

# ■ **Электронная система управления уровнем пола (ECAS)**

для автобусов с пневматической  
подвеской

- **Функции системы**
  - Конфигурация системы
  - Компоненты
  - Концепция безопасности
  - Диагностика
  - Световые сигнальные коды
  - Концепция сервисного обслуживания
  - Электрические схемы

■ **Издание 1997**

■ © Copyright WABCO 2002

**WABCO**

**Vehicle Control Systems**  
An American Standard Company

# Содержание

Глава	Тема	Страница
1	<b>Введение</b>	3
	Функции системы	4
	Государственные технические требования	5
	Конфигурация системы	6
2	<b>Компоненты</b>	
	Электроника	7
	Магнитные клапаны	8
	Датчик хода	11
	Датчик давления	12
3	<b>Концепция безопасности</b>	13
4	<b>Диагностика</b>	16
5	<b>Световые сигнальные коды</b>	22
6	<b>Калибровка</b>	25
7	<b>Алгоритм управления</b>	28
8	<b>Разъяснения параметров</b>	
	Список параметров	31
	Описание параметров	35
	Список параметров для ECU 446 055 055 0	45
9	<b>Сервисное обслуживание</b>	52
	<b>Топологическая схема</b>	
	Односалонный автобус	54
	Сдвоенный автобус	55

## Введение

ECAS – английское сокращение

<b>Electronically Controlled Air Suspension</b>	<b>Электронно Управляемая Пневно Подвеска</b>
---	---

ECAS представляет собой электронно-управляемую систему пневматической подвески для автотранспорта, включающую в себя множество функций.

Пневматическая подвеска применяется в автомобилестроении – особенно в пассажирских автобусах – еще с начала 50-х г.г. Здесь пневмоподвески получили широкое применение, а их позиции в секторе грузовых автомобилей и прицепов постоянно растут. Причинами, по которым пневмоподвески применяются вместо обычных (пружинных/рессорных) подвесок, являются:

- Повышение комфортности езды за счет низкой жесткости подвески и невысокой собственной частоты
- постоянная высота транспортного средства вне зависимости от загрузки
- точное и зависящее от загрузки управление тормозной системой путем использования давления в пневмобаллонах подвески в качестве управляющего давления регулятора тормозного усилия
- Функция т.н. кнлинга – опускание одной стороны автобуса для облегчения выхода/посадки пассажиров
- Снижение износа дорожного полотна.

Вскоре после того, как была разработана соответствующая система управления с клапанами пневмоподвески, работающими с чисто механическим приводом, была введена и схема с электромагнитным приводом. За счет этого была

повышена легкость управления и упрощен процесс подъема/опускания корпуса.

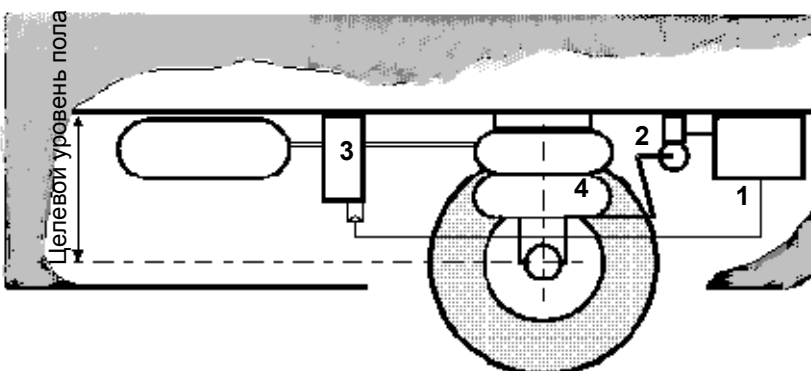
ECAS представляет собой последнее достижение в области разработки подобных систем. Посредством применения электронных модулей управления, существовавшая до этого схема была радикально улучшена; за счет инновация стали возможны многие функции:

- Сокращение расхода воздуха – нулевой расход воздуха во время движения. При использовании ECAS, расход воздуха у рейсового автобуса со снижаемым уровнем пола на 25% ниже, чем у автобуса с обычной пневматической подвеской.
- Высокая отзывчивость управляющих элементов, достигнутая при помощи клапанов большого диаметра (номинальной ширины 7 на каждый пневмобаллон)
- Чрезвычайно низкая трудоемкость установки. После выхода из блока магнитного клапана, необходимо лишь по одному воздухопроводу к каждому из пневмобаллонов а также одна магистраль к аккумулятору давления
- функции увеличения/снижения уровня пола и крена корпуса отвечают установленным законом нормам
- высокая функциональная гибкость для различных типов систем крена корпуса
- Целостная концепция безопасности, регистрации возникших неполадок и системы диагностики.

В отличие от механических пневмоподвесок, в которых давлением управляют те же элементы, которые измеряют уровень пола, в системах ECAS управление выполняется электроникой, получающей информацию от датчиков и соответствующим образом изменяющей давление при помощи магнитных клапанов.

Кроме поддержания нормального уровня пола, электроника, при помощи реле, берет на себя управление другими функциями, что в обычных

**Пример функционирования системы:**



**Основные составляющие системы:**

- 1 ECU (электронный управляющий модуль)
- 2 датчик хода
- 3 магнитный клапан
- 4 пневмобаллон подвески

системах управления пневмоподвесок осуществляется только при помощи множества дополнительных клапанов.

Система ECAS может устанавливаться с различными степенями подъема на различные типы автобусов.

ECAS работает только при включенном зажигании; по желанию система может исполнять различные ограниченные по времени операции при выключенном зажигании

## Функции системы

В нижеследующем примере демонстрируются возможности, предоставляемые системой ECAS. Однако следует отметить, что не все из перечисленных возможностей обязательно будут реализованы в любом типе системы. Конфигурация системы и в особенности настройка всех ее параметров проводится конкретного производителя автобуса, и ни в коем случае не может быть изменена без его согласия

В данном случае описываются функции системы ECAS-ECU 446 055 05. 0.

### Поддержание целевого уровня пола

В данном случае речь идет о базовой функции системы ECAS. Сравнивая реальные данные датчиков хода с сохраненными в памяти ECU целевыми значениями, ECAS постоянно располагает информацией о текущем уровне автобуса. При отклонении текущих показаний на значения, превышающие определенный допуск, приводятся в действие магнитные клапаны, и при помощи повышения/понижения давления в пневмобаллонах подвески текущий уровень пола изменяется до целевых значений

В отличие от обычных пневмоподвесок, поддерживается не только нормальный, но и любой другой, предустановленный, уровень пола. Это значит, что вне зависимости от числа вошедших/вышедших пассажиров, поддерживается любой предустановленный уровень пола

При значительном изменении уровня пола, незадолго до достижения целевых значений магнитные клапаны начинают работать в импульсном режиме, в зависимости от скорости изменения уровня пола и разницы с целевым значением – с тем, чтобы избежать перерегулирования

Все изменения могут проводиться в пределах допусков параллельно по осям (передняя и задняя оси одновременно)

### Нормальный уровень пола I/II

Под Нормальным уровнем пола I подразумевается

уровень, установленный производителем автобуса для нормальной эксплуатации. Нормальный уровень определяет мягкость хода, безопасность и высоту корпуса, которая должна отвечать установленным законом нормам

Под Нормальным уровнем пола II подразумевается уровень пола, отличающийся от стандартного нормального уровня пола, и обусловленный какими-либо особенностями условий движения. Высота НУ2 жестко определяется параметром в памяти электронного управляющего модуля. Выбор НУ1 и НУ2 осуществляется при помощи специального переключателя

Из соображений безопасности, НУ может автоматически устанавливаться при превышении определенной скорости (например в 20 км/ч); если скорость опускается ниже определенного уровня (например, в 10 км/ч) устанавливается предыдущий уровень пола.

### Ручной выбор уровня пола при помощи переключателя/кнопок

В некоторых случаях возникает необходимость выбора произвольного уровня пола, который отличается от НУ1 или НУ2. В подобных случаях можно использовать кнопочные переключатели режима. При нажатии, уровень пола автобуса на конкретной, выбранной ручкой-селектором, оси понижается/повышается

### Ограничение высоты корпуса автобуса

Изменение высоты корпуса автоматически прекращается электроникой по достижении максимальных или минимальных величин, заложенных в ее память.

### Книлинг

Книлинг является особой функцией для пассажирских автобусов. Технические требования к системам книлинга установлены в §§ 30 и 35d правил государственной транспортной техкомиссии Германии (StVZO). Под книлингом подразумевается крен корпуса автобуса для облегчения выхода/посадки пассажиров. В зависимости от параметров, заложенных в электронику, крен может производиться на целую сторону автобуса, на одно колесо или ось с датчиком хода (как правило переднюю ось). Кроме всего прочего, ECAS предоставляет возможность учитывать положение двери, и при помощи контактной планки под порогом, который также находится под наблюдением ECAS, обеспечивать безопасное опускание корпуса. При срабатывании контактной планки во время книлинга, автоматически восстанавливается нормальный уровень пола.

В зависимости от разводки и настроек электроники, возможны различные варианты произведения кнплинга.

### Контроль давления в аккумуляторе давления

Кнплинг возможен только при определенных условиях. К последним относится достаточное

давление в аккумуляторе давления, достаточное для последующего подъема полностью загруженного автобуса с опущенным уровнем пола до нормального уровня пола. Если давление в аккумуляторе давления ниже определенного уровня, контролируемого манометрическим переключателем, ECAS не разрешает производить кнплинг.

## Государственные технические нормы

### Нормы для ECAS в автобусах §30 и §35d правил StVZO для устройств облегчения посадки с отдельным силовым приводом в пассажирских автобусах (выдержка)

#### 1. Область применения

Данные нормы применимы к пассажирским автобусам, оснащенным устройствами для облегчения посадки с отдельным силовым приводом

#### 2. Определения технических терминов

.....

##### 2.2 Система кнплинга

Системой кнплинга в понимании данных законодательных норм является устройство для подъема/опускания корпуса пассажирских автобусов

.....

#### 3. Требования

.....

##### 3.2 Система кнплинга

###### 3.2.1 Устройство включения

Для приведения в действие системы кнплинга необходимо наличие дополнительного запираемого устройства управления.

###### 3.2.2 Типы управления

Поднятие/опускание корпуса автобуса должно быть возможно как в автоматическом, так и в ручном режиме

###### Ручные режимы управления

Ручная система управления процессом опускания должна быть устроена таким образом, что при прекращении контроля за процессом со стороны

водителя корпус автоматически возвращался бы в исходное положение. При этом процесс опускания должен немедленно прекращаться, после чего должно начаться поднятие корпуса.

Повторное опускание может разрешаться уже только из нормального положения (положения во время езды)

##### Автоматическая система управления

В автоматической системе управления должна быть предусмотрена возможность остановки процесса опускания и начала поднятия водителем при помощи аварийного переключателя, расположенного в непосредственной досягаемости.

Повторное опускание может разрешаться уже только из нормального положения (положения во время езды)

##### 3.2.3 Опускание корпуса автобуса

Процесс опускания должен быть возможен проходить только при закрытых дверях. Опускание может производиться только при скорости движения менее 5 км/ч.

Процесс опускания должен быть в практически (по меньшей мере на 80%) завершен до полного открывания пассажирских дверей.

Необходимо обеспечить невозможность приведения автобуса в движение при опущенном корпусе.

##### 3.2.4 Подъем корпуса автобуса

Подъем не может начинаться, пока пассажирские двери полностью открыты. В случае срабатывания аварийного открывания какой-либо из дверей, процесс подъема должен быть остановлен.

## Конфигурация системы

ECAS устанавливается по-модульно, таким образом, чтобы системы можно было установить на различные типы автобусов. Выбор устанавливаемых компонентов системы определяется требованиями, предъявляемыми к системе.

В наиболее простом исполнении системы, пневмоподвеска с ECAS устанавливается на одну ось, высоту поднятия корпуса контролируют два сенсора хода. Такие решения устанавливаются на задние салоны сдвоенных автобусов.

При этом возможно соединение несущих пневмобаллонов двойных осей.

Если же, однако, необходимо компенсировать неравномерную загрузку корпуса вдоль оси, на обе стороны должны быть установлены датчики хода, а несущие пневмобаллоны одиночной или двойной оси должны управляться отдельными магнитными клапанами.

Автобус с полнообъемной пневматической подвеской оснащается тремя датчиками хода. При этом на переднюю ось устанавливается один датчик хода, а на заднюю ось - два.

Установка на автобус 4 датчиков недопустимо, так как в таком случае будет иметь место перерегуляция (3-точечное управление).

Контуры обоих пневмобаллонов одной оси с только одним датчиком хода объединяются при помощи дросселя – с тем, чтобы обеспечить равное давление. Однако в поворотах дроссель препятствует быстрому выравниванию давления. При этом стравливание воздуха из пневмобаллона со внешней стороны поворота замедляется, что, в свою очередь, снижает крен корпуса в сторону поворота.

В сдвоенных автобусах на ось заднего салона устанавливаются два дополнительных датчика хода и отбельный электронный модуль управления.

Составление конфигураций систем в зависимости от схем подключения и серийных номеров находятся в приложении.

### Контрольные разъемы

Несущие пневмобаллоны должны иметь контрольные разъемы.

Это необходимо не только для возможности измерения управляющего давления модулей ALB при контроле тормозной системы.

Контрольные разъемы служат также для аварийного наполнения несущих пневмобаллонов – на случай неполадок в системе пневмоподвески. При помощи шланга для накачки колесных камер, в практически любой ситуации автобус можно привести в состояние, в котором он сможет доехать до ремонтных мастерских своим ходом.

### Включение сигнальной лампы указывает на:

- Уровень пола не соответствует нормальному уровню
- Тест лампы (после включения зажигания).  
Распознанные ошибки, в зависимости от их типа, сигнализируются по-разному:
- Включение сигнальной лампы при наличии не серьезных ошибок
- Включение сигнальной лампы при недостаточном электропитании (при напряжениях в пределах лот 5 до 18 В)
- Включение сигнальной лампы и последующее отключение системы при ошибках проверки достоверности показаний датчиков.
- Мигание сигнальной лампы и отключение системы при возникновении серьезных ошибок и в режиме диагностики

## Описание компонентов

### Управляющая электроника (ECU)

Управляющая электроника является ядром системы. Отдельные компоненты подключаются к ECU при помощи 35-контактного разъема.

ECU устанавливается внутри корпуса автобуса.



### Назначение

В ECU применяется микропроцессор, обрабатывающий только цифровые сигналы. Процессор располагает памятью для управления данными. Выходы к магнитным вентилям и сигнальной лампе управляются выходными каскадами.

### Задачей ECU является

- постоянный контроль входящих сигналов
- перевод этих сигналов в цифровую форму (counts)
- сравнение этих значений (реальные значения) со значениями, хранимыми в памяти (целевые значения)
- расчет изменений, внесение которых необходимо для компенсации возможных отклонений
- управление магнитными клапанами.

### Дополнительными задачами электроники являются

- изменение и сохранение в памяти различных целевых значений (нормальный уровень пола, Memo и т.д.)
- обмен данными с управляющими переключателями и модулем диагностики
- регулярный контроль функционирования всех элементов системы
- контроль нагрузки на оси (в системах с датчиками давления)
- проверка достоверности принимаемых сигналов для выявления ошибок
- обработка ошибок.

Для обеспечения быстрой реакции на изменения реальных значений, микропроцессор выполняет жестко запрограммированную циклическую программу, длящуюся доли секунды и включающую все вышеперечисленные задачи.

Эта программа жестко записана в постоянной памяти (ROM) и не может быть изменена.

Однако эта программа использует данные, хранящиеся в оперативной (произвольно изменяемой) памяти. Эти значения, или параметры, влияют на вычисления, и таким образом – на реакцию управляющей электроники. При их помощи программе передаются калибровочные данные, данные о конфигурации системы, а также другие настройки, касающиеся функций системы и автобуса.



## Магнитные клапаны

Для ECAS были разработаны специальные блоки магнитных клапанов. Компоновка нескольких магнитных клапанов в один компактный блок уменьшает размеры узла и снижает трудоемкость установки.

Управляемые электроникой магнитные клапаны являются исполнительными механизмами, при подаче на них напряжения начинающими процесс повышения, понижения или поддержания на одном уровне давления в пневмобаллонах.

Для достижения большого объема проходящего сквозь узел, используются клапаны с предварительным управляющим контуром. Сначала магнитные реле открывают клапаны с небольшой номинальной шириной, проходящий сквозь них воздух направляется на управляющие поршни, приводящие в действие собственно рабочие клапаны (номинальная ширина 10 и 7 соответственно)

Магнитные вентили устанавливаются в стандартный корпус: в зависимости от конфигурации, разные элементы клапанов и электромагнитов устанавливаются в один и тот же стандартный корпус.

В односалонных автобусах, как правило, на одну ось устанавливается один датчик хода, а на другую - два. Поскольку нет обязательных правил относительно установки одного/двух датчиков на какую-либо конкретную ось, чтобы различать эти оси, к ним применяются термины соответственно ододатчиковая и двудатчиковая оси (сокр. 1 WSA и 2 WSA)

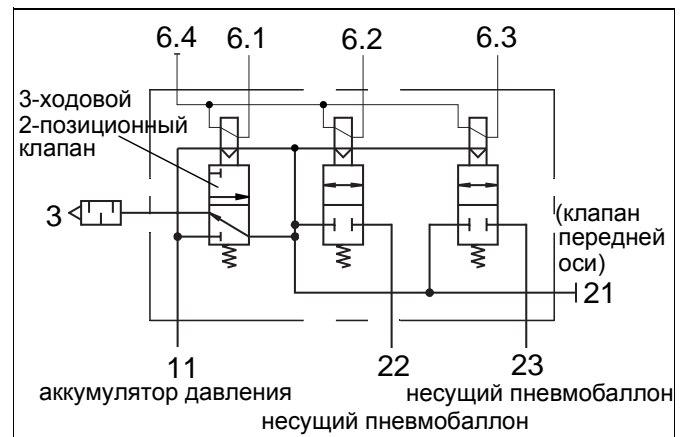
### Клапан для оси с двумя датчиками хода

Магнитный клапан, изображенный на следующих рисунках, состоит из трех электромагнитов. Один электромагнит (6.1) управляет центральным клапаном нагнетания/сравливания (также называемым 3-ходовым 2-позиционным клапаном),



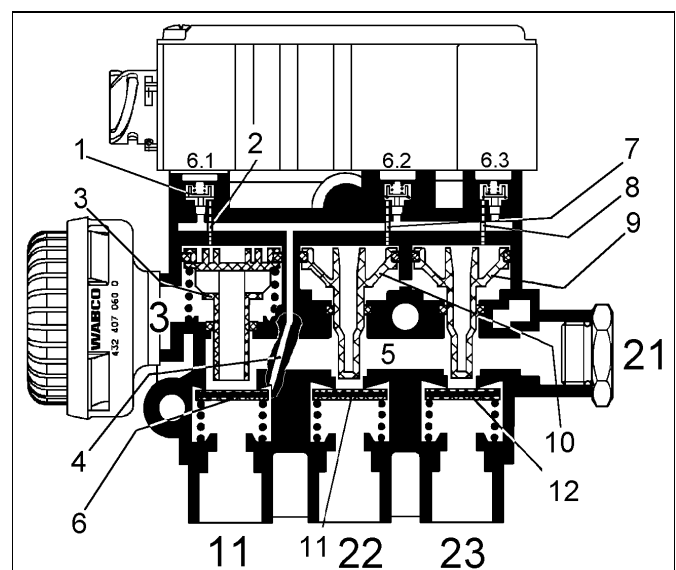
другие управляют магистралью, соединяющую оба пневмобаллона (2-ходовыми 2-позиционными клапанами) и центральный клапан нагнетания/сравливания.

При помощи этого клапана, возможна организация т.н. 2-точечной системы управления, в которой высота корпуса автобуса по разным сторонам оси регулируется независимо при помощи отдельных датчиков хода, что обеспечивает правильное горизонтальное положение пола при неравномерной нагрузке на конструкцию



### Устройство клапанов

Электромагнит 6.1 приводит в действие клапан предварительного управляющего контура (1), из которого сжатый воздух подается через канал (2) на управляющий поршень клапана подкачки/сравливания. Питание клапана предварительного управляющего контура осуществляется через соединение 11 (от аккумулятора давления) и соединительный канал (4).



На рисунке изображен клапан подкачки/сравливания в позиции сравливания, когда воздух



из полости (5) через канал управляющего поршня (3) может попадать к соединению 3

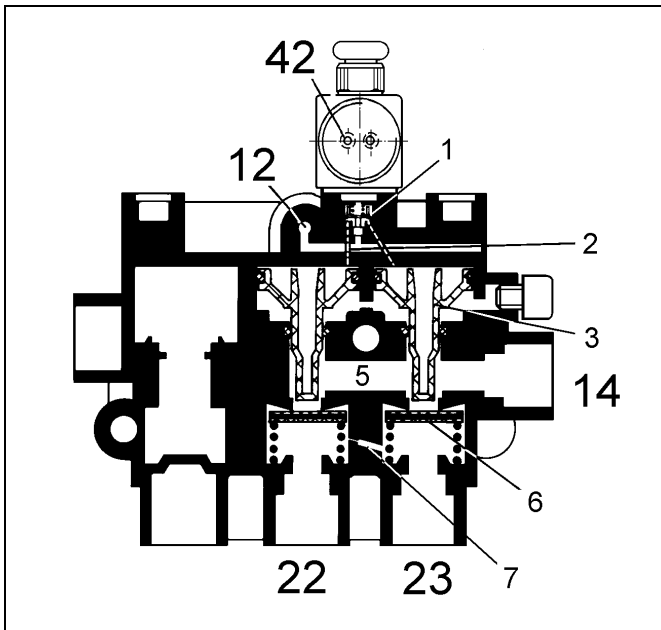
При подаче напряжения на электромагнит 6.1 управляющий поршень (3) двигается вниз, в результате чего сначала канал в поршне закрывается рабочей поверхностью тарелочного клапана, т.н. тарелкой. Затем тарелка клапана отжимается вниз со своего посадочного места таким образом, что сжатый воздух из аккумулятора давления может попадать в полость (5).

Два других клапана соединяют пневмобаллоны подвески с полостью (5). При подаче напряжения на электромагниты 6.2 или 6.3, сжатый воздух, через каналы (7) и (8), давит на управляющие поршни (9) и (10), которые отжимают тарелки клапанов (11) и (12) к соединениям 22 и 23.

К соединению 21 может быть подключен еще один магнитный клапан – для управления второй осью автобуса.

### Клапан для оси с одним датчиком хода

Этот клапан схож с описанным выше, с той разницей, что в нем применено меньшее число деталей.



При присоединении разъема 14 к разъему 21 отпадает необходимость в клапане подкачки/сравливания. Кроме того, в данном случае устанавливается лишь один клапан предварительного управляющего контура (1) Через два соединительных канала (2) сжатый воздух действует на управляющие поршни (3) обоих пневмобаллонов подвески, и таким образом, процесс подкачки/сравливания через полость (5) проходит параллельно в обоих пневмобаллонах.

Если на электромагнит не подается питание, изображенные на рисунке клапаны остаются закрытыми. В таком случае контуры пневмобаллонов соединяются перепускным дросселем (7), через которую возможно ограниченное и медленное выравнивание давления между сторонами оси.

Клапан соединяется с аккумулятором давления посредством соединения 12. Это соединение необходимо лишь для того, чтобы управляющий поршень мог приводиться в движение при помощи предварительного управляющего контура.

### Клапан для автобусов с функцией кнплинга

Оба вышеописанных клапана не могут применяться, если автобус должен быть в состоянии производить кнплинг на сторону (накреняться).

Для опускания лишь одной стороны, клапан оси с одним датчиком (1 WSA) должен иметь возможность управлять пневмобаллонами подвески отдельно, таким образом, для каждого 2-позиционного 2-ходового клапана необходимо по одному клапану предварительного управляющего контура с электромагнитом.

Для того, чтобы воспрепятствовать выравниванию давления между пневмобаллонами, необходимо также отключить соединение между ними через перепускной дроссель.



Клапанный модуль, изображенный на рисунке, состоит из обоих рассмотренных ранее клапанов а также имеет все описанные выше дополнительные функции, и представляет собой единый блок.

В задней части клапанного модуля установлен уже показанный клапан для 2WSA. Перед ним расположен клапан для 1 WSA с отключаемой

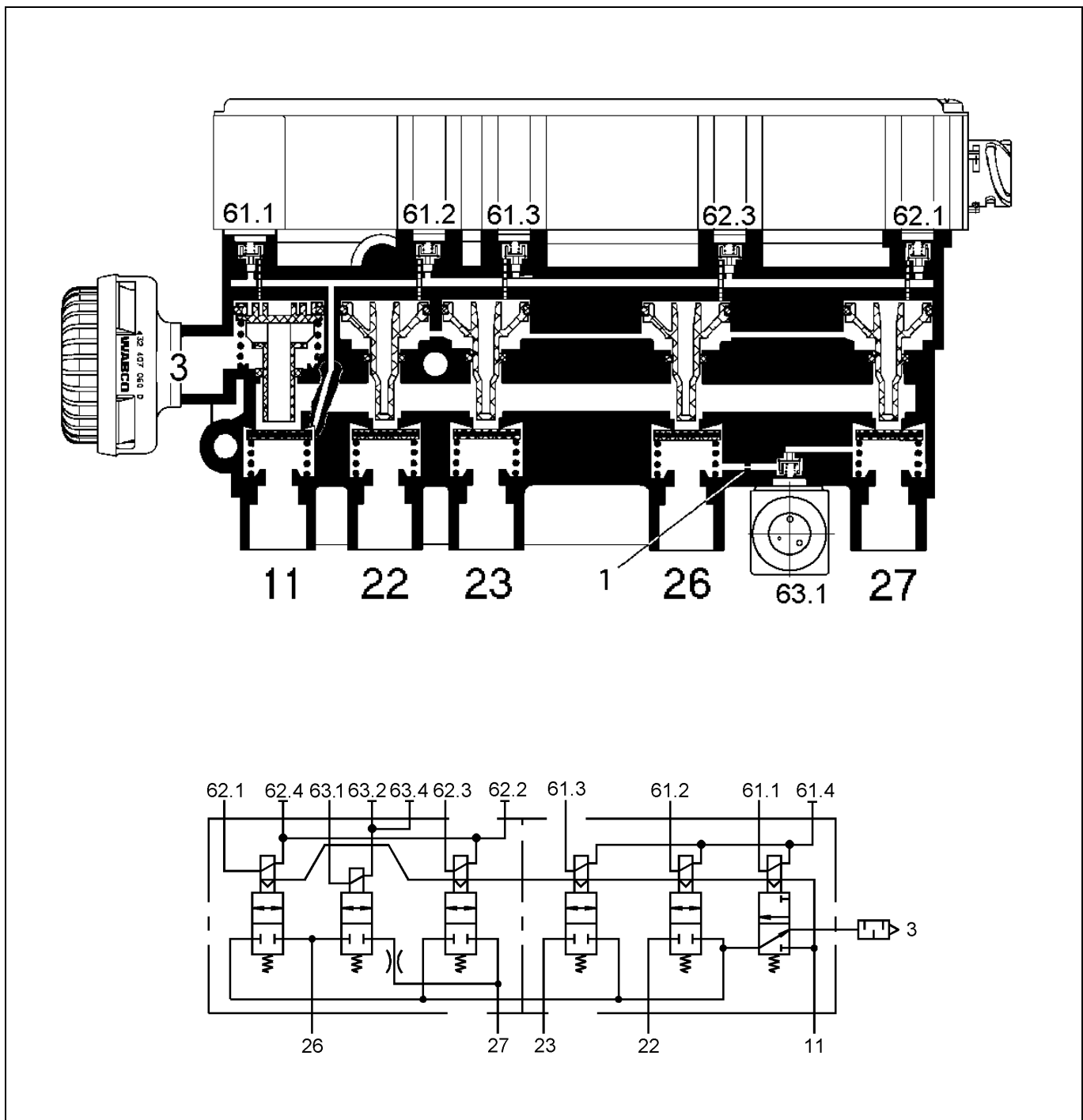
дроссельной заслонкой, управляющие электромагниты которой, хорошо заметные на рисунке, установлены внизу перед соединением клапана.

На схеме оба уровня клапанного модуля изображены рядом друг с другом.

Левая часть схемы отображает уровень модуля, ответственный за управление 2WSA. В правой части схемы отображен уровень, ответственный за управление 1 WSA, осуществляемое отдельными

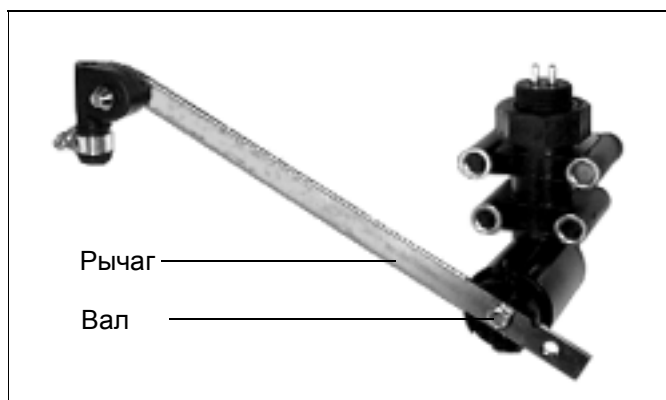
электромагнитами для обоих пневмобаллонов (через соединения 26 и 27). Соединение через перепускную дроссель (1) отключается при помощи электромагнитов 63.1.

Ниже на рисунке приведена схема подключения клапанов.



## Датчик давления

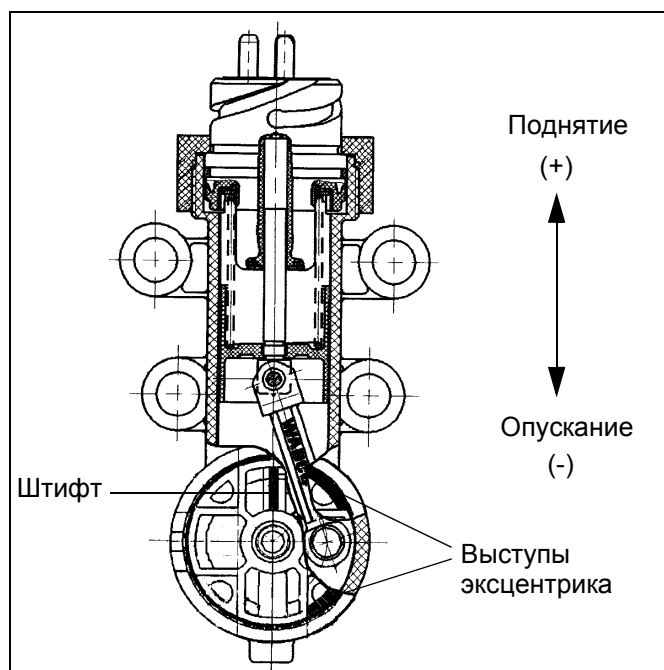
Датчик давления внешне очень схож с обычным клапаном пневматической рессоры WABCO, поэтому часто его установка может производиться в том же месте несущей рамы автобуса (диаметр обоих верхних крепежных отверстий соответствует диаметру отверстий для крепления клапана пневморессоры).



В корпусе датчика находится катушка индуктивности, в которой вверх или вниз двигается якорь. Якорь, посредством шатуна, соединен с эксцентриком, ось которого закреплена на оси вращения рычага. Рычаг соединен с осью автобуса.

При изменении расстояния между корпусом и осью, рычаг приводит в движение якорь, который, двигаясь в катушку или выдвигаясь из нее. Таким образом, индуктивность катушки изменяется.

Электроника регулярно замеряет индуктивность, и интерпретируя полученные сигналы, выдает данные о ходе.



## Инструкции по установке

Диапазон работы датчика хода составляет  $43^\circ$  и  $-40^\circ$  по отношению к исходному положению. Для того, чтобы даже незначительное изменение хода, в свою очередь, изменяло сигнал датчика, необходимо, чтобы угол хода датчика был использован как можно полнее (высокая разрешающая способность хода).

Максимальный угол хода рычага ( $\pm 50^\circ$ ) не должен быть превышен.

Рычаг можно устанавливать как параллельно, так и по диагонали к оси корпуса датчика.

При установке необходимо принимать во внимание условия правильной работы датчика хода: подъем корпуса должен приводить к повышению значений (в counts), выдаваемых электроникой, контролирующей индуктивность. В данном отношении следует обратить внимание на:

Перед установкой необходимо определить, будет ли подъем корпуса приводить к повороту рычага по или против часовой стрелки. Если рычаг, как показано на рисунке выше, при поднимании поворачивается против часовой стрелки, штифт, показывающий положение цапфы кривошипа, должен смотреть вверх, если держать узел вертикально. Если же при подъеме рычаг поворачивается по часовой стрелке, фланец следует повернуть таким образом, чтобы штифт смотрел вниз. Затем датчик и рычаг монтируются в произвольном порядке.

Наилучшие условия для оценки изменения высоты корпуса создаются тогда, когда эксцентрик, как это изображено на рисунке внизу, стоит в положении справа по отношению к оси цилиндра. В этом случае изменение угла рычага приведет к наибольшему изменению индуктивности.

Необходимо стараться использовать такое правостороннее положение эксцентрика специально для установки нормального уровня пола автобуса, т.к. в этом положении основная регулирующая функция системы, поддержание нормального уровня пола, выполняется точнее всего.

Следует избегать кручения рычага, т.к. в таком случае на оси эксцентрика могут возникать недопустимые крутящие моменты.

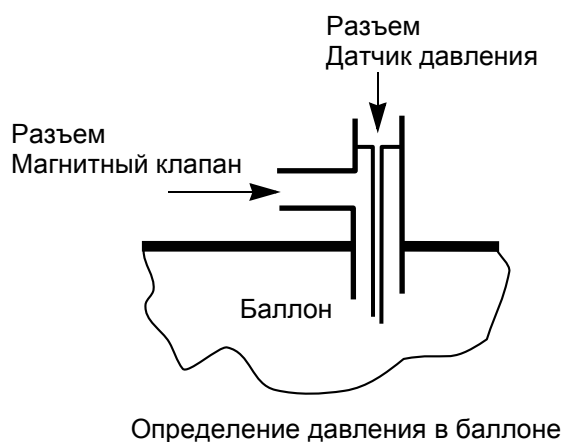
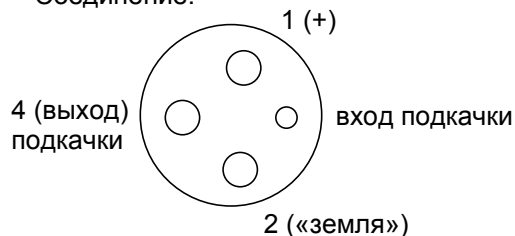
**Обратите внимание:** Так как датчик хода использует принцип изменения индуктивности, его работоспособность невозможно проверить при помощи омметра.

Замер индуктивности производится специальным контуром в ECU более 50 раз в секунду.

Работоспособность датчика также производится ECU.



Соединение:



## Датчик давления

Датчик давления необходим только для систем с функцией компенсации продавливания шин.

Датчик давления на выходе выдает напряжение, пропорциональное действующему на него давлению. Диапазон измерения составляет от 0 до 10 Бар, нельзя допускать увеличения давления до более чем 16 Бар.

Сигнальное напряжение подводится к ECU через штекерный разъем. Кроме того, через третий проводник от ECU к датчику необходимо подавать напряжение питания.

В электроразводку должен быть вплетен шланг (патрубок и т.д.) – с тем, чтобы через него осуществлялась вентиляция системы внутри герметичного корпуса.

Датчик давления ни в коем случае нельзя подключать к соединительной линии пневморессора-магнитный клапан, в противном случае это может привести к неправильным показаниям во время осуществления подкачки/сравливания.

Если в системе не применяются пневмобаллоны с двумя резьбовыми разъемами, как, например, предлагаемые известными производителями пневмоподвесок, необходимо применять специальный коннектор-переходник.

Подобный переходник может состоять из Т-образного патрубка с резьбовым соединением, со впаиванной в разъем датчика давления специальной трубкой небольшого диаметра, проникающей в рабочий объем пневморессоры – для того, чтобы датчик измерял «давление покоя» пневмобаллона.

## Концепция безопасности

Для контроля правильного функционирования системы, через определенные промежутки времени ECU проверяет значения напряжения и сопротивления множества электрических линий, идущих к отдельным компонентам, и сравнивает полученные показания с заложенными в память эталонными значениями.

Подобный контроль неосуществим применительно к входам переключателей – например, переключателя нормального уровня II.

Кроме всего прочего, производится контроль сигналов датчиков (и следовательно, поведения автобуса) на предмет достоверности их показаний.

К примеру, оставшиеся неизменными после подкачки несущего пневмобаллона значения уровня пола являются недостоверными и расцениваются системой как ошибка.

О возникших ошибках водителю сообщает аварийная лампа, установленная на приборной панели. В зависимости от характера ошибки аварийная лампа или горит постоянно (незначительная ошибка) или мигает (серьезная ошибка).

Другая лампа, т.н. контрольная лампа, указывает водителю, что уровень пола отличается от нормального уровня.

После включения зажигания обе лампы включаются и горят в течении двух секунд для контроля (водителем) правильности работы системы.

### Незначительные хорошо распознаваемые ошибки, которые не ведут к отключению системы

Следующие ошибки позволяют системе выполнять свои функции в ограниченном объеме, и не требуют немедленного прекращения эксплуатации автобуса:

- Отказ одного из датчиков хода в случае, если на данной оси есть второй, работоспособный, датчик хода.
- Отказ сигнала скорости, контрольной планки безопасности или датчика давления
- Ошибки в сохраняемых в памяти ECU данных WABCO.

#### Система реагирует следующим образом:

- Загорается аварийная лампа.
- Ошибка сохраняется в специальной неизменяемой в ходе работы области памяти.

Система остается работоспособной, однако возможны некоторые ограничения ее функций. После устранения ошибки система возвращается в штатный режим.

### Ошибки, приводящие к временному отключению системы

Подобные ошибки возникают в том случае, если в течении 30 секунд начатый системой или продолжающийся процесс изменения параметров не дает никаких результатов. Причины могут быть следующими:

- Включение магнитного клапана не приводит к подкачке пневмобаллона
- Включение магнитного клапана не приводит к стравливанию воздуха из пневмобаллона
- Магнитный клапан остается в положении подкачка/стравливание, хотя электроника дала команду на прекращение соответствующего процесса.
- Недостаточная подача сжатого воздуха
- разрыв пневмобаллона
- Забитые или перегнувшиеся воздухопроводы.

Электроника не может зарегистрировать ошибку из-за неисправности датчиков на входе/выходе магнитного клапана. Система может установить ошибку только на основе отзыва датчиков хода, отличающегося от показателей для достоверной реакции в данной ситуации. Также неизменность уровня пола, несмотря на подкачку пневмобаллонов, может быть вызвана недостаточной подачей сжатого воздуха. Чтобы по возможности исключить возможность ошибки, в течении некоторого времени после включения зажигания ECU не реагирует на сообщения датчиков о недостаточном давлении в пневмосистеме – чтобы дать компрессору автобуса достаточно времени на повышение давления.

#### Реакция системы при ошибках достоверности:

- Загорается аварийная лампа
- Ошибка сохраняется в специальной неизменяемой в ходе работы области памяти
- Прекращение текущего процесса и отключение функции автоматического поддержания уровня пола.

Кратковременные неполадки в системе или только ошибки достоверности показаний можно «устранить», выключив и снова включив зажигание или нажав на кнопку поднять/опустить. Если после этого ошибка больше не возникает, систему можно включать в обычном режиме, и только в памяти ECU останется запись об ошибке.

### Серьезные и явные ошибки, приводящие к полному отключению системы

К этой категории относятся ошибки, которые ведут к повышенному риску эксплуатации системы:

- Распознанная ошибка в программе ECU (в постоянной памяти - ROM)
- Дефект ячейки оперативной памяти ECU (RAM)
- Ошибка данных; контрольная сумма заданных значений изменилась, или же в ECU не были заложены параметры
- Ошибки калибровки; контрольная сумма изменена или условия калибровки недопустимы
- Обрыв провода или короткое замыкание в клапанном блоке – например, в кабеле к магнитному клапану
- Отказ всех датчиков хода какой-либо из осей
- Неисправность электрических элементов магнитного клапана, устройств блокировки движения или открывания двери (в случае, если в настройках системы указан контроль подобных ошибок).

### Реакция системы на серьезные ошибки:

- Мигание аварийной лампы
- Ошибка сохраняется в специальной неизменяемой в ходе работы области памяти
- Автоматическое полное отключение системы.

После аварийного отключения система не возобновляет работу и после включения/выключения зажигания – до устранения неполадки. В некоторых ситуациях сохраняется возможность аварийного изменения уровня пола при помощи рабочих переключателей.

### Реакция системы при слабых контактах

При временных неполадках, вызванных слабыми контактами, электроника сообщает об ошибке или отключает систему только на то время, которое неполадки регистрируются. При этом не имеет значения, идет ли речь о незначительных или серьезных ошибках. Однако в любом случае сообщение об ошибке регистрируется в специальной области памяти – с тем, чтобы при последующем ремонте можно было выявить слабый контакт.

### Ошибки, не распознаваемые ECU

Если перегорает нить накаливания сигнальных/аварийных ламп, эта неисправность не регистрируется ECU. В данном случае обязанностью водителя является проверять работоспособность ламп при включении зажигания.

Как уже было упомянуто ранее, ECU не может проконтролировать работоспособность переключателей или кнопок. С другой стороны, отказ подобных управляющих элементов, как правило, не представляет большого риска, т.к. немедленно распознается водителем.

Проблематичнее ситуация с незамеченным повреждением/прогибом рычага датчика хода, в которой неисправность может привести к установке неправильного уровня пола или даже недопустимого положения корпуса автобуса.

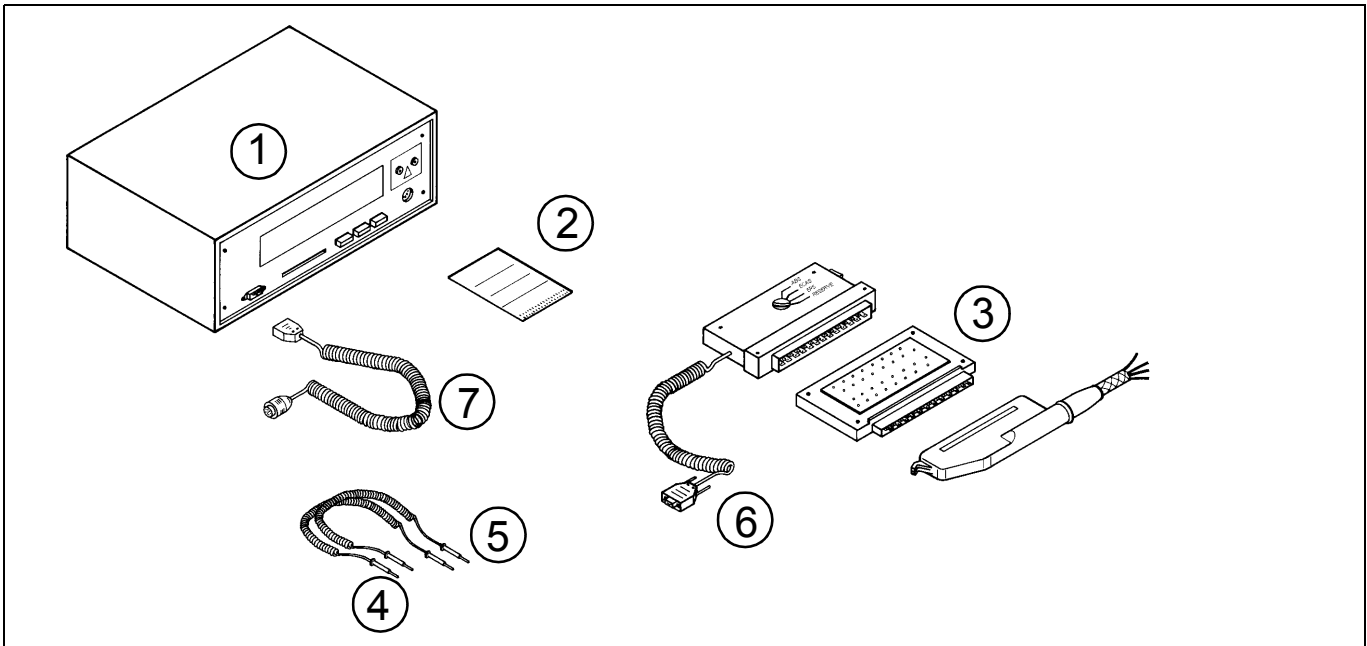
Неисправности подобного рода могут быть выявлены только при тщательном осмотре узлов системы, а после устранения неполадки, если это потребуется, провести проверку настроек для данного автобуса.



**Критерии включения  
Сигнальных ламп:**

	Контрольная лампа желтая	аварийная лампа красная
Постоянное включение	В течении двух секунд после включения зажигания. В это время водителю следует проверить работоспособность ламп.	
	Целевой уровень пола отклоняется от нормального уровня пола  Необходим подъем/опускание	Речь идет о незначительной ошибке. например, нет сигнала скорости или возможности по снятию показаний об уровне пола ограничены  Недостаточное напряжение в пределах от 7,5 до 18 В  Ошибка достоверности (данных) к примеру, корпус не поднимается, хотя магнитный клапан открыт
Мигание	Сработала планка безопасности (сенсор подножки) (Контрольная и аварийная лампы мигают по очереди дважды в секунду)	
	Давление в пневмосистеме слишком низко	Зарегистрирована серьезная ошибка. Уровень пола невозможно измерить или изменить
	планка безопасности неисправна (мигают дважды в секунду, аварийная лампа горит постоянно)	Электроника находится в режиме обслуживания

## Компоненты системы диагностики:



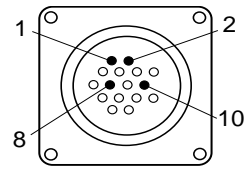
## Автобус с системой ECAS, тип А:

1... Контроллер диагностики	446 300 320 0
2... Программная карта Автобус- тип А	446 300 528 0
3... Адаптер-переходник измерительной части, 35-контактный	446 300 314 0
4... Кабель мультиметра, черный	894 604 354 2
5... Кабель мультиметра, красный	894 604 355 2
6... Соединительный адаптер, 35-контактный	446 300 316 0
или	
Соединительный адаптер, 35-контактный, универсальный	446 300 327 0
или	
7... Соединительный кабель (ISO 9141)	894 604 303 2
Набор диагностического контроллера состоит из самого диагностического контроллера	446 300 331 0
	446 300 320 0
и сумки для транспортировки	446 300 022 2

## СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

## Автобус с центральным диагностическим разъемом стандарта ISO9141

Расположение контактов в диагностическом разъем автобуса должно соответствовать приведенной ниже схеме по стандарту ISO 9141. Для получения диагностических данных следует подключить соединительный кабель к ISO-разъему автобуса.

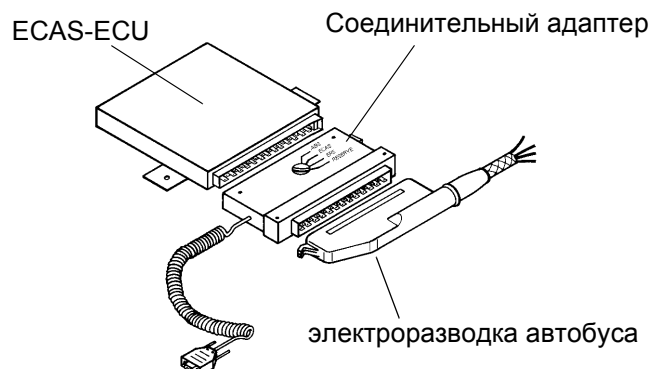


## Схема расположения контактов диагностического разъема:

1	Батарея плюс – клемма 30
2	Батарея минус – клемма 31
8	Диагностическая линия К
10	Диагностическая линия L

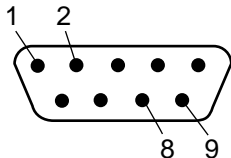
## Автобус без центрального диагностического разъема стандарта ISO 9141

Если в автобусе нет центрального диагностического разъема, диагностический контроллер можно подключить через соединительный адаптер (комплектующие). Для этого соединительный адаптер, при выключенном зажигании, подключается к электроразводке автобуса и к электронному модулю:



## После завершения диагностики соединительный адаптер следует обязательно снять!

При помощи соединительного адаптера разводка контактов (Pin-ов) штекера DB-9 "Diagnostic Input" на передней панели диагностического контроллера устанавливается следующим образом:



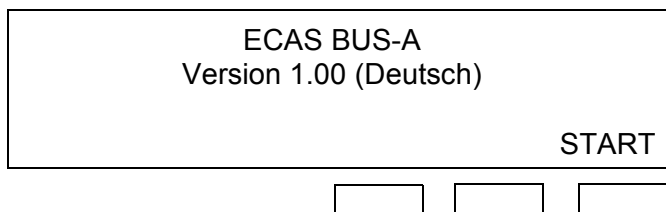
- 1 Батарея плюс (клемма 30)
- 2 Батарея минус (клемма 31)
- 8 Диагностическая линия К
- 9 Диагностическая линия L.

Подключите 9-контактный штекер соединительного кабеля / соединительного адаптера к диагностическому контроллеру. При этом обеспечивается как передача диагностических данных, так и электропитание. На дисплее появляются черные полосы.

**Клавишный переключатель на соединительном адаптере должен стоять в положении «1» - только в данном случае обеспечивается подача питания.**

Затем вставьте в предусмотренный для этой цели слот программную карту. Обратите внимание, что сторона карты с контактами должна смотреть вверх!

В зависимости от типа подключенной программной карты, на дисплее появится такое или подобное сообщение:



На первом появившемся экране сообщается название системы и ее версия (в данном случае 1.00).

Нажмите на правую кнопку!

### Работа с диагностическим контроллером

С диагностическим контроллером работают при помощи трех управляющих кнопок на передней панели или при помощи внешней клавиатуры. Функция каждой из кнопок зависит от указаний на дисплее.

1 Диагностика	4 Мультиметр
2 Только снять показания	5 Опции
3 Стереть запись об ошибке	6 Специальные функции
Выбрать функцию!	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>НАЗАД</span> <span>↓</span> <span>ДАЛЕЕ</span> </div>	

Указания на дисплее (функция)

Управляющие кнопки

Кнопка/клавиша	функция
СТАРТ	Начать программу
НАЗАД	Вернуться к предыдущему экрану Меню или пункт программы .
↓	Выбор пункта в главном меню При каждом нажатии указатель переходит на следующий пункт меню. Выбранный пункт меню мигает.
ДАЛЕЕ	Активация выбранного пункта меню или запуск выбранной функции.
ОТМЕНА	Вы можете отменить ошибочно выбранную функцию.

СТАРТ

Начать программу

НАЗАД

Вернуться к предыдущему экрану Меню или пункт программы .



Выбор пункта в главном меню При каждом нажатии указатель переходит на следующий пункт меню. Выбранный пункт меню мигает.

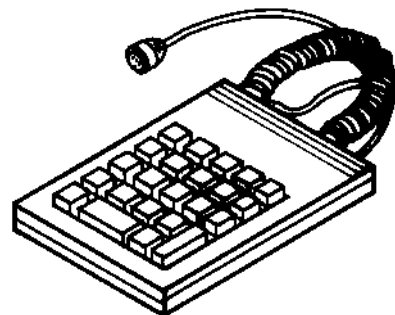
ДАЛЕЕ

Активация выбранного пункта меню или запуск выбранной функции.

ОТМЕНА


Вы можете отменить ошибочно выбранную функцию.

### Работа с внешней клавиатурой 446 300 328 0





Внешняя клавиатура позволяет вводить цифровые значения. Для программных карт, описанном в этом руководстве, наличие клавиатуры не является обязательным.


Только специальные помеченные клавиши привязаны к определенной функции


Эти клавиши  могут выполнять соответствующие функции трех кнопок на диагностическом контроллере

**Исключение:** Когда в ходе исполнения программы от пользователя требуется ввести цифровое значение, эти функции не выполняются.

При помощи цифровых клавиш  можно или вводить цифровые значения (например, ISO-адреса) или выбирать помеченные соответствующей цифрой пункты в главном меню.

Этой  клавишей запускается выбранный пункт меню. Эта клавиша также выполняет ту же функцию, что и кнопка "ДАЛЕЕ".

Нажав на клавишу  можно вернуться к предыдущему меню.

При нажатии , в случае отображения ряда данных (параметры, результаты тестов функциональности, калибровочных данных), указатель перепрыгивает на последнюю запись на дисплее.

Инструкция относительно предварительно заданных и применяемых ISO-адресов:

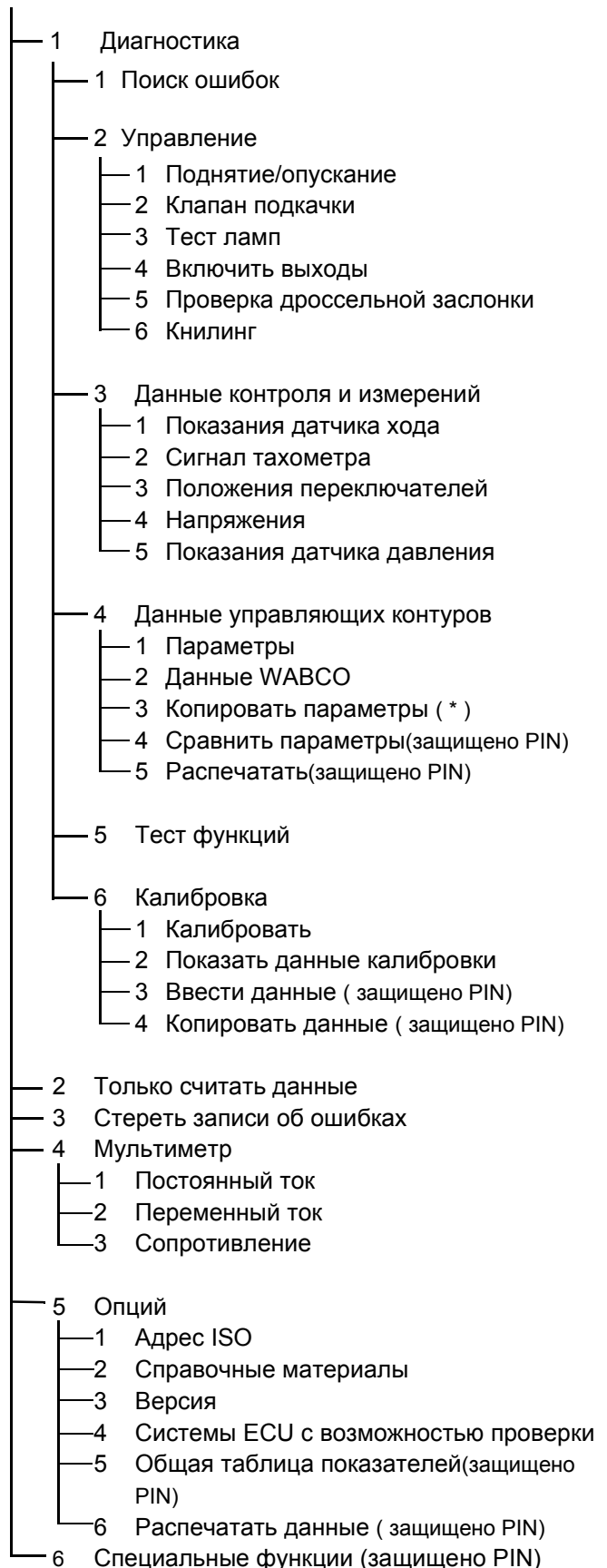
ISO-адреса установлены в соответствии с ISO 9141. Ниже следует обзор предустановленных адресов:

Адрес	Электроника
01-07	Мотор
08	Автотранспортное средство с ABS
10	Прицеп с ABS
16	Автотранспортное средство с системой ECAS
17	Второй салон сдвоенного автобуса с системой ECAS
18	Прицеп с системой ECAS
19	Второй салон сдвоенного автобуса с системой ECAS
20	Силовой привод с системой EPS
33-35	Система климат-контроля, салон
36-40	Устройства индикации / управления
41	Центральный информационный блок водителя
46	Система климат-контроля кабины водителя АТС
63	Забор воздуха
112	Ограничитель скорости

Этот список не претендует на полноту.

## Обзор:

### Меню программной карты 446 300 528 0



\* (включение защищено личным идентификационным кодом - PIN)

Система ECAS в целом не требует обслуживания. При помощи интегрированных в программу ECU средств выявления и обработки ошибок, система контролирует себя самостоятельно. Посторонний контроль системы необязателен, за исключением проверки узлов, которые система не в состоянии проверить самостоятельно (щупы/рычаги датчиков, сигнальные лампы и т.д.).

Если ECU распознает ошибку, зажигается соответствующая сигнальная лампа, и только в данном случае этого возникает необходимость проверки системы в ремонтной мастерской.

При этом предпочтительно применение диагностического контроллера, который, кроме способности выдавать сообщение об ошибке в текстовом виде и указывать частоту ее появления, также сообщает о реальном наличии предполагаемой неисправности.

### Описание пунктов меню программной карты 446 300 528 0 (Автобус с системой ECAS)

Обзор см. стр. 18

#### 1. Поиск ошибок

В случае обнаружения ошибки управляющим модулем ECAS (соответствующая сигнальная лампа горит или мигает), эта функция помогает установить источник ошибки.

При этом, в зависимости от типа системы ECAS и типа самой ошибки, на дисплей выдаются следующие сообщения:

- Указание причин возникновения ошибки и местонахождения неисправности в текстовом виде, например, «Отказ датчика хода спереди с правой стороны» или «Обрыв кабеля или слишком высокое сопротивление».
- Указание частоты возникновения ошибки.
- Указание «Ошибка в данный момент регистрируется» означает, что на момент запуска диагностики ошибка все еще регистрируется. После этого начинается полный цикл поиска ошибки с конкретными инструкциями относительно устранения выявленной ошибки.

Указание «Ошибка в данный момент не регистрируется» означает, что на момент запуска диагностики ошибка все еще не регистрируется, т.е. при поиске ошибки (измерений показаний электросистемы) неисправность выявить не удалось. В качестве

примера данного случая можно привести слабый контакт.

В соответствии с указаниями системы, при помощи встроенного мультиметра и измерительного адаптера, можно проводить измерения электрических показателей, например, сопротивления контуров. При этом на дисплее отображаются целевые и реальные значения.

После подтверждения успешного устранения ошибки, запись о ней стирается из памяти ECU. Процедуру поиска ошибок можно прекратить только после устранения всех ошибок или при выключении зажигания.

#### 1.2. Управление

Пункт «Управление» позволяет приводить в действие определенные компоненты системы ECAS – для того, чтобы определить их работоспособность.

В случае, если во время такой процедуры отказывает какой-либо клапан, выдается сообщение об ошибке (например, «Стоп – клапан, передняя ось»), и диагностическое управление отключается.

##### 1.2.1 Необходим

При помощи этой функции можно приводить в действие (в зависимости от конфигурации) магнитные клапаны на передней/задней осях, и соответственно, отдельные пневмобаллоны – на экране отображаются значения, полученные от датчиков хода.

При нажатии на кнопку «подкачка» значение, полученное от соответствующего датчика, увеличивается.

При нажатии на кнопку «Стравливание» значение, полученное от соответствующего датчика, уменьшается.

Если датчик хода не подключен, в графе, где должны стоять его показания, высвечивается цифра «255» При коротком замыкании на дисплее будет высвечен «0».

##### 1.2.2 Клапан подкачки

«Клапан подкачки» (называемый также центральным 3-ходовым 2-позиционным клапаном), подключается последовательно с 2-ходовым 2-позиционным клапаном, и определяет текущую функцию – «Поднятие» или «Опускание» При помощи кнопки „ВКЛ“ этот клапан можно включать независимо от 2-ходового 2-позиционного клапана. После нажатия этой кнопки показания датчиков хода не должны измениться, в противном случае

имеет место негерметичность от 2-ходового 2-позиционного клапана .

#### 1.2.3 Тест ламп

В этом тесте можно (в зависимости от конфигурации системы) проверить работоспособность различных ламп. Среди последних, кроме всех прочих, могут быть: Сигнальная лампа, контрольная лампа, а также индикатор поднятой подъемной оси и индикатор устройства облегчения пуска

#### 1.2.4 Включить выходы

Можно привести в действие механизм блокировки движения и систему разблокировки дверей. При нажатии кнопок «А» или «Б» появляется сообщение о том, находится ли блокировка движения или система разблокировки дверей во включенном/выключенном состоянии.

#### 1.2.5 Проверка дроссельной заслонки

Данная функция позволяет привести в действие перепускной дроссель или дроссель главной магистрали.

#### 1.2.6 Книлинг

В зависимости от выбранных опций, для проведения проверки функции книлинга в действие приводятся различные клапаны.

### 1.3 Данные контроля и измерений

#### 1.3.1 Показания датчиков хода

Отображаются текущие показания датчиков хода.

#### 1.3.2 Сигнал тахометра

Эта функция позволяет проверить наличие связи с сигнальным выходом тахометра. В данном случае необходимо установить автобус на роликовом стенде при относительной скорости более 1 км/ч, чтобы получить сигнал от тахометра

#### 1.3.3 Положения переключателей

Эта функция позволяет узнать статус различных переключателей. Для проверки необходимо приводить в действие соответствующие переключатели в автобусе!

#### 1.3.4 Напряжение (возможны варианты - в зависимости от системы)

На дисплее отображаются значения рабочего напряжения и, при наличии данной опции, напряжения на электромагнитах клапанов.

**Обратите внимание:** Напряжение на электромагнитах клапанов примерно на 0,7 V меньше рабочего напряжения.

#### 1.3.5 Показания датчика давления

На дисплее отображаются текущие показания датчика давления.

### 1.4 Данные управляющих контуров

#### 1.4.1 Параметры

Параметры – это специфические для данной системы настройки, заложенные в ECU, которые можно считать при помощи диагностического контроллера. При помощи программной карты 446 300 528 0 параметры невозможно изменить.

#### 1.4.2 Данные WABCO

На дисплей выводятся данные управляющего модуля ECAS. Ими являются: тип ECU, серийный номер модуля, дата выпуска и серийный номер программного обеспечения, установленного на ECU.

### 1.5 Тест функций

В данной подпрограмме объединены пункты «Управление» и «Данные контроля и измерений». Здесь те же самые процедуры приведены в несколько иной последовательности, и позволяют провести поочередную диагностику всех компонентов системы. Запуск данной подпрограммы особенно желателен после проведения серьезных ремонтов. Однако в случае, если проверка проводится после установки системы ECAS, следует выбрать пункт «Принятие в эксплуатацию».

### 1.6 Калибровка

Калибровка служит для того, чтобы устранить нарушения настроек, возникающих при установке системы и выбрать допуски узлов самой системы. Повторная калибровка необходима также при замене датчиков или электроники.

Выявление ошибок калибровки системы

При возникновении ошибок калибровки можно вызвать на дисплей данные калибровки при помощи пункта «Показать данные калибровки». Данные калибровки должны выводиться в четкой последовательности.

Калибровка должна выполнять следующие требования:

- введенные данные показания датчиков хода должны быть >4 counts и
- < 255 counts.
- верхний предельный уровень должен быть



больше нормального уровня пола (в counts) плюс тройное значение допуска целевого уровня плюс 3 counts

- нижний предельный уровень должен быть меньше, чем нормальный уровень минус двукратное значение допуска целевого уровня

**Обратите внимание:** Допуски целевого уровня на передней и задней осях устанавливаются параметром 10/12

#### 1.6.1 Показать данные калибровки

На дисплей выводятся данные калибровки, записанные в памяти управляющего модуля ECAS.

#### 1.6.2 Калибровка датчика давления (опционально)

Калибровка давления производится относительно атмосферного давления. Из подключенного к нему пневмобаллона необходимо полностью стравить воздух - при помощи диагностического контроллера.

#### 1.6.3 Показать данные калибровки датчика давления(опционально)

На дисплей выводится значение калибровки датчика давления.

### 1.7 Только считать данные

Эта функция возможна только с определенными типами ECU. После включения зажигания управляющий модуль ECAS регулярно посылает диагностические сообщения со следующими данными:

- специфические для конкретного клиента данные
- номера текущих и зарегистрированных ранее ошибок
- специфические для конкретной системы данные измерений.

В этом меню можно указать системе выводить эти диагностические сообщения на дисплей.

### 1.8 Стереть записи об ошибках

Эта функция стирает из памяти все сообщения об ошибках сразу. Если же в этот момент регистрируется новая ошибка, она немедленно снова записывается в память ECU. Функция «Стереть записи об ошибках» также доступна лишь в определенных типах ECU.

### 1.9 Мультиметр

При помощи встроенной функции мультиметра

можно проводить соответствующие замеры (например, пониженное напряжение) в электроразводке автобуса. При этом необходимо лишь выбрать желаемый режим измерения: напряжение постоянного/переменного тока или сопротивление. Диапазон измерения автоматически устанавливается самим прибором.

**Внимание!** Измерительный контур может использоваться только при следующих характеристиках измеряемых сетей:

Постоянный ток: 2V, 20V, 50V

Переменный ток: 2V, 35V

Сопротивление: 20Ω, 200Ω, 2kΩ, 20kΩ, 95kΩ

## 2.0 Опции

В пункте «Опции» находятся следующие подпункты:

### ISO-адрес

При помощи ISO-адреса диагностический контроллер при старте устанавливает связь с соответствующими элементами электроники автобуса. ISO-адрес также используется, чтобы сигнализировать ECU о необходимости установления обратной связи с диагностическим контроллером. Каждый тип электронного оборудования при этом имеет собственный, изменяемый адрес (например, сдвоенный автобус с системой ECAS = 16, второй салон = 17)

### Справочные материалы

Данная функция предоставляет пользователю возможность включить дополнительные пояснения к программе и некоторым ее пунктам. Если функция была включена, при работе в определенных местах дисплея появляются более подробные разъяснения и рекомендации относительно выполняемых процедур.

### Версии

Эта функция выводит на дисплей фабричную информацию о данном диагностическом контроллере и программной карте:

- Аппаратное обеспечение контроллера
- Операционная система контроллера с версией и датой выпуска
- Версия мультиметра
- Программная карта с версией, датой выпуска и контрольной суммой.

## Световые сигнальные коды для пассажирских автобусов Система ECAS, тип «А»

Система WABCO ECAS Автобус-тип «А» представляет возможность производить сигнализировать об обнаруженных ошибках при помощи светового сигнального кода, известного с систем ABS. Объем предоставляемых при сигнализации данных позволяет произвести точную диагностику ошибки.

При помощи светового сигнального кода могут отображаться ошибки, записи о которых были сохранены в памяти электроники. При этом номер ошибки выдается при помощи мигания аварийной лампы.

Включение функции подачи световых сигналов происходит после включения зажигания, когда L-линия на по меньшей мере 2 секунд замыкается на массу. После размыкания контакта с массой, в

течении 3 секунд происходит выдача номера первой ошибки.

Выдача номеров ошибок производится поочередно, по возрастающей, причем номер также показывает приоритет ошибки. После выдачи номера ошибки система автоматически прекращает процедуру.

В случае, если имеют место другие ошибки, необходимо снова замкнуть L-линию на массу на по меньшей мере 250 миллисекунд. Выдача очередного номера ошибки, опять же, происходит через 3 секунды после размыкания контакта с массой.

### Внимание:

Если L-линия находится в замкнутом состоянии слишком долго (более 1,8 секунды), процедура выдачи сигнальных световых кодов прерывается, и электроника ECAS возвращается в обычный режим эксплуатации.

Длительность сигнала, десятичный разряд: 2 секунды  
Длительность сигнала, единичный разряд: 0,5 секунды

1. Код Разряд	2. Код Разряд	Компонент/узел	Ошибка	Указ. для ремонта
–	1	ECU	Параметры: Неверная контрольная сумма	
–	2	Датчик хода / ECU	Данные калибровки: Неверная контрольная сумма	
–	3	ECU	Неверная контрольная сумма ROM	
–	4	ECU	Данные WABCO Неверная контрольная сумма	
–	5	ECU	Значение нормализации Анализирующий контур датчика давления Неверная контрольная сумма	
–	6	ECU	Дефект ячейки ОЗУ/RAM	
–	8	ECU / Датчик давления	Дата калибровки датчика давления	
–	9	ECU	Электромагнит клапана	
1	0	Ось с двумя датчиками хода: Датчик хода правый ECU-Pin 8	Короткое замыкание на + питание / обрыв	
1	1	Ось с двумя датчиками хода: Датчик хода левый ECU-Pin 25	Короткое замыкание на + питание / обрыв	
1	2	Ось с двумя датчиками хода: Датчик хода ECU-Pin 26	Короткое замыкание на + питание / обрыв	
1	5	Датчик давления ECU-Pin 6	Короткое замыкание на + питание	

1. Код Разряд	2. Код Разряд	Компонент/узел	Ошибка	Указ. для ремонта
1	7	Контактная планка безопасности ECU-Pin 24	Короткое замыкание на + питание / обрыв	
2	0	Ось с двумя датчиками хода: Датчик хода правый ECU-Pin 8	Короткое замыкание на массу	
2	1	Ось с двумя датчиками хода: Датчик хода левый ECU-Pin 25	Короткое замыкание на массу	
2	2	Ось с двумя датчиками хода: Датчик хода ECU-Pin 26	Короткое замыкание на массу	
2	5	Датчик давления ECU-Pin 6	Короткое замыкание на массу / обрыв	
2	7	Контактная планка безопасности ECU-Pin 24	Короткое замыкание на массу	
3	0	3-ходовой 2-позиционный магнитный клапан ECU-Pin 15	Короткое замыкание на + питание / обрыв	
3	1	2-ходовой 2-позиционный магнитный клапан Ось с двумя датчиками хода слева, ECU-Pin 13	Короткое замыкание на + питание / обрыв	
3	2	2-ходовой 2-позиционный магнитный клапан Ось с двумя датчиками хода справа, ECU-Pin 31	Короткое замыкание на + питание / обрыв	
3	3	2-ходовой 2-позиционный магнитный клапан 1-Ось с двумя датчиками хода слева, ECU-Pin 12	Короткое замыкание на + питание / обрыв	
3	4	2-ходовой 2-позиционный магнитный клапан 1-Ось с двумя датчиками хода справа, ECU-Pin 30	Короткое замыкание на + питание / обрыв	
3	5	Клапан блокировки хода ECU-Pin 29	Короткое замыкание на + питание / обрыв	
3	6	Клапан блокировки дверей ECU-Pin 11	Короткое замыкание на + питание / обрыв	
3	9	клапан Дроссель главной магистрали ECU-Pin 35	Короткое замыкание на + питание / обрыв	
4	0	3-ходовой 2-позиционный магнитный клапан ECU-Pin 15	Короткое замыкание на массу	

1. Код Разряд	2. Код Разряд	Компонент/узел	Ошибка	Указ. для ремонта
4	1	2-ходовой 2-позиционный магнитный клапан 2-Ось с двумя датчиками хода слева, ECU-Pin 13	Короткое замыкание на массу	
4	2	2-ходовой 2-позиционный магнитный клапан 2-Ось с двумя датчиками хода справа, ECU-Pin 31	Короткое замыкание на массу	
4	3	2-ходовой 2-позиционный магнитный клапан 1-Ось с двумя датчиками хода слева, ECU-Pin 12	Короткое замыкание на массу	
4	4	2-ходовой 2-позиционный магнитный клапан 1-Ось с двумя датчиками хода справа, ECU-Pin 30	Короткое замыкание на массу	
4	5	Клапан блокировки хода ECU-Pin 29	Короткое замыкание на массу	
4	6	Клапан блокировки дверей ECU-Pin 11	Короткое замыкание на массу	
4	9	Клапан дросселя главной магистрали ECU-Pin 35	Короткое замыкание на массу	
5	0	Ось с двумя датчиками хода: Датчик хода правый	ошибка достоверности показаний при Поднятии	
5	1	Ось с двумя датчиками хода: Датчик хода левый	ошибка достоверности показаний при Поднятии	
5	2	Ось с двумя датчиками хода:	ошибка достоверности показаний при Поднятии	
6	0	Ось с двумя датчиками хода: Датчик хода правый	ошибка достоверности показаний при Опускании	
6	1	Ось с двумя датчиками хода: Датчик хода левый	ошибка достоверности показаний при Опускании	
6	2	Ось с двумя датчиками хода:	ошибка достоверности показаний при Опускании	
7	0	Клапан перепускного дросселя / -блокировки ECU-Pin 18	Короткое замыкание на + питание / обрыв	
7	1	Клапан перепускного дросселя / -блокировки ECU-Pin 18	Короткое замыкание на массу	
8	0	ECU	специфические данные WABCO Неверная контрольная сумма	
8	1	ECU	Сигнал тахометра	

## Стирание записей об ошибках

Стирание всех записей об ошибках возможно посредством замыкания L-линии на массу при выключенном зажигании. Затем необходимо снова включить зажигание. При этом следует помнить, что зажигание должно быть выключено на > 6,4 секунд или более, чем значение параметра 38 (остаточная индуктивность после выключения зажигания).

Контакт L-линии и массы при включении зажигания должно поддерживаться по меньшей мере 2 секунд.

По истечении 2 секунд стирается вся область памяти, в которой сохраняются записи об ошибках, и электроника переходит в нормальный режим эксплуатации..

**Стирание отдельных записей об ошибках НЕВОЗМОЖНО!**

## Калибровка

Для того, чтобы ECU могла корректно обрабатывать показания датчиков, после установки системы, также как после ремонта, например, датчиков хода (соблюдайте указания производителя автобуса), система ECAS должна быть заново настроена на специфичные для данного автобуса данные (высоты) - т.е. к примеру, необходимо, чтобы текущие показания датчика хода отвечали нормальному уровню пола.

Это значение записывается в отдельную от рабочей области памяти электроники в качестве эталона «Нормальный уровень», и с этого момента может быть вызвано в любой момент при помощи команды «Нормальный уровень». При помощи калибровки устраняются допуски составных элементов системы. Поэтому после замены какого-либо компонента системы необходимо повторно провести процесс калибровки.

При калибровке датчиков хода настраиваются три значения уровней: нормальный уровень, а также максимальный и минимальный уровни. При этом максимальный или минимальный уровни не должны соответствовать уровню, при котором полностью выбирается запас хода подвески. Данные калибровки записываются ECAS как максимальный и минимальный уровни.

Альтернативным способом является калибровка лишь нормального уровня, значения для максимального и минимального уровней задаются вручную в виде цифровых значений.

Перед калибровкой необходимо обеспечить правильное функционирование датчиков хода. Автобус должен находиться на горизонтальной и ровной поверхности.

В системах с датчиком давления необходимо также откалибровать сам датчик давления (по атмосферному давлению).

Желательно проводить калибровку при помощи диагностического контроллера.

## Калибровка узлов автобусов с двумя датчиками хода на одной оси

При калибровке, несмотря на одинаковую высоту корпуса с обеих сторон, из-за воздействия осевого стабилизатора в пневмобаллонах подвески может возникнуть разное давление. Так как в блоке магнитного клапана для оси с двумя датчиками хода не имеется перепускного дросселя, давление в пневмобаллонах не выравнивается. При небольшом целевом допуске, дальнейшая эксплуатация проходит при разных давлениях в пневмобаллонах, вытекающим отсюда недостатком является то, что одна сторона оси нагружается больше другой.

По этой причине предпочтительно при калибровке соединять пневмобаллоны оси при помощи шланга, подсоединяемого к их контрольным разъемам. Таким образом давление в них выравнивается, и нежелательные силы, действующие на ось, исчезают.

## Калибровка датчиков хода при помощи диагностического контроллера

Калибровка системы при помощи диагностического контроллера производится следующим образом:

1. Начинать следует с установки корпуса автобуса в нормальный уровень I (нормальный уровень как для передней, так и для задней осей) при помощи диагностического контроллера. Затем следует начать процедуру калибровки (текущий уровень сохраняется в памяти системы как нормальный уровень).
2. При помощи диагностического контроллера установите корпус в верхнее максимальное положение. Снова запустите процедуру калибровки. (текущий уровень сохраняется как максимальный уровень.)
3. При помощи диагностического контроллера установите корпус в нижнее максимальное положение. Снова запустите процедуру калибровки. (текущий уровень сохраняется как минимальный уровень.)

После завершения каждой из фаз калибровки, диагностический контроллер, при помощи проверки наличия в памяти записей об ошибках, сообщает, была ли калибровка проведена успешно или не успешно.

При этом следует придерживаться следующих требований :

- введенные данные показания датчиков хода должны быть >4 counts
- введенные данные показания датчиков хода должны быть <255 counts
- верхний предельный уровень должен быть больше нормального уровня пола плюс тройное значение допуска целевого уровня плюс 3 counts
- нижний предельный уровень должен быть меньше, чем нормальный уровень минус двукратное значение допуска целевого уровня

### Калибровка только одного уровня (нормальный уровень)

Исходя из нормального уровня сзади слева и справа, необходимо установить значения для калибровки «верхний/нижний предельный уровни сзади» следующим образом:

1. Следует рассчитать разницу значений «верхний предельный уровень сзади слева» - «нормальный уровень сзади слева» и «верхний предельный уровень сзади справа» - «нормальный уровень сзади справа» .
2. Наименьшую разницу следует прибавить к калибровочному значению «Нормальный уровень сзади слева», что в сумме даст вводимое в систему калибровочное значение «верхний предельный уровень сзади».
3. Следует рассчитать разницу значений «нормальный уровень сзади слева» - «нижний предельный уровень сзади слева» и «нормальный уровень сзади справа» - «нижний предельный уровень сзади справа»
4. Наименьшую разницу следует отнять от калибровочного значения «Нормальный уровень сзади слева», что в результате даст вводимое в систему калибровочное значение «нижний предельный уровень сзади».

Рассчитанные данные сохраняются в диагностическом контроллере. Затем, в следующем порядке начинается процедура калибровки:

- При помощи управляющих функций диагностического контроллера установите корпус автобуса в положение нормальный уровень.
- При запуске функции калибровки настоящий уровень распознается как нормальный уровень .

После завершения каждой из фаз калибровки,

диагностический контроллер, при помощи проверки наличия в памяти записей об ошибках, сообщает, была ли калибровка проведена успешно или не успешно.

### Калибровка датчика давления при помощи диагностического контроллера

Стравив воздух из пневмобаллонов, следует добиться того, чтобы давление датчиком давления измерял лишь атмосферное давление (показания в counts от 10 до 30 = 1.000 мБар ± 500 мБар). Затем производится процедура калибровки. Диагностический контроллер указывает возможные ошибки при калибровке.

### Калибровка системы без диагностического контроллера (ручная калибровка)

Ручная калибровка трех базовых уровней

1. Закоротите К-линию на массу
2. Включите зажигание
3. В течении нескольких секунд проходит тестовое включение контрольных ламп.
4. Лампы гаснут примерно через 2 секунды
5. На ближайшие 5 секунд разомкнуть контакт масса- К-линия.
6. Если ECU распознала команду к началу калибровки, автоматически загорается контрольная лампа.
7. Первыми калибровке подлежат высоты нормального уровня I. Для этого корпус автобуса следует поднять/опустить в положение нормальный уровень I
8. Закоротите К-линию на массу.
9. разомкните контакт К-линия - масса. Настоящий уровень сохраняется в памяти системы как нормальный уровень I На этом калибровка нормального уровня I завершена.
10. Во вторую очередь калибруются верхние предельные уровни.
11. Закоротите К-линию на массу.
12. разомкните контакт К-линия - масса. Настоящий уровень сохраняется в памяти системы как верхний предельный уровень. На



- этом калибровка верхнего предельного уровня завершена.
13. В третью очередь калибруются нижние предельные уровни.
  14. Закоротите К-линию на массу.
  15. разомкните контакт К-линия - масса. Настоящий уровень сохраняется в памяти системы как нижний предельный уровень. На этом калибровка верхнего предельного уровня завершена.
  16. Если калибровка прошла успешно, аварийная лампа загорается и постоянно горит, в противном случае лампа мигает.
  17. Выключив и снова включив зажигание, система переводится в нормальный режим эксплуатации. В случае, если калибровка оказалась неудачной, аварийная лампа продолжает мигать. Если же калибровка была удачной, аварийная лампа гаснет. контрольная лампа продолжает гореть (т.к. настоящий уровень все еще отличается от нормального уровня).

### Ручная калибровка только одного из уровней (нормальный уровень)

Процесс ручной калибровки проходит как описано выше, однако без пунктов с j по q. Отличием является то, что после успешной калибровки гаснет контрольная лампа (пункт q), т.к. теперь настоящий уровень равен нормальному уровню.

В случаях, когда необходимо откалибровать лишь нормальный уровень I, перед процедурой следует записать в память системы при помощи диагностического контроллера следующие калибровочные данные:

- верхний предельный уровень сзади [counts]
- верхний предельный уровень спереди [counts]
- нижний предельный уровень сзади [counts]
- нижний предельный уровень спереди [counts]

### Ручная калибровка датчика давления

1. Включите зажигание.
2. В течении нескольких секунд проходит тестовое включение контрольных ламп.
3. Во время теста ламп закоротите К-линию на массу. Лампы остаются включенными в течении 2 секунд с момента соединения К-линии и массы.
4. После того, как сигнальная лампа погаснет, в течении ближайших 5 секунд следует разомкнуть контакт К-линия - масса.
5. Если ECU распознала команду на начало процедуры калибровки, загорается контрольная лампа.
6. воздух из пневмобаллона, к которому подключен калибруемый датчик давления, следует стравливать до тех пор, пока давление в нем не будет определено соответствовать атмосферному.
7. Закоротите К-линию на массу.
8. разомкните контакт К-линия - масса. Настоящие показания датчика давления сохраняются в память как уровень в 0 Бар. На этом калибровка отклонения датчика давления (отклонение показаний от нулевого пункта) завершена.
9. После полного завершения калибровки загорается аварийная лампа. В случае какой-либо ошибки вместе с ней загорается контрольная лампа.
10. Выключив и снова включив зажигание, система переводится в нормальный режим эксплуатации. Если калибровка была неудачной, аварийная лампа продолжает гореть. Если же калибровка была удачной, аварийная лампа гаснет. контрольная лампа продолжает гореть (т.к. настоящий уровень все еще отличается от нормального уровня).

## Алгоритм управления

Для более четкого представления управляющих функций ECAS необходимо провести небольшой экскурс в физику пневматических подвесок.

Главной проблемой любой системы управления является или слишком большое время управления, т.е. временной промежуток между началом управляющего действия и его полного завершения, а при ускорении процесса регулировки - опасность внесения слишком больших изменений, т.е. перерегулировки.

Наглядным примером может быть небольшое помещение с установленным в нем мощным отопителем, который быстро нагревает воздух, однако вскоре перегревает помещение (т.н. перерегулировка), и стабилизировать температуру приходится при помощи проветривания.

Большим преимуществом ECAS является быстрая регулировка уровней пола. Однако из-за большой номинальной ширины магнитных вентилях ECAS, иногда может случиться так, что несмотря на быстрое переключение клапана, в пневмобаллоны закачивается слишком большой объем воздуха, что приводит к увеличению уровня на большее, чем требуется, значение..

Особенно большую роль при быстром изменении уровня играет работа компенсатора раскачивания. В амортизаторе из одной емкости в другую через специальный перепускной канал перетекает некоторое количество масла, причем чем быстрее корпус автобуса удаляется от оси при изменении уровня, тем выше скорость потока масла в канале. Это создает противодействующую силу, которая препятствует возникновению раскачивания корпуса автобуса или отскоку колеса от поверхности дороги. Таким же способом компенсатор работает и при изменении уровня пола.

В неподвижном автобусе сила, развиваемая пневмобаллоном подвески, соответствует силе тяжести, действующей на данную сторону оси. Данная сила является произведением давления в пневмобаллонах, помноженному на площадь сечения последнего. Это давление в пневморессоре цилиндрической формы зависит только от массы автобуса (исключение - область упирания подвески в нижний ограничитель хода).

При необходимости увеличения уровня, в баллон закачивается воздух. При этом давление в баллоне увеличивается: сначала – при преодолении инертной массы корпуса, и затем – при преодолении сопротивления компенсатора.

По достижении целевого уровня и закрытии магнитного клапана, излишек давления, бывший

необходимым для преодоления сопротивления компенсатора, теперь создает дисбаланс. Сжатый воздух в баллоне расширяется до тех пор, пока давление не будет соответствовать статической нагрузке в состоянии покоя. Возникающий при расширении избыточный объем поднимает корпус выше целевого уровня.

Такая перерегулировка особенно сильно проявляет себя в незагруженном автобусе, т.к. в данном случае разница между давлением в резервуаре и давлением в незагруженных пневмобаллонах очень велика, и воздух закачивается в баллоны очень быстро, что приводит к высокой скорости подъема корпуса. Сила противодействия компенсатора по отношению к силе тяжести становится очень высокой, что, после закрытия магнитного клапана, приводит к слишком большому объему воздуха в пневмобаллонах.

Превышение целевого уровня вызывает соответствующую компенсирующую реакцию системы. Если же в процессе компенсации снова начинается перерегулировка, что может привести к бесконечному циклу изменения уровня пола. Такие постоянные колебания уровня, с одной стороны, нежелательны как с эстетической, так и с технической точки зрения – это снижает срок службы магнитного клапана.

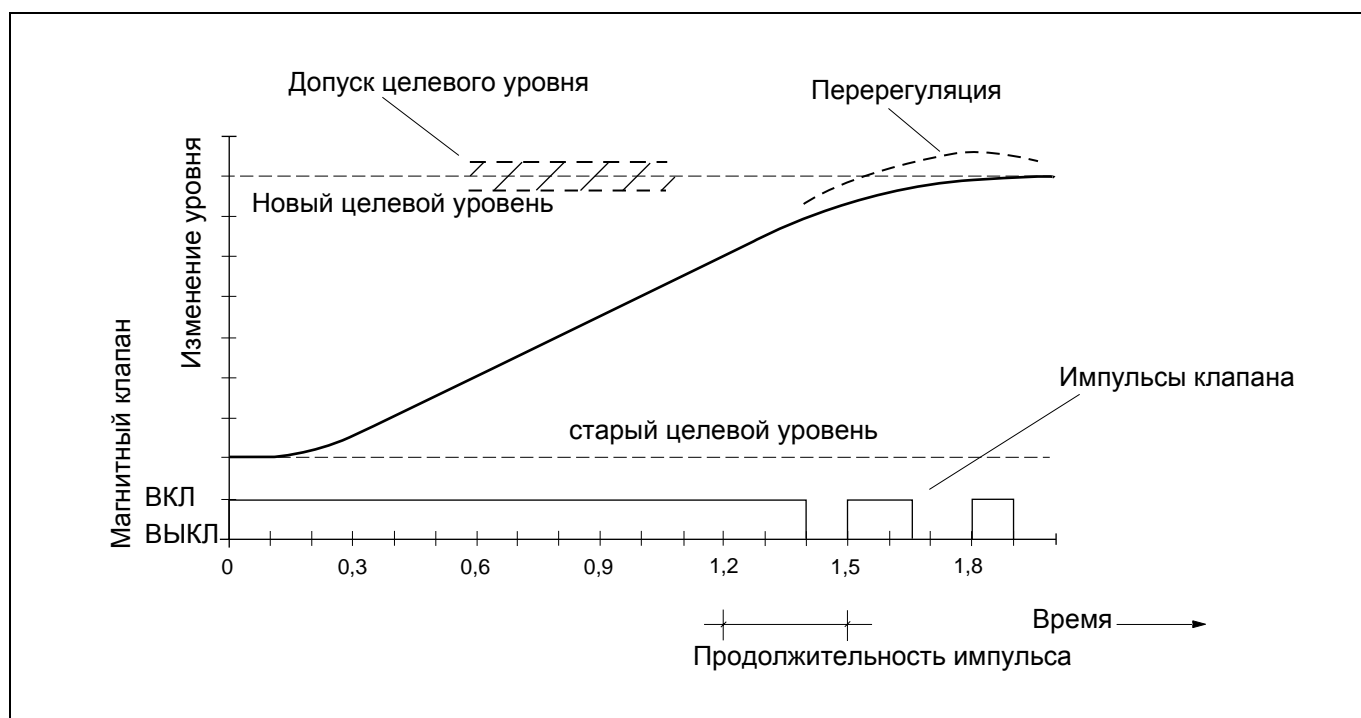
Конечно же, компенсирующего действия системы можно было бы избежать, если бы выставяемый уровень не должен был соответствовать целевому с точностью до миллиметра. Перерегулировка в пределах относительно больших допусков тогда не вызывала бы ответную реакцию ECU.

Если же все –таки требуется соблюдения таких четких параметров, процесс управления должен быть усовершенствован таким образом, чтобы объем подаваемого сжатого воздуха снижался незадолго до достижения целевого уровня. Скорость подъема корпуса падает, и оптимальное выравнивание давлений полностью устраняет перерегулировку.

Поскольку магнитный клапан может пропускать или не пропускать поток сжатого воздуха, но не может его регулировать, для достижения необходимого эффекта постепенного снижения давления, клапан включается в импульсном режиме.

Расчет продолжительности каждого импульса производится ECU, и зависит от разницы между настоящим и целевым уровнями, а также от скорости подъема корпуса. При большой разнице уровней, когда опасность перерегулировки невелика, импульс будет длительным, однако при высокой скорости подъема корпуса продолжительность импульса будет снижаться.

## Пример управляющего действия с пульсацией:



Насколько сильно обе части расчета влияют на процесс, определяется устанавливаемыми коэффициентами:

Продолжительность импульса = разница уровней \* пропорциональный коэффициент – скорость подъема \* дифференциальный коэффициент

Продолжительность импульса вычисляется заново для каждого периода пульсации. Расчитанная продолжительность импульса, которая больше, чем период пульсации (как правило, 0,3 секунды), приводит к продолжительной подаче управляющего тока на электромагнит клапана (длительный импульс). Наименьшая продолжительность импульса, исполняемого системой, составляет 75 мс (0,075 секунды), т.к. еще менее продолжительная подача тока на электромагнит не обеспечивает надежного срабатывания клапана.

### Определение значений для пропорционального и дифференциального коэффициентов

Данные значения должны определяться опытным путем для конкретного автобуса. Это, как и определение других параметров, проводится производителем автобуса. Однако, для расчета параметров пользователем существуют следующие рекомендации:

Установка или оптимизация параметров должна производиться для незагруженного автобуса при максимальном давлении в резервуаре

пневмосистемы. В первую очередь производится настройка для каждой отдельной оси, а затем – и для всего автобуса, на основе необходимых значений уровней пола.

Сначала в память ECU записываются параметры, установленные для данного типа системы, а также специфические параметры, относящиеся, например, к уровням кнлинга. В данном случае для справки можно использовать указания в главе «Обзор параметров».

Значения допусков справа/слева и спереди/сзади (параметры 13, 14, 15) сначала выставляются на 255 (в counts), значения дифференциальных коэффициентов (параметры 34, 36) устанавливаются на 0.

Практика показывает, что оптимальным значением для периода пульсации является 300 мс. Следовательно, параметр 28 должен быть установлен на 12.

Затем следует провести калибровку системы в целом.

После проведения всех этих подготовительных операций, осуществляется установка значений допусков (параметры 10, 12). Эти значения, ввиду способа функционирования системы управления, не должны быть ниже 3 counts. Чем выше эти значения, тем легче будет проводить последующую настройку, однако разрешенные допуски целевого уровня будут больше.

Теперь следует рассчитать значение пропорционального коэффициента  $K_p$ , который, при скорости подъема, близкой к нулю, и наименьшем отклонении от целевого уровня вызывает включение еще одного продолжительного импульса:

$$K_p = (\text{Период пульсации} - 2) / (\text{допуск целевого значения} - 1) \quad (\text{Ввод в counts})$$

При помощи этой настройки исключается возможность слишком длительной пульсации магнитного клапана в неблагоприятных условиях – большая загрузка автобуса при низком давлении в резервуаре пневмосистемы – чтобы системы не пыталась поднять корпус до уровня, до миллиметра соответствующего допуску целевого уровня.

Для приведенного выше периода пульсации (300 мс) верна следующая формула:

Допуск целевого уровня	3	4	5	6	7
$K_p$	5	3.3	2.5	2	1.7
$K_p$ (значение параметра)	15	10	8	6	5

Значение параметра  $K_p$  является округленным (отбросом знаков после запятой) произведением  $K_p$  на 3.

После занесения в память набора параметров, корпус автобуса выводится на уровень, находящийся несколько ниже нижней границы допуска нормального уровня, после чего дается команда «Нормальный уровень».

Если нормальный уровень достигается без перерегулировки и коррекция уровня проходит без многократно повторяющихся подкачек/стравливания воздуха из пневмобаллонов, настройка значений допуска целевого уровня и пропорционального коэффициента удалась, в противном случае следует увеличить допуск целевого уровня и соответствующим образом изменить значение пропорционального коэффициента.

Значения настроек для передней и задней осей могут отличаться друг от друга.

Если выясняется, что текущее значение допуска целевого уровня слишком велико, и поэтому является неприемлемым, и к тому же, недопустимы даже единичные случаи перерегулировки незагруженного автобуса, следует уменьшить номинальную ширину воздухопроводов, или установить в системе пневмопровода управляющий

дроссель. Как правило, для решения проблемы достаточно установить дроссель между магнитным клапаном и аккумулятором давления. Если установка дросселя может повлиять и на другую ось, предпочтительней будет вмонтировать его в воздухопровод, питающий пневмобаллоны данной оси.

Еще более надежным, однако, и более трудоемким, способом является применение переключаемого дросселя, т.н. дросселя главной магистрали. При соответствующей настройке электроники, этот дроссель включается только приближении значений высоты кузова к целевому уровню - таким образом, остается возможным быстрое изменение уровня, и при этом «притормаживание» дросселем потока при достижении целевого уровня исключает перерегулировку.

После этого настраивается значения дифференциального коэффициента  $K_d$ , который все еще равен нулю.

При значительном изменении уровня пола автобуса до нормального уровня, не должно происходить перерегулировки, кроме того, пока текущий уровень не приблизился вплотную к целевому уровню, не должно наблюдаться пульсации клапана.

Сначала следует проверить ход изменения уровня на значительную величину при введенном в систему значении 0. В случае, если происходит перерегулировка, значение  $K_d$  постепенно увеличивается, после чего опять проводится проверка хода значительного изменения уровня.

Значение  $K_d$  не должно превышать четырехкратное значение  $K_p$ . Если же, несмотря на пульсацию, перерегулировка все же происходит, необходимо еще больше увеличить допуск целевого уровня или установить вышеупомянутый дроссель.

Кроме того, можно ограничить отклонения от правильного положения корпуса на оси с двумя датчиками хода. Это целесообразно в том случае, если значения допусков целевых уровней высоко. При настройке соответствующих параметров для допусков справа/слева необходимо по возможности задавать высокое значение ( $> 4$  counts), иначе может возникнуть ситуация, когда при незагруженном автобусе ECAS будет противодействовать стабилизатору.

По этой причине, и при калибровке нормального уровня следует предпочитать автобус с незначительным отклонением уровня пола и напряженным стабилизатором автобусу с идеально настроенной подвеской.

## Список параметров

№	Значение	Единицы	Примечание
0	Адрес ECAS-прибора при подключении нескольких приборов к шине данных/адресов	--	
1	<p>Оptionальный параметр 1:</p> <p>Десятичное значение</p> <p>Бит 0 = 0 не имеет значения = 1 не имеет значения</p> <p>Бит 1 = 0 Только ось с 2 датчиками хода оснащена пневмобаллонами = 1 передняя и задняя оси оснащены пневмобаллонами</p> <p>Бит 2 = 0 кнплинг справа и слева на оси с одним датчиком хода (биты 3 и 4 не имеет значения) = 1 кнплинг только на правой стороне (внимание - бит3 и 4 !)</p> <p>Бит 3 = 0 внимание – бит 4! = 1 кнплинг справа на оси с одним датчиком хода</p> <p>Бит 4 = 0 внимание – бит 3! = 1 кнплинг справа на оси с одним датчиком хода</p> <p>Бит 5 = 0 1 датчик хода на передней оси 2 датчика хода на задней оси = 1 2 датчика хода на передней оси 1 датчик хода на задней оси (см. также бит 1)</p> <p>Бит 6 = 0 3 калибровочных уровня = 1 калибровать только нормальный уровень</p> <p>Бит 7 = 0 Настройка в соответствии с опциональными параметрами = 1 Автоматическое распознавание периферии</p> <p>ВВЕСТИ СУММУ ДЕСЯТИЧНЫХ ЧИСЕЛ</p>	--	<p>A B C</p> <p>A C</p>

## Примечания:

- A: Эксплуатация только с одним датчиком хода невозможна
- B: Значение бита устанавливается при автоматическом распознавании периферии.
- C: После изменения значения этого бита следует заново произвести калибровку датчиков хода.
- D: После изменения значения этого бита с «0» на «1» следует заново произвести калибровку датчика давления

№	Значение	Единицы	Примечание
2	<p>Опциональный параметр 2:</p> <p>Десятично е значение</p> <p>Бит 0 = 0 разблокировка дверей Pin 11 —&gt; высокоомный = 1 аварийное открывание дверей Pin 11 —&gt; + перенапряжение</p> <p>Бит 1 = 0 не имеет значения = 1 не имеет значения</p> <p>Бит 2 = 0 Без датчика давления = 1 С датчиком давления</p> <p>Бит 3 = 0 автоматический/ручной кнплинг при помощи переключателя Pin 21 = 1 Автоматический кнплинг Pin 21 Ручной кнплинг Pin 23</p> <p>Бит 4 = 0 Контроль клапана на Pin 11 при скорости &gt; 7 км/ч = 1 Контроль клапана на Pin 11 нет</p> <p>Бит 5 = 0 Контроль клапана на Pin 29 при скорости &gt; 7 км/ч = 1 Контроль клапана на Pin 29 нет</p> <p>Бит 6 = 0 Контроль клапана «ВКЛ» = 1 Контроль клапана «ВЫКЛ»</p> <p>Бит 7 = 0 Без выдачи данных измерительных контуров = 1 С выдачей данных измерительных контуров</p> <p>ВВЕСТИ СУММУ ДЕСЯТИЧНЫХ ЧИСЕЛ</p>	--	B D
3	<p>Опциональный параметр 3:</p> <p>Десятично е значение</p> <p>Бит 0 = 0 Без дросселя главной магистрали = 1 С дросселем главной магистрали</p> <p>Бит 1 = 0 Без поперечного блокиратора = 1 С поперечным блокиратором</p> <p>Бит 2 = 0 Положении дверей при автоматическом кнплингене учитывать = 1 Положении дверей при автоматическом кнплинге учитывать</p> <p>Бит 3 = 0 Регулировать стороны без кнплинга при кнплинге = 1 Не регулировать стороны без кнплинга при кнплинге</p> <p>Бит 4 = 0 Не регулировать уровни при нажатом тормозе = 1 Регулировать уровни и при нажатом тормозе, если открыта дверь</p> <p>Бит 5 = 0 Без выхода разблокировки дверей Pin 11 = 1 С выходом разблокировки дверей Pin 11</p> <p>Бит 6 = 0 Без выхода блокировки движения Pin 29 = 1 С выходом блокировки движения Pin 29</p> <p>Бит 7 = 0 Дверь открыта при 0 В на Pin 5 = 1 Дверь открыта при + перенапряжении на Pin 5</p> <p>ВВЕСТИ СУММУ ДЕСЯТИЧНЫХ ЧИСЕЛ</p>	--	B B B B



№	Значение	Единицы	Значение
4	Разница между нормальный уровнем II и нижним предельным уровнем на оси с одним датчиком хода	Counts	
5	не имеет значения		
6	Разница между нормальный уровнем II и нижним предельным уровнем на оси с одним датчиком хода	Counts	
7	Граница распознавания ошибки достоверности при опускании оси с одним датчиком хода	Counts	
8	не имеет значения		
9	Граница распознавания ошибки достоверности при опускании оси с одним датчиком хода	Counts	
10	Допуск для целевого значения оси с одним датчиком хода (должен быть более или равен 3 counts!)	Counts	
11	не имеет значения		
12	Допуск для целевого значения оси с одним датчиком хода (должен быть более или равен 3 counts!)	Counts	
13	Максимальные допуски целевого уровня справа/слева на оси с датчиком хода (должен быть более или равен 3 counts!)	Counts	
14	Максимальные допуски вне целевого уровня справа/слева	Counts	
15	Максимальные допуски вне целевого уровня спереди/сзади	Counts	
16	не имеет значения		
17	Разница (целевой уровень – текущий уровень), при которой дроссель главной магистрали начинает закрываться	Counts	
18	Разница (нормальный уровень I – текущий уровень), при которой включен блокиратор движения (только при кнлинге)	Counts	
19	Разница (нормальный уровень I – текущий уровень), при превышении которой (передняя и задняя оси) происходит разблокировка дверей (только при кнлинге)	Counts	
20	Разница (нормальный уровень I – уровень кнлинга), на которую может быть опущена ось с одним датчиком давления при кнлинге	Counts	
21	не имеет значения		
22	Разница (нормальный уровень I – уровень кнлинга), на которую может быть опущена ось с одним датчиком давления при кнлинге	Counts	
23	Возврат при кнлинге: На это значение, при запуске кнлинга вручную, после отпускания соответствующей кнопки происходит возвратное поднимание корпуса	Counts	
24	V предельная: Скорость движения, до которой возможно точное изменение уровня (не должна быть > параметра 25!)	км/ч	

№	Значение	Единицы	Значение
25	V нормальная: Скорость движения, при превышении которой автоматически устанавливается нормальный уровень (не должна быть < параметра 24!)	км/ч	
26	V целевая: Скорость движения, ниже которой автоматически устанавливается первоначальный целевой уровень (должна быть < параметра 25!)	км/ч	
27	Задержка регулировки в неподвижном состоянии	250 мс	
28	Длительность периода пульсации T	25 мс	
29	Время распознавания буфера	250 мс	
30	делитель импульсов	Counts	
31	Пропорциональный коэффициент K <sub>rv</sub> для установки целевого уровня на оси с одним датчиком хода.	1/3 Counts	
32	не имеет значения	--	
33	Пропорциональный коэффициент K <sub>rh</sub> для установки целевого уровня на оси с двумя датчиками хода	1/3 Counts	
34	Дифференциальный коэффициент K <sub>dv</sub> для установки целевого уровня на оси с одним датчиком хода	1/3 Counts	
35	не имеет значения	--	
36	Пропорциональный коэффициент K <sub>dh</sub> для установки целевого уровня на оси с двумя датчиками хода	1/3 Counts	
37	Задержка распознавания ошибки достоверности	10 секунд	
38	Время продолжения действия после выключения зажигания —> допустимо только понижение уровня ( тогда ECAS „ВЫКЛ“ )	10 секунд	
39	Время после начала движения, по истечении которого могут быть однократно проведены регулировки уровней (после этого при движении действует задержка регулировки)	1 секунд	
40	Давление, при превышении которого включается функция компенсации продавливания шин	1/20 Бар	
41	Давление, при котором продавливание шин компенсируется на максимальное значение	1/20 Бар	
42	Максимальное значение, на которое компенсируется продавливание шин	Counts	
от 43	не имеет значения и не используется	--	

В данном разделе приведены отдельные параметры с коротким описанием их функций.

Установка наборов параметров при принятии в эксплуатацию автобуса, также как и изменении отдельных параметров впоследствии, в праве только производитель автобуса.

## Counts

Импульсы (counts) являются единицами измерения в электронной системе. Данные, передающиеся датчиками, хотя и основаны на замерах расстояний или давления, в ECU поступают в виде значений напряжения или импульсов тока.

Для того, чтобы работать (производить вычисления) с этими сигналами, ECU переводит их в цифровые значения, т.н. counts. Весь диапазон напряжений и длительности импульсов, находящихся в допустимых пределах, делится на равные части, и этим частям присваиваются определенные цифровые значения. Чем меньше эти деления, тем точнее значения на входе контуров обчета результатов измерений, при этом, однако, увеличивается количество ячеек памяти, необходимых для хранения и обработки этих данных.

Системе ECAS достаточна т.н. разрешающая способность в 256 делений, т.е. значению напряжения в 0 В будет соответствовать значение в counts «0», значению напряжения в 24 В (максимально возможному напряжению) – значение в counts «255».

То, что используется, как правило, именно 256 частей, объясняется более эффективным использованием модулей памяти, оперирующих значениями в двоичной системе исчисления.

Эти модули могут воспринимать информацию только в виде сигналов «да» или «нет» - «0» и «1» соответственно. При применении в памяти восьми позиций (битов) «да» или «нет» в этой системе исчисления, максимальная величина для измерений составляет ровно 256 (28) – или же значения в counts от «0» до «255».

Не только показания датчиков, но и настройки (параметры) также представляются в виде значений от «0» до «255».

В случаях, когда для установки какого-либо параметра требуется указать не «сколько», а «да/нет», восемь значений подобных параметров сливаются в один параметр из восьми битов. К каждому биту, «1» или «0», применяется соответствующий множитель (1;2;4;8;16;32;64;128), в результате параметр «Книлинг на оси с одним сенсором» может быть или «4» (да), или «0» (нет), а параметр «один или три калибровочных уровня» -

«64» (да) или «0» (нет) Сумма всех отдельных значений этих параметров, опять же, представляет собой значение, находящееся в пределах от «0» до «256».

## Оptionальный параметр

Параметры один, два и три определяют конфигурацию системы. Они также состоят из 8 битов со значениями «да/нет» - «1/0» соответственно

## Параметр 0

Параметр 0 определяет адрес прибора, с которым электроника диагностического контроллера устанавливает связь. По стандарту, электронике автобусов соответствует адрес 16. В случае, когда к диагностическому контроллеру подключаются две электронные системы, например, системы составного автобуса, электронике второго салона присваивается адрес 17. Таким образом, диагностический контроллер может проводить диагностику отдельно с каждой выбранной пользователем системой.

## Параметр 1

**Бит 0:** Биту присваивается значение «0». Значение «1» не имеет никакого значения.

### Бит 1: Пневмоподвеска задней и передней осей

Если в автобусе имеется пневмоподвеска передней и задней осей, которые должны управляться ECAS, этому биту должно быть присвоено значение «1». В случае, если необходимо управлять только одной осью (например, во втором салоне), этому биту присваивается значение «0». На этой оси должно быть установлено два датчика хода.

### Бит 2: Книлинг оси с датчиком хода

Существует возможность выбора типа книлинга: книлинг всей оси (справа и слева), целой стороны автобуса, или же книлинг лишь одной стороны одной оси.

Если же необходимо опустить корпус на одной из осей и справа, и слева, это можно сделать только на той оси, на которой установлен один датчик хода (предпочтительнее передняя ось). Биту 2 следует присвоить значение «0».

Если автобус должен произвести книлинг вправо, биту 2 присваивается значение «1». Этим системе указывается, что соответствующие параметры определяются битами 3 и 4.

### Бит 3 и бит 4: Книлинг на правую сторону

В зависимости от значений битов 3 и 4, возможны следующие виды книлинга на оси с одним датчиком хода (1 WSA, как правило передняя ось), и на оси с двумя датчиками хода (2 WSA, как правило задняя ось):

	Бит 3	Бит 4
Книлинг только на ось 1WSA справа	1	0
Книлинг только на ось 1WSA слева	0	1
Книлинг справа на обеих осях	0 1	0 1

### Автобусы с дверями на обеих сторонах салона

В основном книлинг выполняется на правую сторону, поскольку большая часть автобусов предназначена для правостороннего движения. Разумеется, система ECAS позволяет производить книлинг и на левую сторону, при помощи простого приема, когда как датчики хода, так и магнитные клапаны подключаются наоборот - по схеме для противоположной стороны. Таким образом, к примеру, датчик хода на левой стороне автобуса подключается не на Pin 25 (датчик хода 2WSA слева), а на Pin 8 (датчик хода 2WSA справа), датчик на левой стороне – соответственно на Pin 25. То же самое производится и с блоками магнитных клапанов обеих осей.

#### Бит 5: Расположение датчиков хода

Для правильного распределения датчиков хода в соответствии с магнитными клапанами, электронике необходимо сообщить позицию датчиков хода - при помощи бита 5:

Если ось 2WSA – задняя, а 1WSA – передняя, биту 5 присваивается значение «0», в противном случае – «1»

Если управляется лишь одна ось (с двумя датчиками хода), в бите 5 должно быть указано, где расположена эта ось: «0» - сзади, и «1» - спереди.

#### Бит 6: Число уровней калибровки

Если это значение равно «0», в процессе калибровки ECU считает, что уровней калибровки три: Нормальный уровень I, а также максимальный и минимальный уровни.

Если это значение равно «1», калибруется нормальный уровень. Однако перед калибровкой этого уровня, оба других уровня должны быть установлены в виде вводимых в диагностический контроллер значений в counts.

#### Бит 7: Автоматическое распознавание периферии

Если значение бита 7 = «1», перед калибровкой ECU проверяет электрические соединения и на основе полученных данных получает представление о конфигурации системы.

Затем система автоматически устанавливает параметры для той конфигурации, которая была ею распознана.

Если значение бита 7 = «0», действительными считаются опции списка параметров, введенного «по умолчанию».

### Параметр 2

#### Бит 0: Блокировка пассажирских дверей

При начале процесса книлинга, по немецким законам, не должна быть открыта ни одна из пассажирских дверей. Для исполнения этого предписания, при книлинге, также как и при подъеме/опускании корпуса, привод открывания дверей блокируется через Pin 11 ECAS-ECU, и в последствии разблокируется.

Путем изменения значения бита 0 производится разблокировка: или через подачу тока на Pin 11 (изменение с нулевого напряжения на +питания – бит 0 = «1»), или же через прекращение подачи тока (изменение с +питания – бит 0 = «0»). На Pin-ы может подаваться ток с максимальной силой в 500 мА.

В ECU... 050 0 разблокировка дверей происходит в путем изменения с +питания на нулевое напряжение, другого способа не предусмотрено. Бит 0 не принимает участия в данной процедуре, и ему должно быть присвоено значение «0».

#### Бит 1: Не выполняет никакой функции

Значение этого бита никак не влияет на проводимые операции, однако в целях упорядочивания данных ему следует присваивать значение «0».

#### Бит 2: Система с датчиком давления

Если в системе присутствует датчик давления, например, для того, чтобы производить компенсацию эффекта продавливания шин, биту 2 должно присваиваться значение «1», в противном случае – «0».

Для ECU446 055 050 0 подключение датчика давления не предусмотрено. Поэтому значения бита 2 в данном случае не имеет значения. В целях упорядочивания данных в наборе параметров, биту следует присваивать значение «0».

#### Бит 3: Ручной/автоматический книлинг

Функция книлинга может быть запущена по выбору или коротким нажатием на соответствующую кнопку (начинается автоматический книлинг), или же нажатием и удерживанием кнопки все время книлинга (книлинг проходит в ручном режиме).

Разница этих двух методов книлинга заключается в показателях безопасности: При ручном книлинге, если водитель распознает какую-либо опасность, ему достаточно просто отпустить кнопку (Pin 23), чтобы прекратить процесс опускания корпуса.

Для прекращения опускания корпуса при автоматическом кнлинге необходимо нажатие на кнопку «стоп», или же срабатывание контактной планки безопасности («сенсорной подножки») под ступеньками входа.

Для того, чтобы предоставить водителю свободу выбора между двумя типами кнлинга, бит 3 может принимать следующие значения:

Бит 3 = "0". Выбор между автоматическим и ручным кнлингом осуществляется при помощи переключателя, подключенного на Pin 21. Кнопка, подключенная на Pin 23, запускает выбранный тип кнлинга.

Разумеется, вместо вышеупомянутого переключателя можно установить специальную перемычку на Pin 21, таким образом обеспечив постоянный выбор одного из режимов.

Бит 3 = "1". На панели приборов, к примеру, можно установить две кнопки: Одна из них, подключенная на Pin 21, будет запускать автоматический кнлинг, другая, подключенная на Pin 23, будет служить для осуществления кнлинга ручного.

#### Бит 4: Контроль клапана на Pin 11

Если бит 4 присвоено значение «0», контур подключенных на Pin 11 клапана или реле разблокировки дверей будет контролироваться системой на предмет обрывов, короткого замыкания на массу или короткого замыкания на +питания. Однако, кроме того, должен быть включен общий контроль клапанов (бит 6 = «0»).

Если бит 4 = «1», контроль выхода не осуществляется, и таким образом, в память системы не записываются сообщения об ошибке в случае, если, например, при приведении в действие аварийного переключателя в контуре происходит сбой.

#### Бит 5: Контроль клапана на Pin 29

Если бит 5 присваивается значение «0», контур подключенных на Pin 29 клапана или реле блокировки хода не контролируется на предмет обрывов, короткого замыкания на массу и замыкания на +питания. Однако, кроме того, должен быть включен общий контроль клапанов (бит 6 = «0»).

Если бит 5 = «1», контроль выхода не осуществляется, и таким образом, в память системы не записываются сообщения об ошибке в случае, если, например, при приведении в действие аварийного переключателя в контуре происходит сбой.

В ECU ... 051 0 контроль этих выходов осуществляется исключительно при скоростях выше 7 км/ч, т.к. в неподвижном состоянии автобуса

переключения внешних контуров не вызывают ошибок.

#### Бит 6: Контроль магнитных клапанов

Если бит 6 присвоено значение «0», контуры подключенных к системе магнитных клапанов управления пневмобаллонами, также как и определяемых битами 5 и 6 клапанов управления разблокировкой дверей и блокировкой хода, контролируются на предмет обрывов, короткого замыкания на массу и короткого замыкания на +питания

Если бит 6 = «1», контроль магнитных клапанов не осуществляется, и таким образом, в память не заносятся сообщения об ошибках.

#### Бит 7: Вывод значений измерений

Если бит 7 = «1», в штатном режиме эксплуатации ECU постоянно выдает по восемь значений измерений, рассчитанных на основе показаний датчиков. К каждой из этих восьми позиций жестко привязан соответствующий параметр:

- 1 Текущее показание датчика хода на оси 2WSA слева
- 2 Текущее показание датчика хода на оси 2WSA справа
- 3 Текущее показание датчика хода на оси 1WSA
- 4 Текущее показание датчика давления
- 5 целевое значение уровня на оси 2WSA слева
- 6 целевое значение уровня на оси 2WSA справа
- 7 целевое значение уровня на оси 1WSA
- 8 текущая скорость движения автобуса.

Значения измерений №№ с 1 по 7 выдаются в counts, значения скорости движения выдается в км/ч.

Значения целевого уровня выдаются с учетом предустановок для компенсации продавливания шин. Поэтому в случае с предустановленным целевым значением «Нормальный уровень I» и высокой загрузкой автобуса, выдаваемое значение будет выше, чем значение при калибровке – если выбрана опция компенсации продавливания шин.

Если в системе не предусмотрены какие-либо из вышеупомянутых позиций (например, позиция 3 в системах с только одной управляемой осью), вместо соответствующего значения выдается «0» или «255».

Выдача значений измерений должна проводиться исключительно при установке параметров системы. Поскольку электроника постоянно выдает данные, диагностическая программная карта 446 300 528 2 не может проводить диагностику.

**Для завершения ввода параметров бит 7 должно быть присвоено значение «0».**



### Параметр 3

#### Бит 0: Управление дросселем главной магистрали

Для исключения перерегулировки при изменении уровня корпуса, кроме изменения соответствующих параметров управления, описанных в разделе «Алгоритм управления», можно также применять управление дросселя главной магистрали.

Дроссель главной магистрали, подключаемый между клапаном подкачки и 2-ходовым 2-позиционным клапаном какого-либо из пневмобаллонов, при помощи электромагнита может быть установлен или в открытое состояние (большая пропускная способность магистрали), или в дросселирующие (например, ш2)

Если биту 0 присвоено значение «1», при определяемом параметром 17 приближении корпуса к целевому уровню, дроссель устанавливается в дросселирующее положение – чтобы изменение уровня корпуса можно было производить постепеннее.

Если применение дросселя главной магистрали не предусмотрено, биту 0 следует присваивать значение «0».

#### Бит 1: Переключаемые перепускные дроссели на оси 1WSA

Существует правило, согласно которому на оси, на которой установлен лишь один датчик хода, оба пневмобаллона обязательно должны быть соединены при помощи по меньшей мере одной магистрали с перепускным дросселем. Таким образом, при закрытых магнитных клапанах, становится возможным выравнивание давлений между обоими пневмобаллонами, что препятствует возникновению перекосов корпуса из-за разных давлений в пневмобаллонах.

Однако если автобус должен иметь возможность производить кнплинг на одну сторону. В этот момент выравнивания давления между пневмобаллонами происходить не должно - на это время перепускной дроссель должен быть закрыт при помощи магнитного клапана.

Бит 1, значение которого равно «1», указывает, что перепускной дроссель подключен на Pin 18. Пока функция кнплинга активна, на Pin 18 ток не подается, в противном случае на Pin 18 подается +питания.

Если в системе перепускной дроссель не установлен, биту 1 присваивается значение «0».

#### Бит 2: Статус дверей при кнплинге

В соответствии с немецким законодательством, на момент начала кнплинга пассажирские двери должны быть закрыты.

Через сигнальный вход ECU (Pin 5) система определяет статус дверей – в том случае, если бит 2 = «1». При открытой двери, приказ начать автоматический кнплинг или подъем/опускание корпуса игнорируется.

В автобусах, поставляемых на экспорт, эту функцию можно отключить: если биту 2 присвоить значение «0», автоматический кнплинг может проводиться и при открытых дверях. Если же необходимо сделать доступным ручной кнплинг при открытой двери, это можно обеспечить простым приемом: Биту 7 параметра 3 присваивается значение «0», и контур определения статуса двери, Pin 5, не опрашивается системой.

#### Бит 3: Регулировка левой стороны при кнплинге

При кнплинге на правую сторону, в зависимости от положения датчика хода левой стороны и воздействия осевого стабилизатора, уровень корпуса на левой стороне изменяется, хотя объем воздуха в левом пневмобаллоне остается неизменным.

При помощи бита 3 можно указать системе, требуется ли поддержание предустановленного уровня левой стороны автобуса в то время, когда кнплинг все еще выполняется.

Если бит 3 = «0», регулировка уровня левой стороны в ходе кнплинга осуществляется.

Если же биту 3 присваивается значение «1», регулировка уровня левой стороны проводится только после подъема корпуса до нормального уровня – если в регулировке есть необходимость.

Это применимо также для второй оси – если выполняется кнплинг на какой-либо оси.

#### Бит 4: Регулировка уровня при нажатом тормозе

В обычных условиях ECAS не производит регулировку уровней при нажатом тормозе, т.к. изменения уровня, возникающие при торможении, разумнее было бы не компенсировать:

Возникающее при торможении перераспределение нагрузок по осям, автобус наклоняется вперед лишь на короткое время, после чего корпус вновь принимает нормальное положение. Если же в момент «клепка» в пневмобаллоны передней оси будет нагнетаться воздух, после возвращения корпуса в нормальное положение его придется стравливать.

Однако во время остановки возникает иная ситуация: В данном случае тормоз задействован для обеспечения неподвижности автобуса, а перераспределение нагрузки по осям (возникающее при посадке/выходе пассажиров) действительно стоит компенсировать регулировкой уровня.

Именно для такой ситуации предусмотрена



возможность производить регулировку и при нажатом тормозе – при условии, что будет открыта пассажирская дверь. В данном случае биту 4 присваивается значение «1».

Если же бит 4 = «0», регулировка не происходит ни при каких условиях, если нажат тормоз.

### Бит 5: Блокировка пассажирских дверей

Функция разблокировки дверей уже была описана в параграфе, посвященном настройкам параметра 2, бит 4.

Если бит 5 = «1», это указывает на возможность управления разблокировкой дверей через Pin 11. Если же соответствующий выход не подключен, биту 4 должно быть присвоено значение «0».

### Бит 6: Выход блокировки движения

Функция блокировки движения уже была описана в параграфе, посвященном параметру 2, бит 5.

Если бит 6 = «1», это указывает на возможность управления блокировкой движения через Pin 29. Если же соответствующий выход не подключен, биту 6 должно быть присвоено значение «0».

### Бит 7: Вход статус дверей

В соответствии с описанием параметра 3, бита 2, можно поставить выполнение кнлинга, также как и подъема/опускания корпуса, в зависимость от статуса дверей.

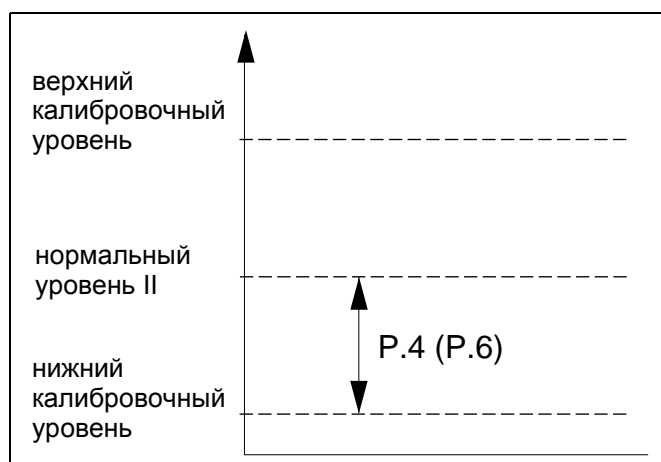
Информацию о том, открыта или закрыта та или иная дверь, система получает через сигнальный вход на Pin 5.

При этом существует возможность указать, определяется ли наличие открытой двери соединением Pin 5 с массой (бит 7 = «0»), или же его соединением с +питания (Бит 7 = «1»). Закрытая дверь определяется другим электрическим потенциалом или размыканием Pin-ов (у ECU 050 0 для этого требуется дополнительное сопротивление).

### Параметр 4

Высота нормального уровня II для оси 1WSA (в counts). Ввод второго нормального уровня, настраиваемого при помощи переключающего контакта, осуществляется в виде разницы (расстояния) с нижним калибровочным уровнем.

Настройку параметра поясняет следующий рисунок:



### Параметр 5

Параметр 5 не имеет никакого значения и выставляется на «0».

### Параметр 6

Высота нормального уровня II для оси 2WSA (в counts) Настройка осуществляется аналогично параметру 4 для оси 2WSA.

### Параметр 7

Граница достоверности показаний на оси 1WSA (в counts)

В зависимости от значения наиболее низкого допустимого уровня корпуса, параметр 7 может определять различные показатели:

- Нижнее ограничение высоты (нижний уровень) соответствует резиновому буферу - ограничителю хода подвески.
- Параметру 7 присваивается значение более 100. Вводимое значение определяется с учетом эластичности самого буфера; корпус пустого автобуса сжимает резиновый буфер меньше, чем при большой загрузке. Если калибровка производилась при загруженном автобусе, то автобус незагруженный, даже несмотря на полное стравливание давления из пневмобаллонов, нижний уровень не достигается, и система получает сообщение об ошибке достоверности показаний.
- ECU распознает «резиновый буфер» и прекращает процесс стравливания, если уровень пола опускается ниже (нижний предельный уровень + значение параметра 7 – 100), и если за определенное параметром 29 время (время распознавания буфера) никаких изменений хода подвески не произошло. Таким образом не допускается полное стравливание давления из пневмобаллонов. Достигнутый уровень записывается в память как новый целевой уровень.

**Рекомендации к настройкам:** Если калибровка проводилась на незагруженном автобусе, здесь следует вводить значение от 110 до 125 – с тем, чтобы и в автобусе с перекошенным корпусом, который упирается в буферы одной стороной, не возникали ошибки достоверности данных. Если же калибровка проводилась на загруженном автобусе, разумнее использовать значения от 120 до 135.

- Нижний уровень находится выше ограничительного буфера
- Если нижний уровень находится выше ограничительного буфера, об этом системе сообщается значением параметра 7 менее 100. В данном случае корпус автобуса может быть опущен только до нижнего калиброванного уровня.
- Если же корпус, из-за неровной поверхности дороги, все же упирается в буфер выше этого уровня, происходит следующее: Стравливание воздуха прекращается, если высота опускается ниже (калибровочный уровень + значение параметра 7) и за время, определенное параметром 29 (время распознавания буфера) не происходит никаких изменений. Поскольку, как правило, ошибки достоверности показаний могут возникать только при сильном перекосе корпуса, рекомендуется вводить значение от 5 до 20 – в зависимости от расстояния между калибровочным уровнем и буфером.

Если **выше** границы, образуемой значением параметра 7 и предельным уровнем, при опускании в течении 30 секунд уровень пола не снижается (минимум на 1 count), ECU регистрирует ошибку достоверности показаний.

В особенности в автобусах с кнлингом на правую сторону следует обращать внимание на то, чтобы осевой стабилизатор не препятствовал достаточному опусканию корпуса. Если в настройках уровень кнлинга будет указан равным уровню упирания в буфер-ограничитель, однако корпус до буфера не опустится, ECU регистрирует ошибку достоверности.

Кроме того, датчик хода оси 2WSA, который не соединен напрямую с колесом, при кнлинге на сторону не будет сигнализировать о достижении нижнего уровня, хотя предельный уровень уже достигнут. В то время как во время калибровки уровней автобуса с корпусом, касающимся ограничительного буфера, ось и корпус расположены параллельно, при кнлинге они находятся под углом друг к другу. Если датчик хода смонтирован ближе к середине оси, его сигналы при кнлинге показывают уровень примерно между нормальным и нижним уровнями.

Помочь в данном случае может повышенная граница ошибки достоверности или же более высокий предустановленный уровень кнлинга, который может быть измерен контуром снятия показаний.

### Параметр 8

Параметр 8 не имеет никакого значения и выставляется на «0».

### Параметр 9

Граница ошибки достоверности на оси 2WSA (в counts)  
Аналогично параметру 7 для оси 2WSA.

### Параметр 10

Допуск целевого уровня на оси 1WSA (в counts)  
Значение этого параметра, вместе с пропорциональным и дифференциальным коэффициентами, определяет величину изменений, производимых на передней оси. Смотри главу «Алгоритм управления».

### Параметр 11

Параметр 11 не имеет никакого значения и выставляется на «0».

### Параметр 12

Допуск целевого уровня на оси 2WSA (в counts)  
Соответствует параметру 10 для оси 2 WSA

### Параметр 13

Допустимые отклонения справа/слева целевого уровня (в counts)  
Этот параметр относится к оси 2WSA. Он определяет допустимый перекося корпуса – например, при неравномерной нагрузке на правую и левую стороны.

Значения больше 2 x значение параметра 12 не являются рациональными, и ограничиваются ECU на уровне 2 x значение параметра 12.

### Параметр 14

Допустимые отклонения справа/слева при подъеме/опускании (в counts)

В отличие от параметра 13, этот параметр определяет ход регулировки не в районе целевого уровня, а в случаях значительного изменения уровня корпуса. В случае с загруженным на одну сторону автобусом, менее нагруженная сторона будет подниматься быстрее, чем незагруженная (по такому же принципу более нагруженная сторона будет опускаться быстрее), и таким образом, при изменении уровня может возникнуть перекося корпуса. При помощи импульсного режима управления соответствующими пневмобаллонами, обеспечивается равномерное опускание/подъем корпуса.

Продолжительность импульса определяется делителем импульса (параметр 30).

## Параметр 15

Допустимые отклонения спереди/сзади при подъеме/опускании (в counts)

Изменение уровня корпуса автобуса с двумя осями с пневмоподвеской, как правило, должно проходить таким образом, чтобы корпус спереди и сзади достигал желаемого уровня примерно одновременно. Ось с наименьшим ходом до нового уровня, при помощи подстройки продолжительности импульсов подкачки/сравливания, поднимается/опускается медленней. Параметр 15 указывает, насколько регулировка должна соответствовать идеально равномерному изменению высот на обеих осях.

В данном случае не стоит указывать слишком маленькие допуски, т.к. они приведут к постоянной пульсации магнитных клапанов при регулировке.

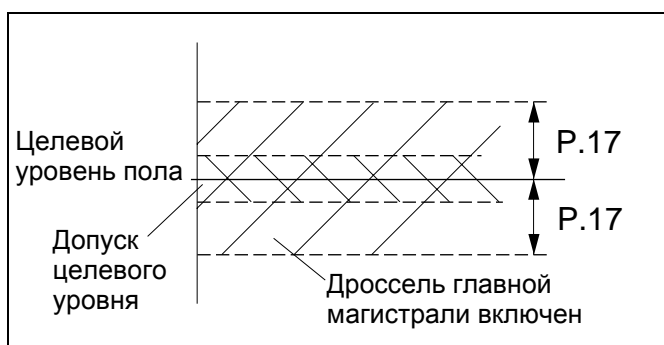
## Параметр 16

Параметр 16 не имеет никакого значения и выставляется на «0».

## Параметр 17

Расстояние до целевого уровня при котором включается дроссель главной магистрали (в counts)

Если в системе есть дроссель главной магистрали (см. также параметр 3, бит 0), при приближении уровня пола к целевому уровню, количество воздуха, поступающего в пневмосистему, понижается, чтобы дальнейшее перемещение корпуса происходило медленнее. Таким образом можно не допустить перегерулировки, когда ввиду инерции корпус «проскакивает» целевой уровень, за чем следует компенсирующая реакция системы. Параметр 17 указывает, при каком удалении от целевого уровня должно начаться дросселирование – вне зависимости от того, производится ли подъем/опускание (должен быть  $> 2x$  допуск).

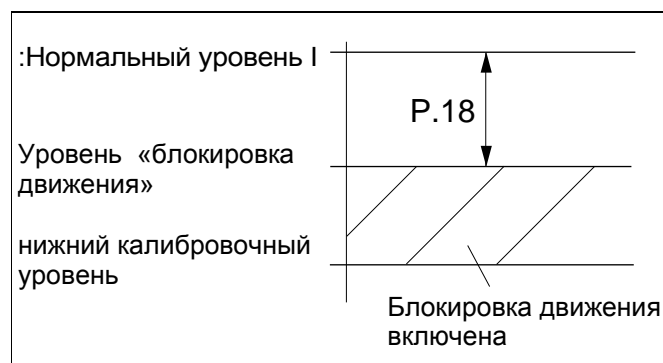


## Параметр 18

Уровень, при достижении которого включается блокировка движения (в counts) После опускания корпуса при кнплинге, когда корпус опускается ниже нормального уровня, включается блокировка движения автобуса. После завершения кнплинга и

превышении уровня, установленного параметром 18, блокировка отключается.

Этот уровень устанавливается в виде разностного значения по отношению к нормальному уровню I (калибровочный уровень) ( $> 2x$  допуск):



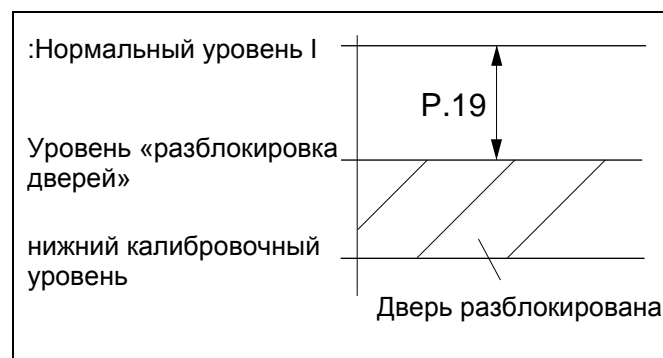
## Параметр 19

Уровень, при котором разблокируются двери (в counts) Двери могут быть разблокированы при любом уровне. Только при изменении уровня включается их блокировка.

Для того, чтобы сэкономить время при осуществлении кнплинга, немецкое законодательство позволяет открывать двери еще до завершения процесса кнплинга, однако при условии, что к моменту его завершения двери не будут открыты более чем на 80%.

Поэтому можно указать уровень, по достижении которого при осуществлении автоматического или ручного кнплинга происходит «упреждающая» разблокировка дверей.

Этот уровень указывается в виде разностного значения с нормальным уровнем I:



## Параметр 20

Уровень кнплинга на оси 1WSA (в counts)

При помощи этого параметра устанавливается уровень на оси 1WSA, до которого корпус автобуса опускается при кнплинге.

При осуществлении ручного кнплинга водитель должен удерживать соответствующую кнопку до

достижения этого уровня (точнее, кнплингового уровня + 2 x допуск целевого значения), иначе опускание корпуса будет прервано. Более того, если соответствующая опция указана в параметре 23, после этого начинается подъем корпуса автобуса.

В ECU ... 051 0 по достижении этого уровня (+ 2 x допуск), загорается сигнальная лампа «Уровень кнплинга достигнут».

Настройка данного уровня осуществляется аналогично настройке параметров 18 и 19 в отношении нормального уровня I.

### Параметр 21

Параметр 21 не имеет никакого значения и выставляется на «0».

### Параметр 22

Уровень кнплинга на оси 2WSA (в counts)  
Аналогично параметру 20 для оси 2WSA.

### Параметр 23

Возврат после прерывания кнплинга (в counts)  
Если в ходе выполнения ручного кнплинга водитель отпускает управляющую кнопку раньше, чем достигнут уровень кнплинга, процесс немедленно прерывается, и начинается возврат корпуса – подъем на величину, указываемую параметром 23. Возврат, производящийся при уровня пола более нормального уровня I, осуществляется только до нормального уровня II.

### Параметр 24

Скорость движения, до которой команды на подъем/опускание корпуса принимаются (в км/ч)  
При помощи этого параметра устанавливается максимальная скорость движения, до которой возможны произвольные изменения уровня водителем.

Максимальная скорость, до которой водитель может управлять изменением уровня корпуса, указывается параметром 25.

Максимальная скорость, до которой можно запустить процесс кнплинга, составляет 5 км/ч.

### Параметр 25

Автоматический нормальный уровень (км/ч)  
В целях обеспечения безопасности, может потребоваться возможность разрешить движение на больших скоростях только с нормальным уровнем. При помощи параметра 25 можно задать предельную скорость, при превышении которой автоматически устанавливается нормальный уровень.

Значение параметра 25 должно быть больше значения параметра 24 и больше 0 км/ч!

### Параметр 26

Автоматическое возвращение к старому целевому уровню (км/ч)

Как правило, возвращение к целевому уровню, установленному ранее (до превышения скорости, указанной параметром 25), не должно проводиться при скорости, лишь немного ниже, чем та, которая указана параметром 25. В таком случае при скоростях, близкой к этому значению (например, при движении в колонне автомобилей), постоянно проходила бы регулировка уровней.

Разумнее установить вторую максимальную скорость, несколько отличающуюся от указанной параметром 25, ниже которой может производиться возврат на целевой уровень.

Эта максимальная скорость может задаваться произвольно, однако обязательно должна быть ниже значения, указанного в параметре 25.

В случае, если возвращение к старому целевому уровню не требуется, и корпус должен оставаться на нормальном уровне, параметру 26 присваивается значение «0».

### Параметр 27

Задержка регулировки  
Задержка регулировки в неподвижном состоянии (в 250 мс)  
Целесообразным значением задержки регулировки в неподвижном состоянии обычно является одна секунда (4 counts). Эта задержка регулировки предусмотрена для выдерживания паузы после проведения каждой регулировки – с тем, чтобы за это время полностью завершилась установка выбранного уровня, и не было преждевременной ответной реакции системы.

### Параметр 28

Период пульсации (25 мс)  
Функция параметра «период пульсации» описан в главе «Алгоритм управления». Рациональным значением этого параметра является 300 мс  
Соответственно, вводимым значением должно быть 12 counts.

### Параметр 29

Время распознавания буфера (в 250 мс).  
Время распознавания буфера должно составлять < 30 с (< 120 counts) - чтобы снизить вероятность возникновения ошибки достоверности показаний.  
См. параметр 7.

### Параметр 30

делитель импульсов (в counts)  
См параметр 14. Описывает продолжительность периода, во время которого на пневмобаллон быстрее поднимающейся стороны корпуса давление подается в импульсном режиме. При продолжительности менее 75 мс, импульсы не производятся.



Если параметру присвоено значение «255», магнитный клапан на более быстро поднимающейся стороне остается в закрытом положении до тех пор, пока уровень пола не окажется в пределах допуска, устанавливаемого параметром 14.

### Параметр 31

Пропорциональный коэффициент Кр для оси 1WSA (1/3 counts)

Настройка контура управления уровнями описана в главе «Алгоритм управления».

### Параметр 32

Параметр 32 не имеет значения, и выставляется на «0».

### Параметр 33

Пропорциональный коэффициент Кр для оси 2WSA (1/3 counts)

Настройка контура управления уровнями описана в главе «Алгоритм управления».

### Параметр 34

дифференциальный коэффициент Кр для оси 1WSA (1/3 counts)

Настройка контура управления уровнями описана в главе «Алгоритм управления».

### Параметр 35

Параметр 35 не имеет значения, и выставляется на «0».

### Параметр 36

дифференциальный коэффициент Кр для оси 2WSA (1/3 counts)

Настройка контура управления уровнями описана в главе «Алгоритм управления».

### Параметр 37

Задержка распознавания ошибки достоверности показаний (в 10 секунд)

Если ECAS должна произвести изменение уровня пола сразу после запуска двигателя, из-за недостаточного давления в аккумуляторе давления может возникнуть ошибка достоверности. Распознавание ошибки можно задержать при помощи параметра 37 – до тех пор, пока компрессор не закачает в аккумулятор давления достаточное количество воздуха.

До истечения времени этой задержки, кнининг на правую сторону завершается одновременной регулировкой правой и левой сторон. Хотя подобные случаи на практике довольно редки, в ходе тестирования функций кнининга (при многократном включении/выключении зажигания), возможны раскачивание корпуса или сильная перерегулировка.

### Параметр 38

Время продолжения действий после выключения зажигания (10 секунд)

Возможны ситуации, в которых водитель, доехав до места назначения, выключает зажигание до того, как пассажиры выйдут.

Поскольку ECAS функционирует при включенном зажигании, уровень пола повысится, поскольку система не будет производить его соответствующую регулировку.

При помощи параметра 38 можно указать время продолжения действий, в течении которого ECAS будет реагировать на повышение уровня пола и производить соответствующее стравливание воздуха.

Другие управляющие действия, кроме стравливания, не будут производиться – вне зависимости от значения параметра 38.

### Параметр 39

Задержка регулировки в зависимости от скорости (в 1 с)

Как только ECU определяет скорость движения, в действие вступает 60-секундная задержка регулировки – с тем, чтобы система успела выровнять перекосы, возникшие из-за неровности поверхности дороги.

Это, однако, может быть недостатком при трогании с места, если

до начала движения автобус стоял на неровной поверхности парковки, причем для предотвращения скатывания был приведен в действие стояночный тормоз, и поэтому система не производила коррекцию уровня пола.

необходимо отключить функцию регулировки уровня пола при открытой двери, чтобы устранить опасность спотыкания пассажиров о постоянно изменяющее свой наклон ступеньки – при помощи использования входа «Тормоз».

В обоих описанных выше случаях, к моменту начала движения корпус автобуса мог быть перекошен, и этот перекош будет устранен только спустя 60 секунд.

По истечении указанного параметром 39 времени после начала движения, когда автобус должен находиться на ровной поверхности дороги, производится окончательная регулировка уровня пола. Только после этого в силу вступает задержка регулировки при движении.

**Примечание:** При использовании этого параметра следует принимать во внимание тот факт, что к указываемому моменту автобус может совершать поворот, в котором его корпус будет накреняться.

Следующие параметры в ECU ... 050 0 не имеют значения, поскольку данная электронная система не обладает функцией компенсации эффекта продавливания шин.. Поэтому следующим параметрам следует присвоить значение «0».

### Параметр 40

Значение давления, при превышении которого компенсируется эффект продавливания шин (в 1/20 Бар)

В автобусах с особенно высоким корпусом, для соответствия параметров государственным стандартам высоты транспортных средств, возможно, возникнет необходимость значительным образом ограничить ход пневмоподвески.

При высокой загрузке автобуса и значительным неровностям дорожного покрытия, это может привести к удару корпуса об ограничительный буфер.

В то же время, при высокой загрузке шины продавливаются больше, и общая высота корпуса снижается.

При помощи датчика давления, ECU 446 055 051/052/054/055 0 может определять степень загрузки автобуса. При повышении загрузки, система может увеличивать расстояние между осями и корпусом, тем самым обеспечивая больший ход пневмоподвески при неизменной общей высоте автобуса.

При помощи параметра 40 устанавливается значение давления, при превышении которого активизируется функция компенсации. Обычно это значение давления, измеряемого в несущих пневмобаллонах незагруженного автобуса.

### Параметр 41

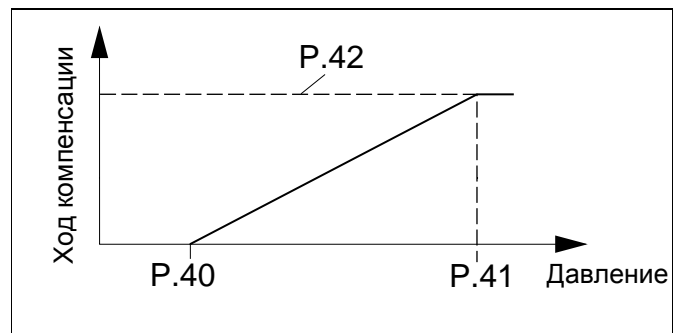
Давление для максимальной компенсации (в 1/20 Бар)

Параметр 41 описывает величину давления в пневмобаллонах, при котором происходит наибольшее продавливание шин, которое следует компенсировать. Как правило, этим значением является давление в пневмобаллонах полностью загруженного автобуса.

### Параметр 42

Максимальный ход подвески, которым компенсируется продавливание шин (в counts)

В данном параметре задается величина изменения уровня пола, которая должна компенсировать продавливание шин при высокой загрузке. Этот ход находится в линейной зависимости от загрузки, т.е. изменение целевого уровня пола происходит в диапазоне от минимального значения давления (параметр 40, ход=0) до значения загрузки (параметр 41, ход = макс. значение = значение параметра 42)



### «Новые» электронные системы

На момент издания данных материалов на рынке доступны следующие электронные системы ECAS для автобусов:

- |                  |   |                                  |
|------------------|---|----------------------------------|
| 1. 446 055 050 0 | } | заменяется на 446 055 055 0      |
| 2. 446 055 051 0 |   |                                  |
| 3. 446 055 052 0 |   | МВ-автобус (автономная)          |
| 4. 446 055 053 0 |   | МВ-автобус новая (автономная)    |
| 5. 446 055 054 0 |   | Второй салон составного автобуса |
| 6. 446 055 055 0 |   | Стандарт                         |

Разница заключается, к примеру, в том, что в ECU 446 055 055 0 появилась дополнительная возможность настройки задержки регулировки при движении (ранее фиксировано 60 секунд)

Другие инструкции относительно модификаций/замен можно найти на стр. 51.



**Список параметров для  
ECU 446 055 055 0**

№	Значение	Единицы	Примечание
0	Адрес ECAS-прибора при подключении нескольких приборов к шине данных/адресов	--	
1	<p>Оptionальный параметр 1:</p> <p>Десятичное значение</p> <p>Бит 0 = 0 не имеет значения = 1 не имеет значения</p> <p>Бит 1 = 0 Только ось с 2 датчиками хода оснащена пневмобаллонами = 1 передняя и задняя оси оснащены пневмобаллонами</p> <p>Бит 2 = 0 кнплинг справа и слева на оси с одним датчиком хода (биты 3 и 4 не имеет значения) = 1 кнплинг только на правой стороне (внимание - бит3 и 4 !)</p> <p>Бит 3 = 0 внимание – бит 4! = 1 кнплинг справа на оси с одним датчиком хода</p> <p>Бит 4 = 0 внимание – бит 3! = 1 кнплинг справа на оси с одним датчиком хода</p> <p>Бит 5 = 0 1 датчик хода на передней оси 2 датчика хода на задней оси = 1 2 датчика хода на передней оси 1 датчик хода на задней оси (см. также бит 1)</p> <p>Бит 6 = 0 3 калибровочных уровня = 1 калибровать только нормальный уровень</p> <p>Бит 7 = 0 Настройка в соответствии с опциональными параметрами = 1 Автоматическое распознавание периферии</p> <p>ВВЕСТИ СУММУ ДЕСЯТИЧНЫХ ЧИСЕЛ</p>	--	<p>В С</p> <p>А С</p>

**Примечания:**

- A: Эксплуатация только с одним датчиком хода невозможна.
- B: Соответствующее значение присваивается биту при автоматическом распознавании периферии.
- C: После изменения значения этого бита следует провести повторную калибровку датчиков хода ECAS.
- D: После изменения значения этого бита с «0» на «1» следует заново произвести калибровку датчика давления.

№	Значение	Единицы	Примечание	
2	<p>Опциональный параметр 2:</p> <p>Бит 0 = 0 разблокировка дверей Pin 11 —&gt; высокоомный = 1 аварийное открывание дверей Pin 11 —&gt; + перенапряжение</p> <p>Бит 1 = 0 не имеет значения = 1 не имеет значения</p> <p>Бит 2 = 0 Без датчика давления = 1 С датчиком давления</p> <p>Бит 3 = 0 автоматический/ручной кнплинг при помощи переключателя на Pin 21 = 1 Автоматический кнплинг Pin 21 Ручной кнплинг Pin 23</p> <p>Бит 4 = 0 Контроль клапана на Pin 11 при скорости &gt; 7 км/ч = 1 Контроль клапана на Pin 11 нет</p> <p>Бит 5 = 0 Контроль клапана на Pin 29 при скорости &gt; 7 км/ч = 1 Контроль клапана на Pin 29 нет</p> <p>Бит 6 = 0 С контролем клапанов = 1 Без контроля клапанов</p> <p>Бит 7 = 0 Без выдачи данных измерительных контуров = 1 С выдачей данных измерительных контуров</p> <p>ВВЕСТИ СУММУ ДЕСЯТИЧНЫХ ЧИСЕЛ</p>	<p>Десятичное значение</p> <p>0</p> <p>1</p> <p>0</p> <p>2</p> <p>0</p> <p>4</p> <p>0</p> <p>8</p> <p>0</p> <p>16</p> <p>0</p> <p>32</p> <p>0</p> <p>64</p> <p>0</p> <p>128</p>	--	B D
3	<p>Опциональный параметр 3:</p> <p>Бит 0 = 0 Без дросселя главной магистрали = 1 С дросселем главной магистрали</p> <p>Бит 1 = 0 Без перепускного дросселя = 1 С перепускным дросселем</p> <p>Бит 2 = 0 Положение двери при автоматическом кнплинге не учитывать = 1 Положение двери при автоматическом кнплинге учитывать</p> <p>Бит 3 = 0 Регулировать стороны без кнплинга при кнплинге = 1 Не регулировать уровень стороны без кнплинга при кнплинге</p> <p>Бит 4 = 0 Не регулировать уровни при нажатом тормозе = 1 Регулировка уровня и при нажатом тормозе допустима, если открыта дверь</p> <p>Бит 5 = 0 Без выхода разблокировки двери на Pin 11 = 1 С выходом разблокировки двери на Pin 11</p> <p>Бит 6 = 0 Без выхода блокировки движения на Pin 29 = 1 С выходом блокировки движения на Pin 29</p> <p>Бит 7 = 0 Дверь открыта при 0 В на Pin 5 = 1 Дверь открыта при + перенапряжении на Pin 5</p> <p>ВВЕСТИ СУММУ ДЕСЯТИЧНЫХ ЧИСЕЛ</p>	<p>Десятичное значение</p> <p>0</p> <p>1</p> <p>0</p> <p>2</p> <p>0</p> <p>4</p> <p>0</p> <p>8</p> <p>0</p> <p>16</p> <p>0</p> <p>32</p> <p>0</p> <p>64</p> <p>0</p> <p>128</p>	--	B B B B

№	Значение	Единицы	Примечание
4	Оptionальный параметр 4:	Десятичное значение	
	Бит 0 = 0 Без контроля ошибок контактной планки безопасности	0	
	= 1 С контролем ошибок контактной планки безопасности	1	
	Бит 1 = 0 Сигнал планки безопасности - сигнал на открывание	0	
	= 1 Сигнал планки безопасности - сигнал на закрывание ИЛИ без контактной планки безопасности ( Биту 0 присвоить значение "0"!)	2	
	Бит 2 = 0 Работа перепускного дросселя при скорости $V = 0$ км/ч и при скорости $V > 0$ км/ч	0	
	= 1 Работа перепускного дросселя только при скорости $V = 0$ км/ч	4	
	Бит 3 = 0 С удлинителем коннектором для PIN-ов: 11,18,29,32,35	0	
	= 1 без удлинителя коннектора для PIN-ов: 11,18,29,32,35	8	E
	Бит 4 = 0 не имеет значения	0	
	= 1 не имеет значения	16	
	Бит 5 = 0 не имеет значения	0	
= 1 не имеет значения	32		
Бит 6 = 0 не имеет значения	0		
= 1 не имеет значения	64		
Бит 7 = 0 не имеет значения	0		
= 1 не имеет значения	128		
ВВЕСТИ СУММУ ДЕСЯТИЧНЫХ ЧИСЕЛ			

**Примечания:**

- E:
- PIN 11 : Разблокировка дверей
  - PIN 18 : Перепускной дроссель
  - PIN 29 : Блокатор движения
  - PIN 32 : Сигнальная лампа кнплинга
  - PIN 35 : Дроссель главной магистрали

№	Значение	Единицы	Значение
<b>Уровни пола</b>			
5	Нормальный уровень II, на оси 1-WSA Ввод: Нормальный уровень II – нижний калибровочный уровень	Counts	
6	не имеет значения		
7	Нормальный уровень II, на оси 2-WSA Ввод: Нормальный уровень II – нижний калибровочный уровень	Counts	
8	Граница распознавания ошибки достоверности показаний при опускании ось 1WSA (см. примечание 1 !)	Counts	
9	не имеет значения		
10	Граница распознавания ошибки достоверности показаний при опускании ось 1WSA (см. примечание 2 !)	Counts	
11	Допуск целевого значения оси 1WSA ( $> = 3$ )	Counts	
12	не имеет значения		
13	Допуск целевого значения оси 2WSA ( $> = 3$ )	Counts	
14	Допустимое отклонение справа/слева на целевом уровне ( $> = 3$ )	Counts	
15	Максимальные допуски вне целевого уровня справа/слева	Counts	
16	Допустимое отклонение спереди/сзади вне целевого уровня	Counts	
17	не имеет значения		
18	Разница(целевой уровень – текущий уровень), при меньшем или равном значении дроссель главной магистрали переключается на дросселирование (см. примечание 2)	Counts	
19	Разница (нормальный уровень I – текущий уровень), при превышении этой разницы блокиратор движения включен только при кнлинге	Counts	
20	Разница (нормальный уровень I – текущий уровень), при превышении этой разницы (на передней и задней оси), при кнлинге разрешается разблокировка дверей.	Counts	
21	Разница (нормальный уровень I – уровень кнлинга), на которую может быть опущена ось с одним датчиком давления при кнлинге может понижаться	Counts	
22	не имеет значения		
23	Разница (нормальный уровень I – уровень кнлинга), на которую может быть опущена ось с одним датчиком давления при кнлинге может понижаться	Counts	
24	Возврат при кнлинге: На это значение, при прерывании ручного кнлинга отпусканием управляющей кнопки, производится возвратное поднятие корпуса на оси 1WSA и 2WSA ( когда текущий уровень $>$ уровня кнлинга + 2 x допуск)		

№	Значение	Единицы	Значение
<b>Скорости</b>			
25	Скорость движения, до которой возможно точное изменение уровня пола (должна быть $\leq$ значение параметра 26, иначе ограничивается значением параметра 26!)	км/ч	
26	Скорость движения, при превышении которой устанавливается нормальный уровень (должен быть $\geq$ значения параметра 25 и $> 0$ км/ч!)	км/ч	
27	Скорость движения, при превышении которой автоматически устанавливается старый целевой уровень (должна быть $<$ значения параметра 26, иначе ограничивается значением параметра 26!)	км/ч	
<b>Регулировка</b>			
28	Задержка регулировки в неподвижном состоянии	250 мс	
29	Длительность периода пульсации T	25 мс	
30	Время распознавания буфера	250 мс	
31	делитель импульсов	----	
32	Пропорциональный коэффициент $K_{pv}$ для установки целевого уровня 1-Ось с двумя датчиками хода	1/3 Counts	
33	не имеет значения		
34	Дифференциальный коэффициент $K_{ph}$ для установки целевого уровня 2-Ось с двумя датчиками хода	1/3 Counts	
35	Дифференциальный коэффициент $K_{dv}$ для установки целевого уровня 1-Ось с двумя датчиками хода	1/3 Counts	
36	не имеет значения		
37	Пропорциональный коэффициент $K_{dh}$ для установки целевого уровня 2-Ось с двумя датчиками хода	1/3 Counts	

№	Значение	Единицы	Значение
<b>Времена</b>			
38	Задержка распознавания ошибки достоверности	10 секунд	
39	Время продолжения действий (Stand-By) (допустимо только понижение уровня, затем ECAS "ВЫКЛ")	10 секунд	
40	Задержка включения задержки регулировки при движении	10 секунд	
<b>Давления</b>			
41	Минимальное давление, при превышении которого компенсация продавливания шин продавливания шин	1/20 Бар	
42	Максимальное давление, при котором продавливание шин компенсируется максимальным ходом подвески на максимальное значение	1/20 Бар	
43	Максимальный ход подвески, которым компенсируется продавливание шин	1/20 Бар	
44	задержка регулировки при движении	250 мс	

**Примечание 1:**

Единичные и десятичные разряды задают ход в counts.

Разряд сотен = 0 : Зона ограничительного буфера = нижнее крайнее положение... нижнее крайнее положение + ход

Разряд сотен = 1 : Зона ограничительного буфера = 0... нижнее крайнее положение + ход

**Примечание 2:**

Единичные и десятичные разряды задают разницу в counts.

Разряд сотен = 0 : Подъем с уровня кнлинга до нормального уровня с соответствующим дросселированием дросселем главной магистрали.

Разряд сотен = 1 : Подъем с уровня кнлинга до нормального уровня только с открытым дросселем главной магистрали. Во всех других случаях регулировка/подъем/опускание с соответствующим дросселированием дросселем главной магистрали с учетом запрограммированной разницы.



## Описание параметров, измененных в ЕСU 446 055 055 0

### Параметр 4, бит 2:

При осуществлении кнплинга на правую сторону, между пневмобаллонами оси 1WSA существует регулируемое соединение через открытую поперечную диафрагму (электронный блок управления - PIN 18 = +питания). Это соединение, в зависимости от значений опционального параметра 4, бита 2, существует

- только во время стоянки (бит 2) или
- во время стоянки и при движении (бит 2=0)

При присвоении биту 2 опционального параметра 4 значения «1», при прохождении поворота система не допускает перепуска давления из пневмобаллонов внешней стороны поворота в пневмобаллоны внутренней стороны поворота. Таким образом не допускается раскачивание корпуса в длительных поворотах и при выходе из поворота. Поэтому настройка параметра рекомендована.

### Параметр 4, бит 3:

В зависимости от значения бита 3 опционального параметра 4, время продолжения действия относится к различным функциям:

Бит 3=0 : При выключении зажигания, существующее на данный момент напряжение на PIN-ах электронного блока управления - 11 (разблокировка дверей), 18 (перепускной дроссель), 29 (блокировка движения), 32 (сигнальная лампа кнплинга) и 35 (дроссель главной магистрали) сохраняются на время продолжения действия  
**(Осторожно обращайтесь с блокировкой движения!!!)**

Бит 3=1 : При выключении зажигания, существующее на данный момент напряжение на PIN-ах электронного блока управления - 11, 18, 29, 32 и 35 переключаются на 0 В через примерно 250 мс.

Рекомендуется присваивать биту 3 значение «1» - с тем, чтобы исключить возможность скатывания автобуса при отключении блокировки хода по истечении времени продолжения действия.

### Параметр 44:

При настройке параметра 44, допустимые значения для которого лежат в диапазоне 0.... 63,75 секунд, следует принимать во внимание следующее:

- Небольшой расход воздуха -> Время задержки как можно больше
- Длительный срок службы клапанов (низкое число переключений)-> Время задержки как можно больше
- Резкие ускорения автобуса -> Время задержки как можно больше, чтобы снизить число регулировок, производимых из-за изменения уровней при ускорении.
- Прохождение поворота -> значение времени задержки действия должно быть компромиссом: С одной стороны, желательно избегать регулировки уровней в повороте, с другой стороны, корпус автобуса не должен слишком долго находиться в положении, отличающегося от целевого уровня.

Значение параметра 44 следует выбирать соответственно приоритетам, установленным производителем автобуса. Однако можно рекомендовать значение в 60 секунд.

При замене «старых» электронных блоков следует учитывать приведенные в данной управлению на более новые модификации таблице данные об отличиях блоков:

Старый ECU : 446 055 050 0	. . . . заменяется на 446 055 055 0
Контактная планка безопасности без контроля ошибок	Оptionальный параметр 4 настроить следующим образом: Без контроля ошибок контактной планке безопасности Бит 0 = 0 Сигнал планки безопасности - сигнал на открывание Бит 1 = 0
Без планки безопасности, переключатель на массу	Оptionальный параметр 4 настроить следующим образом: Без контроля ошибок контактной планке безопасности Бит 0 = 0 Сигнал планки безопасности - сигнал на открывание Бит 1 = 0
Работа перепускного дросселя возможна при скорости $V = 0$ км/ч и при скорости $V > 0$ км/ч	Оptionальный параметр 4 настроить следующим образом: Работа перепускного дросселя возможна при скорости $V = 0$ км/ч Бит 2 = 1
В течении продолжения действия после выключения зажигания PIN-ы 11,18,29,32 и 35 остаются под напряжением	Оptionальный параметр 4 настроить следующим образом: Без продолжения действия для PIN-ов 11,18,29,32 и 35 Бит 3 = 1
Задержка управления при движении жестко установлена на 60 секунд	Параметр 44 следует установить на 240 d (десятичная позиция)

Старый ECU : 446 055 051, 054 0	. . . . заменяется на 446 055 055 0
Контактная планка безопасности с контролем ошибок контроля ошибок	Оptionальный параметр 4 настроить следующим образом: С контролем ошибок контактной планки безопасности Бит 0 = 1 Сигнал планки безопасности - сигнал на открывание Бит 1 = 0
Без контактной планки безопасности, сопротивление 2,8 кОм на массу	Оptionальный параметр 4 настроить следующим образом: С контролем ошибок контактной планки безопасности Бит 0 = 0 Сигнал планки безопасности - сигнал на открывание Бит 1 = 0
Работа перепускного дросселя возможна при скорости $V = 0$ км/ч и при скорости $V > 0$ км/ч	Оptionальный параметр 4 настроить следующим образом: Работа перепускного дросселя возможна при скорости $V = 0$ км/ч Бит 2 = 1
В течении продолжения действия после выключения зажигания PIN-ы 11,18,29,32 и 35 остаются под напряжением	Оptionальный параметр 4 настроить следующим образом: Без продолжения действия для PIN-ов 11,18,29,32 и 35 Бит 3 = 1
Задержка управления при движении жестко установлена на 60 секунд	Параметр 44 следует установить на 240 d (десятичная позиция)

## Концепция сервисного обслуживания

Система ECAS для автобуса является продуктом, для которого предусмотрена не только поставка, но и его сервисное обслуживание. В случае возникновения необходимости в запчастях и проведении ремонтных работ, сервисные центры WABCO всегда к вашим услугам.

Это имеет немаловажное значение, поскольку существует большое количество различных типов транспортных средств, на которые устанавливаются разные ECU со специфическими настройками, и если при неполадках потребуется замена электроники, последняя должна обладать тем же набором параметров, что и заменяемая система.

Поэтому клиенту необходимо получать от WABCO или OEM-производителя информацию о введенных в конкретную систему параметрах. Нельзя допустить, чтобы в устанавливаемую на замену систему были введены неправильные значения.

ECU с неверными параметрами может вызвать поломки узлов транспортного средства.

В отличие от ALB-систем, невозможно указать все параметры настроек конкретной системы на специальной табличке, устанавливаемой на данном транспортном средстве. Объем данных (47 трехзначных цифр) ECAS-систем для этого слишком велик.

Для решения данной проблемы, была разработана концепция сервисного обслуживания, которая позволяет привязать каждую конкретную систему, находящуюся в эксплуатации, к предназначенному для нее набору параметров:

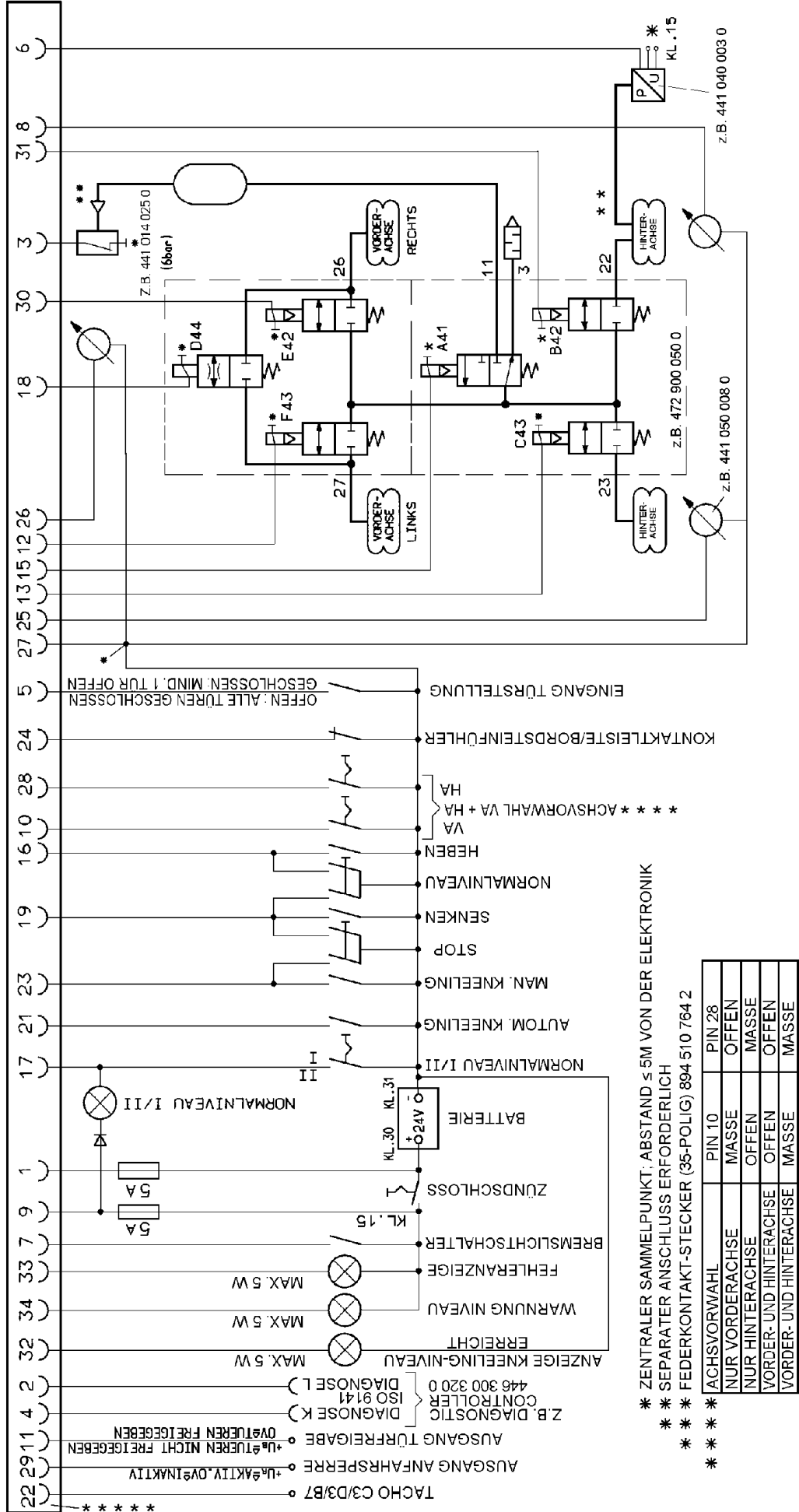
- Сервис WABCO предоставляет всем организациям, проводящим настройку этих электронных систем (как сервисным центрам, так и производителям транспортных средств), специальные самоклеящиеся таблички.
- Каждый управляющий модуль после его настройки, для фиксирования вносимых изменений, снабжается подобной табличкой-наклейкой. На каждой наклейке приведен десятизначный номер, который дает своего рода уникальный идентификационный номер набору параметров для данного модуля.

- По завершении настройки составляется протокол с указанием всех параметров, который комплектуется дубликатом этой наклейки. Протокол отсылается в центральный отдел сервисного обслуживания WABCO. Кроме того, составляются еще два протокола: один – в качестве приложения к документам на транспортное средство, другой – для базы данных.
- В центральной базе данных в отделе сервисного обслуживания WABCO хранятся все новые или измененные при сервисном обслуживании наборы параметров. Таким образом, эта база данных содержит наборы данных для всех находящихся в эксплуатации систем.
- При необходимости, на основе вышеупомянутого десятизначного номера можно запросить из базы данных набор параметров для каждой конкретной системы.
- При поставке нового управляющего модуля в качестве замены, на него не переклеивается старая табличка, а всегда выдается новая. При этом обязателен ответ получателя замены.

Для упрощения обмена данными, этот номер набора параметров дополнительно переводится в штрих-код. Специальная автоматическая система считывания номера (штрих-кода) и регистрации конкретных настроек сводит к минимуму возможность ошибки при передаче данных.

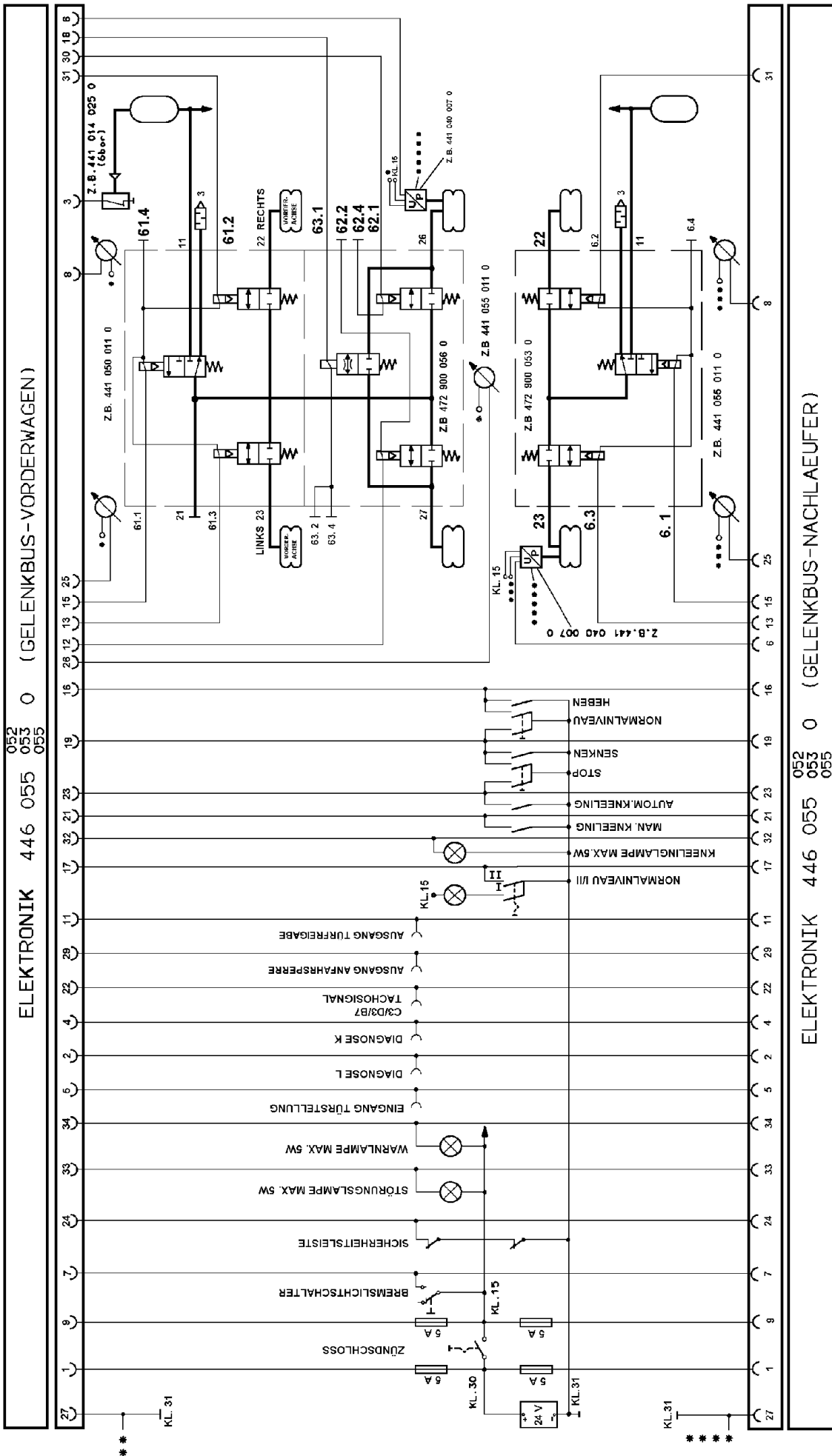
Вполне возможно, что системах множества транспортных средств одного производителя используется один и тот же набор параметров. В таком случае, не каждый управляющий модуль снабжается отдельной наклейкой – объем документации, которую было бы необходимо оформить, был бы слишком велик. Производитель транспортного средства также может закладывать в системы один и тот же набор параметров. В данном случае наклейками снабжается каждый модуль ECU, однако наклейки идентичны – с идентификационным номером набора параметров.

# ELEKTRONIK 446 055 05. 0



- \* ZENTRALER SAMMELPUNKT; ABSTAND ≤ 5M VON DER ELEKTRONIK
- \* SEPARATER ANSCHLUSS ERFORDERLICH
- \* FEDERKONTAKT-STECKER (35-POLIG) 894 510 764 2

ACHSVORWAHL	PIN 10	PIN 28
NUR VORDERACHSE	MASSE	OFFEN
NUR HINTERACHSE	OFFEN	MASSE
VORDER- UND HINTERACHSE	OFFEN	OFFEN
VORDER- UND HINTERACHSE	MASSE	MASSE



\* SENSORLEITUNGEN SIND PARALLEL ZUM SAMMELPUNKT \*\* ZU FÜHREN  
 \* ZENTRALER SAMMELPUNKT, ABSTAND <math>\leq 3m</math> VON DER ELEKTRONIK  
 \* \*\* \*\* \*\* SEPARATER ANSCHLUSS ERFORDERLICH