимальным и максимальным порогами напряжения.

Резервный режим:

если опция поддерживается, осуществляется корреляция по отношению к температуре охлаждающей жидкости в двигателе; в противном случае, температура будет за отсутствием данных приниматься по калибровочному значению (98°, чтобы не осуществлять коррекцию представлению рабочей жидкости в функции персонализированного технического обслуживания и корректно управлять электромагнитным клапаном регулирования расхода через теплообменник (EPDE)).

Включение светового сигнализатора: нет.

Условие теста:

- если питание датчика в норме.

Время признания наличия неисправности T0:

- T = 10 секунд.

Время исключения из категории неисправностей T1:

- T = 10 секунд.

Критерий неисправности:

- если измеренное напряжение < (10/256) напряжения питания датчика,
- если измеренное напряжение > (250/256) напряжения питания датчика,

Запись в постоянную память: да.

Выход из резервного режима при исчезновении неисправности по истечении времени T1.

9. Датчик линейного давления

Принцип выявления неисправности:

Сравнение напряжения на датчике с минимальным и максимальным пороговым напряжением.

Резервный режим:

- открытый контур,
- заданное давление, откорректированное с помощью кривой самонастройки линейного давления.

Включение светового сигнализатора: да.

Условия теста:

- питание датчика в норме,
- частота вращения двигателя $> 400 \text{ мин}^{-1}$,
- температура рабочей жидкости $> 15^\circ$.

Время признания наличия неисправности T0:

1 секунда.

Критерий неисправности:

- если измеряемое напряжение $< 7/256$ напряжения питания датчика,
- если измеряемое напряжение $> 251/256$ напряжения питания датчика,

Запись в постоянную память: да.

Удержание резервного режима до следующего пуска двигателя.

10. Питание датчиков

Особенности

Аналоговые датчики (температуры рабочей жидкости, давления рабочей жидкости и потенциометр педали акселератора) питаются от общего источника напряжения, хотя это напряжение распределяется по отдельным контактам разъема. Проводимая диагностика позволяет выявить только падение напряжения 5 вольт вследствие чрезмерно большой величины тока в цепи одного из датчиков или короткого замыкания на «массу». Эта диагностика необходима, так как при падении напряжения ниже 4,5 вольт становится невозможным получение корректной информации от датчика давления, и если это напряжение станет очень низким или равным нулю, это приведет к нарушению работы датчиков температуры и положения педали акселератора.

Принцип обнаружения неисправности:

сравнение напряжения питания датчиков с эталонным напряжением.

Резервный режим:

- переход к разомкнутому контуру,
- если опция поддерживается, осуществляется корреляция по отношению к температуре охлаждающей жидкости в двигателе; в противном случае, температура рабочей жидкости будет за отсутствием данных приниматься по калибровочному значению,
- **при использовании датчика положения педали акселератора:**
 - переход в отсроченный ЗАЩИТНЫЙ режим для положений рычага селектора D, 3, 2 и 1,
N для положений рычага селектора N и P,
R для положения рычага селектора R,
 - использование нормированного по максимуму (педаль нажата до упора) значения положения педали акселератора,
- **без использования датчика положения педали акселератора:**
 - защитного режима нет.

Включение светового сигнализатора: да, если используется потенциометр дроссельной заслонки со сдвоенной токосъемной дорожкой.

Условия теста:

Нет.

Время признания наличия неисправности T0:

1500 мс: 150 x 10 мс.

Время исключения из категории неисправностей T1:

2500 мс: 250 x 10 мс.

Критерий неисправности:

- напряжение питания датчика < 4,5 вольт.

Запись в постоянную память: да.

Выход из резервного режима по истечении периода времени T1 (резервный режим, за исключением защитного режима) или по истечении периода времени T2 (защитный режим), если в течение этого периода будет подтверждено исчезновение неисправности.

11. Вход «kick-down»**Принцип обнаружения неисправности:**

сравнение состояния входа со значением положения педали акселератора.

Резервный режим:

Защита с помощью положения педали акселератора: функция «kick-down» активна только в случае, если положение педали больше порога «kick» ⇒ функционирование, аналогичное функции «kick-down» без теста $d\alpha/dt$.

Включение светового сигнализатора: нет.

Условие теста:

- наличие функции «kick-down»,
- информация о положении педали в норме.

Время признания наличия неисправности T0:

время признания состояния входа.

Критерий неисправности:

состояние «kick» и положение педали меньше порога отпущенной педали.

Запись в постоянную память: да.

Тест для выхода из резервного режима в случае исчезновения неисправности:

Постоянный контроль входа.

Примечание: При отсутствии информации о состоянии «kick-down» ⇒ потеря функции «kick-down».

12. Входы датчика торможения

Принцип обнаружения неисправности:

сравнение двух входов датчика торможения.

Резервный режим:

резервного режима нет.

Бит неисправности указывает, что имеется дефект в контактной группе датчика.

Во всех случаях:

- управление усилителем рулевого управления производится с помощью F2 (нормально замкнутый контакт),
- управление функциями «shift lock», деблокирования гидротрансформатора, антиблокировочной системой, распознаванием уклона дороги и «break assistance» производится с помощью F1 (нормально разомкнутый контакт).

Включение светового сигнализатора: нет.

Условие теста:

если требуется дополнительный датчик торможения.

Время признания наличия неисправности T0:

отсутствие требуемого состояния входов в течение 10 секунд.

Время исключения из категории неисправностей T1:

корректное состояние входов контактного датчика в течение 10 секунд.

Критерий неисправности:

отсутствие дополнительной информации.

Запись в постоянную память: да.

Выход из резервного режима при исчезновении неисправности по истечении времени T1.

Внимание: Эта диагностика не существует в случае, когда используется только один контактный датчик торможения (отсутствует дополнительный датчик торможения).

13. Индикация на приборной панели

Принцип обнаружения неисправности:

измерение выходного тока.

Резервный режим:

отсутствие управления выходным каскадом.

Включение светового сигнализатора: да.

Условие теста:

Управление выходным каскадом
напряжение аккумуляторной батареи $> 10,5$ вольт для дисплея.

Время признания и реабилитации неисправности:

- обнаружение обрыва цепи: 800 мс для дисплея,
- обнаружение короткого замыкания цепи: 122 мс для дисплея,
- реабилитация: 76 мс для дисплея.

Критерий неисправности:

- если $i <$ нижнего порога (зависит от использования)
⇒ обрыв или короткое замыкание выходной цепи на «массу»,
- если $i >$ верхнего порога (зависит от использования)
⇒ выходная цепь имеет короткое замыкание на «плюс».

Запись в постоянную память: нет.

Тест для выхода из резервного режима в случае исчезновения неисправности:

попытка управления выходным каскадом, в любое время.

14. Сглаживание крутящего момента

3 возможные нагрузки: компьютер системы впрыска бензинового двигателя или электромагнитный клапан EGR (в безнаддувных дизельных двигателях PSA) или электромагнитный клапан отключения турбонаддува в дизельных двигателях.

Принцип обнаружения неисправности:

измерение выходного тока.

Резервный режим:

отсутствие управления выходным каскадом в случае короткого замыкания \Rightarrow EGR не активирован или переходит в неактивированное состояние в двигателях с турбонаддувом или сглаживание крутящего момента происходит в течение 500 мс, затем заданное значение частоты холостого хода на нейтральной передаче.

Включение светового сигнализатора: нет.

Условие теста:

- функции сглаживания крутящего момента и EGR активированы,
- действующее управление выходным каскадом,
- напряжение аккумуляторной батареи $> 10,5$ вольт.

Время признания и реабилитации неисправности:

- обнаружение обрыва цепи: 640 мс,
- обнаружение короткого замыкания: 15 мс.

Критерий неисправности:

- если $i <$ нижнего порога (зависит от использования)
 \Rightarrow обрыв или короткое замыкание выходной цепи на «массу»,
- если $i >$ верхнего порога (зависит от использования)
 \Rightarrow выходная цепь имеет короткое замыкание на «плюс».

Запись в постоянную память: да, с характеристикой неисправности.

Неисправность, связанная с коротким замыканием, не реабилитируется.

Удерживание резервного режима до следующего пуска двигателя.

15. Выход бортовой системы диагностики EOBD

возможны 2 типа нагрузки: либо компьютер системы впрыска бензинового двигателя, либо компьютер предпускового и послепускового подогрева безнаддувного дизельного двигателя PSA.

Принцип обнаружения неисправности:

измерение выходного тока.

Резервный режим:

отсутствие управления выходным каскадом в случае короткого замыкания.

Включение светового сигнализатора: ?

Условие теста:

- активированная опция PPSH или EOBD,
- управление выходным каскадом,
- напряжение аккумуляторной батареи > 10,5 вольт.

Время признания и реабилитации неисправности:

- обнаружение обрыва цепи: 640 мс,
- обнаружение короткого замыкания цепи: 15 мс.

Критерий неисправности:

- если $i <$ нижнего порога
⇒ обрыв или короткое замыкание выходной цепи на «массу»,
- если $i >$ верхнего порога
⇒ выходная цепь имеет короткое замыкание на «плюс».

Запись в постоянную память: да, с характеристикой неисправности.

Неисправность, связанная с коротким замыканием, не реабилитируется.

Удерживание резервного режима до следующего пуска двигателя.

16. Электромагнитные клапаны EVS 1-4. Клапаны А В С D

Принцип обнаружения неисправности:

измерение тока питания электромагнитных клапанов EVS с помощью прибора OLSД.

Резервный режим:

- отключение электромагнитных клапанов последовательности переключения передач:
 - переход на ЗАЩИТНЫЙ режим в положениях D, 3, 2, 1,
 - переход на N для положений рычага селектора N et P,
 - переход на R для положения рычага R,
- отключение питания электромагнитных клапанов EVS,
- давление по передаче 3 или N или R,
- отмена защиты от включения передачи заднего хода при движении автомобиля.

Включение светового сигнализатора: да.

Условие теста:

- напряжение аккумуляторной батареи > 8, 7 вольт,
- питание клапана EVS включено,
- клапан EVS включен для выявления короткого замыкания с «плюсом».

Время признания и реабилитации неисправности:

- 45 мс, если управление клапаном EVS производится,
- 40 мс, если управление клапаном EVS не производится,
- реабилитация: 10 мс.

Критерий неисправности:

если 1 EVS имеет короткое замыкание или обрыв цепи.

Запись в постоянную память: да, с характеристикой неисправности.

Тест для выхода из резервного режима в случае исчезновения неисправности:

если значения сигналов датчиков частоты вращения турбины и скорости автомобиля равны нулю, а действительные частота вращения двигателя и турбины и скорость автомобиля в норме, выключают питание и проверяют электрические цепи на обрыв и короткое замыкание:

- если электрические цепи в порядке, возобновляют нормальное автоматическое переключение передач,
- если электрические цепи не в порядке, сохраняется резервный режим.

17. Электромагнитные клапаны EVS 5-6. Клапаны P и Q

Принцип обнаружения неисправности:

измерение тока питания электромагнитных клапанов EVS с помощью прибора OLSД

Резервный режим:

- отключение электромагнитных клапанов последовательности переключения передач:
 - переход на ЗАЩИТНЫЙ режим в положениях D, 3, 2, 1,
 - переход на N для положений рычага селектора N et P,
 - переход на R для положения рычага R,
- отключение питания электромагнитных клапанов EVS,
- определение давления по передаче 3 или N или R,
- отмена защиты от включения передачи заднего хода при движении автомобиля.
- при наличии обрыва в электрической цепи - запрещение переключения передач 2/1.

Включение светового сигнализатора: да.

Условие теста:

- напряжение аккумуляторной батареи > 8, 7 вольт,
- питание клапана EVS включено,
- постоянное обнаружения обрыва в цепи,
- короткое замыкание во время переключения передач или на передачах переднего хода (управление клапанами EVS5 и/или EVS6).

Время признания и реабилитации неисправности:

- 45 мс, если управление клапаном EVS производится,
- 40 мс, если управление клапаном EVS не производится,
- реабилитация: 10 мс.

Критерий неисправности:

если 1 EVS имеет короткое замыкание или обрыв цепи.

Запись в постоянную память: да, с характеристикой неисправности.

Тест для выхода из резервного режима в случае исчезновения неисправности:

если значения сигналов датчиков частоты вращения турбины и скорости автомобиля равны нулю, а действительные частота вращения двигателя и турбины и скорость автомобиля в норме, выключают питание и проверяют электрические цепи на обрыв и короткое замыкание:

- если электрические цепи в порядке, возобновляют нормальное автоматическое переключение передач,
- если электрические цепи не в порядке, сохраняется резервный режим.

18. Питание электромагнитных клапанов EVS

Принцип обнаружения неисправности:

- контроль обрыва «плюсового» провода EVS и диагностика клапанов EVS с помощью прибора OLSD.

Резервный режим:

- отключение электромагнитных клапанов последовательности переключения передач:
 - переход на ЗАЩИТНЫЙ режим в положениях D, 3, 2, 1,
 - переход на N для положений рычага селектора N et P,
 - переход на R для положения рычага R,
- определение давления по передаче 3 или N или R,
- отмена защиты от включения передачи заднего хода при движении автомобиля.

Примечание: Этот резервный режим необходим, чтобы в случае короткого замыкания на «плюс» избежать опасности появления второго дефекта (короткого замыкания выходов клапанов EVS на «массу»).

Включение светового сигнализатора: да.

Условие теста:

- выявление короткого замыкания с «плюсом»: питание, по крайней мере, двух электромагнитных клапанов и отсутствие обрывов и коротких замыканий на «массу»,
- выявление обрывов в цепи: отсутствие питания, по крайней мере, одного из электромагнитных клапанов и отсутствие коротких замыканий.

Время признания и реабилитации неисправности:

- признание неисправности: 30 мс,
- реабилитация неисправности: 10 мс.

Критерий неисправности:

неисправен выключатель питания.

Запись в постоянную память: да, с характеристикой неисправности.

Удерживание резервного режима до следующего пуска двигателя.

19. Электромагнитный клапан регулирования расхода через теплообменник (EPDE)

Принцип обнаружения неисправности:

измерение тока питания электромагнитного клапана с помощью прибора OLSД.

Резервный режим:

- если имеет место короткое замыкание на «массу» или обрыв цепи:
 - отсроченный ЗАЩИТНЫЙ режим в положениях D, 3, 2, 1,
 - отключение питания клапана EPDE,
- определение давления по передаче 3 или N или R,
- отмена защиты от включения передачи заднего хода при движении автомобиля.
- Если имеет место короткое замыкание на «плюс» ⇒ отсутствие управления выходным каскадом.

Примечание: В случае обрыва или короткого замыкания на «плюс» электромагнитный клапан остается закрытым тогда, когда он должен быть открыт. Температура в коробке передач повысится, и водитель будет предупрежден, что температура становится слишком высокой, когда она станет выше определенного порога.

Включение светового сигнализатора: да.

Условие теста:

- напряжение аккумуляторной батареи > 8,7 вольт,
- питание электромагнитного клапана включено,
- управление клапаном EPDE для выявления короткого замыкания на «плюс».

Время признания и реабилитации неисправности:

- выявление обрыва цепи: 640 мс,
- выявление короткого замыкания: 640 мс,
- реабилитация: 640 мс.

Критерий неисправности:

если EPDE имеет короткое замыкание или обрыв цепи.

Запись в постоянную память: да, с характеристикой неисправности.

Неисправность, связанная с коротким замыканием, не реабилитируется.

Тест для выхода из резервного режима в случае исчезновения неисправности (обрыва цепи):

если значения сигналов датчиков частоты вращения турбины и скорости автомобиля равны нулю, а действительные частота вращения двигателя и турбины и скорость автомобиля в норме, выключают питание и проверяют электрические цепи EPDE на обрыв и короткое замыкание:

- если все в порядке, выходят из резервного режима,
- если не все в порядке, резервный режим сохраняется.

20. Электромагнитный клапан модулирования линейного давления (EVMPL)

Принцип обнаружения неисправности:

Измерение времени увеличения тока в модулирующем электромагнитном клапане (EVM).

Резервный режим:

- Переход в отсроченный ЗАЩИТНЫЙ режим для положений рычага селектора D, 3, 2 и 1, N для положений рычага селектора N и P, R для положения рычага селектора R,

- максимальное линейное давление при отключении модулирующего клапана EVM,
- переход на разомкнутый контур.

Включение светового сигнализатора: да.

Условие теста:

- для обрыва цепи $X \text{ мс} < T_{\text{оп}} < 9 \text{ мс}$, где X - время выявления неисправности (зависит от напряжения аккумуляторной батареи). X изменяется от 0,9 до 2,5 мс,
- короткого замыкания цепи $150 \text{ мкс} < T_{\text{оп}}$, где Y – время выявления неисправности (зависит от напряжения аккумуляторной батареи). Y изменяется от 150 мкс до 340 мкс.

Время признания и реабилитации неисправности:

- признание: 160 мс,
- реабилитация: 320 мс.

Критерий неисправности:

- для короткого замыкания время увеличения тока $< Y \text{ мс}$ (зависит от напряжения аккумуляторной батареи),
- для обрыва цепи время увеличения тока $> X \text{ мс}$ (зависит от напряжения аккумуляторной батареи).

Запись в постоянную память: да, с характеристикой неисправности.

Удерживание резервного режима до следующего пуска двигателя.

21. EVLU (EVM PC)

Принцип обнаружения неисправности:

измерение времени увеличения тока в электромагнитном клапане EVLU.

Резервный режим:

отмена функции блокировки гидротрансформатора и отмена функции DA, так как давление в EVLU становится равным нулю при отключении EVLU.

Включение светового сигнализатора: да.

Условие теста:

- для обрыва цепи $X \text{ мс} < T_{оп} < 9 \text{ мс}$,
где X - время выявления неисправности (зависит от напряжения аккумуляторной батареи).
 X изменяется от 0,9 до 2,5 мс,
- короткого замыкания цепи $150 \text{ мкс} < T_{оп}$,
где Y – время выявления неисправности (зависит от напряжения аккумуляторной батареи).
 Y изменяется от 150 мкс до 340 мкс.

Время признания наличия неисправности T0:

- признание: 160 мс,
- реабилитация: 320 мс.

Критерий неисправности:

- для короткого замыкания время увеличения тока $< Y \text{ мс}$ (зависит от напряжения аккумуляторной батареи),
- для обрыва цепи время увеличения тока $> X \text{ мс}$ (зависит от напряжения аккумуляторной батареи).

Запись в постоянную память: да, с характеристикой неисправности.

Тест для выхода из резервного режима при исчезновении неисправности:

Если выявлено короткое замыкание, резервный режим удерживается вплоть до следующего пуска двигателя. Если выявлен обрыв цепи, реализуется шестикратное выходное реабилитационное испытание после испытания на блокировку гидротрансформатора. Если неисправность не исчезла, резервный режим удерживается до следующего пуска двигателя, в противном случае производится выходная реабилитация.

22. Функция «Shift lock»

Принцип обнаружения неисправности:

измерение тока питания электромагнитного клапана.

Резервный режим:

отсутствие управления выходным каскадом; если имеет место короткое замыкание в цепи \Rightarrow «shift lock» блокируется.

Включение светового сигнализатора: нет.

Условие теста:

- активация опции «shift lock»,
- тест на разрыв цепи, если отсутствует только управление EASL,
- тест на короткое замыкание, если отсутствует только управление EASL.

Время признания и реабилитации неисправности:

- выявление обрыва в цепи: 640 мс,
- выявление короткого замыкания в цепи: 640 мс,
- реабилитация неисправности: 640 мс.

Критерий неисправности:

если имеет место обрыв или короткое замыкание на «плюс» в EASL.

Запись в постоянную память: да, с характеристикой неисправности.

Неисправность, связанная с коротким замыканием, не реабилитируется.

Обрыв в цепи реабилитируется, если отсутствует управление EASL.

23. Регулирование давления

Принцип обнаружения неисправности:

Ошибка давления и/или корректирующее значение, превышающее порог.

Резервный режим:

- Переход в отсроченный ЗАЩИТНЫЙ режим для положений рычага селектора D, 3, 2 и 1, N для положений рычага селектора N и P, R для положения рычага селектора R,

- установка максимального линейного давления,
- переход на разомкнутый контур.

Включение светового сигнализатора: да.

Условие теста:

- частота вращения двигателя $> 1\ 920\ \text{мин}^{-1}$,
- заданное давление $> 3,2\ \text{бар}$,
- температура $> 15^\circ$.

Время признания наличия неисправности T0:

- 2 секунды для ошибки в значении давления,
- 2,54 секунды для ошибки адаптации.

Критерий неисправности:

- дефект коррекции таблицы параметров адаптации: + или – 4 бара,
- ошибка давления: максимальное отклонение 3 бара между линейным и заданным давлениями.

Запись в постоянную память: да.

Удерживание резервного режима до следующего пуска двигателя.

24. Управление гидротрансформатором

Принцип обнаружения неисправности:

выявление скольжения.

Резервный режим:

Отмена блокировки гидротрансформатора и DA.

Включение светового сигнализатора: да.

Условие теста:

- состояние блокировки,
- фаза блокирования.

Критерий неисправности:

- в режиме блокировки: $|R_t - R_m| >$ порога в течение 1,2 секунды,
- нереализованная блокировка в конце выдержки времени в фазе блокирования.

Запуск теста EVLU с Top = 30 % для реабилитации EVLU/гарнитуры:

Это значение обеспечивает тест EVLU в течение 240 мс и разблокирование гидротрансформатора. Если EVLU в порядке \Rightarrow дефект гарнитуры, в противном случае - неисправность EVLU.

Выполняются 6 попыток повторной блокировки (при выполнении условий блокировки), разделенные временным промежутком минимум 35 секунд; если неисправность не исчезает – имеет место неисправность системы блокировки.

Запись в постоянную память: да.

Удерживание резервного режима до следующего пуска двигателя.

25. Отсутствие информации о положении педали до упора и/или о положении отпущенной педали

Принцип обнаружения неисправности:

сравнение крайних значений положения педали в постоянной памяти (PL, PAF) со значениями первоначальных калибровочных значений PL0 и PAF0.

Резервный режим:

- Переход в отсроченный ЗАЩИТНЫЙ режим для положений рычага селектора D, 3, 2 и 1, N для положений рычага селектора N и P, R для положения рычага селектора R,

- установка максимального значения положения педали до упора,
- отмена диагностики функций «kick-down» и PNA.

Включение светового сигнализатора: да.

Условия настройки:

- частота вращения двигателя равна нулю,
- CMF в положении N или P,
- стабильное значение положения педали (+ или - 3 бита, калибруется) в течение 600 мс (калибруется).

Критерий неисправности:

- если $PL >$ или $= PL0$ или если $PFA <$ или $= PAF0$,
- если требование настройки было прервано (выключением зажигания или отменой условий настройки).

Число принимаемых во внимание последовательных дефектов:

1.

Октет в послепродажной матрице 1 позволяет увидеть, произведена ли настройка.

26. Отключение кондиционера

Возможны два типа нагрузки: либо компьютер кондиционера, либо реле.

Принцип обнаружения неисправности:

измерение выходного тока.

Резервный режим:

отсутствие управления выходным каскадом в случае короткого замыкания.

Включение светового сигнализатора: нет.

Условие теста:

- управление выходным каскадом,
- активация опции кондиционера,
- напряжение аккумуляторной батареи > 10,5 вольт.

Время признания и реабилитации неисправности:

- обнаружение обрыва цепи: 425 мс (продолжительность переключения),
- обнаружение короткого замыкания: 15 мс.

Критерий неисправности:

- если $i <$ нижнего порога (зависит от использования)
⇒ обрыв или короткое замыкание выходной цепи на «массу»,
- если $i >$ верхнего порога (зависит от использования)
⇒ выходная цепь имеет короткое замыкание на «плюс».

Запись в постоянную память: да, с характеристикой неисправности.

Удерживание резервного режима до следующего пуска двигателя.

27. Вход PNA

Принцип обнаружения неисправности:

сравнение состояния входа со значением положения педали акселератора.

Резервный режим:

защита с использованием положения педали: только функция PNA, если значение положения педали меньше порога PNA \Rightarrow функционирование согласно программному обеспечению PNA.

Включение светового сигнализатора: ?.

Условие теста:

- установка опции PNA,
- нормальная работа датчика положения педали акселератора.

Время признания наличия неисправности:

- время признания состояния входа.

Критерий неисправности:

состояние PNA и положение педали больше порога PNA.

Запись в постоянную память: да.

Тест для выхода из резервного режима в случае исчезновения неисправности:

Постоянный контроль состояния входа.

Примечание: В случае отсутствия информации о состоянии PNA \Rightarrow потеря функции PNA.

РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ В ПОСЛЕПРОДАЖНОМ ОБСЛУЖИВАНИИ

I. ЗАМЕНА ДЕТАЛЕЙ, РЕМОНТНЫЕ ОПЕРАЦИИ

ЗАМЕНЯЕМЫЙ ЭЛЕМЕНТ	РЕМОНТНАЯ ОПЕРАЦИЯ	ЗАМЕЧАНИЯ
Коробка передач (1)	Регулировка многофункционального переключателя + Инициализация счетчика износа рабочей жидкости (2) + Дорожное испытание	Необходим диагностический прибор + мультиметр
Рабочая жидкость коробки передач	Инициализация счетчика износа рабочей жидкости (2)	Необходим диагностический прибор
Замена компонентов гидравлического узла (гидравлический узел, электромагнитные клапаны)	Регулировка механизмов внутреннего управления коробки передач + Дорожное испытание	Специальный инструмент
Модулирующий электромагнитный клапан расхода через теплообменник		Не заменять рабочую жидкость Проверить уровень рабочей жидкости
Датчик частоты вращения на входе коробки передач		
Датчик частоты вращения на выходе коробки передач		
Датчик главного давления		
Датчик температуры рабочей жидкости	Снятие гидравлического узла	Необходима замена рабочей жидкости в коробке передач. Необходимо снятие внутреннего жгута проводки с коробки передач. Необходима регулировка элементов внутреннего управления коробки передач. Проверить уровень рабочей жидкости.
Замена или регулировка торса педали акселератора	Настройка педали акселератора	Проверить работу контактора режима «kick down»
Замена потенциометра дроссельной заслонки	Настройка педали акселератора	Необходим диагностический прибор
Замена топливного насоса дизельного двигателя (с потенциометром на рычаге нагрузки)	Настройка педали акселератора	
Замена компьютера системы впрыска	Настройка педали акселератора	Телезагрузка компьютера коробки передач
Многофункциональный переключатель	Регулировка многофункционального переключателя	Мультиметр
Замена компьютера автоматической коробки передач	Чтение показаний счетчика износа рабочей жидкости в старом компьютере (2), записать значение + Телекодирование нового компьютера + Обновление счетчика износа рабочей жидкости в новом компьютере, используя значение из памяти старого компьютера (2) (3) + Настройка педали акселератора + Дорожное испытание	Телезагрузка компьютера управления двигателем

- (1) Новые коробки передач поставляются заполненными рабочей жидкостью.
- (2) Выполнение данной операции в настоящее время невозможно.
- (3) В случае невозможности прочитать показания счетчика износа рабочей жидкости в старом компьютере, произвести замену рабочей жидкости в коробке передач.

II. ОПЕРАЦИИ, РАЗРЕШЕННЫЕ В ПЕРИОД ДЕЙСТВИЯ ГАРАНТИИ

На установленной коробке передач

Разрешена замена следующих элементов:

- рабочей жидкости,
- телекодирование / телезагрузка компьютера,
- настройка педали акселератора,
- инициализация / обновление счетчика износа рабочей жидкости,
- уплотнительной прокладки крышки гидравлического узла,
- уплотнительных прокладок вала рычага селектора,
- уплотнительных прокладок трансмиссионных валов,
- уплотнительной прокладки между запорной пластиной и картером коробки передач,
- троса селектора режимов,
- теплообменника и его уплотнительных прокладок,
- пробок, опорных кронштейнов и доступных осей механизмов управления,
- гидравлического узла в сборе,
- электромагнитных клапанов и регуляторов давления в гидравлическом узле,
- датчиков частоты вращения и скорости (частоты вращения турбины, тахометра, скорости автомобиля),
- датчика температуры рабочей жидкости в АКП,
- электрического жгута внутренней проводки коробки передач,
- датчика верхней мертвой точки (ВМТ),
- многофункциональный переключатель селектора,
- датчик давления рабочей жидкости,
- реле,
- компьютера коробки передач (*).

Примечание: Если рабочая жидкость в коробке передач была перегрета (изменила свой цвет), необходимо обязательно произвести замену теплообменника.

(*) только в случае получения согласия.

В снятой коробке передач

Разрешенные замены (в соответствии с конструкцией коробки передач) :

- гидротрансформатора,
- внутренних уплотнительных прокладок блока,
- коробка передач в сборе (*).

<p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В случае возврата коробки передач по гарантии ее необходимо возвращать в комплекте с ее теплообменником.</p>
--

(*) только в случае получения согласия.

Технологический процесс различных разрешенных операций приведен в соответствующей брошюре послепродажного обслуживания.

Для замены АКП AL4 в сборе или компьютера необходимо получить предварительное согласие.

Это согласие во Франции дает региональное управление. Центр продажи и обслуживания заполняет запрос на получение согласия на замену по приведенному ниже образцу и посылает эту просьбу, соответственным образом оформленную, в региональное управление. После ее анализа управление предлагает дополнительную техническую помощь для проведения диагностики или дает согласие на замену, отправляя соответствующему техническому центру согласие телефаксом.

III. РЕМОНТ АКП КОМПЕТЕНТНЫМ ЦЕНТРОМ «СITROËN» НА ЮГО-ЗАПАДЕ ПАРИЖА

Условия

- Автомобиль не имеет контрактную гарантию (1 год).
- Должны быть выполнены предварительный контроль (уровня и качества рабочей жидкости, регулировка внешних элементов АКП и т. д.) и возможные ремонтные операции (разрешенные ремонтные операции со снятием АКП с автомобиля или без снятия).

Процедура

- Направить компетентному центру факсом карточку согласия на ремонт, надлежащим образом оформленную.
- После получения заявки на работы компетентный центр уточнит по телефону или факсом свой срок выполнения предполагаемых ремонтных работ.
- Компетентный центр адресует техническому центру специальную упаковочную тару для транспортировки АКП с заглушками и приспособлением, блокирующим гидротрансформатор АКП AL4.
- Снять АКП с автомобиля.
- Упаковать АКП (оставить установленным теплообменник охлаждающая жидкость / рабочая жидкость) и присоединить к ней фотокопию досье клиента, карточку запроса на согласие и заказ-наряд на работы.
- Отправить АКП в компетентный центр транспортом GEFCO (специальная процедура).
- Возврат АКП после ремонта производится компанией GEFCO.
- Вернуть пустую специальную упаковочную тару компании GEFCO с заглушками и приспособлением для блокировки гидротрансформатора.

**ЗАПРОС НА СОГЛАСИЕ НА ЗАМЕНУ ИЛИ ОПЛАТУ РЕМОНТА КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ
МВ3/4HP20/AL4**

Тип автомобиля		Печать
V.I.N или N° DAM		
Тип двигателя/АКП		
N° АКП		
Тип компьютера		
Начало гарантии		
Дата и пробег		
Карточка заполнена		
Телефон и факс		

1) СОСТОЯНИЕ АВТОМОБИЛЯ: Автомобиль на ходу? ДА НЕТ

Мигание сигнализатора (если имеется) ДА НЕТ

Включена третья передача ДА НЕТ

2) Симптомы неисправности, описанные клиентом

3) РАБОЧАЯ ЖИДКОСТЬ	Внешний вид	<input type="checkbox"/> нормальный	<input type="checkbox"/> горелая	<input type="checkbox"/> сильно окраш
Контроль θ°С	уровень	<input type="checkbox"/> нормальный	<input type="checkbox"/> низкий	<input type="checkbox"/> высокий
Утечка	локализация	<input type="checkbox"/> просачивание	<input type="checkbox"/> течь	

В нижней части заполнить только соответствующие рубрики:

Настройка педали акселератора выполнена? (МВ3 или AL4)	ДА <input type="checkbox"/>	НЕТ <input type="checkbox"/>
--	-----------------------------	------------------------------

4) ДЕФЕКТЫ ПОВЕДЕНИЯ

<input type="checkbox"/> удары и рывки	<input type="checkbox"/> дисфункции на принудит. передачах
<input type="checkbox"/> пробуксовка с последующим ударом	<input type="checkbox"/> отсутствие переключения передач
<input type="checkbox"/> пробуксовка	<input type="checkbox"/> отсутствие движения передним ходом
<input type="checkbox"/> запаздывание переключения N-D или N-R	<input type="checkbox"/> отсутствие движения задним ходом
<input type="checkbox"/> несвоевременное переключение	<input type="checkbox"/> прочее

<input type="checkbox"/> при переключении вверх	<input type="checkbox"/> внезапная поломка	<input type="checkbox"/> в движении	<input type="checkbox"/> на стоянке
<input type="checkbox"/> при переключении вниз	<input type="checkbox"/> в холодном состоянии	<input type="checkbox"/> в горячем состоянии	
<input type="checkbox"/> постоянное ухудшение	<input type="checkbox"/> время от времени		
<input type="checkbox"/> при переключении	на какую передачу?		
<input type="checkbox"/> При изменении положения рычага, уточнить положение	соответствие положения рычага индикации на приборной панели P → 1	<input type="checkbox"/> ДА	<input type="checkbox"/> НЕТ

5) ШУМ	РЕЖИМ: Скорость км/ч	Двигатель мин ⁻¹		
условия	<input type="checkbox"/> в движении	<input type="checkbox"/> при ускорении	<input type="checkbox"/> при замедлении	<input type="checkbox"/> на стоянке
характер шума	<input type="checkbox"/> металлический стук	<input type="checkbox"/> трение	<input type="checkbox"/> завывание	
	<input type="checkbox"/> периодический			

6) КОДЫ НЕИСПРАВНОСТЕЙ: ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АКП:
КОМПЬЮТЕРОВ: Двигатель:

ДВИГАТЕЛЬ:	АКП:
.....
.....
.....

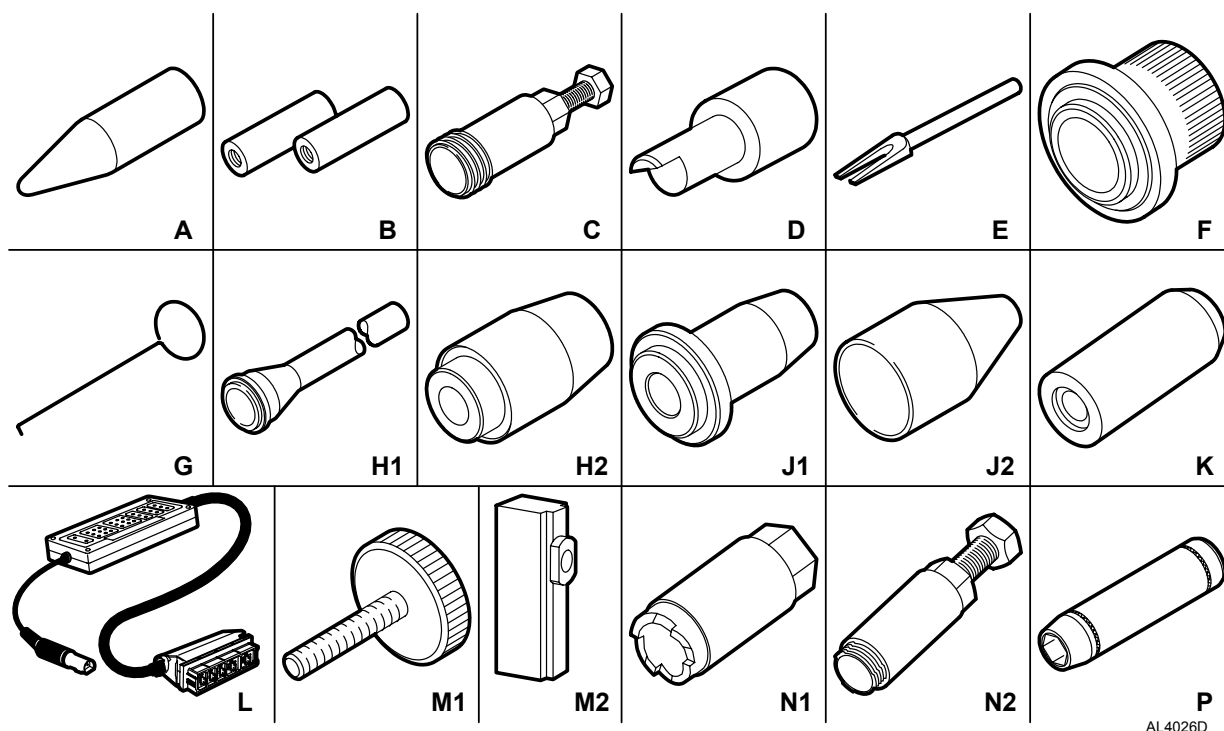
7) ЦЕНТР ПРОДАЖИ: Замечания или проведенный контроль, например, переменных параметров

8) ОТВЕТ НА ЗАПРОС О СОГЛАСИИ (N° согласия)

.....
.....

IV. СПЕЦИАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Комплект - () 0338



- A - Центровочный стержень
- B - 2 ручки для снятия-установки гидротрансформатора
- C - Съёмник уплотнения правой полуоси
- D - Втулка для поддержки гидротрансформатора
- E - Съёмник шарового шарнира
- F - Приспособление для установки уплотнительной манжеты гидротрансформатора
- G - Экстрактор для уплотнительной манжеты гидротрансформатора
- H1 - Приспособление для установки уплотнения левой полуоси
- H2 - Направляющая для установки уплотнения левой полуоси
- J1 - Приспособление для установки уплотнения правого выхода дифференциала
- J2 - Направляющая для установки уплотнения правого выхода дифференциала
- K - Приспособление для установки уплотнения оси селектора
- L - Жгут интерфейса контроля АКП AL4
- M1 - Регулировочный винт внутреннего управления селектора
- M2 - Регулировочная прокладка внутреннего управления селектора (пластина с шариками)
- N1 - Экстрактор уплотнения оси рычага селектора
- N2 - Экстрактор уплотнения оси рычага селектора
- P - Втулка для снятия болтов опор АКП

