

# Система EBS D для прицепов - описание

1-е издание

Настоящая публикация не подлежит обновлению.  
Новые версии публикуются в INFORM по адресу  
[www.wabco-auto.com](http://www.wabco-auto.com)

© 2007 WABCO

**WABCO**

Право на внесение изменений является частной собственностью  
версия 001/03.06(ru)  
815 080 020 3

# Содержание

<b>1. Введение</b>	<b>3</b>
<b>2. Структура и функции системы</b>	<b>4</b>
2.1 Описание системы <sup>4</sup>	
2.2 Структура электрической / электронной системы	5
2.3 Последовательности предупреждающих сигналов <sup>8</sup>	
<b>3. Описание функции</b>	<b>10</b>
3.1 Выбор управляющего давления и контроль давления	10
3.2 Функция контроля тормозного усилия в зависимости от нагрузки на мосты (LSV)	10
3.3 Контроль давления	11
3.4 Функция предотвращения блокировки колес при торможении (ABS)	11
3.5 Функция обеспечения поперечной устойчивости (RSS)	12
3.6 Функция смены принципа действия на стоянке	13
3.7 Функция аварийного торможения	13
3.8 Испытательный режим работы	13
3.9 Отслеживание давления в ресивере	14
3.10 Счетчик пробега (км)	14
3.11 Сигнал сервиса	14
3.12 Счетчик отработанного времени	14
3.13 Встроенная система контроля подъемной оси	14
3.14 Функция дополнительной тяги	15
3.15 Встроенный переключатель скорости	15
3.16 Выходное напряжение, подающееся на системы контроля транспортного средства	16
3.17 Индикатор износа	16
3.18 Телематика	17
3.19 Система контроля внутришинного давления (IVTM)	17
<b>4. Составные компонента</b>	<b>18</b>
4.1 Описание составных компонентов	18
4.2 Описание кабелей	22
4.3 Сводная таблица составных элементов	27
<b>5. Руководство по установке</b>	<b>28</b>
5.1 Инструкция по присоединению кабелей к модулятору прицепа	28
5.2 Запуск	29
5.3 Пневматические соединения компонентов	29
5.4 Установочное положение модулятора прицепа	30
5.5 Дополнительная информация о прицепах с RSS	30
<b>6. Диагностика</b>	<b>31</b>
<b>7. Сервис</b>	<b>37</b>
<b>8. Приложения</b>	<b>41</b>
1 Схема тормозного устройства	42
2 Контур подъемной оси	53
3 Расположение датчиков	56
4 Управление подъемными осями	60
5 Настройка параметров	62
6 Загрузка из сети Internet	63
7 Проверка кабеля (CAN)	64
8 Компьютерная программа контроля электронной тормозной системы прицепа (TEBS)	65
9 Образец установки параметров	67
10 Размеры ресивера	69
11 История развития систем EBS	70
12 Модулятор прицепа	71

# 1. Введение

**Настоящая публикация описывает устройство системы, функции и компоненты тормозной системы с электронным управлением (EBS) тип D для прицепов. Публикации, описывающие стандартные функции системы (EBS) могут продолжаться использоваться и в дальнейшем.**

Ниже приведены некоторые результаты исследования новых функций и изменений в системе:

- **Функция дополнительной тяги:**  
Функция дополнительной тяги для полуприцепов может быть реализована при нажатии на кнопку или посредством электромагистрали CAN интерфейса "тягач/прицеп" (7-контактн. в соответствии со стандартом ISO 11992).
- **Расширенные функции подъемной оси:**  
При использовании автоматической функции подъемные оси могут быть подняты только во время езды; принудительное поднятие оси возможно посредством CAN или путём нажатия кнопки.
- **Расширение системы:**  
Наряду с 2S/2M+SLV для полуприцепов с управляемыми осями, сегодня существует доступная по цене система, снабжённая Select Low для управляемой оси ( см. приложение 1 стр. 45)
- **RSS:**  
Улучшена функция RSS, предотвращающая переворачивание прицепа. Теперь транспортные средства с системой 2S / 2M и с любым количеством подъемных осей могут быть также оборудованы системой EBS тип D. Это означает, что функция RSS теперь поддерживает следующие конфигурации: 2S/2M, 2S/2M+SLV (клапан Select Low, вариант подключения для транспортных средств с самоустанавливающейся осью), 4S/2M и 4S/3M. Безусловно, транспортные средства могут быть также оборудованы управляемыми осями. Функция RSS улучшена и фиксирует индивидуальные пороги поперечного ускорения уже после нескольких пробных торможений.
- **Аварийный контур (аварийное питание от стоп-сигнала):**  
Системы ABS и LSV продолжают так же функционировать при подключённом питании от стоп-сигнала и при нарушении функции разъёма по ISO 7638 (7-контактная розетка прицепа). При торможении транспортное средство остается устойчивым.
- **Вторая электромагистраль CAN:**  
Для подсоединения системы контроля внутришинного давления WABCO (IVTM) или телематической коробки для контроля положения и считывания операционных данных.
- **Индикатор износа тормозных накладок:**  
В поколении D напоминающее устройство износа накладок прицепа делает запись при достижении границы износа , после чего производится смена тормозных накладок. Архив данных включает в себя километраж (км) и количество рабочих часов за последние пять смен тормозных накладок. Индикатор износа WABCO рекомендован к использованию ADR/ GGVS (законодательство Германии по автоперевозкам опасных химических веществ).
- **Клапан аварийного растормаживания PREV:**  
С середины 2003 г. в процессе дальнейшего усовершенствования компания WABCO планирует внести PREV в стандартную комплектацию. Это новое тормозное устройство сочетает в себе функции сдвоенного выпускного клапана с функциями стандартного аварийного клапана прицепа (тормозного клапана прицепа). Системы аварийного торможения, системы ABS и RSS продолжают функционировать, если отсутствует питающий кабель системы рабочего питания тормоза (BBA). При отцеплении прицеп всегда тормозит автоматически. Даже если из ресивера полностью выпускается воздух при парковке транспортного средства, прицеп останется стоять на одном месте и не откатится, потому что в таком случае автоматически включаются тормоза пружинного типа (энергоаккумуляторы).
- **Принцип действия антиблокировочной системы (ABS):**  
Усовершенствование принципа действия ABS позволило сократить тормозной путь и потребление воздуха.

## 2. Структура и функции системы

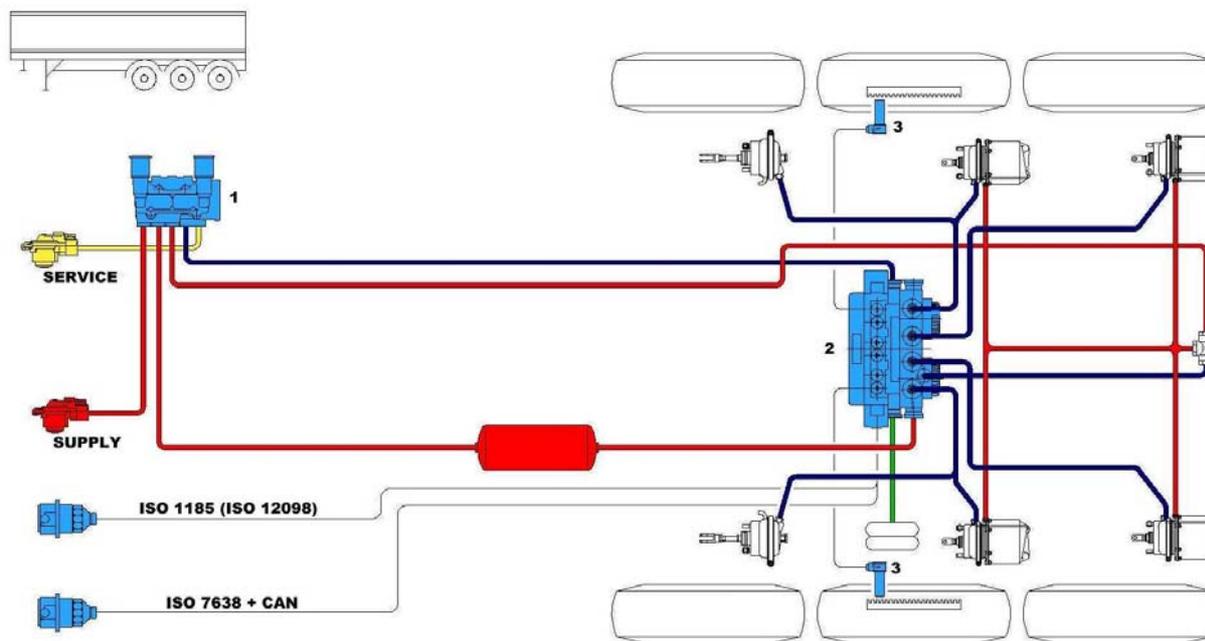


Рис 1. трехосный полуприцеп 2S/2M, оснащенный клапаном аварийного растормаживания

Система EBS тип D состоит из PREV (1), модулятора системы EBS (2) - электропневматического регулирующего блока со встроенным управляющим устройством, датчиками давления и встроенными резервными клапанами, а также соединительными трубками и кабелями.

В зависимости от количества датчиков скорости (S) и регулировочных контуров (M), данная конфигурация обозначается как система 2S/2M или 4S/2M (рис. 1).

Добавление клапана Select Low к конфигурации типа 2S/2M с целью регулировки управляемой оси на полуприцепах обозначается как система 2S/2M+SLV.

Конфигурация 4S/2M, дополненная ускорительным клапаном системы ABS для предотвращения блокировки третьей оси в прицепах и полуприцепах, обозначается как система 4S/2M+1M.

Добавление ускорительного клапана системы EBS к конфигурации 4S/2M для регулировки давления на передней оси на прицепах с дышлом или третьей оси на полуприцепах называется система 4S/3M.

### 2.1 Описание системы

#### 2.1.1 Электропневматическая функция

Прицеп, оборудованный EBS подключается электрическим способом через штекер 2 разъема по ISO 7638 (клемма 15).

На тот случай, если электропитание через разъем ISO 7638 будет прервано, предусмотрено питание системы от стоп сигнала (дополнительная функция). Проверка работоспособности системы производится сразу по включении EBS. Через две секунды после включения соленоиды в модуляторе прицепа подключаются поочередно; при этом можно слышать щелчки соленоидов. Через 150 мс после включения система готова к работе.

#### Примечание:

При включенной EBS функция ABS реализуется не полностью, поскольку динамическая проверка датчиков ABS не производится до начала движения.

В начале торможения к встроенным резервным клапанам для приведения их в действие подается электроэнергия. Это означает, что контрольное пневматическое давление отводится, и для работы впускных клапанов модуляторов применяется давление ресивера. То есть, контроль давления можно осуществлять и при максимальном давлении в ресивере.

Для регулировки давления определяется управляющий сигнал модулятора прицепа. Этот сигнал определяется в зависимости от нагрузки. Давление пневмоподушек, подаваемое на модулятор прицепа посредством пневматической линии, измеряется для того, чтобы адаптировать тормозное усилие к различным условиям загрузки.

Управляющий сигнал для EBS определяется преимущественно через электрический интерфейс прицепа в соответствии со стандартом ISO 11992 (1998-04-01). Если интерфейс недоступен, управляющий сигнал определяется через датчик давления, встроенный в модулятор прицепа, или - в транспортных средствах с повышенными требованиями к параметрам синхронизации - через внешний датчик тормозного давления в управляющей магистрали.

Давление регулируется при помощи контуров для регулировки давления с импульсными ускорительными клапанами. Для того, чтобы регулировать тормозную силу в зависимости от различных условий загрузки, величина нагрузки на оси транспортного средства с пневмоподвеской измеряется при помощи регистрации давления в пневмобаллонах. Когда система электронной управления пневмоподвеской (ECAS) подсоединена, она продолжает работать в течение пяти секунд после отключения EBS.

### 2.1.2 Резервная пневматическая система

В случае сбоев, которые потребуют частичного отключения общей системы, пневматическое управляющее давление включается через открытые впускные клапаны и закрытые выпускные клапаны модуляторов. Это означает, что тормозное давление может быть применено исключительно пневматическим способом, но при этом нагрузка на мосты (LSV) учтена не будет. Функция ABS продолжает свое действие в течение максимально возможного периода времени. Состояние системы водитель видит при помощи предупреждающего светового сигнала, подсоединенного к штекеру 5 штепсельного соединения ISO 7638 (предупреждающий световой сигнал включается согласно соответствующим нормативным документам).

## 2.2 Структура электрической / электронной системы

В процессе нормального функционирования модулятор прицепа подключен к источнику электроэнергии посредством кабелей через интерфейс ISO 7638 (штепсель X1, клемма 15 и клемма 30).

В качестве аварийной функции существует возможность подачи электроэнергии через стоп-сигнал, таким образом, определенные контрольные функции могут быть реализованы, даже если подачи электроэнергии посредством интерфейса ISO 7638 не происходит.

Электрическое соединение для передачи данных между тягачом и модулятором прицепа осуществляется посредством интерфейса в соответствии с ISO 11992 (разъем X 1, штекеры 6 и 7). Данные обрабатываются модулятором прицепа в соответствии с их значимостью и функцией.

Датчик для измерения управляющего давления встроен в модулятор прицепа для того, чтобы определять управляющий сигнал на прицепе без EBS. В длинных пневматических управляющих магистралях скорость реакции может быть увеличена с помощью внешнего датчика тормозного давления (если используется клапан управления тормозами прицепа системы EBS, то он встроен в это устройство). Управляющий сигнал проверяется на правильность.

Пневматическая система работает с помощью 3/2-ходовых электромагнитных клапанов, встроенных в модулятор прицепа. В начале каждого тормозного цикла устройство выключает электромагнитные клапаны и вместе с ними резервную систему.

Давление на передней оси прицепа с дышлом или на третьей оси полуприцепа управляется преимущественно при помощи электропневматического ускорительного клапана EBS. Датчик тормозного давления и 3/2-ходовой электромагнитный клапан встроены в модулятор. На датчик тормозного давления подается напряжение от модулятора прицепа (разъем X 4). Фактическая величина выводится в виде аналогового сигнала.

Давление на третьей оси полуприцепа (самоустанавливающаяся / управляемая ось) можно также регулировать при помощи ускорительного клапана ABS. В этом случае регулируется только давление в диапазоне блокировки оси; в остальном тормозное давление является неизменным, что достигается пневматическим способом через подсоединение 4 ускорительного клапана ABS.

Электропитание подается от модулятора прицепа ко всем активным датчикам одновременно посредством выходов с защитой от короткого замыкания.

Датчик давления в ресивере и два датчика тормозного давления встроены в модулятор прицепа. На них подается напряжение от модулятора прицепа. Их фактические значения выводятся в виде аналоговых сигналов.

Датчик давления встроен в модулятор прицепа для того, чтобы регистрировать давление пневмоподвески. В этом случае пневматическая линия проведена от модулятора прицепа к пневмобаллонам. К тому же, может быть подсоединен отдельный датчик нагрузки на мост (разъем X5), например, таким образом, чтобы вместе с гидравлическими подвесными системами мог быть использован датчик давления с большим диапазоном измерения. Разъем X5 может быть, также, указан в настройках как переключаемый вход, в этом случае он служит для активации дополнительной тяги в прицепах с подъемной осью/осями.

Индикаторы границы износа определяют момент износа тормозных накладок. Их сигналы обрабатываются модулятором прицепа и передаются на тягач через интерфейс ISO 11992.

2 переключаемых выхода предназначены для дополнительных систем в прицепе. Их способ функционирования может быть установлен в параметрах при использовании диагностического устройства.

Ошибки системы улавливаются модулятором прицепа и фиксируются в диагностической памяти в соответствии со

специальной таблицей ошибок.

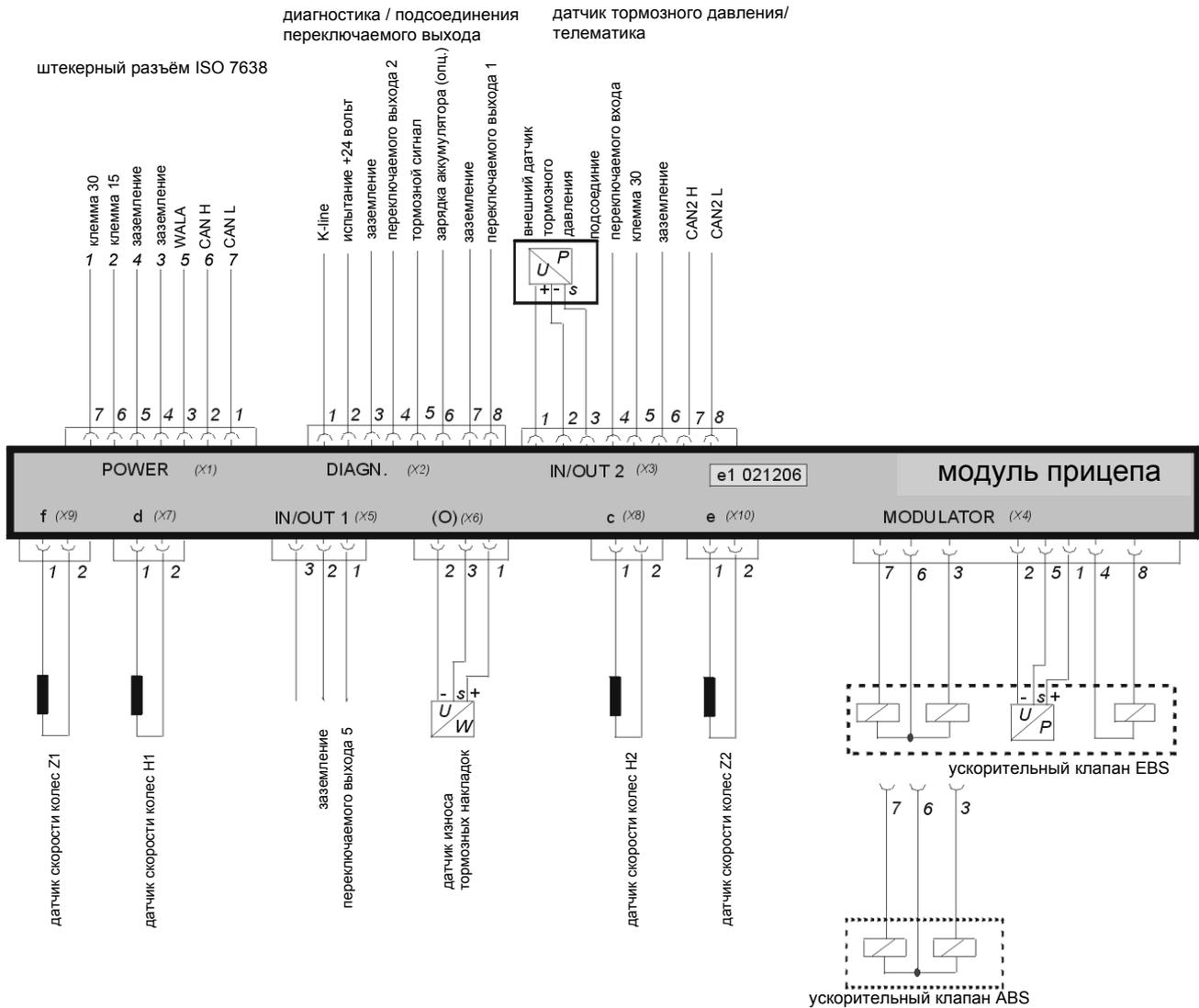


Рис 2. структура электрической/электронной системы

Существуют различные штетерные разъёмы на модуляторе прицепа. Они определяются, как показано на рис. 3:

Индивидуальные интерфейсы распределяются следующим образом:

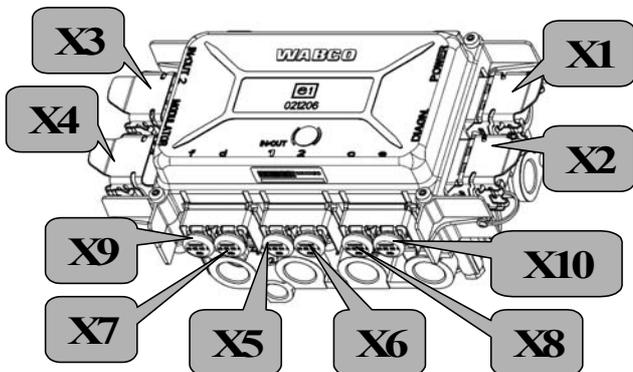
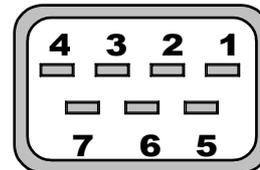


Рис 3. Электрические интерфейсы на модуляторе прицепа

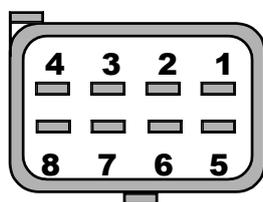
### 2.2.1 Разъём X1 "POWER" ("электропитание")



Разъём "POWER" подсоединён к источнику электроэнергии посредством кабеля, с кабелем соединяется при помощи 7-штетерного интерфейса ISO 7638. Модулятор прицепа 480 102 015 0, используемый параллельно с TCE, отличается по некоторым характеристикам от одиночного использования. В тексте это указано. Назначение каждого штетера в этом разъёме следующее:

№ штекера	Назначение
1	Линия CAN "LOW" (стандартно 24 V, TCE 5V)
2	Линия CAN "HIGH" (стандартно 24 V, TCE 5V)
3	Предупреждающий световой сигнал (не включен в версию 015 TCE)
4	Заземление электронного управляющего блока (ECU) (не включен в версию 015 TCE)
5	Заземление клапанов (заземление в версии 015 TCE)
6	+24V для электронного управляющего блока = клемма 15 (в версии 015 TCE отсутствует)
7	+24V для клапанов = клемма 30 (в версии 015 TCE +24V)

### 2.2.2 Разъём X2 "DIAGNOSE" ("диагностика")

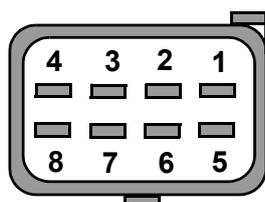


Штекерный разъём "DIAGNOSE" подсоединён к розетке диагностики и/или остальным следующим за ней устройствам (например, клапан подъемной оси модуль ELM, ECAS и т. д.). Этот интерфейс закодирован. Назначение каждого штекера в этом узле дано ниже:

№ штекера	Назначение
1	ISO 9141 K-line
2	Переключаемый выход 4 (электроэнергия на диагностику)
3	Заземление электронного блока управления (ECU)
4	Переключаемый выход 2 (ECAS/ELM/ILS*2)
5	Вход 24 N (световой сигнал торможения)
6	Выход для зарядки аккумулятора
7	Заземление электронного управляющего блока (ECU)
8	Переключаемый выход 1 (ISS/ILS1)

\* ILS - встроенный переключатель подъемной оси

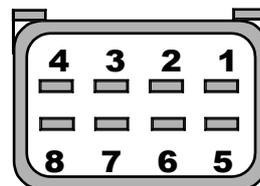
### 2.2.3 Разъём X3 "IN/OUT2" ("вход/выход2")



Разъём «IN/OUT2» может быть подсоединён к различным устройствам. Интерфейс закодирован. Назначение каждого штекера в данном узле указано ниже:

№ штекера	Назначение
1	Переключаемый выход 3 (клемма 15, 3 А) подача электроэнергии на внешний датчик давления (датчик тормозного давления)
2	Заземление электронного управляющего блока (ECU)
3	Вход для внешнего датчика давления (аналоговый вход 0...5V, датчик управляющего сигнала)
4	Дополнительный переключаемый выход ... подача электроэнергии на внешние системы
5	Клемма для телематического ECU
6	Заземление ECU для внешних систем
7	Линия "HIGH" CAN для внешних систем, например IVTM, телематика (= CAN2-H)
8	Линия "LOW" CAN для внешних систем, например IVTM, телематика (= CAN2-L)

### 2.2.4 Разъём X4 "MODULATOR" ("модулятор")



Штекерный разъём "MODULATOR" при необходимости подсоединяется к третьему модулятору (ускорительный клапан EBS или ABS). Этот интерфейс закодирован. Назначение каждого штекера этого узла указано ниже:

№ штекера	Назначение
1	Переключаемый выход 3 (клемма 15, 3 А)
2	Датчик фактического давления третьего модулятора "земля"
3	Выпускной клапан третьего модулятора AV + 24V
4	Резервный клапан +24V
5	Датчик фактического давления третьего модулятора "сигнал" (аналоговый вход 0...5V)
6	Электромагнитные клапаны третьего модулятора "земля" (выпускной клапан, впускной клапан)
7	Впускной клапан третьего модулятора +24V
8	Резервный клапан "земля"

### 2.2.5 Разъём X5 "IN/OUT1" ("вход/выход1") (многофункциональный вход)



Штекерный разъём "IN/OUT1" может быть подсоединён к различным устройствам. Назначение каждого штекера указано ниже:

№ штекера	Назначение
1	Переключаемый выход 5 (24V клемма 15, возможны варианты)
2	Заземление электронного управляющего блока (ECU)
3	Вход (аналоговый вход 0...5V для датчика нагрузки на оси или переключаемый вход для функции дополнительной тяги)

### 2.2.6 Разъём X6 "WEAR" ("износ")



Разъём "WEAR" может быть подсоединен к датчикам износа тормозных накладок. Назначение каждого штекера в этом узле указано ниже:

№ штекера	Назначение
1	Выход 5V
2	Заземление электронного управляющего блока (ECU)
3	Вход датчика износа

### 2.2.7 Разъёмы X7 - X10 "ABS sensor" (подключение датчиков)



Разъём "ABS sensor" подсоединен к датчикам ABS (датчики ABS). Общее назначение штекеров в этих узлах приведено ниже:

№ штекера	Назначение
1	HIGH
2	LOW

Датчики ABS подсоединены следующим образом:

Разъём	Подсоединенный датчик
X7	d = главная ось, должна быть всегда подсоединена
X8	c = главная ось, должен быть всегда подсоединена
X9	f = вспомогательная ось
X10	e = вспомогательная ось

## 2.3 Последовательность предупреждающих сигналов

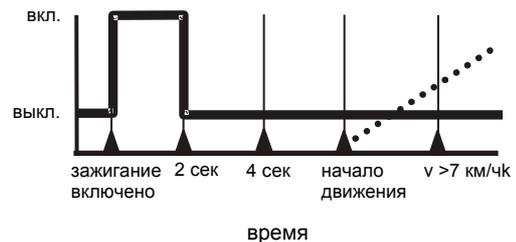
Водитель получает предупреждение о состоянии EBS прицепа через сигнальную лампу, подключаемую через штекер 5 интерфейса ISO 7638. Одновременно предупреждающий сигнал подаётся через интерфейс прицепа в соответствии с ISO 11992

Общее правило: желтая (штекер 5 ISO 7638) и красная (ISO 11992) сигнальные лампы включаются, если давление в резервуаре трейлера падает до отметки ниже 4,5 бар. Сигнальные лампы снова выключаются, если давление снова поднимается до уровня выше 4,5 бар.

В настройках могут быть заданы 2 различные последовательности предупреждающих световых сигналов.

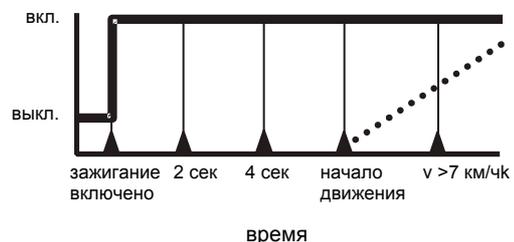
**1-я возможность:** После того, как зажигание включено, сигнальная лампа включается и выключается через 2 секунды при отсутствии на текущий момент сбоя в системе (Случай А)

Последовательность предупреждающих сигналов, Случай А



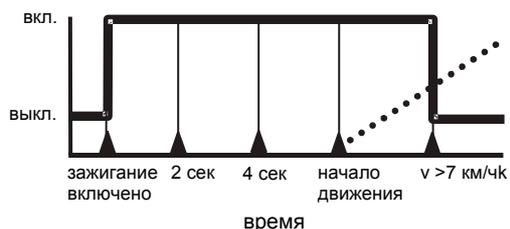
- Предупредительный сигнал не выключается, если после включения зажигания на текущий момент в системе обнаружен сбой (Случай В)

Последовательность предупреждающих сигналов, Случай В



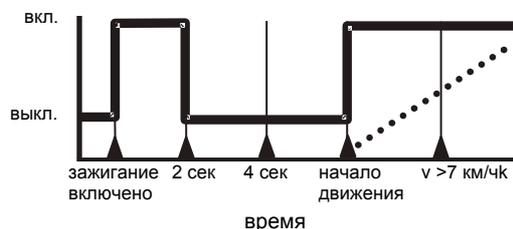
- Если после включения зажигания выяснится, что во время последней поездки в диагностической памяти была записана ошибка датчика ABS, которая всё же не является актуальной на данный момент, или если ТС простояло более получаса с включённым зажиганием без давления в тормозной магистрали, то сигнальная лампа гаснет только после превышения скорости 7 км / ч. (случай С)

**Последовательность предупреждающих сигналов, Случай С**



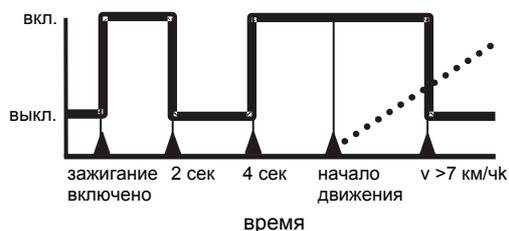
- Предупредительный сигнал снова включается и продолжает гореть, если после начала движения обнаружен текущий сбой в системе (Случай D)

**Последовательность предупреждающих сигналов, Случай D**



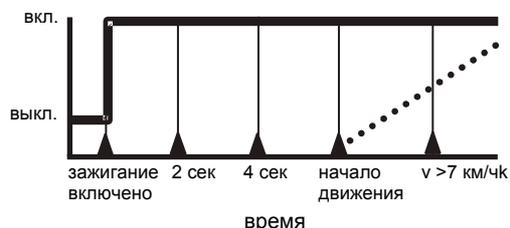
**2-я возможность:** После включения зажигания сигнальная лампа включается и гаснет через 2 секунды, затем снова включается спустя 2 секунды и снова выключается, если на текущий момент в системе не обнаружено сбоя и скорость движения больше 7 км/ч (Случай E)

**Последовательность предупреждающих сигналов, Случай E**



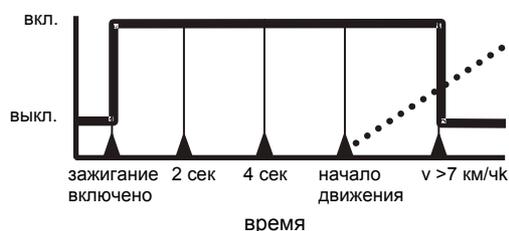
- После включения зажигания сигнальная лампа не выключается, если в системе регистрируется текущий сбой. (Случай F, идентичен случаю B)

**Последовательность предупреждающих сигналов, Случай F**



- Сигнальная лампа выключается при скорости более 7 км/ч, если после включения зажигания системой обнаружено, что сбой в работе датчика ABS был зарегистрирован в диагностической памяти ранее в качестве текущей ошибки при движении ТС, на данный же момент этот сбой расценивается как "нетекущий" или же, если ТС находилось без движения более получаса с включенным зажиганием, но давления в тормозной линии не было (Случай G, идентичен случаю C)

**Последовательность предупреждающих сигналов, Случай G**



## 3. Описание функций

### 3.1 Выбор управляющего сигнала и регулирование давления

Сигнал на торможение, посылаемый водителем, является управляющим сигналом. Если прицеп буксируется тягачом с системой EBS и соединяется с ним через 7-штекерный (ABS) разъём по ISO 7638, то управляющий сигнал с ТС, оборудованного EBS подаётся на модулятор прицепа через интерфейс прицепа (CAN). В управляющем контуре управляющий сигнал, посылаемый через CAN, всегда является приоритетным.

Если управляющий сигнал невозможно подать через интерфейс прицепа, например:

- Если прицеп буксируется тягачом с обычной тормозной системой с 5-штекерным (ABS) разъёмом в соответствии с ISO 7638, или
- Если нарушено электронное соединение EBS между тягачом и прицепом,

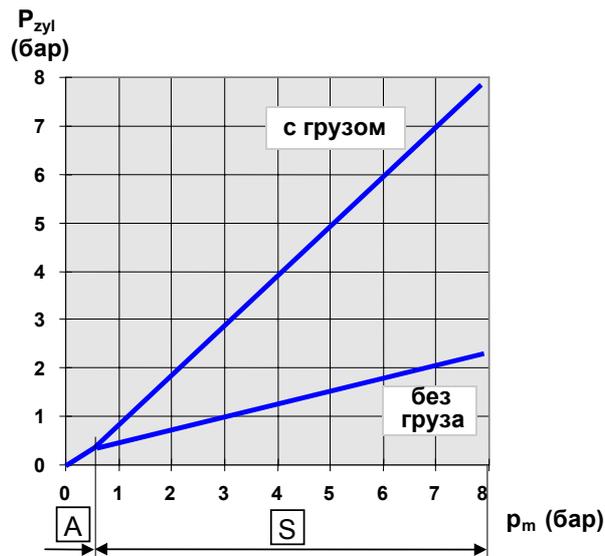
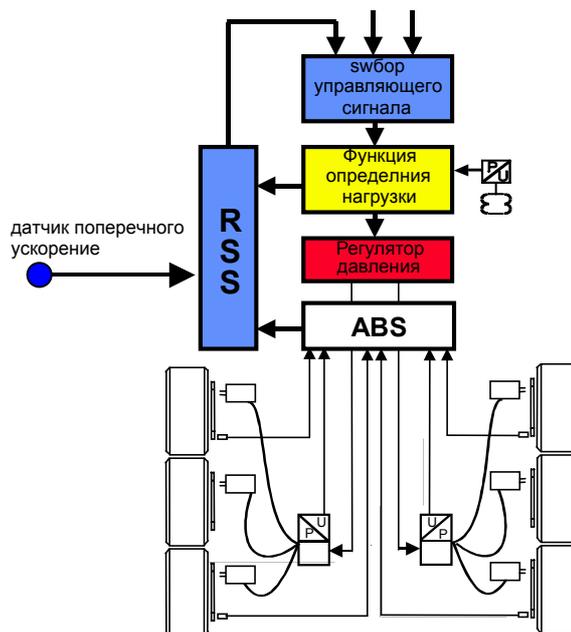
То управляющий сигнал определяется посредством измерения управляющего давления. Это измерение производится:

- в модуляторе прицепа.
- с помощью дополнительного внешнего датчика управляющего давления. В версии С давление управляющего сигнала фиксировалось с тем, чтобы отследить нежелательное торможение посредством переключателя, встроенного в тормозной клапан прицепа. Такой принцип действия был заменен отслеживанием реальной величины показателя датчика. Когда превышает контрольное давление до 0,3 бар, резервный клапан, встроенный в модулятор прицепа, переключается на давление резервуара и начинается торможение посредством EBS. Во время торможения резервный клапан быстро переключается назад на управляющее давление и контролируется при помощи встроенных датчиков фактического давления для того, чтобы определить наличие там пневматического давления. Если пневматическое давление отсутствует, то торможение посредством EBS прекращается и система переключается на торможение посредством резервной тормозной системы.

### 3.2 Автоматическое регулирование тормозных сил в зависимости от нагрузки (LSV)

Электронная тормозная система прицепа (EBS) включает в себя функцию контроля тормозной силы в зависимости от степени загрузки. Эта система различна для 1) полуприцепов или прицепов с центральным расположением осей и 2) прицепов с дышлом.

Датчик давления ISO 7638/CAN



Функция SLV в полуприцепах

Текущая степень загрузки подтверждается датчиками, которые измеряют давление в пневмобаллонах.

Для полуприцепов с обычным регулятором LSV применяется линейная характеристика.

Функция передачи от тормозного давления ( $p_{zyl}$ ) к давлению соединительной головки ( $p_m$ ) разделяется на два диапазона:

- **A** Диапазон включения
- **S** Диапазон стабильности

В данном примере давление в тормозной камере возрастает от 0 до 0,4 бар в диапазоне включения от  $p_m = 0$  бар до  $p_m = 0,7$  бар.

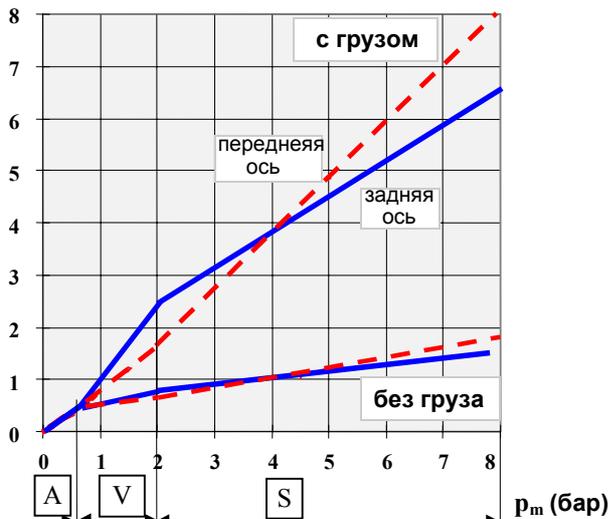
При  $p_m = 0,7$  бар начинает срабатывать тормозной механизм и, таким образом, начиная с этого момента, транспортное средство может начать наращивать тормозную силу. Величина этого давления, т.е. давление срабатывания всего тормозного механизма прицепа, может быть задана в настройках в пределах европейских допусков.

Далее, если транспортное средство нагружено, тормозное давление изменяется в соответствии с прямой, проходящей через расчетную величину давления  $p_m = 6,5$  бар.

Если же транспортное средство не нагружено, то давление срабатывания возникает также при  $p_m = 0,7$  бар, после чего тормозное давление уменьшает в соответствии со степенью загрузки.

На прицепе с дышлом распределение тормозной силы, применяемое в качестве программного обеспечения, заменило комбинацию, распространенную сегодня, включающую 2 регулятора LSV, клапан соотношения давлений на передней оси и клапан ограничения давления на задней оси.

**тормозное  
давление**



**Распределение тормозной силы в прицепах с дышлом**

Здесь функция передачи разделена на три диапазона:

- **A** Диапазон включения
- **V** Диапазон износа
- **S** Диапазон стабильности

В конце диапазона включения устанавливается новая величина давления срабатывания тормозного механизма. Величина давления при этом может быть различной для различных осей.

Давление перераспределяется для оптимизации степени износа в диапазоне служебного торможения (диапазон износа).

На прицепе с дышлом, например торсионные камеры типа 24 на передней оси и типа 20 на задней оси, давление на передней оси несколько снижается в соответствии с данной конфигурацией. При этом обеспечивается равномерное распределение нагрузки на все колесные тормоза, причем более точно, чем при использовании клапана соотношения давления, применяемого на сегодняшний день.

В диапазоне стабилизации давления устанавливаются заново, и, таким образом, обеспечивается такое же сцепление колеса с дорогой, как и при нагрузке на оси.

Нагрузка на заднюю ось измеряется на основе величины давления пневмобаллонов. Нагрузка на переднюю ось определяется без использования датчика нагрузки на ось на основе разницы в пробуксовке между колесами, снабженными датчиками скорости

Параметры рассчитываются при помощи программы расчётов для тормозной системы WABCO. Параметры регистрируются в модуляторе прицепа под соответствующим номером программы расчётов для тормозной системы

### 3.3 Контроль давления

Контур регулировки давления преобразуют управляющие давления, заданные функцией LSV, в давление для тормозных камер. Управляющий блок сравнивает фактические давления, измеряемые на выходе ускорительных клапанов, встроенных в модулятор прицепа, с заданными давлениями. Возможные отклонения компенсируются за счёт приведения в действие электромагнитов для впуска и выпуска воздуха.

### 3.4 Антиблокировочная функция (ABS)

В зависимости от скорости вращения колес управляющая система определяет, начинает ли колесо/колеса блокироваться, и в зависимости от этого уменьшает, сохраняет неизменным или увеличивает тормозное давление.

В конфигурации 2S/2M датчик ABS и канал регулирования давления модулятора прицепа сводятся в единый канал управления. Все остальные колеса с одного борта управляются опосредованно. Величины тормозного усилия регулируются в соответствии с так называемым принципом индивидуального регулирования (IP). В этом случае на каждую сторону автотранспортного средства подается одинаковое тормозное давление, величина которого зависит от дорожных условий и тормозных характеристик.

Модель 2S/2M+SLV (клапан Select Low) является модификацией системы 2S/2M для полуприцепов с задней управляемой осью.

В этом случае с помощью клапана Select Low на управляемую ось подается соответственно более низкое давление из двух каналов контроля давления, что означает, что мост остается устойчивым, даже если колеса, расположенные на разных сторонах, двигаются по участкам проезжей части с различными коэффициентами трения (Соответствует CAT.A).

В конфигурации 4S/2M датчики ABS расположены на каждой стороне автотранспортного средства. Каждая из сторон здесь тоже регулируется отдельно. Тормозное давление одинаково для каждого колеса на каждой стороне. Два колеса, расположенные на одной стороне с датчиками, регулируются по принципу модифицированного стороннего регулирования (MCP) При этом то колесо одной из сторон автотранспортного средства, которое первым обнаружит тенденцию к блокировке, будет являться определяющим в процессе регулирования ABS. В противоположность этому, оба модулятора регулируются по отдельности. Принцип индивидуального регулирования находит применение как с одной, так и с другой стороны автотранспортного средства.

Для прицепов с дышлом или полуприцепов с задним управляемой осью рекомендуется использовать конфигурацию 4S/3M. В этом случае задняя (на прицепах с дышлом) или главная ось / оси (на полуприцепах) регулируются индивидуально (IP) в соответствии с описанной выше конфигурацией 2S/2M. При этом два датчика и ускорительный клапан EBS расположены на управляемой (на прицепах с дышлом) или задней оси (на полуприцепах). В этом случае регулирование осей осуществляется по осям. То колесо на данной оси, которое начинает блокироваться первым, будет являться ведущим в процессе регулирования ABS. Эта ось регулируется в соответствии с принципом модифицированного осевого регулирования (MOP).

Конфигурация 4S/2M+1M может быть использована как менее затратная альтернатива системе 4S/3M в полуприцепах с задним управляемой осью. На задней управляемой оси расположены 2 датчика; вместо

ускорительного клапана EBS, используемого в системе 4S/3M, здесь применяется клапан Select Low и ускорительный клапан ABS. В этом случае главная ось / оси контролируются в соответствии с принципом IC, а задний управляемая ось - в соответствии с принципом MAC.

На всех конфигурациях к имеющимся модуляторам можно подсоединить дополнительные тормозные камеры для других осей, в дополнение к тормозным камерам колес с ABS. При этом эти колеса контролируются опосредованно, и от них не поступает сигнала на модулятор прицепа, если они начинают блокироваться. В результате этого, невозможно гарантировать, что эти колеса не будут заблокированы.

Примеры назначений датчика приведены в приложении 3.

### 3.5 Функция обеспечения поперечной устойчивости (RSS)

Транспортное средство может перевернуться, если критическое поперечное ускорение (предельная величина усилия, воздействующего на ТС перпендикулярно направлению движения, при превышении которого ТС опрокидывается) будет превышать силу сцепления шин с дорожной поверхностью (предельная величина усилия, воздействующего на ТС по направлению движения при превышении которого ТС соскальзывает с поверхности трассы) В силу зачастую относительно высоких центров тяжести тенденция к опрокидыванию на крутых поворотах проявляется в первую очередь у прицепов. Критическое поперечное ускорение на прицепах сравнительно больше, чем поперечное ускорение на тягачах.

#### Допустимые конфигурации для транспортных средств с RSS

Тип транспортного средства	Полуприцеп			Прицеп с центральной осью			Прицеп с дышлом	
	1	2	3 ... 6	1	2	3	2	3
Оси								
2S/2M	!	✓	✓	!	✓	✓	--	--
4S/2M	--	✓	✓	--	✓	✓	--	--
2S/2M+SLV	--	✓	✓	--	✓	✓	--	--
4S/2M+1M	--	⊗	⊗	--	⊗	⊗	--	--
4S/3M	--	✓	✓	--	✓	✓	⊗	⊗

#### Управление подъемной осью

Управление подъемной осью	✓	
Пневматический клапан подъемной оси, напр. 463 084 020 0 или 463 084 000 0	✓	
Принудительное опускание пневматическим способом подъемной оси, осуществляемое системой EBS напр. 463 036 016	⊗	

<b>Обозначение символов:</b>	✓	Разрешено без ограничений
	!	Не обеспечивает полную безопасность, так как торможение производится посредством только одной оси, а этого недостаточно
	⊗	Не выпускается
	--	Вариант не существует

Обычно водители вовремя замечают, когда тягач начинает скользить, но у прицепа это происходит зачастую слишком поздно, для того, чтобы произвести корректирующие действия (например, затормозить). Система RSS определяет, когда возникает риск перевернуться и автоматически тормозит. Это уменьшает риск переворачивания.

В следующей таблице даны рекомендованные конфигурации системы, где используется RSS.

Система RSS использует известные входные параметры EBS прицепа: скорости колес, информацию по нагрузке и заданном отрицательном ускорении, а также информацию от дополнительного датчика поперечного ускорения, встроенного в модулятор EBS.

Система обнаруживает, когда появляется опасность переворачивания на основании значительного снижения нагрузки на колеса, едущие по внутренней стороне поворота. Если в прицепе превышено расчетное поперечное ускорение, критическое для переворачивания, то в течение ограниченного периода времени при низком давлении производятся пробные нагнетания давления. Продолжительность и величина давления зависит от изменения фактического поперечного ускорения. Опасность переворачивания обнаруживается по реакции колес, тормозящих во время испытания. При обнаружении опасности переворачивания, на колеса, движущиеся по внешней стороне поворота, подается высокое тормозное давление, таким образом предотвращается переворачивание прицепа. Тормозное давление, поданное на колеса, движущиеся внутри поворота, долгое время остается неизменным.

#### **Внимание!**

В процессе торможений, управляемых RSS, стоп-сигнал не включается, поскольку управлять стоп-сигналом можно только из тягача, в то время как торможение, производимое в рамках работы системы RSS, осуществляется самим прицепом. Система RSS срабатывает при служебном торможении самим водителем или при полном отсутствии торможения. Система RSS не включается, если водитель давит на педаль достаточно сильно (т.е., отрицательное ускорение превышает отрицательное ускорение RSS). Если во время действия RSS от тягача к прицепу поступает пневматический или электрический управляющий сигнал торможения, то управление через систему RSS отключается, как только тормозное усилие, сообщаемое водителем, превышает управляющий сигнал, заданный в системе RSS. Затем тормозное давление в прицепе изменяется в зависимости от торможения тягача, это происходит до конца тормозной операции.

Тем не менее, система управления RSS не может нарушить законов физики. Тягач и соединенный с ним прицеп, все же могут перевернуться, даже когда работает система RSS, если поперечное усилие, приложенное к прицепу, не уменьшится достаточно быстро или продолжит возрастать, несмотря на автоматическое включение тормоза и возникающее при этом отрицательное ускорение.

Во время езды система обеспечивает компенсацию вплоть до 9% разницы между длинами окружности шин, а

также наклона модулятора до 3° вдоль продольной оси транспортного средства в дополнение к допуску смещения датчика поперечного ускорения. Действие системы RSS может быть остановлено или приостановлено до момента достижения полной компенсации. Предупреждающий сигнал может выключиться и до того, как система RSS будет работать в оптимальном режиме.

Когда прицепы двигаются без давления в пневмоподушках, система RSS может оказаться не в состоянии определить риск опрокидывания, потому что отсутствует информация о нагрузке.

При обнаружении сбоев система RSS временно отключается и включается предупреждающий сигнал; это означает, что полноценное выполнение системой RSS своих функций более не может быть гарантировано.

В главе 5 приведены рекомендации по установке.

### **3.6 Функция смены принципа действия на стоянке**

Если транспортное средство находится в неподвижном состоянии ( $v < 1,8$  км/ч), а пневматическое управляющее давление превышает 3,5 бар, то через 5 секунд система изменяет свой принцип действия с электропневматического на пневматический. Эта функция применяется для того, чтобы избежать расхода электроэнергии без необходимости, если транспортное средство запарковано при помощи стояночного тормоза, и зажигание при этом включено. После начала движения выполнение этой функции прекращается.

### **3.7 Функция аварийного торможения**

Существует возможность аварийного торможения, поэтому всегда можно применить максимальное тормозное усилие. Если тормозное усилие, приложенное водителем, соответствует давлению, большему, чем 90% максимального давления резервуара, другими словами, создается ситуация полного торможения, то тормозное давление увеличивается до уровня максимального давления резервуара. Эта функция будет реализована и в том случае, если пневмоподушка лопнет.

### **3.8 Испытательный режим работы**

Для того, чтобы можно было проверить регулирование тормозного давления на стоянке, необходимо перевести систему EBS в испытательный режим. Для этого необходимо включить зажигание, когда из управляющей магистрали выпущен воздух (система рабочего торможения и система стояночного торможения не включены). Функция смены принципа действия на стоянке и функция аварийного торможения при этом отключаются.

В этом режиме работы можно проверить систему LSV с использованием давления соединительной головки и текущей нагрузки на оси или текущего давления в пневмоподушках

На прицепах с дышлом давление на управляемую ось подается в соответствии с давлением в пневмобаллонах задней оси., регулируясь при этом модулятором прицепа.

В ненагруженном транспортном средстве состояние "с грузом" можно имитировать следующим образом:

- выпустив воздух из пневмоподушек => давление в пневмоподушках < 0,5 бар
- Переподсоединив пневматическую магистраль от модулятора к пневмоподушкам
- С помощью диагностического программного обеспечения

#### Примечание:

В конце имитирования необходимо снова закачать воздух в пневмоподушки, или следует восстановить пневматическое соединение между модулятором и баллоном.

Функция смены принципа действия на стоянке и функция в состоянии аварийного торможения восстанавливаются, как только скорость движения транспортного средства превышает 2,5 км/ч.

На прицепах с дышлом тормозное давление распределяется в соответствии с критериями скольжения/пробуксовки при скорости выше 10 км/ч.

Если есть необходимость опустить подъёмную ось / оси в ТС с одним или несколькими подъёмными осями для того, чтобы проверить величины тормозной силы ненагруженного транспортного средства, то этого можно достигнуть, установив величину давления в пневмоподвеске между 0,15 и 0,25 бар. Это можно сделать следующим образом:

- Выпустив воздух из пневмоподушек (используя кран уровня пола, ECAS или ELM)
- Направив имитируемое давление к подсоединению модулятора 5 (например, с помощью проверочного клапана)
- С использованием компьютерной диагностики

Если давление пневмоподвески становится меньше 0,15 бар, то тормозное давление регулируется заново.

### 3.9 Отслеживание давления в ресивере

Давление в ресивере прицепа отслеживается системой EBS. Если давление в ресивере становится ниже 4,5 бар, то водителю подаются предупредительные световые сигналы красного и желтого цвета. Когда происходит наполнение тормозной системы, предупредительные сигналы не выключаются до тех пор, пока давление в ресивере не будет выше 4,5 бар.

Если во время поездки давление в ресивере опускается ниже 4,5 бар, то регистрируется сбой.

### 3.10 Счетчик пробега (км)

В тормозную систему с электронным управлением встроен счетчик пробега, который измеряет расстояние (в км), пройденное за время работы системы. Возможны две независимые функции:

Счетчик общего пробега регистрирует общую дистанцию (в км), пройденную со времени установки системы. Эта величина регистрируется регулярно и может быть считана различными блоками диагностики.

Также существует временной счетчик пробега. Его можно обнулить в любое время. Таким образом, можно, например, определить, какая дистанция была пройдена за интервал времени между циклами технического обслуживания или определенный промежуток времени. Данные временного счетчика пробега могут быть считаны и удалены устройствами диагностики.

Специальной настройки счетчик пробега не требует. Коэффициент градуирования вычисляется на основе длины окружностей покрышек и количества зубьев ротора, взятых из настроек системы EBS. Для счетчика пробега необходимо наличие рабочего напряжения. Счетчик пробега работает только при условии, что на систему EBS прицепа подается электроэнергия, и таким образом он не защищен от неосторожного обращения с ним.

### 3.11 Сигнал сервиса

Сигнал сервиса может быть включен при помощи диагностических настроек. Если эта функция активирована, то, когда включается зажигание и транспортное средство находится в неподвижном состоянии после того, как проехало произвольно установленное расстояние (в км), включается световой предупреждающий сигнал и мигает 8 раз. Эту величину можно установить в настройках с использованием функции диагностики. Сигнальная последовательность повторяется каждый раз, когда включается зажигание, и предназначена напоминать водителю, что необходимо обратиться в пункт технического обслуживания.

### 3.12 Счетчик отработанного времени

Количество отработанного времени регистрируется в долговременной памяти и может быть считано посредством диагностического интерфейса.

Счетчик отработанного времени работает только тогда, когда система EBS прицепа снабжается электроэнергией, и поэтому он не защищен от неосторожного обращения с ним.

### 3.13 Встроенный блок управления подъемной осью (встроенный блок распределения нагрузки)

Система EBS может автоматически управлять подъемными осями, исходя из данных о текущей нагрузке на оси, если ТС оборудовано одной или несколькими подъемными осями. Для этой цели один или все контрольные клапаны 463 084...0 или 463 032 ...0 подъемной оси должны быть подсоединены к электрическому переключаемому выходу 1 и/или электрическому переключаемому выходу 2 в модуляторе прицепа.

Величина нагрузки на ось, при которой подъемная ось опускается, вычисляется на основании величины текущего давления в баллонах пневмоподвески,

предельных величин давления в баллонах пневмоподвески и нагрузки на ось в нагруженном и порожнем состоянии, которые хранятся в настройках. Она может быть задана в настройках в виде процентной доли от величины максимальной нагрузки на оси прицепа.

Когда подъемная ось находится под контролем, клапан подъемной оси быстро приводится в действие 6 раз с тем, чтобы предупредить водителя до опускания или поднятия.

Заданная величина скорости, при которой можно поднять подъемную ось (оси), может находиться в пределах между 0 и 30 км/ч.

Параметры задаются при помощи диагностических устройств.

Информация о положении подъемного моста подается на тягач через электронное соединение между тягачом и прицепом, по стандарту ISO 11992 (1997-04-01), где показано это положение.

При обнаружении ошибок в работе датчика нагрузки на ось подъемная ось опускается при скорости 5 и 30 км/ч, и переключения не происходит при скорости ниже 5 км/ч.

На подъемной оси допускается наличие только датчиков e и f системы ABS. Сенсоры c и d системы ABS не допускаются к встраиванию в подъемную ось!

Электронный блок управления регистрирует сбой в тормозной системе во время движения, если подъемные оси (например, в системе 4S/4M) снабжены датчиками e и f системы ABS, и во время ввода в эксплуатацию при первой настройке параметров не были выбраны именно эти подъемные оси. В приложении 4 показаны примеры функций с тремя осями, рассчитанными на нагрузку 9 т.

### 3.14 Функция дополнительной тяги

Если кнопка подсоединена к источнику электропитания (+24 V) или фазе "земля" "IN/OUT" (штекер X5) и параметры заданы соответствующим образом, то функция дополнительной тяги может быть применена к полуприцепам с передней подъемной осью в соответствии с директивой ЕС 98/12. Величина нагрузки на ось при включении функции дополнительной тяги не должна превышать максимально допустимую величину нагрузки на ось более чем на 30% и должна быть установлена производителем транспортного средства. Ось снова опускается, когда скорость транспортного средства достигает 30 км/ч. Возможны альтернативы:

- Альтернатива ТН: один клапан подъемной оси. Для подачи дополнительной тяги можно поднять подъемную ось, при условии, что допустимое давление в пневмоподушках, заданное в настройках, не превышает после поднятия. Если допустимое давление превышено, когда включена функция дополнительной тяги, эта функция отменяется и подъемная ось опускается.
- Альтернатива ТН+: один клапан подъемной оси и электромагнитный клапан. Для осуществления

функции дополнительной тяги подъемная ось разгружается, это происходит до достижения допустимого давления в пневмоподушках, заданного в настройках. Затем пневмоподушка подъемной оси закрывается при помощи электромагнитного клапана.

Функция дополнительной тяги (или принудительный подъем) активируется, если кнопка держалась в нажатом состоянии в течение 0,1-5 сек. Нажатие более 5 сек приведет к принудительному опусканию подъемной оси. Если требуется реализовать только функцию принудительного опускания, то заданная величина допустимого давления в пневмоподушках должна быть 0 бар.

Подъемная ось (или функция дополнительной тяги) может быть также приведена в действие тягачом, посредством интерфейса "тягач/прицеп" в соответствии со стандартом ISO 11992 (1998-04-01).

Если в тягаче параллельно переключателю установлен предупреждающий световой сигнал, то разъединяющий диод устанавливается последовательно со штекером "IN/OUT1". В ином случае система ECU не сможет среагировать на сигнал от кнопки (см. приложение 2).

Настройка параметров для возможных конфигураций подъемной оси показана в приложении 5.

### 3.15 Встроенный переключатель скорости

Электрический переключаемый выход №1 модулятора прицепа способен выполнять функцию управления скоростью транспортного средства (функцию встроенного переключателя скорости). Условия переключения данного выхода варьируются в зависимости от того, движется ли транспортное средство быстрее или медленнее порога скорости, заданного в настройках. Таким образом, в зависимости от текущей скорости могут включаться и выключаться электромагнитные и ускорительные клапаны. Типичным использованием этого принципа является регулирование управляемых осей, которые блокируются при определенной скорости.

Порог скорости, при превышении которого вступают в силу условия переключения выхода, устанавливается в любых пределах от 4 до 120 км/ч.

Параметры настраиваются при помощи диагностического оборудования. Переключаемый выход отключается при скорости передвижения транспортного средства ниже заданного порога. В этом случае на выход подается напряжение в 0V. Включается выход при превышении скоростью указанного порога. При новом занижении порога скорости и перед очередным отключением выхода, величина гистерезиса будет 2 км/ч.

В настройках можно задать, будет ли на выход подаваться напряжение (+24V) или нет (0V) при скорости ниже заданного в настройках порога.

При использовании недостаточно защищенных электромагнитных клапанов возможно указать в настройках плавное понижение уровня напряжения в течение 10 секунд с момента падения скорости ниже заданного порога.

В случае сбоя необходимо убедиться, что зависящие от переключаемого выхода узлы находятся в безопасном положении. Пример: при неполадках в системе электропитания управляемая ось должна быть заблокирована, т.к. именно это состояние считается в таком случае безопасным. Производитель должен предусмотреть в конструкции оборудования средства для его приведения в указанное состояние.

### 3.16 Выходное напряжение для систем регулирования уровня транспортного средства

Модулятор прицепа оснащен переключаемым электрическим выходом 2, подающим ток к системам регулирования уровня транспортного средства (системы ELM и ECAS). Сила тока не должна превышать 2А. При определенных сбоях системы и/или при несоответствии входящего напряжения расчетному данный выход отключается!

Система EBS прицепа не подает сигнал о скорости формата С3 в форме сигнала прямоугольной развертки, модулированного частотой импульса. Системы, требующие непрерывного получения данного сигнала (напр., система ECAS), получают данные о скорости через диагностическую линию (канал данных К).

#### 3.16.1 Зарядка аккумулятора

Модулятор прицепа оснащен выходом для подключения аккумулятора, требуемого системами ECAS и ELM для работы без тягача. Если зажигание тягача не включено, напряжение с клеммы 30 подается на подключенный аккумулятор. После включения зажигания блок управления электроникой системы EBS начинает отслеживать это соединение (при условии, что блок управления электроникой системы EBS включен).

На указанный выход напряжение подается только при определенных условиях. Подключенный аккумулятор подзаряжается только в том случае, когда подаваемое на модулятор прицепа напряжение превышает 24V, а также при условии, что в данный момент не происходит торможения. Процесс зарядки прекращается, если подаваемое напряжение падает ниже 23V. Сила тока ограничена до 3,5 А.

### 3.17 Индикатор износа

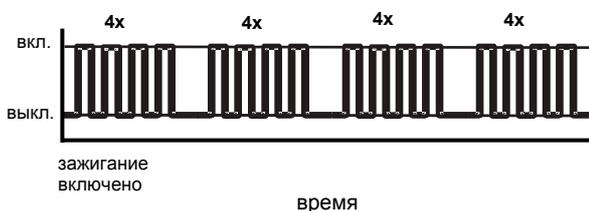
Для отслеживания степени износа дисковых тормозов к блоку ECU можно подсоединить до 6 индикаторов износа. Данные индикаторы, представляющие собой отрезки провода, встроенные в тормозные накладки, измеряют степень износа каждой из двух тормозных накладок тормозного устройства. Все индикаторы соединены последовательно и подключены к делителю напряжения через вход для сигнала о степени износа. Незадолго до

достижения предела износа водитель оповещается с помощью предупреждающего индикатора системы ABS.

Если провод индикатора при торможении перетирается (>3 x торможений), происходит короткое замыкание на "землю" (для этого требуется заземление тормозного устройства и рамы), и срабатывает первый сигнальный уровень. Вслед за включением зажигания предупреждающий световой сигнал системы ABS вспыхивает 4 раза подряд (1 цикл).



Если провод индикатора остается перетёртым на протяжении более четырех минут, на вход для сигнала о степени износа подается напряжение в 4,5V срабатывает второй сигнальный уровень. Вслед за включением зажигания предупреждающий световой сигнал системы ABS вспыхивает 4 раза подряд (4 цикла, всего 16 вспышек).



Предупреждение снимается при достижении транспортным средством скорости в 7 км/ч. В случае системных сбоев световой сигнал системы ABS горит непрерывно!

Одновременно с сигналом соответствующая информация передается через интерфейс тягач/прицеп и может быть выведена на экран.

Система автоматически распознает установку новых проводов индикаторов предела при замене тормозных накладок. Все уровни предупреждения снимаются после двухминутного периода ожидания (при зажигании, включенном не менее чем на две минуты). Световой сигнал не гаснет до момента ближайшего включения зажигания.

Данные о последних пяти заменах тормозных накладок (пробег в км., дата и время вывода предупреждения второго уровня и собственно замены) сохраняются в блоке ECU и могут быть считаны с помощью компьютерной диагностики.

В системах TCE информация по износу определяется TCE. Модулятор прицепа выполняет функцию оповещения водителя и включения светового сигнала системы ABS. Это необходимо потому, что только блок ECU в состоянии активировать световой сигнал при накоплении соответствующей служебной информации.

### 3.18 Телематика

Данные от прицепа передаются через радиоинтерфейс, обеспечивая тем самым возможность использования телематических функций. Указанные данные поступают от различных управляющих устройств и систем прицепа. Интерфейс телематического управляющего устройства приводится в действие с помощью системы CAN.

Такая система не подлежит подключению к интерфейсу тягач / прицеп в соответствии со стандартом ISO 11992-2 (от 1998 г.), т.к. данный разъем предназначен исключительно для обмена данными с электронными тормозной системой и системой шасси. Поэтому система EBS прицепа комплектуется вторым интерфейсом CAN (телематическим интерфейсом), соответствующим стандарту ISO 11898 (5V, многоконтактный, 250 кбод).

### 3.19 Система контроля внутришинного давления IVTM

Электронный блок управления IVTM подключается к разъему модулятора "IN/OUT 2". Таким образом возможно передавать данные от блока ECU IVTM в интерфейс прицепа, который направляет эти данные дальше, в систему CAN тягача.

## 4. Составные компоненты

### 4.1 Описание составных компонентов

#### 4.1.1 Модулятор системы EBS прицепа 480 102 0.. 0



Модулятор прицепа предназначен для регулирования тормозной электропневматической системы и слежения за ее работой.

Модулятор прицепа устанавливается в электропневматическую тормозную систему между резервуаром либо аварийным клапаном растормаживания с одной стороны и тормозной камерой с другой. Модулятор управляет давлением тормозных камер одной, двух или трех осей с каждой из сторон ТС.

При использовании расширенного штекерного разъёма стандарта ISO 7638 модулятор прицепа сообщается с тягачом через электрический интерфейс прицепа по стандарту ISO 11992.

Модулятор прицепа снабжен двумя пневматическими независимыми каналами, на каждый из которых установлены выпускной и впускной воздушные клапаны, резервный клапан, датчик давления и совмещенный электронный блок управления. Заданное замедление транспортного средства рассчитывается путем замера управляющего давления от тягача и - при наличии интерфейса прицепа - управляющего сигнала системы CAN. Для транспортных средств, чувствительных в отношении синхронизационных характеристик, существует возможность по желанию заказчика установить дополнительный датчик тормозного давления, что улучшает таковые характеристики.

Модулятор прицепа снабжен встроенным датчиком нагрузки на ось. Дополнительно к этому возможно подключение отдельного датчика нагрузки на ось, например, с целью применения в транспортных средствах с гидравлической подвеской датчика давления с более широким диапазоном измерения.

В зависимости от степени загруженности транспортного средства изменяется тормозное усилие (работает система регулирования тормозного давления в зависимости от нагрузки). Дополнительно к этому несколькими датчиками (до четырех) отслеживается скорость вращения колес, которая анализируется модулятором. В случае блокировки колес давление в тормозных камерах понижается через регулирующий контур ABS.

К модулятору прицепа также подключен ускорительный клапан системы ABS либо EBS. Это подсоединение даёт возможность регулировать давление тормозной камеры каждой оси в индивидуальном порядке.

Давление в резервуаре измеряется встроенным датчиком давления. В случае падения давления в ресивере ниже 4,5 бар водитель оповещается об этом посредством красного и желтого предупреждающих световых сигналов.

Входящий в комплект двухсторонний интерфейс, соответствующий стандарту ISO 14230 (стандарт KWP 2000) предназначен для диагностики модулятора прицепа.

Второй интерфейс системы CAN (стандарт ISO 11992 либо ISO 11898) возможно использовать для соединения с телеметрической системой либо с другим модулятором прицепа.

#### Существует 3 модификации модулятора прицепа:

- 480 102 010 0 - стандартная 4S/2M

Базовая модификация; используется в полуприцепах; несовместима с блоком TCE; нет выхода для подключения второго блока TCU системы CAN; нет переключаемого выхода для подсоединения внешнего датчика давления (переключаемого выхода 3); нет возможности зарядки аккумулятора; нет функции RSS.

- 480 102 014 0 - Premium ("Улучшенный") 4S/3M

Улучшенная модификация с полным диапазоном функций; используется как в полуприцепах, так и в прицепах с дышлом; несовместима с блоком TCE.

- 480 102 015 0 - TCE + 4S/2M

Модификация для использования ТОЛЬКО в комбинации с блоком TCE; используется как на полуприцепах, так и на прицепах с дышлом; самостоятельно не функционирует; нет выхода для подключения второго блока TCU системы CAN; нет переключаемого выхода для подключения систем ILS и ISS; нет подключения к датчикам износа тормозных накладок; нет многофункционального выхода (напр., для подключения вспомогательной тяги и т.д.); нет возможности зарядки аккумулятора; нет аварийного питания от стоп сигналов.

**Сводная таблица модификаций модулятора прицепа**

Функция	480 102 010 0 (Стандарт)	480 102 014 0 (Premium)	480 102 015 0 (TCE)
Система ABS	Макс. 4S/2M	Макс. 4S/3M	Макс. 4S/3M
24V шина CAN (стандарт ISO 7638)	X	X	
5V шина CAN			X
Электропитание от стоп-сигнала	X	X	
Переключаемый выход 1	X	X	
Переключаемый выход 2	X	X	
Функция вспомогательной тяги	X	X	
Датчики износа	X	X	
Вторая шина системы CAN (система IVTM и т.п.)		X	
Зарядка аккумулятора системы ECAS		X	
Система RSS		X	X
Вход для внешнего датчика тормозного давления		X	X
Вход для внешнего датчика нагрузки на ось	X	X	X

**Информация о модуляторе прицепа  
480 102 014 0**

Данная модификация снабжена электрическим подсоединением к внешнему ускорительному клапану системы ABS либо EBS. Соединение клапана системы EBS с модулятором позволяет регулировать давление тормозной камеры на оси в индивидуальном порядке.

Соединение клапана системы ABS с модулятором позволяет управляющему контуру ABS контролировать тормозное давление на ось в случае блокировки колеса .

Рекомендуется включение функции RSS (поперечной устойчивости). При работе данной системы в случае обнаружения возможности бокового опрокидывания автоматически включается торможение.

При работе с системами ECAS/ELM возможно подключить аккумулятор, обеспечивающий функционирование прицепа независимо от энергоснабжения тягача. Мощность зарядного тока, поступающего к аккумулятору, ограничивается блоком ECU системы EBS. Это происходит с целью предотвращения перегрузки соединительных кабелей. Подзарядка аккумулятора от электросети тягача осуществляется при следующих условиях:

- Напряжение тока, подводимого от тягача к прицепу, превышает 24V
- В данный момент не происходит торможения с помощью систем EBS/ABS

**4.1.2 Тормозные клапаны прицепа**

При обращении с прицепами, оснащенными системой EBS модели D, перед отсоединением прицепа от тягача требуется убедиться, что тормозные клапаны функционируют нормально в соответствии с заданными

функциями (напр., размыкание цепи и поддержка давления). Рекомендуется установить специальный клапан аварийного растормаживания, хотя его функции могут выполняться и традиционным клапаном либо клапаном для прицепа с системой EBS.

**Клапан аварийного затормаживания  
(Park-release emergency valve, PREV)  
971 002 900 0**



Клапан аварийного затормаживания выполняет функцию аварийного торможения в случае повреждения подводящей пневматической линии, а также способен заменять воздухораспределитель.

Рабочая тормозная система TC при парковке после автоматического торможения, может быть отключена без подачи сжатого воздуха в питающую магистраль, при условии, что в ресивере содержится достаточно давления.

Для этого надо нажать черную пусковую кнопку (кнопку отключения рабочего тормоза).

Красная пусковая кнопка (включение стояночной тормозной системы) позволяет включать и выключать стояночную тормозную систему с помощью отвода воздуха от пружинных энергоаккумуляторов.

При отсоединении прицепа от тягача (и отсоединении питающей магистрали) автоматически включается рабочая тормозная система и одновременно происходит перевод встроенного в PREV обратного клапана в контур энергоаккумуляторов. В случае падения давления в воздушном резервуаре припаркованного прицепа автоматически включаются пружинные энергоаккумуляторы, создавая необходимое тормозное усилие и предотвращая откат прицепа.

Все управляющие функции сохраняются и в случае повреждения питающего кабеля.

#### Клапан управления тормозами прицепа 971 002 301 0



Прицепы с системой EBS поколения D также снабжены стандартным клапаном управления тормозами прицепа, представляющий особый интерес в плане дооборудования.

Следует пользоваться данным клапаном без регулировки опережения срабатывания. Функции данного устройства известны по аналогичным функциям стандартных тормозных устройств и в более детальном разьяснении не нуждаются.

#### 4.1.3 Ускорительный клапан системы EBS



Ускорительный клапан системы EBS используется в электропневматической системе в качестве привода для изменения тормозного давления на передней оси прицепов с дышлом либо на третьей оси полуприцепов.

Ускорительный клапан системы EBS состоит из собственно ускорительного клапана, двух электромагнитных воздушных клапанов (впускного и выпускного), резервного клапана и датчика давления. Управление электрическими цепями и слежение осуществляются модулятором прицепа.

#### 4.1.4 Ускорительный клапан системы ABS (472 195 03 .0)



Ускорительный клапан системы ABS, сходный с аналогичным устройством стандартных тормозных систем, и сдвоенный обратный клапан используются в электропневматической системе в качестве привода для изменения тормозного давления на управляемые оси полуприцепа. Управление электрическими цепями и слежение осуществляются через модулятор прицепа.

#### 4.1.5 Клапан подъёмной оси (463 084 010 0) (клапан со сдвоенным контуром)



Клапан подъемной оси, сходный с аналогичным устройством стандартных тормозных систем, обычно используется для автоматического управления одним либо двумя подъемными осями посредством системы EBS прицепа в зависимости от текущей нагрузки на ось. Управление электрическими цепями и слежение осуществляются модулятором прицепа.

**4.1.6 Клапан подъёмной оси (463 084 030 0)  
(клапан с одиночным контуром)**



На сегодняшний день в дополнение к клапанам подъемной оси, применение которых стандартно, существует модификация с одиночным контуром. Она позволяет автоматическое управление подъемной осью прицепа с системой EBS модели D в зависимости от текущей нагрузки на ось. Управление электрическими цепями и слежение осуществляются модулятором прицепа.

Функция вспомогательной тяги и удержания остаточного давления активируется путём открытия выпускного отверстия.

Для удержания остаточного давления к 3/2 - ходовому электромагнитному клапану подводится кабель от отверстия для выпуска воздуха .

Перед этим к подсоединению модулятора IN / OUT 1 следует подключить кабель 449 764 ... 0

Клапан подъемной оси (разъем 3) перекрывается двухходовым клапаном, воздух от первого клапана отводится с помощью модулятора системы EBS модели D, при этом в пневмоподушках сохраняется максимально возможное давление. Функция вспомогательной тяги активируется нажатием кнопки (см. схемы в приложении 2)

**4.1.7 Сдвоенный запорный клапан  
(двухмагистральный клапан)  
(434 500 003 0)**



Сдвоенный запорный клапан применяется в транспортных средствах со схемой управления 2S/2M + Select Low с целью обеспечения поочередного осевого торможения (напр., начиная с управляемой оси). Входными значениями давления являются выходные значения,

выдаваемые модулятором для каждого борта. Более низкое давление направляется на ту ось, торможение которой предполагается провести.

**4.1.8 Система ECAS (446 055 066 0)**



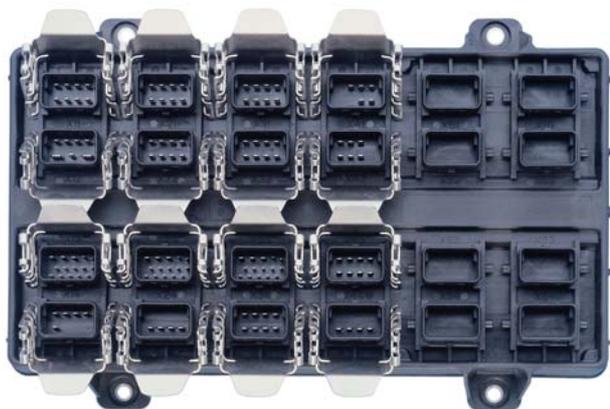
Система электронного управления пневматической подвеской, как правило, подключается последовательно с системой EBS прицепа. Управление электрическими цепями и слежение осуществляются через модулятор прицепа. Если система ECAS установлена, к модулятору прицепа (только в случае с модификацией модулятора 014) возможно подключить аккумулятор, позволяющий системе ECAS функционировать без соединения прицепа с тягачом. Более подробная информация, касающаяся системы ECAS, находится в публикации 815 000 197 3

**4.1.9 Система ELM (474 100 001 0)**



Управляющий модуль пневматической подвески с электронным управлением, как правило, подключается последовательно с системой EBS прицепа. Управление электрическими цепями и слежение осуществляются модулятором прицепа. Более подробная информация, касающаяся системы ELM, находится в публикации 815 000 368 3.

#### 4.1.10 Блок TCE (446 122 000 0)



Система EBS прицепа поддается расширению с помощью центрального электронного блока прицепа (Trailer central electronic unit, TCE). Этот блок выполняет функции распределения энергоснабжения, приема информации с датчиков (за исключением датчиков скорости и внешних датчиков тормозного давления, если таковые имеются) и отслеживания данных, поступающих с системы EBS прицепа. **В комбинации с установленным блоком TCE разрешается использование только модулятора прицепа модификации 480 102 015 0**, использование других модуляторов приводит к выдаче блоком TCE сообщения об ошибке. При запуске систем в первую очередь активируется система EBS прицепа, за которой следует активация блока TCE. Более подробная информация, касающаяся блока TCE, находится в публикации 815 000 375 3.

#### 4.1.11 Датчик давления (441 040 013 0 либо ... 015 0)



Внешний датчик тормозного давления, как правило, подключается к разъему "IN/OUT 2" модулятора прицепа (любой модификации, кроме 480 002 010 0) с целью улучшения синхронизационных характеристик. Данный датчик измеряет контрольное давление тормозной магистрали и передает полученное значение в модулятор прицепа.

#### 4.1.12 Датчик системы ABS (441 032 808 0 либо ... 809 0)

В качестве датчиков системы ABS используются датчики типа Spuls. Применяются датчики системы ABS 441 032 808 0 (длина кабеля - 400 мм) либо ... 809 0 (длина кабеля - 1000 мм).

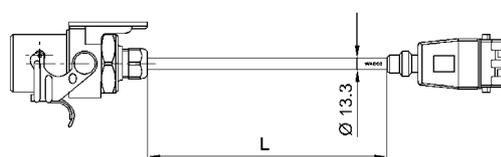
Для замены рекомендуются наборы датчиков 441 032 921 2 (длина кабеля - 400 мм) и ... 922 2 (длина кабеля - 1000 мм).

## 4.2 Описание кабелей

В системе EBS прицепа следует использовать кабеля фабричного изготовления, т.к. они снабжены цельными штекерами, что обеспечивает оптимальную защиту от внешних воздействий.

Далее следует список кабелей, совместимых с системой ABS, более поздние модификации которых перечислены в публикации 815 020 047 3, а также в сети Internet по адресу [www.wabco-auto.com](http://www.wabco-auto.com).

#### Кабель питания для прицепа с дышлом (2x4<sup>2</sup>, 5x1,5<sup>2</sup>)



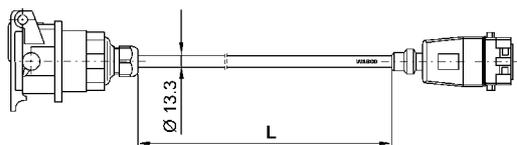
Номер детали	Длина (мм)
449 272 xxx 0	xxx • 100
449 272 100 0	10 000

#### Кабель питания для прицепа с дышлом (байонетный разъём (2x4<sup>2</sup>, 5x1,5<sup>2</sup>))



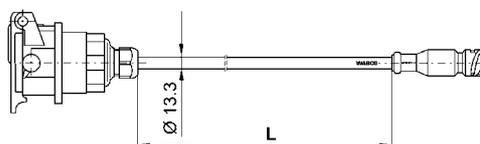
Номер детали	Длина (мм)
449 233 xxx 0	xxx • 100
449 233 100 0	10 000

Кабель питания для полуприцепа (2x4<sup>2</sup>, 5x1,5<sup>2</sup>)



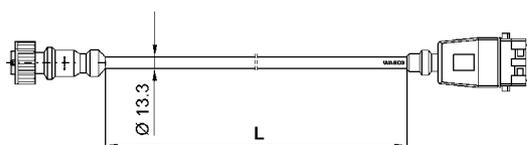
Номер детали	Длина (мм)
449 172 xxx 0	xxx • 100
449 172 120 0	12 000

Кабель питания для полуприцепа (байонетный разъём (2x4<sup>2</sup>, 5x1,5<sup>2</sup>))



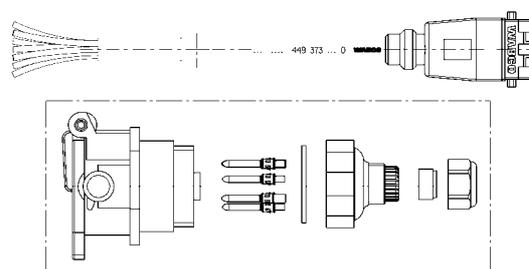
Номер детали	Длина (мм)
449 133 xxx 0	xxx • 100
449 133 150 0	15 000

Питающий кабель с байонетом (2x4<sup>2</sup>, 5x1,5<sup>2</sup>)



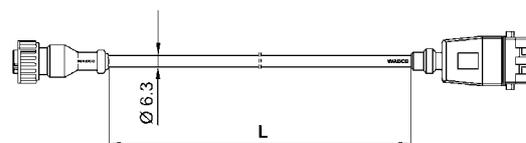
Номер детали	Длина (мм)
449 333 xxx 0	xxx • 100
449 333 025 0	2 500

Разобранный питающий кабель с разъёмом для системы EBS (2x4<sup>2</sup>, 5x1,5<sup>2</sup>) Приложение к комплекту - розетка: монтирует заказчик



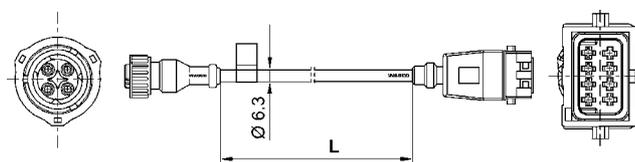
Номер детали	Длина (мм)
449 373 xxx 0	xxx • 100
449 373 090 0	9 000
449 373 120 0	12 000

Кабель к клапану управления тормозами системы EBS прицепа (4x0,5<sup>2</sup>)



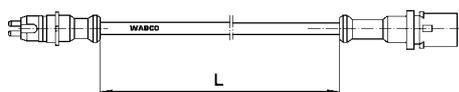
Номер детали	Длина (мм)
449 472 xxx 0	xxx • 100
449 472 030 0	3 000

Кабель к внешнему датчику давления (датчику давления управляющего сигнала) (4x0,5<sup>2</sup>)



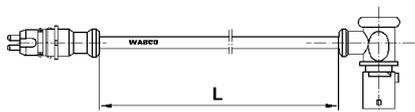
Номер детали	Длина (мм)
449 473 xxx 0	xxx • 100
449 473 030 0	3 000

Удлиняющий кабель к датчику скорости системы EBS  
(прямой)



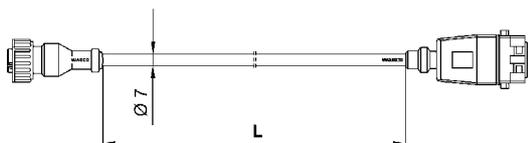
Номер детали	Длина (мм)
449 712 xxx 0	xxx • 100
449 712 008 0	800
до	до
449 712 150 0	20 000

Удлиняющий кабель к датчику скорости системы EBS  
(угловой)



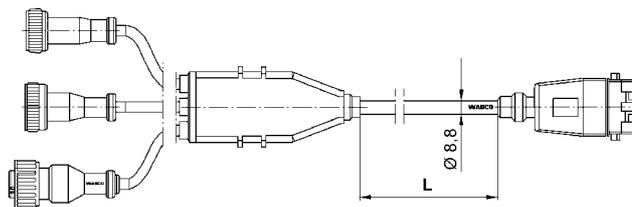
Номер детали	Длина (мм)
449 713 xxx 0	xxx • 100
449 713 018 0	1 800
449 713 030 0	3 000

Кабель к ускорительному клапану системы ABS  
(3x1,5<sup>2</sup>)



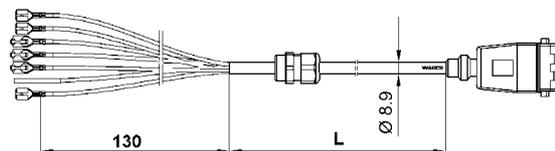
Номер детали	Длина (мм)
449 427 xxx 0	xxx • 100
449 427 030 0	3 000

Кабель к ускорительному клапану системы EBS  
(3x0,5<sup>2</sup>; 5x1<sup>2</sup>)



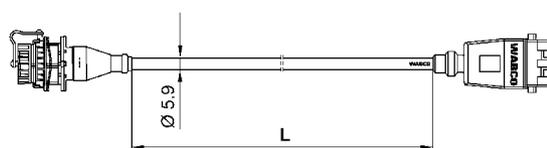
Номер детали	Длина (мм)
449 372 xxx 0	xxx • 100
449 372 060 0	6 000

Кабель к системе ECAS (3x1,5<sup>2</sup>; 4x0,5<sup>2</sup>)



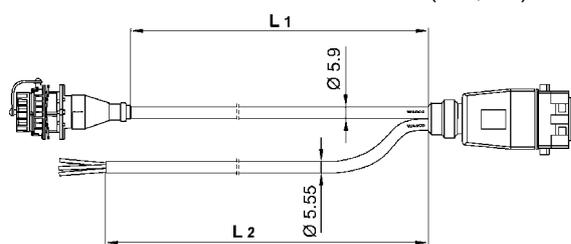
Номер детали	Длина (мм)
449 382 xxx 0	xxx • 100
449 382 060 0	6 000

Диагностический кабель (3x0,5<sup>2</sup>)



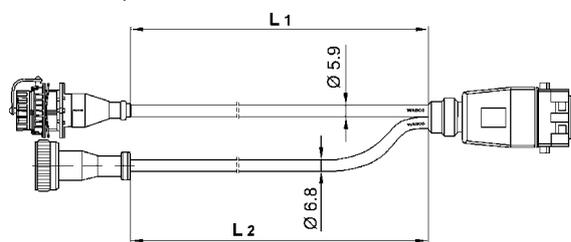
Номер детали	Длина (мм)
449 672 xxx 0	xxx • 100
449 672 030 0	3 000

Диагностический кабель / ILS 1 + ILS 2 (3x0,75<sup>2</sup>)



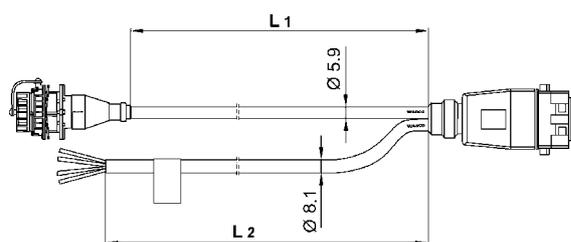
Номер детали	Длина (мм)
449 614 148 0	3 000 / 3 000
449 614 153 0	6 000 / 3 000

Диагностический кабель/ILS 1 с разъемом M27x1 (3x0,5<sup>2</sup>; 2x1,5<sup>2</sup>)



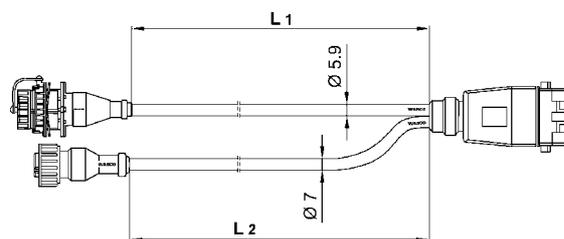
Номер детали	Длина (мм)
449 624 113 0	6 000 / 2 000

Диагностический кабель/кабель питания от стоп-сигналов от ILS 1/ILS 2 (2x0,5<sup>2</sup>; 2x2,5<sup>2</sup>)



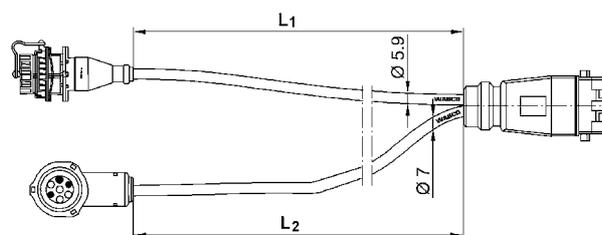
Номер детали	Длина (мм)
449 684 153 0	6 000 / 3 000
449 684 313 0	6 000 / 10 000
449 684 333 0	6 000 / 12 000

Диагностический кабель с соединением на клапан подъемной оси с одиночным контуром (3x0,5<sup>2</sup>; 3x1,5<sup>2</sup>)



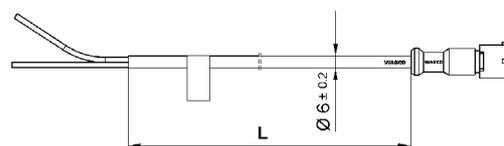
Номер детали	Длина (мм)
449 664 050 0	4 000 / 1 000
449 664 190 0	4 000 / 4 000
449 664 253 0	6 000 / 6 000

Диагностический кабель и кабель на модуль ELM (3x0,5<sup>2</sup>; 3x1,5<sup>2</sup>)



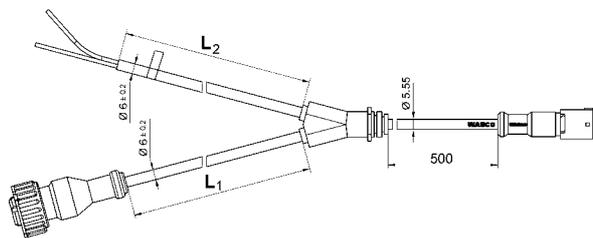
Номер детали	Длина (мм)
449 344 246 0	6 000 / 2 000
449 344 253 0	6 000 / 6 000

Кабель к кнопке активации функции вспомогательной тяги (модификация 150) тип вспомогательной тяги ВТ (2x0,75<sup>2</sup>)



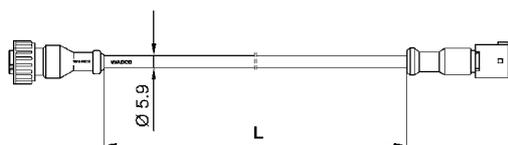
Номер детали	Длина (мм)
449 762 xxx 0	xxx • 100
449 762 020 0	2 000
449 762 150 0	15 000

Кабель к кнопке вспомогательной тяги и электромагнитному клапану "Удержание остаточного давления" = тип вспомогательной тяги TH+



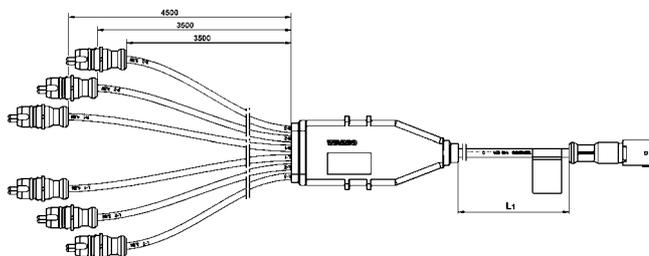
Номер детали	Длина L1 (кабель к электромагнитному клапану)/ L2 (кабель к контакту кнопки) (мм)
449 764 348 0	3 000 / 15 000

Кабель к внешнему датчику нагрузки на ось:



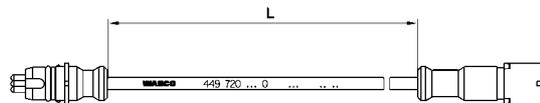
Номер детали	Длина (мм)
449 752 xxx 0	xxx • 100
449 752 020 0	2 000
449 752 030 0	3 000
449 752 080 0	8 000

Система EBS - индикатор износа Кабель от модулятора системы EBS к суппорту тормоза



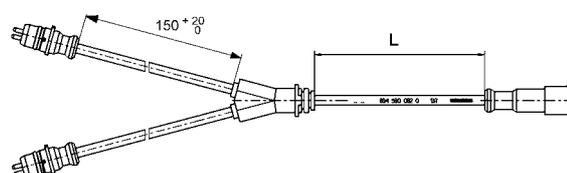
Номер детали	Длина (мм)
449 834 xxx 0	xxx • 100
449 834 013 0	1 300

Система EBS - индикатор износа Удлиняющий кабель



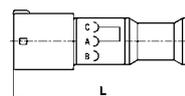
Номер детали	Длина (мм)
449 720 xxx 0	xxx • 100
449 720 050 0	5 000

Система EBS - индикатор износа Y-образный разветвитель



Номер детали	Длина (мм)
894 590 082 0	100

Система EBS - индикатор износа Заглушка (электрическая перемиычка)



Номер детали	Длина (мм)
441 902 312 2	56 +0,6

### 4.3 Сводная таблица составных элементов

В дополнение к перечисленным кабелям используются следующие узлы:

Наименование	Номер заказа	Примечания
Модулятор прицепа	480 102 010 0	Для управляющих схем до 4S/2M; несовместим TCE без RSS
Модулятор прицепа	480 102 014 0	Для управляющих схем до 4S/3M; несовместим с TCE
Модулятор прицепа	480 102 015 0	Для управляющих схем до 4S/3M; применяется только с TCE
Ускорительный клапан EBS	480 207 001 0	
Клапан аварийного растормаживания (PREV)	971 002 900 0	
Клапан управления тормозами прицепа EBS	971 002 802 0	Клапан управления тормозами прицепа EBS
Клапан управления тормозами прицепа	971 002 301 0	Стандартный клапан управления тормозами прицепа
Ускорительный клапан ABS	472 195 020 0	
Датчик давления	441 040 007 0	Предыдущая стандартная модель; заменена на 441 040 013 0
Датчик давления	441 040 013 0	Новая стандартная модель; заменена на 441 040 007 0
Датчик давления	441 040 015 0	Модель с O-образным кольцом и резьбовым соединением Рауфосса
Клапан подъемной оси	463 084 030 0	Клапан подъемной оси с одиночным контуром
Клапан подъемной оси	463 084 010 0	Клапан подъемной оси со сдвоенным контуром
Электромагнитный клапан	472 . . . . . 0	Функция удержания давления при добавочной тяге
Магистральный клапан	434 208 02. 0	Защита тормозных камер с энергоаккумулятором от перегрузки
Клапан быстрого растормаживания	973 500 051 0	Защита тормозных камер с энергоаккумулятором от перегрузки плюс функция быстрого растормаживания
Клапан растормаживания прицепа	463 034 005 0	Отпускание передней оси на прицепах с дышлом
Двойной клапан растормаживания прицепа	963 001 051 0	Растормаживание тормозной системы плюс затормаживание / растормаживание тормозных камер с энергоаккумулятором
Двойной запорный клапан	434 500 003 0	Контроль управляемой оси в управляющих схемах 2S/2M + SLV

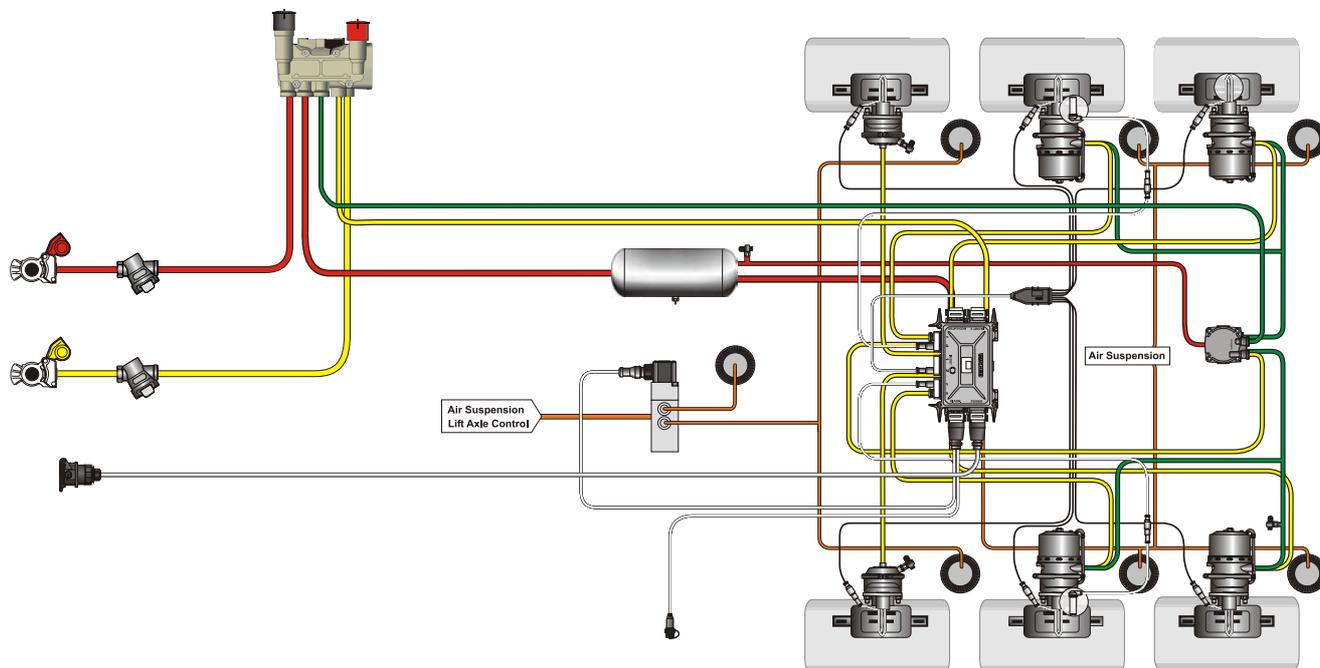
Также в электропневматическую тормозную систему входят:

- Тормозные камеры
- Ресивер
- Трубопровод

Возможно отметить явное соответствие этих узлов аналогичным узлам стандартной тормозной системы.

## 5. Руководства по установке

На этой схеме показан пример установки для трехосного полуприцепа с одной подъемной осью.



### 5.1 Инструкция по подсоединению кабелей к модулятору прицепа

#### Подсоединение питания:

Подсоединение питания (колпачок, маркированный POWER) подключено в соответствии со стандартом ISO 7638-1996 (7-контактн.). Должно быть всегда подключено.

#### Подсоединение IN / OUT 2:

Если в прицепе задействован клапан управления тормозами прицепа EBS, то он должен быть подключен к подсоединению IN / OUT 2. Если требуется использовать внешний датчик тормозного давления, то он также должен быть подключен там же. Туда же можно подсоединить телематическую систему, использующуюся по выбору в качестве IVTM (системы контроля внутришинного давления).

#### Подсоединение модулятора:

Подсоединение модулятора требуют только системы 3M или 2M+1M (колпачок, маркированный MODULATOR). В системах 2M этот разъем остается закрытым колпачком.

#### Подсоединения датчиков ABS:

В системах 4S, все разъемы (маркированные колпачки с, d, e, f) должны быть заняты. В системах 2S заняты только разъемы с и d. Другие разъемы закрываются колпачками на заводе.

#### Внимание:

Разъемы желтого цвета в VCS(YE1/YE2) и правило, гласящее "Датчики справа относительно направления движения подсоединяются к желтым разъемам" больше не применимы к прицепам с EBS. В системе EBS 4S/2M к разъемам d и f должны быть подсоединены вышеуказанные датчики, с помощью которых осуществляется торможение через подсоединения 2.1.

#### Подсоединение IN/OUT1 :

Переключатель между устройством дополнительной тяги и внешним датчиком нагрузки на ось используется для измерения давления в пневмоподушках подключается здесь же (например, в качестве замены модулятора поколения C). Это соединение закрыто маркированным колпачком.

#### Подсоединение с обозначением "Тормозная накладка":

К этому подсоединению подключаются датчики износа тормозных колодок. Если они не используются, то вместо этого знака должны быть установлены защитные колпачки. На другие неиспользуемые подсоединения датчиков ABS также должны быть установлены защитные колпачки.

#### Диагностическое подсоединение:

Это подсоединение (колпачок, маркированный DIAGN) в первую очередь используется для подключения диагностического оборудования.

На прицепах с подъемными или управляемыми осями к этому подсоединению также подключаются активирующие клапаны. Если на прицепе установлена электронная пневматическая подвеска ELM, диагностическое оборудование подключается к диагностическому разъему электронной пневмоподвески.

Если прицеп оснащен системой ELM, то питание ELM осуществляется через вышеуказанное подсоединение, параллельно диагностическому.

## 5.2 Запуск

Для прохождения тестов на соответствие требованиям каждый прицеп подвергается процедуре вычисления тормозных характеристик. Обычно компания WABCO тестирует производимые ей тормозные системы. Вычисленные параметры вводятся в систему при первой установке.

Система EBS должна быть запущена сразу после первой установки или после замены модулятора. Если данный диагностический этап не был пройден, то аварийный индикатор будет продолжать гореть. Торможение будет осуществляться согласно заложенным параметрам EBS.

Только после ввода PIN-кода, который активирует диагностическую функцию, будет возможно произвести запуск или перенастройку параметров. Система записывает личный номер пользователя при каждом изменении параметров настройки.

## 5.3 Пневматические соединения компонентов

<b>Модулятор прицепа</b>		
Питание	1	2 x M 22x1.5
Выходы (на тормозной камере)	2-1, 2-2	6 x M 22x1.5
Выходы (на тормозную камеру с энергоаккумулятором с клапаном перегрузки)	2-1	1 x M 16x1.5
Управляющее соединение (от соединения 2 клапана управления тормозами прицепа)	4	1 x M 16x1.5
Давление от пневмоподвески (от подушек пневмоподвески)	5	1 x M 16x1.5
<b>Ускорительный клапан ABS/EBS</b>		
Питание	1	1 x M 22x1.5
Выходы (к соединению 4 модулятора прицепа)	2	4 x M 22x1.5
Управляющее соединение	4	2 x M 16x1.5
<b>Клапан аварийного растормаживания (PREV)</b>		
Соединительная головка питающая	1-1	M 16 x 1.5
Соединительная головка управляющая	4	M 16 x 1.5
Бак	1-2	M 16 x 1.5
Модулятор	2-1	M 16 x 1.5
Тормозной пружинный энергоаккумулятор	2-2	M 16 x 1.5

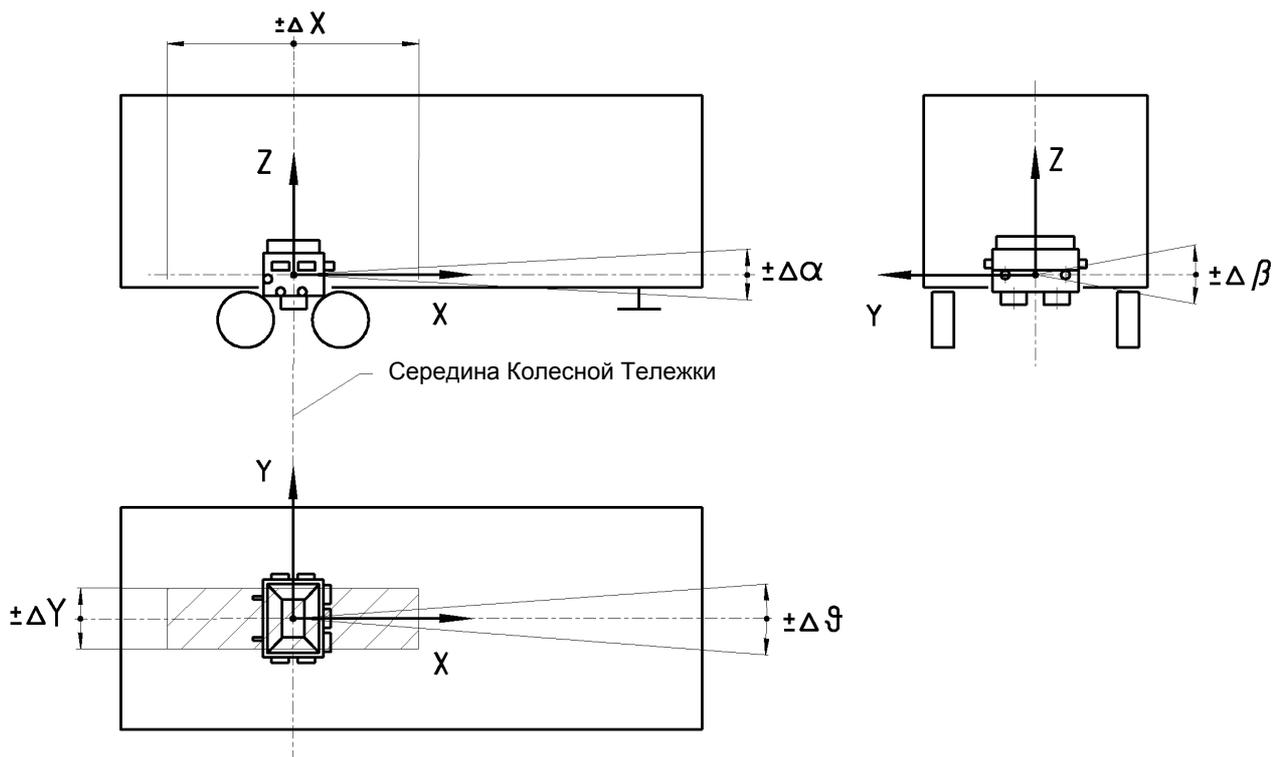
<b>Пневматические магистрали и фитинги винтового типа</b>	<b>Мин. диаметр</b>	<b>Макс. длина</b>
Питающая магистраль для модулятора	2 x 15 x 1.5 или 18 x 2	3 m
Питающая магистраль к ускорительному клапану EBS (ABS)	12 x 1.5	3 m
Тормозные магистрали к:		
• колесам с датчиками	9 mm	3 m
• колесам без датчиков	9 mm	5 m

**Внимание:** Питающие кабеля должны быть подобраны в соответствие с параметрами синхронизации, определяемыми соответствующими нормативными документами.

Убедитесь, что при подключении питающих кабелей к модулятору, не используются угловые фитинги, так как они могут значительно ухудшить параметры синхронизации и скорости срабатывания.

## 5.4 Установочное положение модулятора прицепа

	$\Delta X$ [mm]	$\Delta Y$ [mm]	$\Delta \alpha$	$\Delta \beta$	$\Delta \vartheta$
480 102 000 0 480 102 000 0 480 102 014 0 480 102 015 0			$\pm 15^\circ$	$\pm 15^\circ$	$\pm 15^\circ$
480 102 014 0 480 102 015 0 (со включенной системой RSS)	$\pm 2000$	$\pm 300$	$\pm 15^\circ$	$\pm 3^\circ$	$\pm 3^\circ$



Тормозные камеры и датчики на соответствующей стороне прицепа должны быть подключены к той стороне модулятора, которая обращена к ним.

### 5.5 Специальные указания для прицепов с включенной функцией системы обеспечения поперечной устойчивости (RSS)

#### Требуемые настройки ограничения диапазона:

Разрешено устанавливать шины меньшего размера (до 8% меньше параметров настроек). Однако, настроенное количество зубцов ротора должно соответствовать фактическому.

Параметры окружности шины и данные LSV приводятся в расчетах WABCO для тормозной системы. Запрещается устанавливать шины большего размера, чем указано в параметрах настроек.

#### Сфера применения функции RSS:

Полуприцепы и прицепы с центральным расположением осей классов O3 и O4, согласно основной директиве 70/156/EEC или согласно приложению 7 "Подробной резолюции по конструированию прицепов (R.E.3)", с системными конфигурациями 2S/2M, 2S/2M+SLV, 4S/2M и 4S/3M.

В прицепах с управляемой осью, регулируемой в зависимости от силы сцепления с дорожной поверхностью, разрешается задействовать RSS только в сочетании с системой 2S/2M+SLV (регулирование управляющей оси через клапан Select Low) или системой 4S/3M EBS/ABS (управляемая ось с MAC).

Данные о применении RSS изложены в таблице "3.5 Функция RSS".

#### Минимальные размеры ресивера

Приложение 10 представляет собой подробный список данных о минимальных размерах ресиверов стандартных прицепов.

## 6. Диагностика

Термин "диагностика" относится к следующим вспомогательным функциям:

- Настройка системных параметров
- Финальная проверка системных настроек, заданных производителем транспортного средства, функциональная проверка (самим производителем)
- Отображение и сохранение данных о неполадках
- Периодическое тестирование (базовые проверки, проверки на надежность)
- Доступ к данным, сохранённым во время работы

### 6.1. Доступ к диагностическим функциям

Доступ к диагностическим функциям осуществляется с помощью диагностического интерфейса в соответствии со стандартом ISO 14230 (диагностика соответствует стандарту KWP 2000). Он используется для установления контакта с диагностическими приборами, например, диагностическим контроллером, компьютером с диагностической программой и т.д.

Доступ к диагностическим функциям через мигающий сигнал не предусмотрен.

Диагностика с помощью интерфейса, соответствующего стандарту ISO 11992 (от 04.01.1998) будет вводиться, начиная со второй половины 2003 года.

### 6.2. Настройка системных параметров

Для прохождения стандартизации для каждого прицепа должны быть рассчитаны тормозные показатели. Если речь идёт о тормозных системах WABCO, то чаще всего эти расчеты выполняются самой компанией WABCO. С помощью настройки параметров системы EBS прицепа возможно адаптировать к различным транспортным средствам и их конфигурациям.

Параметры, вычисленные для каждого прицепа, вводятся в управляющий блок на предприятии-изготовителе.

### 6.3. Ввод транспортного средства (ТС) в эксплуатацию

После первоначальной установки либо после замены модулятора следует запустить EBS. Если данный этап диагностики будет пропущен, то предупреждающий индикатор (желтый световой сигнал в кабине прицепа), управляемый от штекера 5 разъёма по ISO 7638 не погаснет. Торможение происходит в соответствии с введенными параметрами EBS при условии, что показатели транспортного средства совпадают с данными параметрами.

Запуск и/или настройку параметров возможно осуществлять только после ввода в диагностическую программу (подробности указаны ниже) личного идентификационного кода. При вводе данного кода также осуществляется сохранение серийного номера (т.н. "отпечатка") диагностической программы в управляющем блоке при загрузке параметров. В результате становится возможным определить в случае аварии лицо, введившее параметры.

### 6.4. Устранение неполадок

Данные о сбоях, обнаруженных в системе, сохраняются в модуляторе прицепа. Запись о неисправности среди прочей информации включает следующие пункты:

- Местоположение неисправности (соотносится с пострадавшим узлом)
- Тип неисправности (напр., короткое замыкание или обрыв цепи)
- Степень актуальности
- Степень важности неисправности

#### 6.4.1. Степени важности неисправности

Существует три степени важности неисправности:

- Уровень 0: неисправность следует устранить при ближайшем заходе прицепа в автомастерскую
- Уровень 1: неисправность следует устранить при первой же возможности
- Уровень 2: неисправность следует устранить немедленно

При неполадках EBS прицепа загораются красный и желтый предупреждающие световые сигналы.

Красный световой сигнал поступает с модулятора прицепа и передается тягачу с помощью соответствующего стандарту ISO 11992 интерфейса тягач / прицеп. Этот сигнал зажигает красный EBS-индикатор в тягаче. Красный предупреждающий сигнал свидетельствует о неполадках, ведущих к понижению эффективности торможения.

Желтый световой сигнал создается контактом 5 семиконтактного разъёма по ISO 7638.

Этот сигнал управляет индикатором прицепа ABS на тягаче (т.е. красной или желтой аварийными сигнальной лампой прицепа или индикатором тягача).

Желтый предупреждающий сигнал свидетельствует о неполадках, не ведущих к понижению эффективности торможения.

**Уровень 0:**

О наличии неполадок нулевого уровня свидетельствуют красный (либо желтый) аварийные сигналы ABS прицепа либо индикатор тягача, но только до тех пор, пока неполадка не устранена.

Если нарушений больше нет, то перед отключением зажигания этот индикатор гаснет, и функция от когда неисправность ликвидирована, то индикатор перед отключением зажигания гаснет, а реакции, направленные на отключение, прерываются. Неполадки данного типа не всегда свидетельствуют о повреждении кабельной проводки, а, следовательно, и не требуют внепланового технического осмотра (напр., в случае визга тормозов или временных сбоев в обмене информацией с системой CAN).

**Уровень 1:**

Неполадки первого уровня, при которых сохраняется полное тормозное усилие, ведут к полному или частичному отключению систем ABS/EBS. Загорается либо желтый, или красный предупреждающий индикатор EBS, либо индикатор тягача. Индикация неполадки и предохранительное отключение продолжают до момента следующего отключения зажигания независимо от реальной продолжительности сбоя.

**Уровень 2:**

В соответствии с инструкциями по EBS сбои, которые приводят либо могут привести к невозможности достижения требуемого тормозного усилия (т.н. недостаточному торможению), обозначаются красным предупреждающим сигналом EBS и желтым (или красным) предупреждающим ABS-индикатором либо индикатором тягача. Таким сбоям присваивается второй уровень. Как и в случае со сбоями первого уровня, индикация неполадки и предохранительное отключение продолжают до момента следующего отключения зажигания независимо от реальной продолжительности сбоя. (Исключения: недостаточное давление в резервуаре, незначительное понижение напряжения).

При использовании обычного тягача невозможно провести различия между сбоями первого и второго уровней, так как аварийный индикатор в данном случае только один.

**6.5. Диагностическая программа**

При обслуживании также возможно воспользоваться компьютерной диагностической программой. Она позволяет выполнять диагностические процедуры, перечисленные в пункте 6 - "Диагностика".

**6.5.1. Характеристики компьютерного обеспечения**

К используемому компьютеру предъявляются следующие системные требования (предпочтительнее воспользоваться ноутбуком):

- Процессор марки "Pentium"
- 16 MB RAM (рекомендуется 32 MB)
- Цветной дисплей разрешением 800 x 600 (рекомендуется 1024 x 768)
- 3,5" дисковод (при установке программы с дискет) либо Internet-подключение (при установке программы с помощью сети Internet, подробности см. далее)
- 10 MB свободного места на жестком диске для установки диагностической программы
- COM-порт (девятиконтактный разъем)
- Windows 95 / Windows 98 / Windows NT / Windows XP

Для подсоединения компьютера к прицепу требуются следующие аппаратные компоненты:

- Диагностический интерфейсный набор 446 301 021 0 (состоящий из диагностического интерфейса и соединительного кабеля), подсоединяемый к компьютеру
- Диагностический кабель прицепа 446 300 329 2 для соединения диагностического интерфейса с внешним диагностическим разъемом прицепа. Если прицеп внешним диагностическим разъемом не снабжен, возможно дополнительно воспользоваться кабелем 449 072 030 0 для подключения диагностического кабеля прицепа к диагностическому разъему модулятора прицепа.

**6.5.2. Конфигурация программного обеспечения**

На данный момент компьютерная диагностическая программа предлагается в семи вариантах на разных языках со следующими номерами заказа:

- 446 301 540 0 Немецкий
- 446 301 541 0 Французский
- 446 301 542 0 Английский
- 446 301 543 0 Итальянский
- 446 301 544 0 Испанский
- 446 301 549 0 Шведский
- 446 301 551 0 Голландский

Программа может быть приобретена в виде набора дискет либо загружена с информационной страницы компании WABCO по адресу <http://www.wabco-auto.com>, при условии, что получатель располагает подпиской на программное обеспечение.

Процедура загрузки программы из сети Internet состоит из следующих этапов:

1. Открыть информационную страницу компании WABCO <http://www.wabco-auto.ru> и щелкнуть по ссылке "Downloads" ("Загружаемые программы") на панели команд слева
2. Щелкнуть по ссылке "Diagnostic Software" ("Диагностическое программное обеспечение")
3. Выбрать нужную программную систему и язык программы, затем щелкнуть по кнопке "Display" ("Показать")
4. Начать загрузку, щелкнув по пиктограмме дискеты

Эти этапы объясняются в приложении 6.

Информационная страница компании WABCO также предлагает исчерпывающую информацию о предоставлении подписки на диагностическое программное обеспечение.

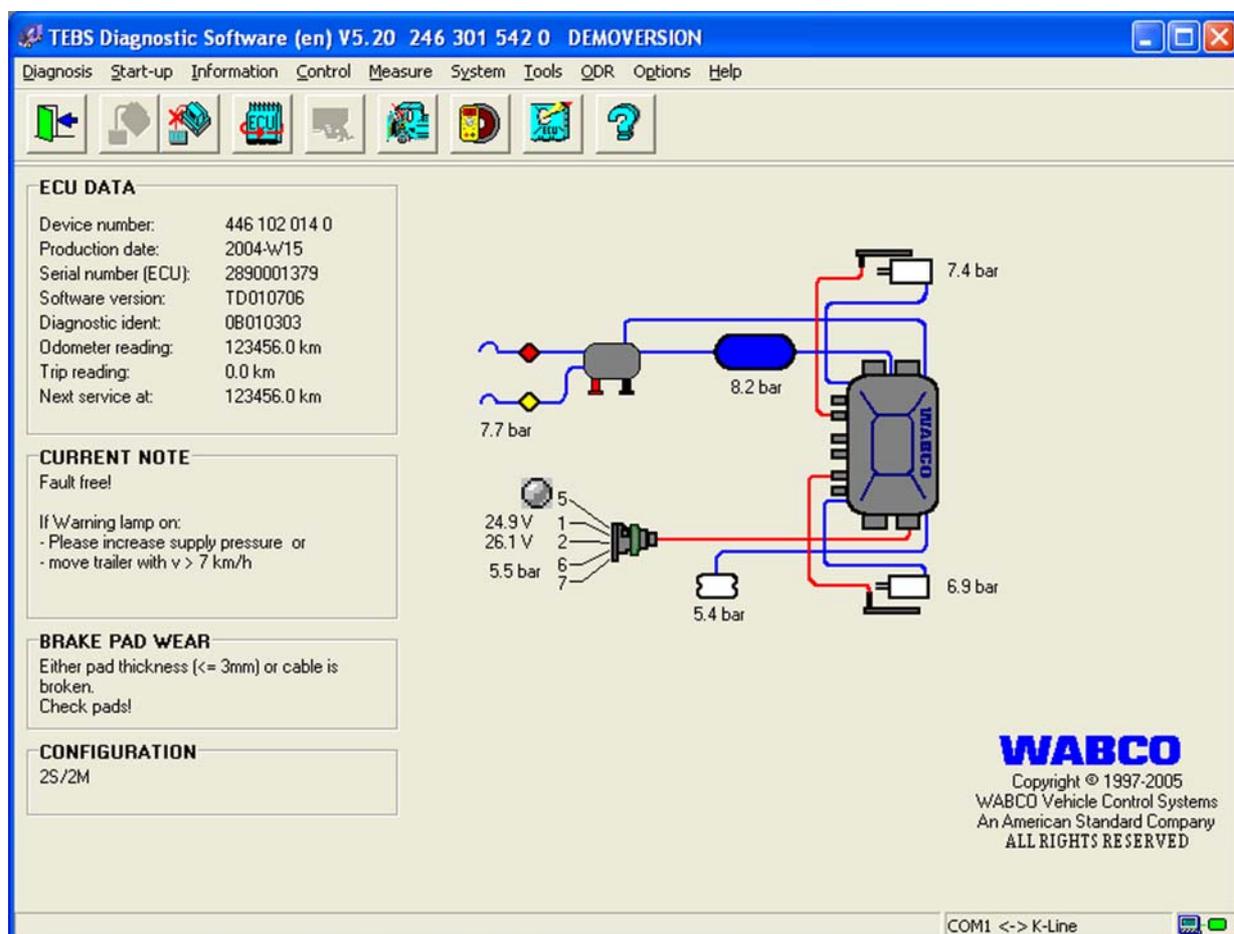
### 6.5.3. Структура компьютерной диагностической программы

Перед запуском компьютерной диагностической программы (далее именуемой "программа") необходимо выключить зажигание. Работу программа начинает с показа основного экрана, где отображается конфигурация

системы, обнаруженной программой. На этом экране показывается информация о следующих параметрах, присутствующих в модуляторе прицепа:

- Прикладное давление в резервуаре прицепа
- Тормозное давление, поступающее с желтой соединительной головки
- Выходное давление тормозного цилиндра колеса
- Измеренное давление в пневматических опорах
- Напряжение на контактах 1 и 2 интерфейса стандарта ISO 7638
- Состояние аварийного индикатора (желтого предупреждающего светового сигнала), контролируемое через контакт 5 интерфейса стандарта ISO 7638
- Входящее значение контрольной точки CAN (если подсоединен тягач с EBS)

В дополнение к этому показываются наиболее важные данные от блока ECU, информация о последней текущей неисправности, о состоянии датчиков износа тормозных накладок и схема обнаруженного транспортного средства.



В верхней части находится панель меню; его наиболее часто используемые команды также можно выполнить с помощью кнопок панели инструментов сразу под панелью меню. Список состоит из следующих команд:

- Diagnosis ("Диагностика")
- Startup ("Запуск")
- Information ("Данные")
- Activation ("Активация")
- Measurement values ("Значения измерений")
- System ("Система")
- Tools ("Сервис")
- Options ("Опции")
- Help ("Справка")

В некоторых из этих пунктов существуют подпункты, включающие следующие функции:

#### 6.5.3.1. Диагностика

С помощью данного пункта возможно установить либо прекратить диагностическое соединение с блоком ECU. Команда "ECU RESTART" ("Перезапуск блока ECU") производит программный сброс настроек модулятора и соответствует по включению/выключению включению/выключению зажигания, при условии, что диагностическое соединение прекращено.

В данном пункте меню также содержится команда включения режима печати, с помощью которого возможно распечатать протокол запуска и диагностики памяти.

#### 6.5.3.2. Запуск

Существует возможность выбрать, какие функции будут выполняться одновременно с запуском системы EBS прицепа.

##### Обязательные:

- Parameters ("Проверка параметров")
- EBS pressure test ("Проверка давления EBS")
- Redundancy test ("Избыточная проверка")
- ABS sensor assignment ("Распределение датчиков ABS")
- Checking the warning light control ("Проверка управления предупреждающими световыми сигналами")

##### Необязательная:

- Checking the CAN lines ("Проверка линий CAN")

(необходима в том случае, когда для установки кабеля было необходимо отсоединить штепсель кабеля электропитания))

- Желтый либо красный световой сигнал системы ABS прицепа (либо соответствующий индикатор тягача) гаснет только после полностью успешного ввода в эксплуатацию.

#### 6.5.3.3. Данные

В данном пункте показывается содержимое диагностической памяти, причем текущие сбои обозначаются красной пиктограммой, нетекущие же - синей. Также частью этого пункта является исчерпывающий справочный файл, с помощью которого возможно провести устранение неполадок.

#### 6.5.3.4. Активация

Данный пункт предоставляет доступ к различным активационным функциям, с помощью которых компьютер производит проверку системы, а именно:

- Pressure specification ("Задание давления"): Существует возможность задания значений управляющего (тормозного) давления, давления в пневмоподушках и скоростного давления, а также возможность проверки реакции системы EBS по отображающейся диаграмме. Указываются имитационные значения, используемые компьютером. Они не подходят для проверки реакции других систем (напр., ECAS либо ELM)
- EBS pressure test ("Проверка давления EBS"): Проверка давления EBS, являющаяся частью процедуры ввода в эксплуатацию, в данном случае может быть выполнена независимо
- Redundancy test ("Проверка на избыточность"): Проверка на избыточность, являющаяся частью процедуры ввода в эксплуатацию, в данном случае может быть выполнена независимо
- Warning light test ("Проверка управления сигнальной лампой"): Проверка предупреждающих световых сигналов, являющаяся частью процедуры запуска, в данном случае может быть выполнена независимо

#### 6.5.3.5. Значения измерений

Данный пункт предоставляет доступ к различным измерительным и проверочным функциям, с помощью которых компьютер производит проверку системы, а именно:

- ABS sensors ("Датчики ABS"): дает возможность проверить распределение датчиков системы ABS. Для этого необходимо повернуть колеса с установленными датчиками, проанализировать значения сигналов от датчиков и затормозить соответствующие колеса

- CAN lines test ("Проверка линий CAN"): дает возможность проверить распределение линий системы CAN. Для этого измеряется напряжение на различных линиях
- Соблюдайте приведенную далее последовательность команд: "Help" ("Справка") -"Commands"("Команды") - ("Пункт меню - Значения измерений")- ("Проверка линий CAN") , которая дает инструкцию по сборке переходного устройства для выполнения этой проверки
- Voltage supply test ("Проверка подающегося напряжения"): напряжение, подаваемое к блоку ECU, измеряется под нагрузкой. Для этого следует измерить напряжение на контактах 15 и 30 при двух различных уровнях загрузки и в порожнем состоянии
- Time response ("Временная характеристика"): измеряет время реакции модулятора. Требуется давление в резервуаре не ниже 7,0-7,5 бар

**ВНИМАНИЕ!**

Результат данного замера не заменяет результатов замера времени реакции, требуемого стандартом ECE-R13, так как первый не учитывает пневматические узлы в непосредственной близости от модулятора прицепа.

- Axle load ("Нагрузка на ось"): выводит давление на оси, оснащенные датчиками давления в пневмоподушках. Этот результат вычисляется посредством интерполяции, учитывая текущее давление в пневмоподушках и характеристики в загруженном и незагруженном состояниях. Не выводится для прицепов с дышлом
- Brake pad wear ("Износ тормозных накладок"): выводит состояние датчиков износа тормозных накладок (при наличии датчиков с перетираемым проводом) либо текущую общую толщину тормозных накладок (при наличии аналоговых датчиков)
- Brake change documentation ("Протокол замены тормозных накладок"): если характеристики для датчиков износа тормозных накладок установлены, данный пункт отображает время пяти последних замен тормозных накладок
- Pole wheel test ("Проверка ротора"): производит проверку количества зубцов ротора и наличие зазора. Для этого оцениваются сигналы датчиков системы ABS. Для проверки количества зубцов ротора необходимо произвести строго определенное количество оборотов и вручную остановить замер, так как при этом подсчитываются периоды импульсов ротора. Для проверки на зазор необходимо осуществить данную процедуру протяженностью не меньше указанного времени проверки; по истечении данного периода измерение останавливается автоматически, состояние же ротора оценивается и выводится
- Driving test ("Дорожное испытание"): дает возможность

измерить значения пневматического давления, управляющее / фактическое давления системы CAN, а также скорость транспортного средства и торможения при езде. Для этого необходимо соединить кабелем диагностический разъем прицепа и компьютерный интерфейс. Максимально допустимая длина данного кабеля составляет 20 м

- Calibrate RSS modulator installation position ("Калибровка установочной позиции модулятора RSS"): в течение десяти торможений с момента установки система RSS калибруется автоматически. Эту процедуру возможно также выполнить вручную при помощи данного пункта меню. Для этого необходимо припарковать транспортное средство на плоской ровной поверхности и запустить калибровочную процедуру

**6.5.3.6. Система**

Главными пунктами меню являются функции настройки параметров блока ECU и опознание тестирующего устройства (данная функция сохраняет опознавательный номер в определенных областях блока ECU), а также возможность сохранения содержания типа EEPROM блока ECU на компьютер (специалисты компании WABCO способны использовать данный формат для определения причин сбоев в случае особых неполадок). Этот пункт меню занимает 4 страницы и используется для адаптации блока ECU к конкретной конфигурации транспортного средства и конкретным тормозным характеристикам. Параметры настраиваются для следующих характеристик:

Страница 1 (см. также приложение 8, "Компьютерная программа контроля электронной тормозной системы прицепа - страница 1 ")

- Тип транспортного средства
- Количество осей
- Конфигурация ABS
- Согласование осей по датчикам системы ABS и по управляющим осям

Кроме этого, данная страница дает возможность выводить данные с управляющего блока или из компьютера и считывать их.

Страница 2 (см. также приложение 8, "Компьютерная программа контроля электронной тормозной системы прицепа - страница 2")

- Назначение электрических переключаемых выходов 1 и 2
- Информация с датчиков износа тормозных накладок
- Состояние системы RSS
- Определение функций предупреждающих световых сигналов
- Параметры шин

- Заданный интервал технического обслуживания

Страницы 3 (см. также приложение 8, "Компьютерная программа контроля электронной тормозной системы прицепа - страница 3")

- Дополнительные характеристики подъемной оси (скорость, при которой ось поднимается; процент от полной загрузки, при которой подъемная ось опускается)
- Назначение первого и второго разъемов "IN/OUT" (определение параметров дополнительной тяги; назначение системы CAN2; внешний датчик тормозного давления)

Страница 4 (см. также приложение 8, "Компьютерная программа контроля электронной тормозной системы прицепа - страница 4")

- Ввод значения тормозных давлений, которые должны регулироваться в зависимости от нагрузки на ось в соответствии с тормозными расчётами. В приложении 9 показывается взаимоотношение между нагрузкой на ось / давлением в пневмоподушках и тормозного давления на примере полуприцепа и прицепа с дышлом.

Кроме этого, архивы данных возможно сохранить в управляющий блок либо на компьютер.

Существует возможность распечатать таблицу системы EBS. Для этого необходим лазерный принтер и бланк (заказ WABCO номер 899 200 922 4).

Здесь же есть дополнительная возможность ввода тормозных данных. Эти данные также сохраняются при установке параметров ECU. Причина этого заключается в том, что в случае прохождения транспортным средством приемки в соответствии со стандартом ECE-R13 данные о тормозной системе должны находиться в транспортном средстве. Допускается их хранение в электронном виде (§ 5.1.4.5.1.) Дополнительная информация по этому пункту находится в справочной системе программы.

### 6.5.3.7 Сервис

Данное меню включает следующие функции:

- Интервал между циклами технического обслуживания (т.е. функция включения предупреждающего сигнала для оповещения о необходимости прохождения

технического обслуживания)

- Обнуление счетчика пробега
- Просмотр показаний счетчика пробега

### 6.5.3.8 Опции

Немаловажной здесь является возможность ввода PIN-кода. Серийный номер программы показан в окне ввода PIN-кода, над строчкой ввода PIN-кода. Этот номер должен совпадать с серийным номером, указанным на комплекте дискет с диагностической программой либо с личным номером абонента для сети Internet (указывается в серийном номере после дефиса!)

Пункт "Настройки" дает возможность изменить различные установки, касающиеся компьютера (серийный выход, вывод программы на монитор, сохранение файлов, т.е. каталог, из которого загружаются и в который сохраняются настройки параметров). Кроме того, здесь позволяет настроить принтер для распечатки сводной таблицы EBS, последовательность согласования датчиков при вводе в эксплуатацию (побортовая, т.е. каждый борт прицепа поднимается отдельно, либо по осям, т.е. при испытании на роликовом испытательном стенде) и давление в резервуаре для испытания системы LSV (для успешной проверки значение давления должно составлять как минимум на 0,5 бар больше, чем значение, указанное в настройках для загруженного прицепа).

### 6.5.3.9 Справка

Справочная система предоставляет всестороннюю помощь, касающуюся использования программы; например, возможные сбои и способы их устранения описаны в справочной секции, касающейся ремонта.

## 6.5.4 Диагностика с помощью диагностического блока управления 446 300 320 0 компании WABCO

Прицепы более ранних типов поддавались полной диагностике посредством диагностического блока управления 446 300 320 0 компании WABCO. После внедрения прицепов с системой EBS типа D такая возможность была утрачена. Данный диагностический узел все еще может быть применен для считывания диагностической памяти, но корректное отображение всех сохраненных диагностических сообщений в виде текстовых блоков не гарантируется. Данный диагностический блок управления не может использоваться для ввода системы в эксплуатацию.

## 7. Сервис

### 7.1 Замена модулятора в ранних моделях TEBS

В приложении 11 исследуется история развития различных моделей систем EBS для прицепов. При модернизации модулятор прицепа для системы EBS поколения С (которые производились до ноября 2002 г.) следует заменить модулятором прицепа для системы EBS поколения D.

При замене электронных блоков управления действуют следующие условия:

- **Модулятор прицепа**            **480 102 014 0**  
заменяется на            480 102 000 0  
а также на                480 102 001 0  
и                                480 102 004 0
  
- **Модулятор прицепа**            **480 102 015 0**  
заменяется на            480 102 002 0  
и                                480 102 005 0

Подробности указываются в приложении 12 - "Функции и сервисное обслуживание системы EBS/модулятора прицепа 480 102 ... 0".

После замены модулятора прицепа (напр., модификации 480 102 014 0 на 480 102 000 0) следует настроить параметры нового модулятора и ввести его в эксплуатацию (см. также раздел 6.5.3.6 - "Система").

Перед установкой параметров следует убедиться, что составляющие, стандартные для систем TEBS модели С, а именно:

- Клапан управления тормозами прицепа
  
- Датчик давления, измеряющий нагрузку на ось ( датчик нагрузки на ось ) подсоединены верно.
  
- Разъём соединительного кабеля модулятора прицепа необходимо подсоединить к клапану управления тормозами прицепа.

971 002 802 0 EBS прицепа, а разъём на другом конце - к выходу "IN/OUT 2" модулятора, и настроить соответствующие параметры. При этом следует обратить внимание на то, чтобы на третьей странице меню характеристик для разъёма "IN/OUT 2" системы EBS в настройках компьютерной программы был установлен параметр "Дополнительный внешний датчик тормозного давления подсоединен".

Кабель, отходящий от датчика нагрузки на мост, необходимо подсоединить к выходу "IN/OUT 1" модулятора и настроить соответствующие параметры.

При этом следует обратить внимание на то, чтобы на третьей странице меню характеристик для разъёма "IN/OUT 1" системы EBS в настройках компьютерной программы был установлен параметр "Дополнительный внешний датчик тормозного давления подсоединен".

Данные настройки следует проверить перед запуском системы.

### 7.2 Сертификаты и другие документы

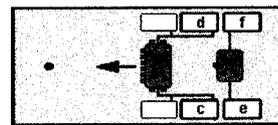
Существует большое количество сертификатов, относящихся к системам EBS поколения D и к замене модулятора прицепа системы TEBS С на применяемую сегодня систему TEBS D и к замене датчиков износа тормозных накладок. Данные документы существенно облегчают регистрацию транспортного средства. Все они существуют в англоязычном варианте, большая часть - на немецком. К данному изданию эти документы не прилагаются, но возможно послать запрос на их получение в компанию WABCO. К прицепам с системой EBS поколения D и сопутствующим узлам относятся следующие сертификаты:

Предмет	Номер сертификата
ABS	EB_123.5 (нем.) EB_123.5e (англ.) плюс документ ID_TEBS123.5 (только англ.)
EBS (по стандарту ECE R13, приложение 8)	EB_124.1E и KBA_EB_124.1E (англ.) плюс документ ID_EB_124_1 (англ.)
RSS	EB_134.2 (нем.) и EB_134.2E (англ.)
Замена модели C на D по стандарту RWTUV	27_123.4 (нем.)
Замена модели C на D по стандарту RDW	RDW_D_C
Сертификаты ADR/GGVS	
Сертификаты ADR/GGVS на системы EBS с датчиками износа	TUV ATC-TB2002-64.00

После установки системы EBS прицепа возможно воспользоваться диагностической компьютерной программой для создания системной таблички EBS, включающей в себя все установочные данные. Данную таблицу следует прикрепить к видимому месту прицепа (напр., туда, где к стандартным тормозным системам крепится табличка LSV.)

Бланк для такой таблички можно заказать компании WABCO, номер заказа - 899 200 922 4. Данные следует распечатывать при помощи лазерного принтера.

<b>WABCO</b>				<b>TRAILER EBS</b>			
HERSTELLER MANUFACTURER CONSTRUCTEUR		<b>WABCO</b>		ELEKTR. SCHALTER 1 ELECTR. SWITCH 1 COMMUTATEUR ELECTRIC 1		<b>ILS1</b>	
TYP TYPE		<b>Muster</b>		ISS GESCHW. ISS SPEED COMMUTATEUR VITESSE		<b>2</b>	
FAHRGESTELLNUMMER CHASSIS NUMBER NUMERO DE CHASSIS		<b>WABCO Muster</b>		ISS PIN INVERTERT ISS PIN INVERT COMMUTATEUR INVERSE		---	
BREMSBERECHNUNGS-NR. BRAKE CALCULATION NO. CALCUL. DE FREINAGE NO.		<b>WDE 0815</b>		10 s PULS 10 s PULSE IMPULSION 10s		---	
POLRADZAHNZAHL c/d POLE WHEEL TEETH c/d DENTS ROUE DENTEE c/d		<b>100</b>		ABS-System		<b>4S/3M</b>	
POLRADZAHNZAHL s/l POLE WHEEL TEETH s/l DENTS ROUE DENTEE s/l		<b>100</b>		POS. LIFTACHSEN POS. LIFTABLE PREP. ESS. RELEV.		<b>2s</b>	
EXT. BREMSDRUCKSENS. EXT. BRAKE PRESS. SENS. EXT. CAPT. PRES. DE FREIN.		---		V01		<b>TH+</b>	
CAN2		---		RSS RSS RSS		<b>RSS-D</b>	
ELEKTR. SCHALTER 2 ELECTR. SWITCH 2 COMMUTATEUR ELECTRIC 2		---		WARNLAMPE WARNING LAMP VOYANT DE SECURITE		<b>10</b>	
LIFTACHSE RELEVEN % LIFT AXLE SPEED V. VITESSE ESS. RELEVABLE		<b>10</b>		LIFTACHSE SENKEN % LOWER LIFT AXLE % BAISSER ESSIEU RELEV. %		<b>90</b>	
BREMSPRUFNUMMER BRAKE TEST NUMBER NUMERO D'ESSAI DE FREIN		GGVS/ADR		TPN 1805/99		---	
ANFAHRHILFE GESCHW. TRACTION HELP V. VITESSE AIDE DEMARRAGE		<b>30</b>		ANFAHRHILFE DRUCK TRACTION HELP PRESS. PRES. AIDE DEMARRAGE		<b>4.8</b>	
STEUERDRUCK FM (BAR) CONTROL PRESSURE (BAR) PRESSION DE SERVICE FM (BAR)		<b>6.5</b>		STEUERDRUCK FM (BAR) CONTROL PRESSURE (BAR) PRESSION DE SERVICE FM (BAR)		<b>0.7 2.0 6.5</b>	
ACHSLAST LEER AXLE LOAD UNLADEN CHARGE ESSIEU A VIDE (KG)		BALGD RUCK LEER SUSP. PRESS. UNLADEN PRESS. SUSP. A VIDE (BAR)		BREMSDRUCK LEER BRAKE PRESS. UNLADEN PRESS. DE FREIN A VIDE (BAR)		ACHSLAST BELADEN AXLE LOAD LADEN CHARGE ESSIEU EN CHARGE (KG)	
<b>1 1800</b>		<b>0.5</b>		<b>1.8</b>		<b>8000 3.7 0.4 1.5 5.6</b>	
<b>2 1800</b>		<b>0.5</b>		<b>1.8</b>		<b>8000 3.7 0.4 1.5 5.6</b>	
<b>3 1800</b>		<b>0.5</b>		<b>6.5</b>		<b>8000 3.7 0.7 2.0 6.5</b>	



EBS system plate

### 7.3 Руководство по испытанию прицепов с системой EBS - для профессионального использования

Испытание	Регламентирующий документ	Объект испытания	Методы проведения испытаний	Имитация
Время реакции	98/12/EG приложение III ECE R13, приложение 6	Время нарастания давления < 0,44 с Требования к времени срабатывания не предъявляются	С помощью CTU: Подготовка: <ul style="list-style-type: none"> <li>"установить LSV в режим "с грузом"</li> <li>"при необходимости сузить тормозной диапазон"</li> </ul>	A
Энергопотребление системы ABS при равнозначных запусках	98/12/EC приложение XIV	После серии равнозначных торможений (не) по сертификату ABS давление в камере после последнего торможения не должно упасть ниже 22,5%. TEBS-D: Дисковый тормоз $n_e = 11$ Барабанный тормоз $n_e = 10$ VCS 1: Дисковый тормоз $n_e = 16$ Барабанный тормоз $n_e = 16$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заполнить резервуар прицепа до 8 бар</li> <li>Отключить подачу воздуха</li> <li>При давлении желтой соединительной головки в 6,5 бар затормозить не раз</li> <li>При последнем торможении необходимо задержать давление и померить его</li> </ul> Сравнить с требуемым давлением: рН при z = 22,5% по тормозным характеристикам (стр. 1)	A
Энергопотребление энергоаккумуляторов	98/12/EC приложение V, § 2.4 ECE R13, приложение 8, § 2.4	Проверяется, можно ли 3 раза растормозить стояночный тормоз отсоединённого ТС	<ul style="list-style-type: none"> <li>поставить на стоянку ось/оси при помощи пружинных энергоаккумуляторов. Заполнить резервуар прицепа до 6,5 бар (при приемке стандарта ECE - до 7,5 бар)</li> <li>Отсоединить прицеп от тягача</li> <li>Выключить автоматическое торможение (черная кнопка)</li> <li>Три раза подряд впустить и выпустить воздух из системы стояночного торможения (пружинных энергоаккумуляторов) с помощью красной кнопки</li> <li>Пружинные стояночные тормоза должны допускать поворот колес</li> </ul>	
Начало торможения через энергоаккумуляторы	98/12/EG приложение V, § 2.5 ECE R13, приложение 8, § 2.5	Давление при начале торможения энергоаккумулятором должно быть меньше чем давление четырёх полных торможений рабочей тормозной системы	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заглушить двигатель</li> <li>Поставить на стоянку ось/оси при помощи пружинных энергоаккумуляторов</li> <li>Заполнить резервуар прицепа до 6,5 бар (при приемке стандарта ECE - до 7 бар)</li> <li>Отсоединить питающую головку.</li> <li>Впускать и выпускать воздух из системы стояночного торможения (пружинных энергоаккумуляторов) с помощью красной кнопки до тех пор, пока колесо не заблокируется полностью</li> <li>Измерить давление в резервуаре</li> <li>Вновь заполнить резервуар прицепа до 6,5 бар (при приемке стандарта ECE - до 7 бар)</li> <li>Произвести четыре раза подряд запуск посредством желтой соединительной головки</li> <li>Измерить давление в резервуаре</li> </ul> Давление в резервуаре в начале торможения с помощью пружинного энергоаккумулятора должно быть ниже чем давление после четырех полных циклов работы.	

Испытание	Регламентирующий документ	Объект испытания	Методы проведения испытаний	Имитация
Замер тормозного усилия на всех осях на роликовом стенде		Измеряются значения управляемого тормозного усилия при незагруженном прицепе	На время испытания подъемную ось следует опустить	<b>В</b>
Характеристика LSV при неподвижном прицепе		С помощью манометра определяется выводимая системой EBS характеристика для незагруженного и загруженного прицепа	<ul style="list-style-type: none"> <li>Подсоединить клапан точного управления давлением и манометр к желтой соединительной головке</li> <li>Подсоединить манометр к испытательному разъему тормозной камеры</li> <li>Подать ток к системам прицепа</li> <li>Медленно повысить давление с помощью клапана точного управления давлением и зафиксировать показания манометра</li> </ul>	<b>С</b>

Имитация	Способ имитации	Поколение С	Поколение D	Примечания
<b>А</b>	Загрузив прицеп	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отсоединить разъем датчика нагрузки на ось</li> <li>Подсоединить испытательный клапан к соединению 5 и проимитировать давление загруженных пневмоподушек</li> <li>В настройках установить тормозное давление в режиме "без груза" на 6,5 бар (после замеров необходим перезапуск)</li> </ul>	<p>Опустить давление в пневматических опорах ниже 0,15 бар следующим образом</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>"С помощью поворотного клапана сдвинуть опоры</li> <li>"Подсоединить испытательный клапан к соединению 5 и проимитировать давление загруженных пневмоподушек</li> <li>"В настройках установить тормозное давление в режиме "без груза" на 6,5 бар (после замеров необходим перезапуск)</li> </ul>	После испытания подсоединить разъем датчика нагрузки на ось
<b>В</b>	Опустив поднятый подъемную ось незагруженного прицепа	<p>Установить давление в пневматической подвеске между 0,15 и 0,25 бар следующим образом</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>С помощью поворотного клапана сдвинуть пневмоподушки</li> <li>Подсоединить имитационное давление к разъему модулятора для датчика давления в пневмоподушках</li> <li>Либо воспользовавшись компьютерной диагностикой</li> </ul>	<p>Установить давление в пневматической подвеске между 0,15 и 0,25 бар следующим образом</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>С помощью поворотного клапана сдвинуть пневмоподушки</li> <li>Подсоединить имитационное давление к разъему 5 модулятора</li> <li>Либо воспользовавшись компьютерной диагностикой</li> </ul>	
<b>С</b>	Режим для испытания характеристики LSV. Отключаются функции аварийного торможения и длительной стоянки	Включить зажигание/подать питание при неподвижном состоянии прицепа и отсутствии давления на желтой соединительной головке	Включить зажигание/подать питание при неподвижном состоянии прицепа и отсутствии давления на желтой соединительной головке	Испытательный режим отключается при скорости выше 2,5 км/ч