

# ПРИНЦИП РАБОТЫ : СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ С ЭЛЕКРОПРИВОДОМ

## 1. Общая блок-схема

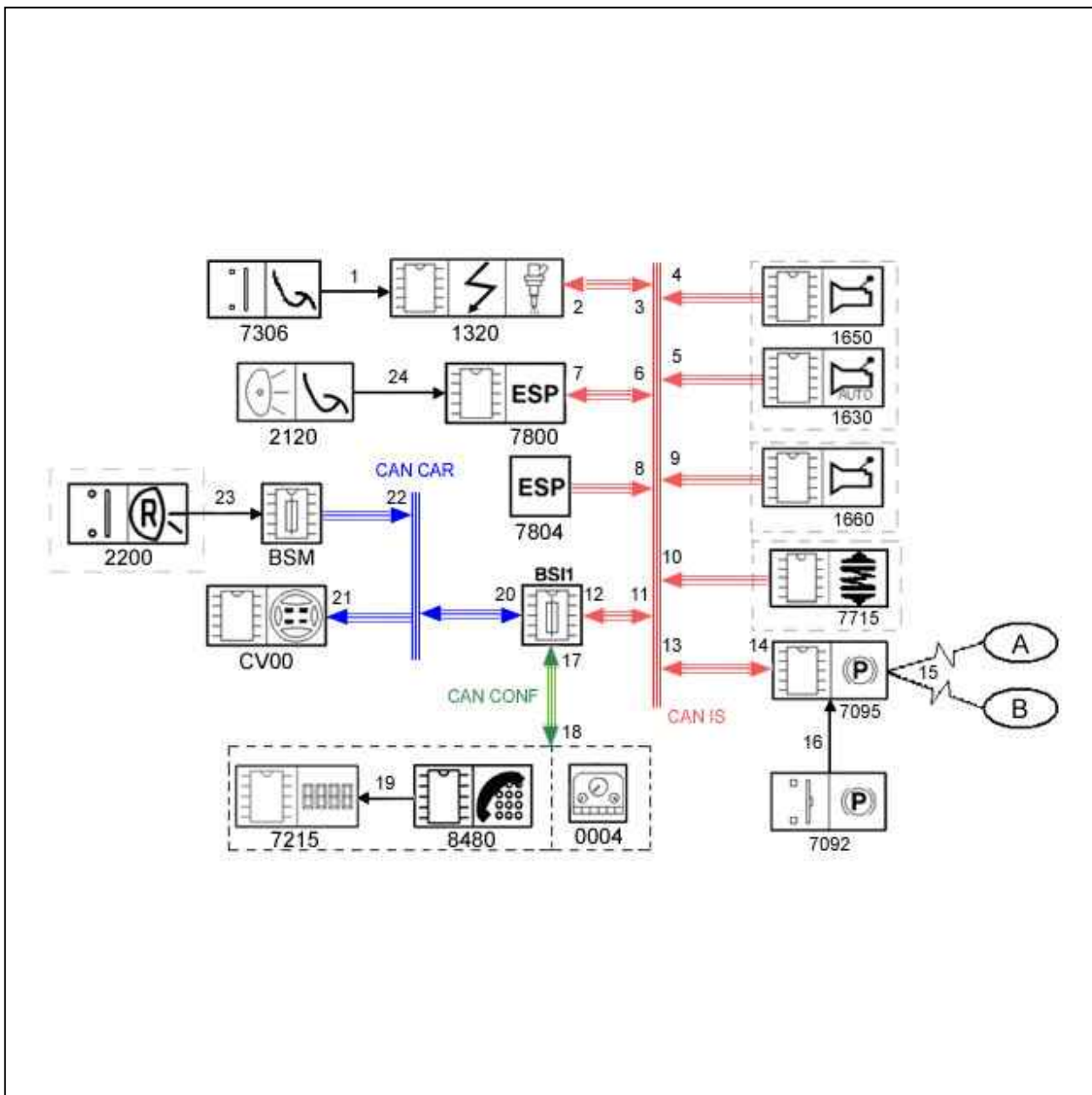


Рисунок : D4EP13DP

Обозначения :

- Простая стрелка : Классическая проводная связь
- Тройная стрелка : Мультиплексная связь
- Ломаная стрелка : Механическое соединение
- Пунктирная линия : В зависимости от версии

Элемент	Обозначение
A	Тормозная скоба задняя, левая
B	Тормозная колодка задняя, правая
BSI1	Интеллектуальный коммутационный блок
BSM	Коммутационный блок двигателя
CV00	Подрулевой коммутационный блок
0004	Приборная панель

1320	Компьютер управления двигателем
1630	Компьютер автоматической коробки передач
1660	Компьютер механической коробки передач с электронным управлением
1650	Компьютер автоматизированной коробки передач
2120	Двухфункциональный тормозной выключатель тормозной педали
2200	Переключатель фонарей заднего хода
7092	Электропривод стояночного тормоза
7095	Блок электрического стояночного тормоза
7215	Многофункциональный дисплей
7306	Защитный контактный датчик системы круиз-контроля (Сцепление )
7715	Компьютер подвески
7800	Калькулятор контроля стабильности
7804	Гироскоп измеритель ускорения системы контроля стабильности
8480	Передачик/приемник телематики

Номер связи	Сигнал	Характер сигнала	Источник/приемник
1	Информация угла положения педали сцепления	классическая проводная связь	7306 / 1320
2	Режим входного вала автоматической коробки передач	CAN IS	1630 / 1320
	Температура рабочей жидкости автоматической коробки передач		
	Положение педали сцепления	CAN IS	7800 / 1320
	Скорость заднего левого колеса		
	Скорость заднего правого колеса		
	Скорость автомобиля		
	Механическая мощность, потребляемая системой кондиционирования	CAN IS	BS11 / 1320
Состояние муфты привода компрессора			
3	Концевой выключатель педали сцепления	CAN IS	1320 / 7800
	Свободное управление		
	Состояние теплового двигателя		
	Частота вращения двигателя		
	Информация "Easy Move" (легкое движение)		
	Информация "Easy Move" (легкое движение) считается ненадежной		
	Момент, требуемый водителем после воздействия		
4	Положение селектора передач	CAN IS	1650 / 7800
5	Режим входного вала автоматической коробки передач	CAN IS	1630 / 1320
	Температура рабочей жидкости автоматической коробки передач		
	Включенная передача	CAN IS	1630 / 7800
6	Положение педали сцепления	CAN IS	7800 / 1320
	Скорость заднего левого колеса		
	Скорость заднего правого колеса		
	Скорость автомобиля		
	Тип управления электрическим стояночным тормозом	CAN IS	7800 / 7095
	Требование затягивания электрического стояночного тормоза		
	Требование скорости вращения электродвигателя привода электрического стояночного тормоза		
	Тип наблюдения	CAN IS	7800 / BS11
	Состояние системы стояночного тормоза		
	Требование включения индикатора "нога на тормозе"		
	Состояние режима автоматической затяжки тормоза		

	Скорость автомобиля	CAN IS	7800 / 7095
7	Положение селектора передач	CAN IS	1650 / 7800
	Состояние "стояночного тормоза с электроприводом"	CAN IS	7095 / 7800
	Неисправность стояночного тормоза с электроприводом		
	Состояние управления стояночным тормозом с электроприводом		
	Усилие, приложенное к тросу		
	Частичная активация функции "Easy Move" (легкое движение)		
	Режим затяжки стояночного тормоза		
	Требование выключения двигателя автомобиля	CAN IS	BSI1 / 7800
	Концевой выключатель педали сцепления	CAN IS	1320 / 7800
	Свободное управление		
	Состояние теплового двигателя		
	Частота вращения двигателя		
	Информация "Easy Move" (легкое движение)		
	Информация "Easy Move" (легкое движение) считается ненадежной		
	Момент, требуемый водителем после воздействия		
	Включенная передача		
	Целевая передача	CAN IS	1660 / 7800
	Продольное ускорение	CAN IS	7804 / 7800
	Высота заднего отклонения	CAN IS	7715 / 7800
Коррекция дорожного просвета на ходу			
8	Продольное ускорение	CAN IS	7804 / 7800
9	Целевая передача	CAN IS	1660 / 7800
10	Высота заднего отклонения	CAN IS	7715 / 7800
	Коррекция дорожного просвета на ходу		
11	Механическая мощность, потребляемая системой кондиционирования	CAN IS	BSI1 / 1320
	Состояние муфты привода компрессора		
	Режим затяжки стояночного тормоза	CAN IS	BSI1 / 7800
	Требование выключения двигателя автомобиля		
12	Состояние "стояночного тормоза с электроприводом"	CAN IS	7095 / BSI1
	Неисправность стояночного тормоза с электроприводом		
	Состояние управления стояночным тормозом с электроприводом		
	Включение красного сигнализатора электрического стояночного тормоза	CAN IS	7800 / BSI1
	Состояние системы стояночного тормоза		
	Требование включения индикатора "нога на тормозе"		
	Состояние режима автоматической затяжки тормоза		
13	Состояние "стояночного тормоза с электроприводом"	CAN IS	7095 / BSI1
	Неисправность стояночного тормоза с электроприводом		
	Состояние управления стояночным тормозом с электроприводом		
	Включение красного сигнализатора электрического стояночного тормоза	CAN IS	7095 / 7800
	Состояние "стояночного тормоза с электроприводом"		
	Неисправность стояночного тормоза с электроприводом		
	Состояние управления стояночным тормозом с электроприводом		
	Усилие, приложенное к тросу		
	Частичная активация функции Easy Move		
14	Тип управления электрическим стояночным тормозом	CAN IS	7800 / 7095
	Требование затягивания электрического стояночного тормоза		

	Требование скорости вращения электродвигателя привода электрического стояночного тормоза		
	Тип наблюдения		
	Скорость автомобиля		
15	Требование натяжения тросов	Механическая часть	7095 / А и В
16	Электрическое управление стояночным тормозом	классическая проводная связь	7092 / 7095
17	Функция автоматического затягивания электрического стояночного тормоза	CAN КОМФОРТ	0004 / BSI1 или 8480 / BSI1
18	Включение визуального сигнализатора "СЕРВИС"	CAN КОМФОРТ	BSI1 / 0004
	Сигнализация отключения стояночного тормоза		
	Неисправность стояночного тормоза с электроприводом		
	Включение светодиодного индикатора управления стояночным тормозом		
	Предупреждение о том, что автомобиль не снят со стояночного тормоза		
	Ошибка затягивания электрического стояночного тормоза		
	Наличие функции автоматической затяжки стояночного тормоза		
	Требование вывода информации стояночного тормоза с электроприводом	CAN КОМФОРТ	BSI1 / 0004 или BSI1 / 8480
19	Требование вывода информации стояночного тормоза с электроприводом	Оптическая связь	8480 / 7215
20	Информация о включенной задней передаче (Механическая коробка передач )	CAN CAR	BSM / BSI1
21	Требование включения звукового сигнализатора стояночного тормоза с электроприводом	CAN CAR	BSI1 / CV00
22	Информация о включенной задней передаче (Механическая коробка передач )	CAN CAR	BSM / BSI1
23	Информация о включенной задней передаче (Механическая коробка передач )	классическая проводная связь	2200 / BSM
24	Информация состояния основного контактора педали тормоза	классическая проводная связь	2120 / 7800
	Информация состояния неисправности основного контактора педали тормоза		

## 2. Функциональное описание

В номинальном режиме работы команды включения и выключения отдаются компьютером системы динамической стабилизации (ESP) ; Электрический стояночный тормоз остается подчиненным по отношению к компьютеру ESP.

**ПРИМЕЧАНИЕ :** Стояночный тормоз активируется только при скорости движения менее 10 км/ч. При более высокой скорости движения воздействие на орган управления электрическим стояночным тормозом активирует систему динамической стабилизации (ESP).

Компьютер электрического стояночного тормоза выполняет следующие функции :

- Включение электропривода стояночного тормоза (Функция ручного управления, выполняемого водителем)
- Автоматическое включение при остановке двигателя
- Автоматическое выключение при трогании автомобиля с места

### 2.1. Передача сообщений от компьютера системы ESP к компьютеру электрического стояночного тормоза

Компьютер электрического стояночного тормоза получает следующую информацию :

- Тип управления электрическим стояночным тормозом : Компьютер ESP показывает электрическому стояночному тормозу, должен ли он быть затянут, отпущен или находиться в автономном режиме
- Указание затягивания/отпускания, рассчитываемое компьютером ESP, позволяет электрическому стояночному тормозу быть затянутым/отпущенным более или менее сильно в зависимости от крутизны уклона, массы

автомобиля, от запроса выключения двигателя, от нажатия на электрическое управление стояночным тормозом, от момента, от положения педали акселератора

- Требование скорости вращения электродвигателя привода электрического стояночного тормоза : В зависимости от напряжения аккумуляторной батареи, которое диагностируется компьютером ESP, сжатие колодок электрического стояночного тормоза выполняется быстрее или медленнее (при малом напряжении аккумуляторной батареи тормоз затягивается медленнее)

## 2.2. Передача сообщений от компьютера электрического стояночного тормоза к компьютеру системы ESP

Пересылается следующая информация :

- Усилие на приводном тросе
- Состояние органа управления электрическим стояночным тормозом
- Состояние сжатия
- Данные по диагностике электрического стояночного тормоза

Соединения между компьютером ESP и компьютером электрического стояночного тормоза обеспечиваются счетчиками количества соединений.

## 2.3. Включение электропривода стояночного тормоза

Функция работы электрического стояночного тормоза позволяет водителю включать или выключать стояночный тормоз; данная функция не может быть отключена.

Система стояночного тормоза обеспечивает выполнение следующих действий :

- Поддержание усилия торможения в ручном режиме (В условиях неработающего и работающего генератора)
- Включение вручную
- Выключение вручную

### 2.3.1. Поддержание ручного затягивания в условиях неработающего генератора

Электрический стояночный тормоз прилагает и сохраняет усилие на скобах, заданное компьютером ESP.

В период основного "пробуждения" и в течение :

- 20 мин при значительном уклоне (Уклон более 10%)
- 10 мин при слабом уклоне (Уклон менее 10%)

Компьютер электрического стояночного тормоза требует частичного.

Кроме этого, компьютер электрического стояночного тормоза отслеживает усилие, прикладываемое к тормозным скобам.

Если это усилие падает, компьютер электрического стояночного тормоза прикладывает дополнительное усилие к тормозным скобам для обеспечения усилия, указанного компьютером ESP.

В случае обнаружения движения автомобиля компьютер ESP посылает команду включения электрического стояночного тормоза.

При затягивании вручную в условиях неработающего генератора компьютер ESP выполняет следующие действия :

- Обнаружение вращения колес
- Определение крутизны уклона
- Управление электрическим стояночным тормозом
- Требование повторного затягивания электрического стояночного тормоза

При затягивании вручную в условиях неработающего генератора компьютер электрического стояночного тормоза выполняет следующие действия :

- Запрос на частичное "пробуждение" компьютера ESP
- Наблюдение за работой системы и поддержание усилия, заданного компьютером ESP

Обнаружение вращения колес.

Компьютер ESP распознает вращение колес и определяет скорость автомобиля с помощью информации от датчика скорости колес.

Вращение колес обнаруживается при смещении автомобиля на 6 см или более.

Обнаружение вращения одних только передних колес никак не влияет на работу стояночного тормоза.

Обнаружение вращения четырех колес приводит к запросу повторного затягивания от компьютера ESP компьютеру электрического стояночного тормоза.

При обнаружении вращения колес автомобиль не должен переместиться более, чем на 10 см.

**Требование повторного затягивания электрического стояночного тормоза :**

Если	Обнаружено движение автомобиля
и	Электрический стояночный тормоз затянут
и	Скорость автомобиля менее 10 км/ч
В этом случае	Компьютер ESP посылает указание затянуть с усилием 107,5 дНм (максимальное усилие) при максимальной скорости вращения электропривода электрического стояночного тормоза

Если	Усилие, прикладываемое электрическим стояночным тормозом, +10 дНм менее 63 дНм
и	Электрический стояночный тормоз затянут
и	Генератор не работает
и	Уклон менее 3,5%
и	Скорость автомобиля менее 0,7 км/ч
и	Задаваемое компьютером ESP усилие соответствует таблице 1
и	Электрический стояночный тормоз находится в режиме ручного управления
В этом случае	Компьютер ESP посылает команду на включение тормоза с усилием 63 даН при максимальной скорости вращения мотора электрического стояночного тормоза

Если	Усилие, прикладываемое электрическим стояночным тормозом, +10 дНм менее 82,5 дНм
и	Электрический стояночный тормоз затянут
и	Генератор не работает
и	Уклон более 3,5% и менее 15%
и	Скорость автомобиля менее 0,7 км/ч
и	Задаваемое компьютером ESP усилие соответствует таблице 1
и	Электрический стояночный тормоз находится в режиме ручного управления
В этом случае	Компьютер ESP посылает команду на включение тормоза с усилием 82,5 даН при максимальной скорости вращения мотора электрического стояночного тормоза

Если	Усилие, прикладываемое электрическим стояночным тормозом, +10 дНм менее 107,5 дНм
и	Электрический стояночный тормоз затянут
и	Генератор не работает
и	Уклон превышает 15 %
и	Скорость автомобиля менее 0,7 км/ч
и	Задаваемое компьютером ESP усилие соответствует таблице 1
и	Электрический стояночный тормоз находится в режиме ручного управления
В этом случае	Компьютер ESP посылает команду на включение тормоза с усилием 107,5 даН при максимальной скорости вращения мотора электрического стояночного тормоза

Наблюдение за работой системы и поддержание усилия, заданного компьютером ESP.

Если усилие электрического стояночного тормоза снижается более чем на 20%, электрический стояночный тормоз прикладывает дополнительное усилие для достижения величины, требуемой компьютером ESP.

**ПРИМЕЧАНИЕ :** Компьютер электрического стояночного тормоза запоминает последнее требование усилия от компьютера ESP ; Электрический стояночный тормоз не прикладывает дополнительного усилия, если падение усилия составляет менее 20 дНм.

Электрический стояночный тормоз прекращает отслеживание усилия, прикладываемого к задним тормозным скобам когда педаль тормоза нажата, а затем отпущена, если электрический стояночный тормоз обнаружил падение усилия при нажатии педали тормоза.

**Отслеживание возобновляется после следующих результатов повторного затягивания**

Если	Усилие, приложенное стояночным тормозом, падает более чем на 20%
и	Электрический стояночный тормоз затянут
и	Усилие, приложенное стояночным тормозом, ниже более чем на 20 дНм требуемого компьютером ESP
и	Педаль тормоза отпущена
и	Скорость автомобиля менее 10 км/ч

**Отслеживание возобновляется после следующих результатов повторного затягивания**

В этом случае	Электрический стояночный тормоз прикладывает дополнительное усилие для достижения требования, ранее занесенного в память, при максимальной скорости вращения привода электрического стояночного тормоза
---------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**ПРИМЕЧАНИЕ :** При отпуске стояночного тормоза вручную отслеживание усилия отключается, и стояночный тормоз не прикладывает дополнительного усилия для выполнения требования компьютера ESP.

**2.3.2. Поддержание затягивания, выполненного вручную в условиях работающего генератора**

При поддержании ручного затягивания при работающем генераторе компьютер ESP выполняет следующее :

- Обнаружение вращения колес
- Определение крутизны уклона
- Управление электрическим стояночным тормозом
- Запрос на частичное выключение электрического стояночного тормоза
- Команда включения электрического стояночного тормоза

При затягивании вручную в условиях неработающего генератора компьютер электрического стояночного тормоза выполняет следующие действия :

- Приложение усилия, определенного компьютером ESP
- Отпускание усилия, требуемое компьютером ESP
- Поддержание усилия, требуемого компьютером ESP

**Запрос на частичное выключение электрического стояночного тормоза**

Если	Генератор работает
и	Компьютер ESP "проснулся"
и	Компьютер ESP обрабатывает информацию уклона и скорости
и	Электрический стояночный тормоз затянут
и	Электрический стояночный тормоз находится в режиме ручного управления
и	Внутренняя информация о виде затягивания и о состоянии затягивания на стоянке
и	Усилие, приложенное стояночным тормозом, превышает усилие, требуемое компьютером ESP (Соответствует таблице 1 + 5 дНм)
В этом случае	Компьютер ESP посылает команду на частичное выключение тормоза с усилием 1 даН при максимальной скорости вращения мотора электрического стояночного тормоза

Таблица 1.

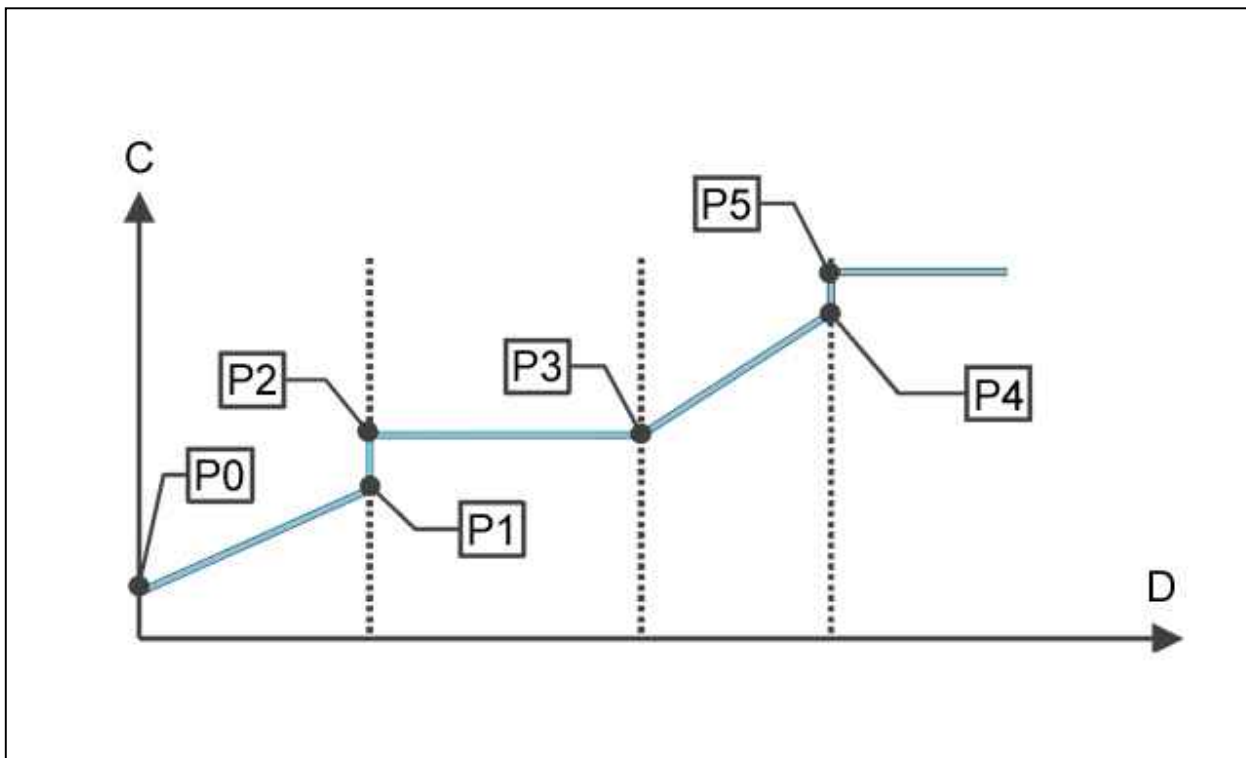


Рисунок : B3FP7SYD

C : Усилие на скобах тормозных механизмов.

D : Уклон .

точек	P0	P1	P2	P3	P4	P5
Уклон (%)	0	10	10,1	16	17	Более 17
Прилагаемое усилие ( дН.м)	30	63	82,5	82,5	90	107,5

Команда включения электрического стояночного тормоза	
Если	Обнаружено движение автомобиля
и	Электрический стояночный тормоз затянут
и	Скорость автомобиля менее 10 км/ч
и	Запрос водителя составляет менее 3% (Положение педали акселератора)
В этом случае	Компьютер ESP посылает указание затягивания с переменным усилием в зависимости от уклона при максимальной скорости вращения привода стояночного тормоза

Приложение, отпускание и поддержание усилия, требуемого компьютером ESP.

Если усилие электрического стояночного тормоза снижается более чем на 20%, электрический стояночный тормоз прикладывает дополнительное усилие для достижения величины, требуемой компьютером ESP.

**ПРИМЕЧАНИЕ** : Компьютер электрического стояночного тормоза запоминает последнее требование усилия от компьютера ESP ; Электрический стояночный тормоз не прикладывает дополнительного усилия, если падение усилия составляет менее 20 дНм.

Если	- Управление отпусканием электрического стояночного тормоза
и	- Скорость автомобиля менее 10 км/ч
В этом случае	- Электрический стояночный тормоз выполняет отпускание с усилием и скоростью привода, соответствующими требуемым компьютером ESP

Если	- Управление затягиванием электрического стояночного тормоза
и	- Скорость автомобиля менее 10 км/ч
В этом случае	- Электрический стояночный тормоз выполняет затягивание с усилием и скоростью привода, соответствующими требуемым компьютером ESP

Электрический стояночный тормоз прекращает отслеживание усилия, прикладываемого к задним тормозным скобам когда педаль тормоза нажата, а затем отпущена, если электрический стояночный тормоз обнаружил падение усилия при нажатии педали тормоза.

Отслеживание возобновляется после следующих результатов повторного затягивания	
Если	- Усилие, приложенное стояночным тормозом, падает более чем на 20%
и	- Электрический стояночный тормоз затянут
и	- Усилие, приложенное стояночным тормозом, ниже более чем на 20 дНм требуемого компьютером ESP
и	- Педаль тормоза отпущена
и	- Скорость автомобиля менее 10 км/ч
В этом случае	- Электрический стояночный тормоз прикладывает дополнительное усилие для достижения требования, ранее занесенного в память, при максимальной скорости вращения привода электрического стояночного тормоза

### 2.3.3. Включение вручную

При ручном включении компьютер ESP выполняет следующие действия :

- Определение крутизны уклона
- Управление электрическим стояночным тормозом
- Требование затягивания электрического стояночного тормоза в условиях неработающего генератора
- Требование затягивания электрического стояночного тормоза в условиях работающего генератора
- Подача команды замыкания электрического стояночного тормоза - с максимальным усилием

При затягивании вручную компьютер электрического стояночного тормоза выполняет следующее :

- Прием команды и ее передача к механизму электрического стояночного тормоза
- Запрос на частичное "пробуждение" компьютера ESP
- Приложение усилия, определенного компьютером ESP

Требование затягивания электрического стояночного тормоза в условиях неработающего генератора	
Если	- Скорость автомобиля менее 3 км/ч
и	- Компьютер ESP частично "пробуждается" сигналом от компьютера электрического стояночного тормоза
-	или Генератор не работает
-	или Электрический стояночный тормоз находится в режиме ручного управления
и	- Уклон менее 3,5%
и	- Подана электрическая команда управления стояночным тормозом
В этом случае	- Компьютер ESP посылает команду на включение тормоза с усилием 63 даН при максимальной скорости вращения мотора электрического стояночного тормоза

Если	- Скорость автомобиля менее 3 км/ч
и	- Компьютер ESP частично "пробуждается" сигналом от компьютера электрического стояночного тормоза
-	или Генератор не работает
-	или Электрический стояночный тормоз находится в режиме ручного управления
и	- Уклон более 3,5% и менее 15%
и	- Подана электрическая команда управления стояночным тормозом
В этом случае	- Компьютер ESP посылает команду на включение тормоза с усилием 82,5 даН при максимальной скорости вращения мотора электрического стояночного тормоза

Если	- Скорость автомобиля менее 3 км/ч
и	- Компьютер ESP частично "пробуждается" сигналом от компьютера электрического стояночного тормоза
-	или Генератор не работает
-	или Электрический стояночный тормоз находится в режиме ручного управления
и	- Уклон превышает 15 %
и	- Подана электрическая команда управления стояночным тормозом

В этом случае	-	Компьютер ESP посылает команду на включение тормоза с усилием 107,5 даН при максимальной скорости вращения мотора электрического стояночного тормоза
---------------	---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### Требование затягивания электрического стояночного тормоза в условиях работающего генератора

Если	-	Скорость автомобиля менее 3 км/ч
и	-	Генератор работает
и	-	Компьютер ESP полностью активирован
и	-	Электрический стояночный тормоз находится в режиме ручного управления
и	-	Подана электрическая команда управления стояночным тормозом
В этом случае	-	Компьютер ESP отправляет указание затягивания с усилием, соответствующим таблице 1, с максимальной скоростью вращения привода электрического стояночного тормоза

#### Подача команды замыкания электрического стояночного тормоза - с максимальным усилием :

Если	-	Скорость автомобиля менее 3 км/ч
и	-	Компьютер ESP частично "пробуждается" сигналом от компьютера электрического стояночного тормоза
и	-	Запрос, поступающий от водителя, меньше 3% (по положению педали акселератора)
и	-	Система управления электрическим стояночным тормозом активна не менее 2 секунд
В этом случае	-	Компьютер ESP посылает команду на включение тормоза с усилием 107,5 даН при максимальной скорости вращения мотора электрического стояночного тормоза

#### 2.3.4. Выключение вручную

При отпуске вручную компьютер ESP выполняет следующее :

- Проверка конкретной ситуации
- Требование размыкания электрического стояночного тормоза

При отпуске вручную компьютер электрического стояночного тормоза выполняет следующее :

- Прием команды и ее передача к механизму электрического стояночного тормоза
- Отпускание усилия согласно запросу компьютера ESP

Компьютер ESP определяет текущее положение с помощью следующей информации :

- Состояние управления электрическим стояночным тормозом
- Цепь «просыпания» по команде с пульта дистанционного управления
- Частичное "пробуждение" функции "электрический стояночный тормоз" компьютером электрического стояночного тормоза
- Общая активизация
- Скорость автомобиля

#### Требование размыкания электрического стояночного тормоза

Если	-	Компьютер ESP полностью активирован
и	-	Подана электрическая команда управления стояночным тормозом
и	-	Педали тормоза нажата
и	-	Давление в тормозном контуре превышает 3 бар
В этом случае	-	Компьютер ESP отправляет указание полного отпусания при максимальной скорости вращения привода электрического стояночного тормоза

Если	-	Компьютер ESP полностью активирован
и	-	Подана электрическая команда управления стояночным тормозом
и	-	Запрос водителя превышает или равно 3% (педаль акселератора)
В этом случае	-	Компьютер ESP отправляет указание полного отпусания при максимальной скорости вращения привода электрического стояночного тормоза

#### 2.4. Автоматический электрический стояночный тормоз

Электрический стояночный тормоз выполняет следующие автоматические функции :

- Автоматическое включение стояночного тормоза при выключении двигателя
- Автоматическое выключение стояночного тормоза при трогании с места (Функция Drive Away (Отъезд))

Функции автоматической работы системы можно отключить с помощью меню конфигурации.

#### 2.4.1. Автоматическое включение стояночного тормоза при выключении двигателя

Компьютер ESP выполняет следующие действия :

- Определение положения стоянки автомобиля
- Определение неожиданной остановки двигателя
- Определение крутизны уклона
- Управление электрическим стояночным тормозом

Определение положения стоянки автомобиля	
Если	- Скорость автомобиля менее 0,7 км/ч
и	- Остановка двигателя по желанию водителя
и	- Функции "Easy Move" выполняются в автоматическом режиме
В этом случае	- Компьютер ESP распознает остановку

Управление электрическим стояночным тормозом		
Если	-	Автомобиль на стоянке
-	или	Заглохший двигатель
и	-	Уклон менее 3,5%
и	-	Усилие, прикладываемое электрическим стояночным тормозом, +10 дНм менее 63 дНм
В этом случае	-	Компьютер ESP посылает команду на включение тормоза с усилием 63 даН при максимальной скорости вращения мотора электрического стояночного тормоза

Если	-	Автомобиль на стоянке
-	или	Заглохший двигатель
и	-	Уклон более 3,5% и менее 15%
и	-	Усилие, прикладываемое электрическим стояночным тормозом, +10 дНм менее 82,5 дНм
В этом случае	-	Компьютер ESP посылает команду на включение тормоза с усилием 82,5 даН при максимальной скорости вращения мотора электрического стояночного тормоза

Если	-	Автомобиль на стоянке
-	или	Заглохший двигатель
и	-	Уклон превышает 15 %
и	-	Усилие, прикладываемое электрическим стояночным тормозом, +10 дНм менее 107,5 дНм
В этом случае	-	Компьютер ESP посылает команду на включение тормоза с усилием 107,5 даН при максимальной скорости вращения мотора электрического стояночного тормоза

**ПРИМЕЧАНИЕ :** Если компьютер ESP получает запрос на автоматическое включение стояночного тормоза при выключении двигателя, когда скорость движения превышает 0,7 км/ч, компьютер ESP запоминает этот запрос и определяет ситуацию стоянки после снижения скорости автомобиля до 0,7 км/ч.

#### 2.4.2. Автоматическое выключение стояночного тормоза при трогании с места

Когда система обнаруживает желание водителя тронуться, электрический стояночный тормоз отпускает усилие, приложенное к задним тормозным скобам.

**ПРИМЕЧАНИЕ :** Данная функция имеет высший приоритет над прочими функциями системы; запрос на включение стояночного тормоза аннулируется, если обнаруживается, что водитель намерен тронуться.

Компьютер ESP выполняет следующие действия :

- Определение крутизны уклона
- Определение заданного водителем направления движения
- Обнаружение намерения водителя тронуться
- Требование размыкания электрического стояночного тормоза

**ПРИМЕЧАНИЕ :** Система электрического стояночного тормоза не содержит функции ослабления режима двигателя, если момент, приложенный к колесу превышает необходимый для растормаживания.

Когда водитель желает тронуться на уклоне (уклон выше 3%), отпускание стояночного тормоза происходит, когда положение педали акселератора и момент двигателя превысят пороговые значения, а в случае коробки с ручным управлением соблюдена определенная стратегия положения педали сцепления.

В автоматической или автоматизированной коробке передач, когда рычаг селектора находится в нейтральном положении, компьютер не обнаруживает желание водителя тронуться.

#### 2.4.3. Обнаружение намерения водителя тронуться

Компьютер ESP обнаруживает намерение водителя тронуться по следующей информации :

- Крутящий момент, заданный водителем
- Нажатие на педаль акселератора
- Состояние теплового двигателя
- Степень подъема педали сцепления (Только для механической коробки передач)
- Информация "Easy Move" (легкое движение)
- Информация "Easy Move" (легкое движение) считается ненадежной
- Уклон
- Направление движения, заданное водителем

#### 2.4.4. Определение заданного водителем направления движения

Компьютер ESP определяет направление движения, задаваемое водителем, по следующей информации :

- Концевой выключатель педали сцепления
- Задний ход механической коробки передач
- Положение селектора коробки передач
- Положение педали сцепления (Механическая коробка передач )
- Целевая передача (Механическая автоматизированная коробка передач )

### 2.5. Участие интеллектуального коммутационного блока в работе электрического стояночного тормоза

Участие интеллектуального коммутационного блока в системе электрического стояночного тормоза заключается в следующем :

- Для функций усиления затягивания стояночного тормоза и автоматического затягивания обеспечение информации для водителя (сообщения об ошибках, включение сигнализаторов требования обслуживания, стояночного тормоза, ноги на педали тормоза, светодиода включения стояночного тормоза) и передача информации о конфигурации функции (автоматическая или ручная) в компьютер ESP
- Для функции автоматического выключения стояночного тормоза при трогании с места - включение сигнализатора обслуживания в случае общей неисправности "Easy Move" (легкое движение), переданной компьютером ESP, а также включение сигнализатора тормозных фонарей, если система активна

Компьютер ESP получает информацию от BSI об активных функциях и информирует электрический стояночный тормоз о включаемом автоматическом режиме затягивания.

### 2.6. Условие входа в фазу "пробуждения" сетей

При затягивании стояночного тормоза нажатием/вытягиванием электрического органа управления, если стояночный тормоз был затянут или отпущен, компьютер стояночного тормоза "пробуждает" блок BSI, который, в свою очередь, "пробуждает" панель приборов для информирования или предупреждения водителя при любом начальном состоянии сети.

**ПРИМЕЧАНИЕ :** При выключенном зажигании требуется 2 последовательных нажатия или нажатие в течение 2 секунд на выключатель электрического стояночного тормоза для "пробуждения" компьютеров ESP и стояночного тормоза и чтобы затянуть стояночный тормоз.

### 2.7. Условия поддержки цепей

Какой бы ни был режим электрического стояночного тормоза (ручной или автоматический), компьютеры стояночного тормоза и ESP остаются "бодрствовать" для отслеживания перемещений автомобиля в течение :

- 20 мин при значительном уклоне (Уклон более 10%)
- 10 мин при слабом уклоне (Уклон менее 10%)

В случае обнаружения движения автомобиля компьютер ESP посылает команду включения электрического стояночного тормоза.

В то же время блок управления стояночного тормоза следит за усилием, приложенным к тормозным скобам; если усилие падает, блок управления прикладывает дополнительное усилие для выполнения требования дополнительной затяжки от блока управления ESP.

## **2.8. Условия входа в фазы "засыпания" сетей**

BSI и ESP запоминают перед "засыпанием" режим затягивания электрического стояночного тормоза.

## **2.9. Участие силового агрегата в работе электрического стояночного тормоза**

Силовой агрегат влияет несколькими способами на работу электрического стояночного тормоза :

- Условия удержания автомобиля на уклоне зависят от крутизны уклона и направления движения автомобиля, заданного водителем; это направление определяется положением рычага коробки передач
- При замыкании реле тормоза силовым агрегатом начало движения на уклоне может быть некомфортным и небезопасным (вибрации, рывки, сползание назад) и поэтому требует точного определения момента на колесах и точного согласования двигателя с коробкой передач (автоматической или автоматизированной)

Силовой агрегат управляет моментом на колесах и конфигурацией автоматического режима стояночного тормоза, чтобы обеспечить :

- Отсутствие рывков, пробуксовки ведущих колес, а также повреждения элементов трансмиссии при запуске (Например, если силовой агрегат слишком быстро подает момент на колеса, а отпускание тормоза происходит медленно - случай электрического стояночного тормоза)
- Уровень комфорта и вибраций - не хуже, чем у автомобилей с обычным стояночным тормозом (без уменьшения тормозного пути при остановке автомобиля, оснащенного автоматической коробкой передач)

## **3. Неисправности в системе и соответствующие аварийные режимы**

В аварийном режиме электрический стояночный тормоз работает автономно и затягивается при длительном нажатии на выключатель стояночного тормоза.

В случае потери связи с компьютером ESP блок BSI использует информацию от электрического стояночного тормоза.

В случае потери связи с компьютером электрического стояночного тормоза блок BSI использует информацию от компьютера ESP.

В случае потери связи с компьютером ESP и компьютером электрического стояночного тормоза блок BSI использует информацию от компьютера ESP, полученную до потери связи.

В случае потери связи с компьютером автоматической коробки передач блок BSI использует информацию, полученную от автоматической коробки передач до потери связи.