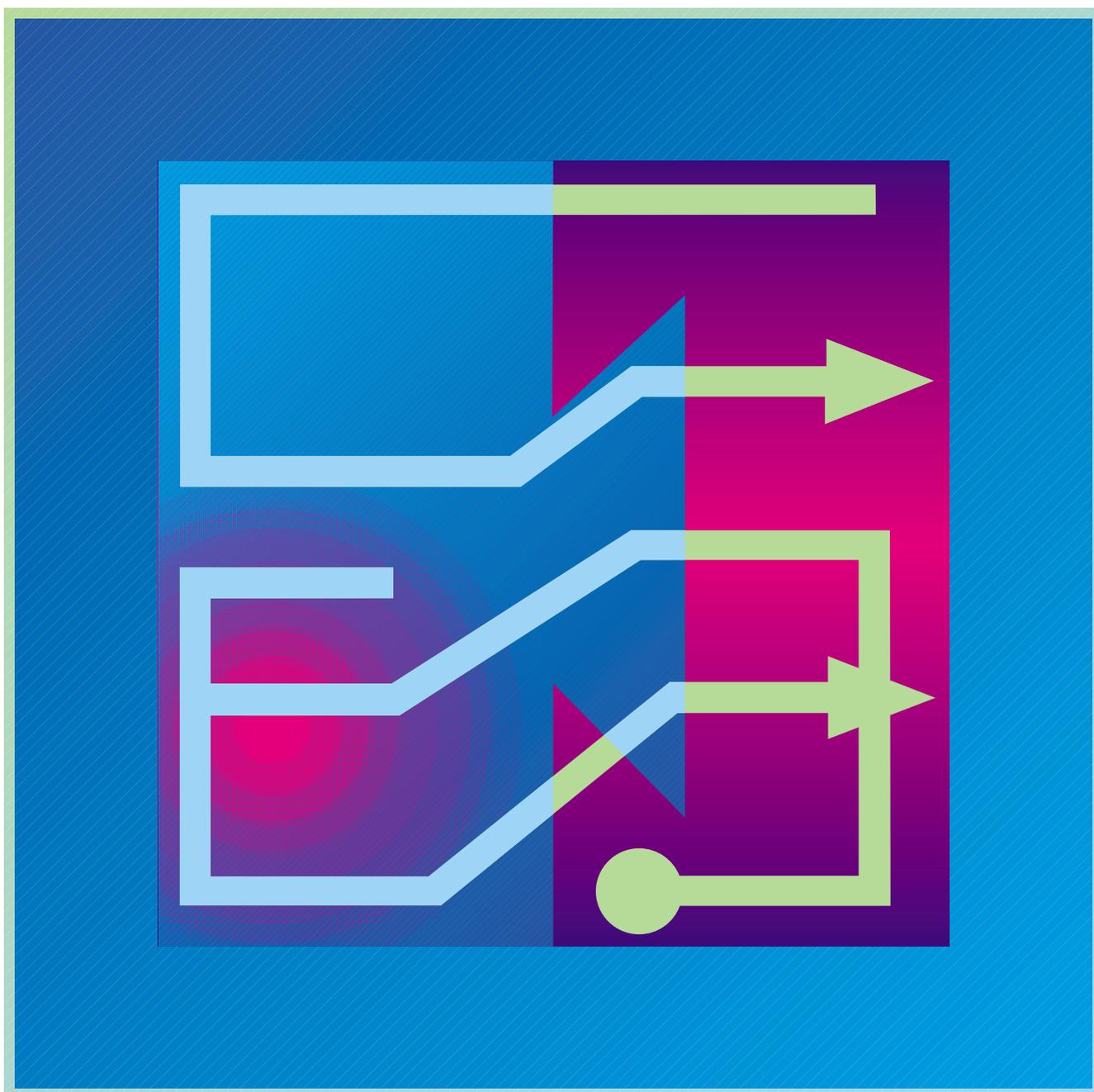


WABCO



**ABS/ASR «D» –
Антиблокировочная система
для грузовых автомобилей
и автобусов**

■ **ABS/ASR «D» –
Антиблокировочная
система для грузовых
автомобилей
и автобусов**

■ Издание 1999 г

■ © Copyright WABCO 1998

WABCO
Fahrzeuginnen

Сфера предпринимательской
деятельности фирмы WABCO
Standard GmbH

Фирма оставляет за собой право
на внесение изменений

1. Введение	.....	4
2. Принцип работы	.....	5
3. Строение системы и компоненты	.....	8
4. Описание системы ABS/ASR	.....	10
5. Другие компоненты	.....	17
6. Подключение системы	.....	26
7. Приложение	.....	31

1. Введение

Назначение антиблокировочных систем (ABS) – предотвращать блокировку колес транспортного средства, возникающую в результате избыточного действия рабочей тормозной системы преимущественно на дорогах с низким коэффициентом сцепления. Это позволяет сохраняться силам бокового увода колес даже при экстренном торможении. Тем самым гарантируется стабильность движения и управляемость автомашины или автопоезда (тягач/полуприцеп) в пределах физических возможностей.

В тоже время достигается оптимальное сцепление шин с дорожным покрытием при торможении и, в результате этого, оптимальное замедление транспортного средства и тормозной путь.

После начала эксплуатации упрощенного варианта ABS в США в середине 70 годов более эффективные ABS для грузовых автомобилей были впервые представлены в конце 1981 года фирмами Mercedes-Benz и WABCO.

Системное устройство и принципы управления этой четырехканальной системы с индивидуальным регулированием колес (4 колесных датчика и 4 модулятора, в дальнейшем 4S/4M) утвердились на европейском рынке грузовых автомобилей и послужили основой для всемирного стандарта.

4-х и 6-ти канальные ABS и ASR доказали свою исключительную надежность при эксплуатации грузовых автомобилей. Спрос на данные системы растет не только в Германии и Европе, но и в Израиле и Австралии, а также с недавних пор в США и Японии.

Также известно, что ЕЭС и другие страны принимают законы, регламентирующие обязательное использование антиблокировочных систем для определенных категорий грузовых транспортных средств.

Введение в действие этих требований привело к еще более широкому использованию ABS и, соответственно, к возрастанию количества производимых систем, что в свою очередь приводит к снижению затрат на их производство, несмотря на ужесточение конкуренции. WABCO выпустила 4-е поколение ABS и ABS/ASR версии D.

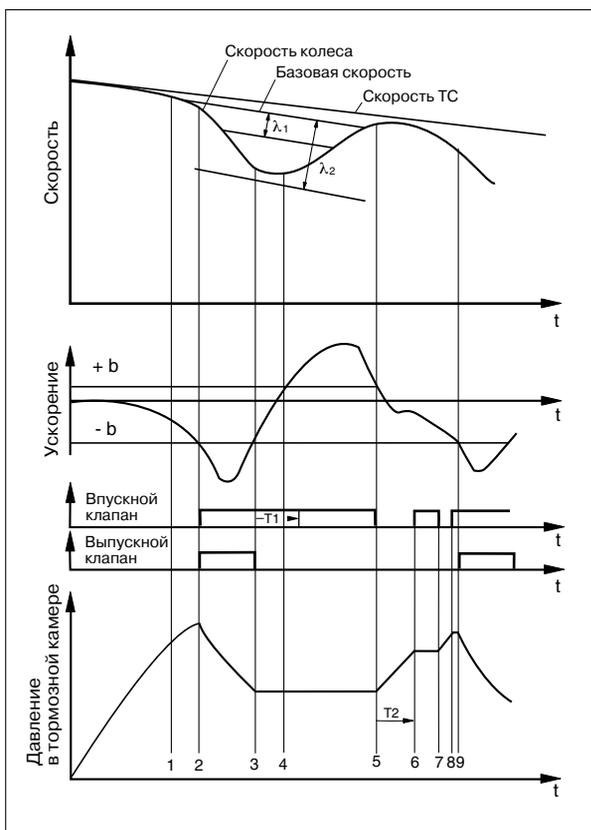
Данная система базируется на новых разработках в области электроники, таких как более эффективные микрокомпьютеры и системы хранения информации, и учитывает новые принципы диагностики. 4-х и 6-ти канальные ABS/ASR для грузовых транспортных средств имеют подключения для связи с системой электронного управления двигателем, а также в качестве опции есть возможность использовать встроенный ограничитель по скорости. При движении по грунтовым дорогам (off-road) имеется возможность использовать специальные функции как для ABS, так и для ASR.

В данном описании приводятся общие принципы действия, строение и системная конфигурация антиблокировочной системы WABCO вместе с интегрированной системой регулирования скольжения ведущей оси (ASR) для грузовых транспортных средств.

2. Принцип работы

2.1 Описание цикла управления ABS.

Цикл управления ABS выглядит следующим образом. В случае предстоящей блокировки колеса давление в тормозной камере соответствующего колеса понижается, сохраняется постоянным в течение ожидаемого или измеряемого ускорения колеса и ступенчато повышается после ускорения колеса. Цикл может быть повторен, если тормозная сила все еще слишком велика для конкретных условий сцепления колеса с дорожным покрытием.



Тормозные силы задних колес регулируются по принципу индивидуальной регулировки (**IR**), колеса передней оси регулируются по принципу модифицированной регулировки (**MIR**).

На иллюстрации 1 наглядно изображен принципиальный цикл работы ABS с важнейшими рабочими параметрами порога замедления колеса $-b$, порога ускорения колеса $+b$, а также порога проскальзывания λ_1 и λ_2 .

С увеличением тормозного давления колесо соответственно замедляется. В точке 1 замедление колеса превышает величину, которую замедление автомобиля физически превысить не может. Базовая скорость, соответствующая до этого скорости колеса, теперь значительно отличается от скорости колеса которая, начиная с точки 2 (превышение порога $-b$) существенно понижается.

В точке 2 порог замедления $-b$ превышает. Колесо движется в зоне неустойчивого участка кривой проскальзывания $\mu-\lambda$. Колесо теперь достигает своей максимальной силы торможения, так что дальнейшее увеличение тормозного момента увеличивает исключительно замедление колеса, а не транспортного средства. По этой причине тормозное давление быстро понижается и замедление колеса на короткий период времени уменьшается.

В точке 2 порог замедления $-b$ превышает. Колесо движется в зоне неустойчивого участка кривой проскальзывания $\mu-\lambda$. Колесо теперь достигает своей максимальной силы торможения, так что дальнейшее увеличение тормозного момента увеличивает исключительно замедление колеса, а не транспортного средства. По этой причине тормозное давление быстро понижается и замедление колеса на короткий период времени уменьшается.

Время, требуемое для уменьшения замедления колеса, определяется гистерезисом колесного тормоза и характеристикой кривой проскальзывания $\mu-\lambda$ в неустойчивом диапазоне.

Только после прохождения гистерезиса колесного тормоза дальнейшее понижение тормозного давления ведет к снижению замедления колеса.

В точке 3 сигнал замедления вновь находится в пределах порога $-b$, и тормозное давление поддерживается на протяжении фиксированного времени $T1$ постоянным.

Как правило ускорение колеса превышает в течении этого времени порог ускорения $+b$ (точка 4). На время превышения этого порога тормозное давление поддерживается постоянным. Если (напр., на поверхности с низким коэффициентом сцепления) ускорение колеса не достигает порога ускорения $+b$ за временной отрезок $T1$, то тормозное давление через сигнал проскальзывания λ_1 понижается еще ниже. Более высокий порог проскальзывания λ_2 при данных обстоятельствах регулировки не достигается.

В точке 5 преодолевается порог ускорения $+b$; колесо находится в стабильной зоне кривой проскальзывания $\mu-\lambda$.

Теперь на определенное время $T2$ тормозное давление подается со значительным нарастанием для преодоления гистерезиса механизма колесного тормоза. Время $T2$ для первого цикла регулировки задается постоянным, а для каждого последующего цикла рассчитывается заново. После быстрой начальной фазы управления, в дальнейшем тормозное давление повышается с пульсацией, чередуя при этом поддержание и подачу давления. Описанная здесь принципиальная логика не является строго заданной, а приспособляется к конкретным динамическим характеристикам колеса, к различным коэффициентам трения, т. е. система выполнена как адаптируемая система управления. Значения порогов замедления, ускорения и проскальзывания не постоянны, а зави-

сят от многих параметров, например, от скорости движения, от замедления транспортного средства и т.д.

Число циклов регулировки определяется динамическими характеристиками всего регулировочного контура, состоящего из: контура управления ABS, колесного тормоза, колеса, дорожного покрытия. Сцепление колеса с дорожным покрытием при этом имеет главное значение. Как правило, имеют место от трех до пяти циклов в секунду но, например, на мокром льду гораздо меньше.

Если во время цикла управления ABS включен моторный тормоз или тормоз замедлитель, то они, при определенных условиях, на время работы ABS отключаются.

Для передних колес, как уже отмечалось выше, используется принцип модифицированной индивидуальной регулировки (MIR) при котором электронный блок управления ABS сравнивает сигналы с датчиков передних колес и модулирует торможение для обоих передних колес. Ес-

ли, например, на дороге с односторонним низким коэффициентом сцепления осуществляется управление одного из передних колес, ABS регулирует тормозное давление другого колеса таким образом, что до определенного максимального значения создается (медленно, градуированными шагами) разница давлений в тормозных камерах передних колес.

При конфигурации 4S/3M на переднюю ось устанавливается всего один модулятор ABS. Управление ABS осуществляется при этом по первому заблокированному колесу передней оси. Таким образом, алгоритм работы в этом случае похож на так называемую регулировку Select Low и носит название модифицированного осевого регулирования (MAR).

Для транспортных средств с колесной формулой 6x4 и 6x2 с системой ABS 4S/4M используется подобный принцип для управления двух задних колес одной стороны, которые подключаются к одному модулятору. Алгоритм в этом случае называется модифицированное регулирование по бортам (MSR).

2.1.1 Внедорожный режим работы ABS

Внедорожный режим работы может быть использован в случае, если необходимо большее проскальзывание колес (кратковременная блокировка), например, для торможения на особых поверхностях. Правила №13 ЕЭК ООН серии 7 требуют автоматического отключения функции внедорожного режима работы ABS при повторном включении замка зажигания.

Решение об установке переключателя внедорожного режима работы ABS принимает сам производитель в зависимости от типа и области применения транспортного средства. При внедорожном режиме отключается управление ABS при скорости автомашины менее 15 км/ч и допускается большее проскальзывание колес при торможении со скоростью автомашины до 40 км/ч. При скорости автомашины более 40 км/ч

осуществляется стандартное ABS регулирование.

О выбранном режиме водитель информируется посредством контрольной лампы ABS (WL) которая медленно мигает до тех пор, пока внедорожный режим работы ABS не будет отключен (исключение: ошибка в работе системы, контрольная лампа горит постоянно). Скоростной диапазон и функционирование контрольной лампы при внедорожном режиме ABS могут быть изменены установкой соответствующего параметра. Производитель транспортного средства обязан указать в «Руководстве по эксплуатации автомобиля», что внедорожный режим работы ABS не должен использоваться в нормальных дорожных условиях, так как автомобиль при этих обстоятельствах не будет соответствовать правилам №13 ЕЭК ООН.

2.2 ASR

В дополнение к системе ABS грузовые автомобили и автобусы могут оборудоваться системой противобуксовки ведущих колес ASR (Anti Spin Regulation). Философия ASR - удерживать пробуксовку ведущих колес, сравнивая ее с не ведущими передними колесами, в диапазоне, обеспечивающем оптимальное тяговое усилие и устойчивость.

Если была зафиксирована пробуксовка ведущих колес, то в зависимости от дорожных условий ASR осуществляет управление двигателем и/или управляет тормозным давлением в контуре ведущих колес. На однородном дорожном покрытии управление осуществляется в основном посредством снижения оборотов двигателя, при этом за счет управления тормозным давлением колеса будут только синхронизироваться. На дорожном покрытии с разными коэффициентами трения под ведущими колесами осуществляется так называемое дифференциальное управление тормозным давлением, при котором сжатый воздух подается в тормозную камеру пробуксовывающего колеса. Таким образом, крутящий момент двигателя передается к не вращающемуся колесу. Управление двигателем осуществляется лишь в том случае, если оба ведущих колеса пробуксовывают или если пробуксовка одного из них превышает определенное пороговое значение. При дифференциальном управлении тормозным давлением сжатый воздух подается в тормозные камеры вращающихся колес при помощи специ-

ального дифференциального клапана. Уровень давления в тормозной камере пробуксовывающего колеса контролируется соответствующим клапаном ABS.

Магнитный клапан ABS не вращающегося ведущего колеса перекрывает подачу сжатого воздуха. Эта функция отсечки тормозного давления возможна для модуляторов дополнительной оси, если на автомобиле установлена 6 канальная система ABS/ASR или для дополнительного магнитного клапана, если на автомобиле с колесной формулой 6x2 установлена 4-х канальная система. Для предотвращения перегрева тормозных механизмов рабочей тормозной системы пороговое значение дифференциального управления тормозным давлением линейно увеличивается при скорости транспортного средства более 35 км/ч таким образом, что пробуксовка ведущих колес регулируется при увеличении скорости все больше и больше посредством уменьшения числа оборотов двигателя. Когда скорость транспортного средства превышает 50 км/ч, дифференциальное управление тормозным давлением снимается, а продолжается уже начатое регулирование числа оборотов двигателя. Система ASR для автомобилей с колесной формулой 6x4 с системой ABS/ASR 6S/4M или 6S/6M учитывает скорости и ускорения обоих ведущих колес, расположенных по одному из бортов. В отличие от системы 4S/4M, эта система в состоянии предотвратить пробуксовку или блокировку всех ведущих колес.

2.2.1 Тяговый режим

При движении по глубокому снегу или схожих условиях тяговое усилие может быть увеличено активизацией специального режима работы ASR. Соединением переключателя тягового режима с «минусом» аккумулятора на время не менее 150 мсек. электронный блок ABS/ASR переводится в режим работы ASR с другими пороговыми значениями регулирования, который позволяет большую пробуксовку ведущих колес. Как альтернати-

ва возможно применение обычной кнопки для переключения режимов работы ASR, если была сделана установка соответствующих параметров в электронном блоке. При данном режиме работы лампа ASR медленно мигает для информирования водителя о работе ASR в тяговом режиме и возможном уменьшении управляемости транспортного средства.

2.3 Ограничение скорости при помощи пропорционального клапана

Для ограничения скорости в некоторых типах электронных блоков имеются дополнительные выходы управления ABS/ASR, через которые происходит управление пропорциональным клапаном (GB Prop) и рабочим цилиндром ASR. Эти компоненты, воздействуя на рейку топ-

ливного насоса, модулируют мощность двигателя таким образом, что установленная граничная скорость не будет превышена. При реализации функции ограничения скорости на транспортном средстве, оборудованном двигателем с однорычажным топливным насосом, для пре-

дотвращения глушения двигателя, если рычаг насоса при ограничении скорости переместится под действием рабочего цилиндра в зону глушения двигателя - необходимо использование цилиндра холостых оборотов. Ограничитель скорости WABCO с пропорциональным клапаном (GB Prop) отвечает новейшим европейским требованиям по оснащению грузовых транспортных средств системами ограничения скорости. Значение граничной скорости является частью устанавливаемых параметров и запоминается в ПЗУ (EEPROM) электронного блока управления ABS/ASR. При стандартной установке параметров значение граничной скорости устанавливается равным 160 км/ч, что в действительности означает отсутствие ограничения скорости для грузовых транспортных средств.

Это значение граничной скорости может быть изменено при помощи диагностического контроллера WABCO. При этом минимальное значение граничной скорости составляет 20 км/ч. Для транспортных средств с не синхронизированной коробкой передач сигнал нейтральной передачи должен передаваться от соответствующего выключателя на специальный вход.

Кроме ограничения максимальной скорости имеется возможность при помощи параметрирования устанавливать второй предел ограничения скорости (ми-

нимальная скорость темпосета).

При нажатии на клавишу темпосета происходит запоминание текущей скорости и сравнение данной скорости с параметрированной. До тех пор, пока включена клавиша, скорость транспортного средства ограничивается по наибольшему значению скорости.

Тахограф, подсоединяемый к входу для сигнала C3/B7 электронного блока управления ABS/ASR, должен преобразовывать расстояние в сигнальные импульсы с коэффициентом преобразования в диапазоне от 2400 до 24000 импульсов на километр. Моделями тахографов, вырабатывающих соответствующие сигналы являются, например, тахографы фирмы KENZLE модели 1314 или 1318.

Электронный блок управления проверяет входной сигнал соответственно на правдоподобие и ошибки. Для информирования о зафиксированной ошибке используется контрольная лампа, в данном случае лампа ASR, которая загорается при скорости транспортного средства более 3 км/ч.

Если сигнал тахографа отсутствует, то для ограничения скорости будут использоваться сигналы с колесных датчиков системы ABS/ASR (не соответствует европейским нормам!).

3 Строение системы и компоненты

3.1 Описание системы

Антиблокировочная система (ABS) для грузовых автомобилей состоит из:

- 4 или 6 колесных датчиков, пружинных втулок для датчиков и индукторов.
- от 2 до 6 магнитных клапанов ABS
- электронного блока управления (ECU)
- контрольной лампы, диагностического интерфейса, релейного или цифрового интерфейса для управления замедлителем
- переключателя для функции внедорожного режима работы ABS
- проводки по кабине, по раме, минусовых проводов и плюсовых питающих, а также предохранителей (плавких вставок)

Для системы противобуксовки ведущих колес (ASR) дополнительно необходимы:

- Дифференциальный клапан
- Двухмагистральный клапан
- Лампа ASR
- Кнопочный или обычный переключатель для функции тягового режима ASR
- Интерфейс управления двигателем (SAE J1939, PWM in/out ...) или альтернативного интерфейса для управления двигателем.
- Пропорциональный клапан
- Рабочий цилиндр ASR
- Цилиндр холостых оборотов

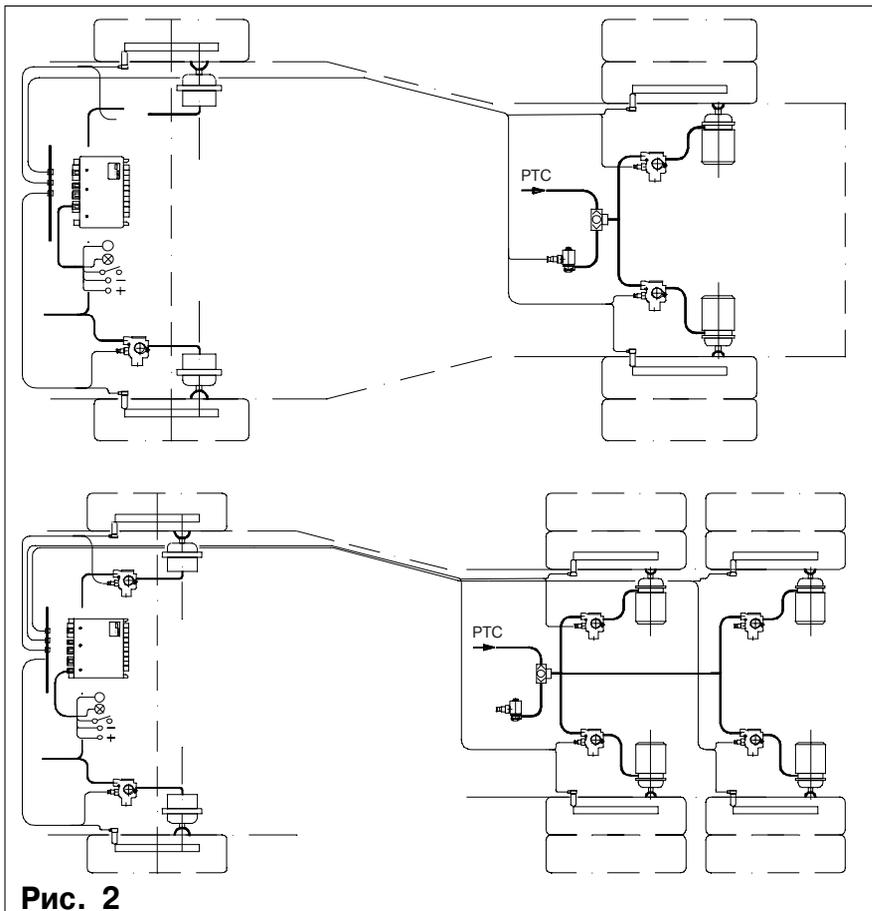


Рис. 2

Кроме перечисленного могут быть установлены:

- кнопочный или обычный переключатель для функции темпосета
- переключатель для временного отключения ограничения скорости для транспортных средств с не синхронизированной коробкой передач.

Для двухосевого автомобиля оптимальной конфигурацией системы ABS/ASR является 4S/4M. Для автомобиля с тремя осями возможной конфигурацией системы ABS/ASR является 6S/6M. Как компромиссное решение между стоимостью системы и ее эксплуатационными качествами имеются варианты установки, в которых не каждое колесо имеет датчик угловой скорости, т.е. управляется не индивидуально. В этом случае необходимо использовать соответствующий вариант блока управления.

Колесная формула	4x2	6x2	6x4	8x4
Конфигурация системы ABS				
4S-3M	передняя ось: MAR задняя ось: IR			
4S-4M	передняя ось: MIR задняя ось: IR	передняя ось: MIR 1. задняя ось: IR 2. задняя ось: косвенное регулирование по бортам	передняя ось: MIR 1. задняя ось: IR 2. задняя ось: косвенное регулирование по бортам	1. передняя ось: MIR 2. передняя ось: косвенное регулирование по бортам 1. задняя ось: IR 2. задняя ось: косвенное регулирование по бортам
6S-4M	—	—	передняя ось: MIR задняя ось: MSR	передняя ось: MIR задняя ось: MSR
6S-6M 6x2 ASR	—	передняя ось: MIR 1. задняя ось: IR 2. задняя ось: IR	передняя ось: MIR 1. задняя ось: IR 2. задняя ось: IR без ARS	1. передняя ось: MIR 2. передняя ось: косвенное регулирование по бортам 1. задняя ось: IR 2. задняя ось: IR без ARS
6S-6M 6x4 ASR	—	передняя ось: MIR 1. задняя ось: IR 2. задняя ось: IR без ARS	передняя ось: MIR 1. задняя ось: IR 2. задняя ось: IR	1. передняя ось: MIR 2. передняя ось: косвенное регулирование по бортам 1. задняя ось: IR 2. задняя ось: IR

4. Описание системы ABS/ASR

4.1 Совместимость

Версия D несовместима не с одной из предыдущих версий ABS - А, В или С, потому что проводка и соединитель-

ные разъемы электронного блока версии D существенно отличаются от предыдущих версий.

4.2 Электронный блок управления (ECU)

Для системы ABS с 4S/4M (4S/3M) используется электронный блок управления с 4-мя присоединительными разъемами AMP типа Junior Power Timer, для 6-ти канальной системы ABS требуется электронный блок управления с 5 присоединительными разъемами. Для базовой версии (4-х канальной) – с 2-мя разъемами. При этом один из присоединительных разъемов отводится под питание электронного блока, диагностику и подключение компонентов системы, устанавливаемых в кабине, а другие присоединительные разъемы отводятся в основном для подключения колесных датчиков скорости и компонентов системы, располагаемых на раме или осях транспортного средства.

Габаритные и присоединительные размеры электронного блока управления, а

также рекомендованное расположение электронного блока управления при установке показаны на габаритном чертеже электронного блока (см. Приложение). Место установки должно обеспечивать защиту от проникновения влаги. При установке электронного блока управления необходимо также избегать непосредственной близости нагревательных приборов.

Монтаж может быть осуществлен при помощи винтов. Возможны варианты исполнения электронного блока управления как для автомобилей с напряжением бортсети в 24 Вольт, так и для номинального напряжения в 12 Вольт.

Проблемы по питанию электронного блока приводят к полному отключению системы ABS.

4.2.1 Описание работы контрольной лампы

Транзистор (коммутатор «минуса») управляет минусовым проводом контрольной лампы, т. е. замыкает его на «минус» аккумулятора кратковременно для тестирования лампы, и постоянно при обнаружении ошибок в системе.

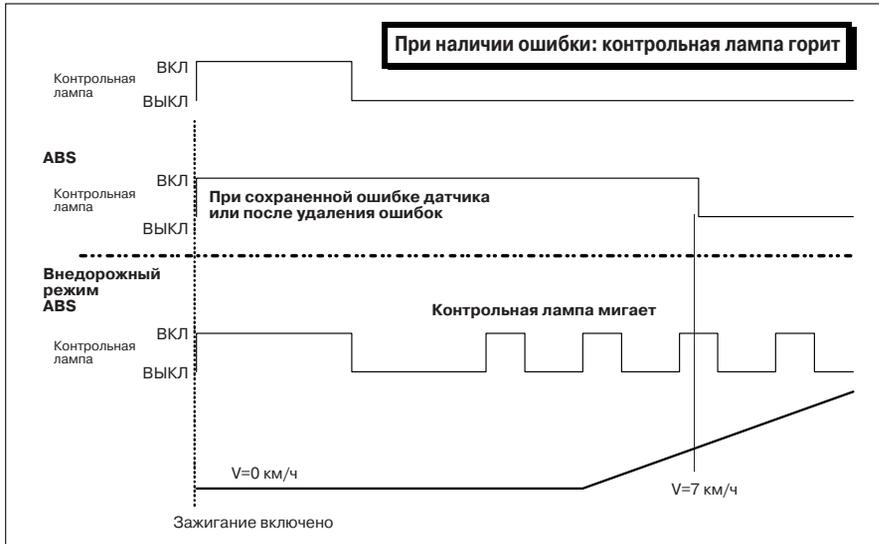
При тестовом включении происходит проверка наличия нагрузки. При этом не должно происходить затемнение и

уменьшение яркости лампы, особенно при включении питания, так как это может повлиять на проверку лампы и явиться причиной инициализации режима вывода мигающих кодов.

Мощность лампы должна быть не более 5 Ватт. При этом дефект самой контрольной лампы фиксируется и запоминается электронным блоком управления.

4.2.2 Работа контрольной лампы при включении замка зажигания и до начала движения транспортного средства

При стандартном режиме работы ABS после включения замка зажигания, но до начала движения, контрольная лампа гаснет. Такой режим работы регламентирован правилами № 13 ЕЭК ООН серии 7.



4.2.3 Подключение колесных датчиков

Для определения скорости колеса используются различные типы индуктивных датчиков. Индуцированное напряжение с датчика имеет вид синусоиды. Напряжение с датчика фильтруется внутренней цепью электронного блока управления с целью отбраковки помех, возникших при прохождении сигнала. Различают два типа ошибок с датчика: пассивные (не присутствующие в данный момент) и активные (присутствующие в системе в данный момент), что позволяет проводить выборочное отключение компонента системы, в котором возникла неисправность.

Ошибки типа: обрыв в цепи или короткое замыкание на «минус» или «плюс» аккумуляторной батареи, а также ошибочные подключения, определяются, когда транспортное средство находится в неподвижном состоянии и записываются в память электронного блока.

Динамические ошибки определяются путем анализа частотной характеристики скоростного сигнала (неправдоподобным считается скачкообразное изменение).

Для определения ошибок по биению ко-

4.2.4 Выходной каскад «минуса» для магнитных клапанов ABS

Каждый электромагнит подключен между плюсовым переключающим транзистором и одним из двух (диагональных) минусовых переключающих транзисторов. Напряжение может быстро отклю-

Контрольная лампа показывает ошибку (горит постоянно), которая возникла в предыдущей фазе движения при последнем включении замка зажигания.

При сервисном обслуживании (напр., при замене накладок) зазор между колесным датчиком скорости и индуктором будет увеличен и не приведен в надлежащее состояние. В этом случае информация о данной ошибке будет отсутствовать.

Для предупреждения подобных ситуаций WABCO рекомендует произвести очистку памяти ошибок электронного блока управления, после проведения которой автоматически устанавливается состояние «автомобиль в сервисном обслуживании». При этом контрольная лампа горит постоянно. Для контроля сигналов скорости с каждого колесного датчика ABS необходимо, чтобы транспортное средство достигло скорости 7 км/ч. При положительном результате сигнальная лампа гаснет.

леса и повышенному зазору между индуктором и датчиком электронный блок управления версии D сконструирован таким образом, что при вращении колеса анализируются амплитуды сигнала и в память (RAM) записывается, соответственно, максимальное и минимальное значения, полученные, как минимум, за один оборот колеса.

Данная функция является полезной при проверке транспортного средства на конвейере. При этом необходимо, чтобы электронный блок был подключен к системе. Следует также отметить, что измеряемое напряжение датчика фильтруется электронным блоком ABS, поэтому значения, полученные при помощи осциллографа и при помощи диагностического контроллера, могут несколько отличаться.

Во время эксплуатации постоянный контроль данных параметров чрезвычайно полезен для обеспечения безопасной работы системы и своевременного определения брака при сборке, например, недопустимо большого воздушного зазора между датчиком скорости и индуктором, механических повреждений индуктора или его загрязнение (например, металлическая стружка и т. п.).

чаться с обмоток электромагнитов модулятора. Это необходимо для того, чтобы при появлении ошибки в системе быстро и надежно перейти к режиму торможения без ABS.

Если фиксируется ошибка – обрыв или короткое замыкание, то отключается соответствующая диагональ. В том случае, если зафиксирована внутренняя ошибка электронного блока управления ABS, то система частично или полностью отклю-

чается. При работе системы происходит периодическая проверка транзисторов. При возникновении ошибки в системе происходит ее локализация: обрыв в цепи или выход из строя питающего усилителя.

4.2.5 Питающий выходной каскад магнитных клапанов ABS

Электронный блок управления концептуально проектировался для подключения от 2-х до 6-ти модуляторов. Производитель транспортного средства сам выбирает один из вариантов конфигурации системы. Если электронный блок подключается к жгуту с большим количеством модуляторов, чем предусмотрено для данной конфигурации, то загорается контрольная лампа ABS, т. к. один из выходов неиспользуемого в данной конфигурации модулятора заведен на вход контрольной лампы. При подключении меньшего количества модуляторов, чем установлено для данной конфигурации, контрольная лампа ABS также загорается, т. к. недостающие

компоненты расцениваются как ошибка в системе.

Ошибки, при которых может возникнуть ток в обмотках катушек электромагнитов модуляторов (выход из строя транзисторов, внешнее короткое замыкание на плюс аккумуляторной батареи) идентифицируется в течении 100 мсек. и затем происходит отключение соответствующей диагонали. Зафиксированные ошибки обрыва цепи или короткого замыкания в цепи, когда не осуществляется ABS регулирование, идентифицируются в течении 10 сек. и затем происходит выборочное отключение компонентов ABS соответствующего колеса.

4.2.6 Управление моторным тормозом или замедлителем

Переключающий транзистор соединяет с «минусом» аккумуляторной батареи вход от электронного блока двигателя или внешнего реле при осуществлении ABS регулирования. Этот транзистор

также периодически проверяется вместе с другими выходами. От параметрирования электронного блока зависит, будет ли распознан обрыв кабеля.

4.2.7 Лампа ASR

Лампа ASR используется для предупреждения водителя о том, что действует система ASR, а также, в зависимости от установленных параметров, при фикс-

сировании ошибок компонентов системы ASR.

4.2.8 Отключение системы ASR

При помощи установки специального параметра в ABS версии D есть возможность отключения системы ASR посредством переключателя.

4.2.9 Выход электронного блока для лампы ASR

Транзистор (так называемый коммутатор «минуса») замыкает на «минус» аккумуляторной батареи выход лампы ASR. Лампа ASR также загорается на время работы системы ASR. Тестовые импульсы (кратковременное включение лампы) при включении замка зажигания позво-

ляют установить, подключена ли нагрузка. При этом, не должно происходить затемнение и уменьшение яркости лампы, особенно при включении питания, так как это может привести к инициализации режима мигающих кодов.

4.2.10 Выход для дифференциального клапана ASR

Поддержка данной функции происходит в зависимости от скорости и степени пробуксовки. Если оба ведущих колеса транспортного средства пробуксовывают, то происходит снижение оборотов двигателя. В случае, если одно из ведущих колес вращается быстрее другого, электронный блок управления подает напряжение на выход для подключения дифференциального клапана и сжатый

воздух подается в тормозные камеры ведущих колес.

Возможность распознавания ошибок обрыва устанавливается изготовителем транспортного средства или производится автоматически. Короткие замыкания на «минус» или «плюс» распознаются автоматически.

4.2.11 Управление двигателем

Возможны различные исполнения электронного блока ABS со следующими интерфейсами:

- SAE J1939 (CAN)
- SAE J1922
- PWM in/out (EDC,E-GAS)
- PWM для пропорционального клапана

Если электронный блок управления ABS/ASR фиксирует ошибки в контуре управления двигателем, то функция дифференциального тормоза отключается для предотвращения перегрузки тормозных механизмов.

4.2.12 Вход электронного блока для сигнала нейтральной передачи

Этот входной сигнал временно отключает ограничение скорости при использовании пропорционального клапана для варианта использования системы

на транспортном средстве без синхронизированной коробки передач. Допускается «перегазовка» для переключения передачи

4.3 Автоматическое распознавание и самопараметрирование системы ASR и моторного тормоза (замедлителя)

4.3.1 Функция автоматического распознавания компонентов системы ASR

Полученный производителем транспортного средства электронный блок управления может использоваться как при установке на транспортном средстве только системы ABS, так и при установке системы ABS с функцией ASR и/или с функцией ограничения скорости. Электронный блок управления при подключении распознает и запоминает компоненты системы ASR только в том случае, если распознанная конфигурация является корректной. Произойдет это только тогда, когда требуемые компоненты будут подключены и распознаны электронным блоком управления ABS/ASR.

гурации будут распознаны электронным блоком как корректные конфигурации системы:

- интерфейс SAE J 1939 (управление замедлителем) является дополнительным компонентом системы ABS, распознается и запоминается электронным блоком.
- Пропорциональный клапан может использоваться только как компонент системы ограничения скорости. При этом системная конфигурация распознается корректной и запоминается электронным блоком, только если первое пороговое значение скорости в электронном блоке управления ус-

Ниже перечисленные системные конфи-

тановлено меньшим, чем заданное при производстве электронного блока значение, равное 160 км/ч.

- Дифференциальный клапан с одним из выше перечисленных компонентов управления двигателем распознается как система ASR и, соответственно, запоминается.

Другие системные конфигурации являются некорректными и поэтому, при их подключении электронным блоком фиксируется ошибка конфигурации.

Удаление из памяти электронного блока распознанных и запомненных компонентов, кроме пропорционального клапана как компонента ограничения скорости, возможно при активизации определенного режима световых мигающих кодов или при помощи диагностического оборудования (первое пороговое значение предела скорости в электронном блоке должно быть установлено меньше 160 км/ч).

4.3.2 Колесные датчики

Скорость вращения колес контролируется при помощи индуктивного датчика и зубчатого колеса (индуктора) вращающегося вместе со ступицей колеса.

Индуктивный датчик (рис. 3) состоит из постоянного магнита с сердечником и катушкой. Вращательное движение индуктора изменяет магнитный поток, улавливаемый катушкой датчика, создавая тем самым переменное напряжение, частота которого пропорциональна скорости колеса.

Индуктивный датчик WABCO разработан специально с учетом жестких требований, предъявляемых к грузовым транспортным средствам. Он крепится в специальной зажимной втулке, изготавливаемой из антикоррозионного упругого материала. При монтаже колеса датчик сдвигается в сторону индуктора до упора и самостоятельно настраивается на определенный воздушный зазор при первом обороте колеса.

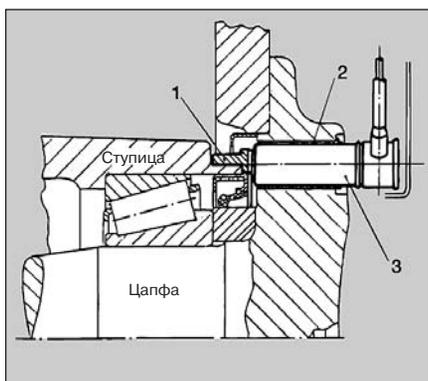


Рис. 3 Установка датчика ABS – передняя ось –

На рисунке 3 показана типовая установка индуктора (1) зажимной втулки (2) и датчика (3) на переднем колесе. Зажимная втулка должна устанавливаться с использованием температуро- и влагуостойчивой смазки для защиты отверстия под датчик в суппорте колеса от коррозии и проникновения грязи. На заднем колесе индуктор монтируется таким же образом на ступице колеса. Датчик крепится соответственно при помощи специального кронштейна на кожухе полуоси.

Допустимое значение для отношения пе-

риметра динамической окружности колеса к числу зубьев индуктора соответствует:

- 2.74...3.68 мм/ к зубу на всех осях транспортного средства (-15..+15% по отношению к стандартному типу колеса, смотри описание на индуктор).
- 14% - максимальное отклонение между передней, задней и третьей осями.

Например:

Индуктор со 100 зубьями допускается устанавливать на транспортных средствах с диаметрами колес в диапазоне от 2740 мм до 3680 мм, если отклонение в размере между осями составляет <14%.

Для колес меньшего размера может использоваться индуктор с 80 зубьями, но тогда изменяется допустимый диапазон колесных окружностей от 2190 мм до 2940 мм. Если на передних и задних колесах установлены различные индукторы или шины, то они должны отвечать вышеуказанным требованиям.

Комбинации датчик/индуктор генерируют сигналы с частотой пропорциональной скорости колеса. Электронный блок ABS/ASR определяет по этим сигналам скорость колеса и скорость транспортного средства.

Могут использоваться также мини-датчики или другие версии, интегрированные непосредственно в подшипник, если они имеют допуск от WABCO по применению для ABS/ASR.

4.3.3 Магнитный клапан ABS

Когда система ABS не вступает в работу, сжатый воздух свободно проходит через модулятор ABS. При работе системы ABS тормозное давление модулируется исходя из состояния колеса.

Возможны различные типы магнитных клапанов (см. Приложение)

Электропневматический регулировочный клапан (рис. 4) обеспечивает точное, ступенчатое модулирование давления в тормозных цилиндрах в процессе регулирования ABS. Он обычно устанавливается на раме транспортного средства или – в виде исключения – на оси. Он состоит из двух электромагнитов и двух мембранных клапанов.

Быстродействующие магнитные клапаны управляют давлением в предварительных камерах мембран модулятора.

Они же согласно геометрии клапана задают давление в тормозных камерах.

Малое время срабатывания и наличие функций ABS:

- Повышение давления
- Поддержание давления
- Понижение давления

являются предпосылками для высокой эффективности работы системы и малого потребления воздуха при работе ABS или ASR.

Повышение давления:

До тех пор, пока от электронного блока ABS не поступает сигналов, камера управления мембраны (2) выпускного клапана соединена с атмосферой. Поступающее через вход (1) тормозное давление поднимает мембрану (3) и беспрепятственно передается на вход (4) тормозного цилиндра. Одновременно тормозное давление передается мимо незатянутого якоря (8) в камеру управления мембраной (6) и поддерживает выпускной клапан в закрытом состоянии. Если водитель транспортного средства понижает тормозное давление, сжатый воздух из тормозной камеры выходит через вход (1) модулятора. При определенных условиях открывается и выпускная мембрана магнитного клапана, помогая быстрейшему растормаживанию колесного тормоза.

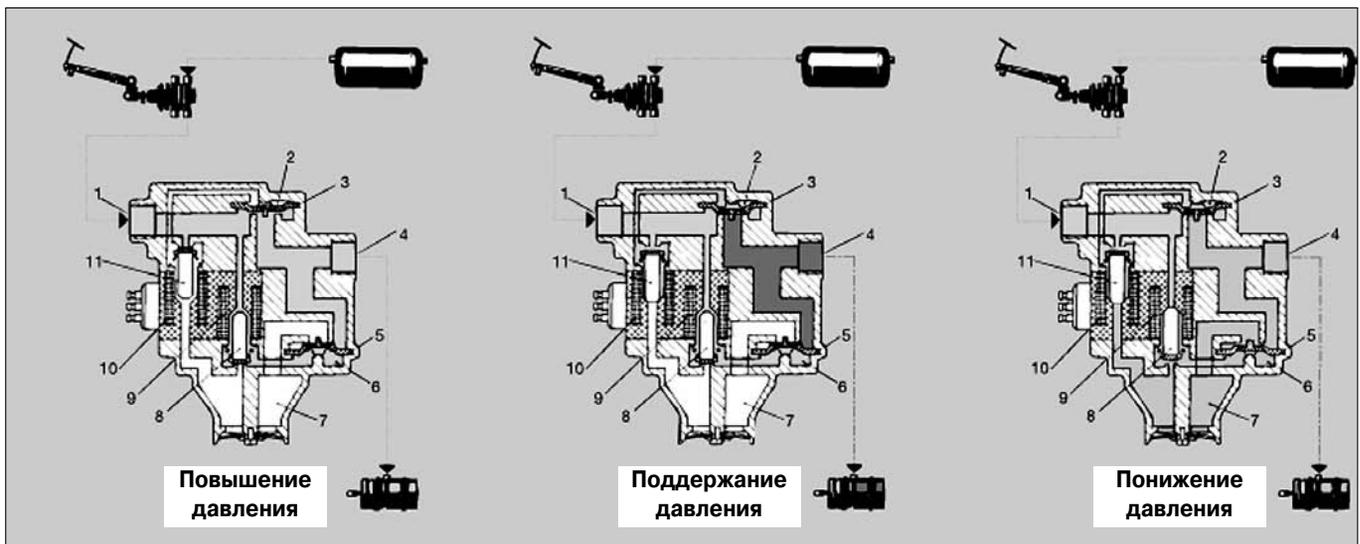


Рис. 4 Модулятор ABS

Поддержание давления:

Посредством активизации электромагнита (10) через уплотнитель якоря (11) в регулировочную камеру (2) передается тормозное давление. Это приводит к закрытию мембранного клапана, разделяет вход (4) от входа (1) и предотвращает, таким образом, дальнейшее поступление сжатого воздуха в тормозную камеру.

Понижение давления:

Для понижения давления возбуждаются обмотки обоих электромагнитов. Действие электромагнита (10) приводит, как описано при поддержании давления, к прекращению подачи сжатого воздуха. Одновременно возбуждается электромагнит (9) таким образом, что полость управления мембраны выпускного клапана через уплотнитель якоря (6) соединяется с атмосферой. При этом имеющийся в тормозном цилиндре сжатый воздух поступает через уплотнитель мембраны (5) к клапану выпуска воздуха и далее в атмосферу.

Устройство и принцип функционирования данного мембранного регулировочного клапана остается практически неизменным для всех трех поколений WABCO-ABS (версий А, В, С) для двух- и многоосных транспортных средств.

Практически все европейские конкурирующие фирмы применяют аналогичную конструкцию для своих магнитных клапанов. WABCO также выпускает модификации магнитного клапана с адаптером для воздухо-отводного шланга и использования на автомобилях, форсирующих водные преграды. Эти же модификации могут использоваться в сочетании с дополнительным глушителем для применения, требующего крайне низкий уровень шума при эксплуатации.

4.3.4 Соединительные кабели для датчиков и модуляторов

Для того чтобы свести к минимуму ошибки при подключении системы WABCO предлагает различные варианты соединительных кабелей с соединительными разъемами для датчиков и магнитных клапанов. Штекеры датчиков и модуляторов наплавлены на кабель.

Магнитный клапан ABS		Габаритные чертежи см. Приложение
DIN-байонет (левый)	449 513 000 0	
DIN-байонет (правый)	449 514 000 0	
M24x1 (левый)	449 523 000 0	
M24x1 (правый)	449 524 000 0	
Дифференциальный клапан ASR		
DIN-байонет	449 515 000 0	
M27x1	449 521 000 0	
Датчик ABS	449 751 000 0	

5. Другие компоненты

Компоненты в кабине, такие как контрольная лампа, кнопочные переключатели и т. д. являются стандартными и не требуют дополнительного упоминания.

В качестве соединительных разъемов к электронному блоку управления ис-

пользуются штекеры фирмы AMP типа Junior Power Timer.

Жгут для системы ABS версии D содержит 2, 4 или 5 разъемов.

		4-канальная	6-канальная
WABCO No.	894 110 088 4		
AMP No.	964 561 - 1	X	X
WABCO No.	894 110 092 4		
AMP No.	964 561 - 2	X	X
WABCO No.	894 110 093 4		
AMP No.	964 561 - 3	X	X
WABCO No.	894 110 094 4		
AMP No.	964 561 - 4		X
WABCO No.	894 110 095 4		
AMP No.	964 561 - 5	X	X

Для базового блока ABS используется 2 штекера: 894 110 091 4 и 894 110 110 2 .

контакты Junior Power Timer для:

сечение провода		WABCO	AMP
от 0.5 до 1	мм ²	894 070 734 4	927 779 - 3
>1 до 2.5	мм ²	894 070 829 4	927 777 - 3
от 0.5 до 1 мм	для пинов 12 и 18 на 17-ти контакт- ном разъеме *	894 070 831 4	927 771 - 9
>1 до 2.5		894 070 832 4	927 768 - 9

* для базового блока ABS для пинов 9 и 15 на 14-ти контактном разъеме *

5.1 Компоненты системы ASR

Помимо компонентов системы ABS - датчик, модулятор, электронный блок, контрольная лампа – на рисунке 5 показаны дополнительные компоненты для интегрированной в систему ABS противобуксовочной системы (ASR) для грузовых транспортных средств с пневматической тормозной системой.

Кроме этого имеется контрольная лампа ASR (15) показывающая водителю, что

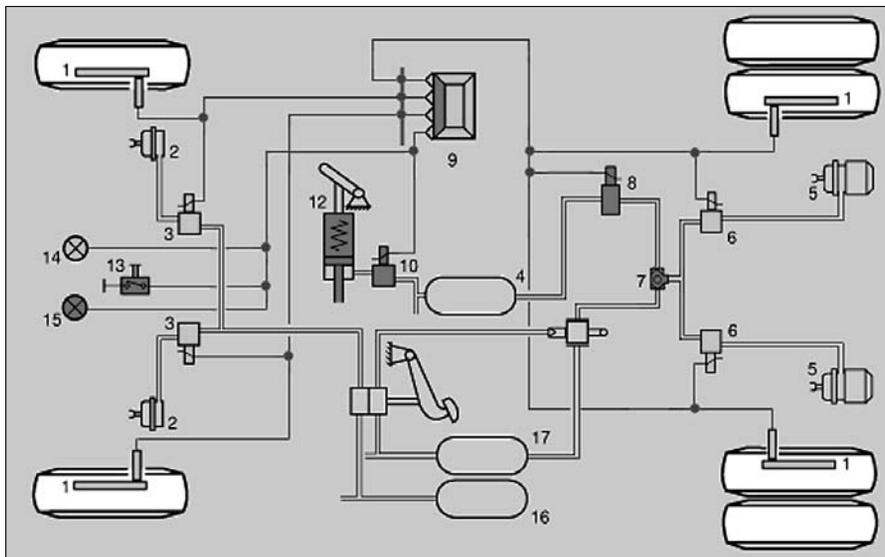


Рис. 5 4-х канальная ABS/ASR

2-х осевой тягач с задним приводом (4x2)

5.2 Интерфейс передачи данных

ABS версии D имеет различные интерфейсы передачи данных. Далее будут рассмотрены следующие типы интерфейсов:

- 1) SAE J 1922
- 2) SAE J 1939
- 3) SAE J 1587
- 4) ISO 9141 мод.8 (JED 677)

– SAE J 1922

Данный стандарт применяется в локальных сетях грузовых транспортных средств, имеющих максимум до 4-х электронных блоков. Электронный блок управления двигателем должен начать передачу данных не позднее, чем через 2 сек. после включения зажигания. В противном случае электронный блок ABS распознает ошибку и блокирует функцию ASR.

система ASR вступила в работу, а также, что дорожное покрытие имеет низкий коэффициент сцепления. При этом дифференциальный клапан (8) через двухмагистральный клапан (7) и соответствующий тормозной механизм подтормаживает пробуксовывающее ведущее колесо. Через

□ рабочий цилиндр ASR (12)

□ пропорциональный клапан (10)

происходит механическая регулировка двигателя, что приводит задаваемую водителем чрезмерную моторную мощность в соответствии с оптимальным тяговым усилием, требуемым для данных условий сцепления колеса с дорожным покрытием.

Названные компоненты управления двигателем не применяются, если транспортное средство оснащается электронной системой управления двигателем, с которой электронный блок системы ABS/ASR связан через специальный интерфейс обмена данных.

Управление двигателем через ASR применяет т.н. «способ ограничения по крутящему моменту». Электронный блок управления двигателем должен передать с задержкой максимум в 150 мсек. требования по ограничению крутящего момента.

Скорость передачи, необходимые компоненты и протокол передачи определяются стандартами SAE J 1922 и SAE J 1708.

Электронные блоки с данным типом интерфейса передачи данных могут работать только в связи с интерфейсом SAE J 1587, который применяется для диагностики. Данный тип интерфейса со скоростью передачи 10 кбод применяется на протяжении многих лет американскими производителями двигателей.

В данном стандарте реализуются следующие функции ABS/ASR:

- управление замедлителем
- управление двигателем в режиме ASR

Электронный интерфейс по связи с блоком управления двигателя подключен к 1 и 3 контактам 17-ти контактного штекера.

В будущем стандарт SAE J 1922 планируется заменить на SAE J 1939.

– SAE J 1939

Данный стандарт определяет наличие электронной системы обмена данными (сеть) на грузовом транспортном средстве. Сокращенное название данной сети – CAN (Controller Area Network). Скорость обмена данными между электронными блоками составляет 250 кбод.

5.3 Интерфейс диагностики

Электронные блоки ABS поставляются с диагностическим интерфейсом по ISO 9141 или SAE J 1587.

Согласно ISO 9141 вместе со стандартом JED 677 (внутренний стандарт WABCO) определен двунаправленный режим обмена данными при диагностике между электронным блоком управления ABS и бортовым или внешним диагностическим оборудованием. По интерфейсу SAE J 1587 осуществляется передача данных с периодом обновления 500 мсек. Активные ошибки (присутствующие в данный момент) передаются автоматически без специального запроса.

Конфигурация по SAE J 1939

По сообщениям, получаемым по стандарту SAE J 1939 (CAN), электронный блок управления определяет и фиксирует в памяти системную конфигурацию. Электронный блок управления проводит контроль зафиксированной системы при каждом включении замка зажигания. Подключенный к электронному блоку управления пропорциональный клапан распознается автоматически. Подключение пропорционального клапана без установки требуемого значения параметра ограничения скорости и без дифференциального клапана фиксируется электронным блоком как ошибка. Дифференциальный клапан без одного из вы-

– SAE J 1939 и ISO 9141 mod.8

Данные стандарты определяют требования к компонентам и виду обмена данными в отношении диагностики. Данный стандарт может поддерживать внешнюю или внутреннюю (бортовой компьютер) диагностику.

шеперечисленных интерфейсов фиксируется как ошибка.

Дифференциальный клапан совместно с одним из выше перечисленных интерфейсов распознается и запоминается как корректная конфигурация системы ASR. В случае, если электронный блок распознает электрическую нагрузку, подключенную на выход дифференциального клапана, то в дальнейшем он будет контролировать ошибку обрыва по этому выходу.

Каждый компонент автоматически распознается и добавляется к уже зафиксированной в памяти конфигурации системы. При этом запоминается только корректная конфигурация системы ASR.

Подключение реле моторного тормоза также автоматически запоминается. При использовании системы ASR без функции дифференциального тормоза (только управление двигателем) требуются специальные установки параметров.

При использовании системы ASR без функции управления двигателем (только дифференциальное регулирование тормозным давлением) также требуются специальные установки параметров.

SAE J 1587

Стандартная версия ABS для диагностики по SAE J 1587 поддерживает связь с электроникой двигателя по:

- интерфейсу SAE J 1922 или
- интерфейсу SAE J 1939 (CAN).

Оба варианта исполнения могут выпускаться как для 12 Вольт, так и для 24 Вольт номинального напряжения бортовой сети.

Если происходит замена электронного блока в транспортном средстве без функции ASR, то необходимо обратить внимание на следующее:

	Интерфейс	Управление/Назначение
ABS	отсутствует	
	реле замедлителя (DBR)	моторный тормоз вкл/выкл
	SAE J 1922 SAE J 1587	– управление замедлителем – сообщение о состоянии (панель приборов)
	SAE J 1939(CAN)	– управление замедлителем – информация о скорости колеса – сообщение о состоянии (панель приборов)
ABS+ASR	DIF+SAE J 1922	дополнительно дифференциальный тормоз и управление двигателем
	DIF+SAE J 1939 (CAN)	то же

требуемая система на транспортном средстве	Компоненты, установленные на транспортном средстве		Реакция	Примечание
	управление двигателем	дифференциальный клапан		
ABS	не подключен	не подключен		1) допускается
ABS+ SAE J 1922	не подключен	не подключен	2)	1) воспринимается (ABS). Интерфейс запоминается при обнаружении.
ABS+ SAE J 1939	не подключен	не подключен	2)	1) воспринимается (ABS). Интерфейс запоминается при обнаружении.
ABS + DIF + SAE J 1922	не подключен	подключен	Ошибка ³⁾	
ABS + DIF + SAE J 1939	не подключен	подключен	Ошибка ³⁾	
ABS + DIF + SAE J 1922	подключен	не подключен		воспринимается (ABS+SAE J 1922)
ABS + DIF + SAE J 1939	подключен	не подключен		воспринимается (ABS+SAE J 1939)
DBR реле (замедлитель)	DBR не подключен		4)	запоминается при обнаружении независимо от ASR

Примечание:

- 1) При системе ABS без системы ASR тестовый импульс лампы ASR короче, чем при распознанной системе ASR: ASR отсутствует.
- 2) Ошибка обрыва распознается, если интерфейс зафиксировал наличие нагрузки.

- 3) Конфигурация ASR.
- 4) Ошибка обрыва, если ранее электронный блок зафиксировал наличие реле моторного тормоза (DBR).

требуемая система на транспортном средстве	Компоненты, установленные на транспортном средстве		Реакция (ECU)	Примечание
	управление двигателем	дифференциальный клапан		
ABS (v-огран. = 160)	не подключен	не подключен		1) допускается
ABS+ SAE J 1939	не подключен	не подключен	2)	4) воспринимается (ABS). Интерфейс запоминается при обнаружении.
ABS+ PWM in/out v-огран. < 160 км/ч	не подключен	не подключен	5)	4) воспринимается (ABS). Интерфейс запоминается при обнаружении.
ABS + PWM in/out v-огран. = 160 км/ч	не подключен	не подключен		4) воспринимается (ABS). Интерфейс запоминается при обнаружении.
ABS + Огранич. < 160 км/ч	не подключен	не подключен	Ошибка 3)	1) Проверка на конвейере/сервис
ABS + DIF + SAE J 1939	не подключен		Ошибка 4)	
ABS + DIF + PWM in/out	не подключен		Ошибка 4)	независимо от v-огран.
ABS + DIF + Огранич. v-Grenz < 160 км/ч	не подключен		Ошибка 3)	
ABS + DIF + GB _{PROP} v-Grenz = 160 км/ч	не подключен		Ошибка 4)	
ABS + DIF + SAE J 1939		не подключен		допускается (ABS+SAE J 1939)
ABS + DIF + PWM in/out v-Grenz < 160 км/ч		не подключен		допускается (ABS+PWM in/out)
ABS + DIF + PWM in/out v-огран. = 160 км/ч		не подключен	Ошибка 4)	
ABS + DIF + GB _{PROP} v-Grenz < 160 км/ч		не подключен		допускается (ABS+огран.)
ABS + DIF + GB _{PROP} v-Grenz = 160 км/ч		не подключен	Ошибка 4)	требуется установка v-огран.
Стандартная установка ограничения скорости WABCO = 160 км/ч (см. спецификацию)				
DBR реле (замедлитель)	DBR не подключен		4)	запоминается при обнаружении независимо от ASR

Примечание:

- 1) При системе ABS без системы ASR тестовый импульс лампы ASR короче, чем при распознанной системе ASR: ASR отсутствует.
- 2) Ошибка обрыва распознается, если интерфейс зафиксировал наличие нагрузки.
- 3) Обрыв кабеля.
- 4) Конфигурация ASR.
- 5) Ошибка обрыва, если ранее электронный блок зафиксировал наличие реле моторного тормоза (DBR)

5.4 Диагностика

Обнаруженные ошибки сохраняются в ПЗУ.

Реакция системы зависит от типа ошибки. Частичное отключение системы не

изменяется до включения «зажигания». Ошибки по интерфейсу автоматически стираются, если вновь становится возможным обмен данными.

5.4.1 Организация памяти ошибок

Область памяти ошибок в ПЗУ (EEPROM) содержит 16 адресов. Она используется как стек. При старте с пустым ПЗУ первая ошибка запоминается по первому адресу, вторая – по второму и т. д. Одинаковые ошибки не используют новых адресов, они только увеличивают соответствующий счетчик событий. До адреса 8 могут быть запомнены различные ошибки одного и того же компонента (SID).

Для предотвращения заполнения всей памяти ошибками одного или двух ком-

понентов, порядок запоминания ошибок в адресах с 9 по 16 изменен. В этой области допускается запись только одной ошибки на компонент. Каждый адрес ошибки имеет дополнительный таймер, который сбрасывается при осуществлении записи по данному адресу. Если все адреса заняты, новая ошибка запоминается по адресу, имеющему наибольшее значение таймера (т. е. наибольшее время без повторения соответствующей ошибки). Информация в последних 4-х адресах сохраняется независимо от повторения ошибок.

5.4.2 Автоматическое стирание Нумерация ошибок Считывание ошибок

Запомненная ошибка автоматически стирается из памяти, если в течение следующих 250 часов не возникало ошибок по данному компоненту системы (единица измерения – 1 час).

Преимущество автоматического стирания ошибок из памяти:

- ❑ Очищается память ошибок, которые возможно появились при производстве транспортного средства или во время сервисного обслуживания и не были удалены.

Нумерация ошибок

Нумерация ошибок используется согласно стандарта SAE J 1587, который регламентирует: номера компонентов входящих в систему (SID = подсистемный идентификатор), номера для различных типов ошибок (FMI = идентификатор ошибки). Частота появления ошибки также сохраняется и может быть прочитана средствами диагностики.

Считывание ошибок

При помощи диагностического оборудования информация об ошибках может быть прочитана и стерта из памяти. Счетчик для автоматического стирания также может быть прочитан и обнулен.

5.4.3 Функциональный тест при помощи диагностического оборудования

При проведении данного теста имеется возможность активизировать один модулятор (магнитный клапан ABS) и измерить тормозное усилие на колесе, а также определить правильность подключения (электрически) или утечки сжатого воздуха по впускному клапану модулятора. Утечки сжатого воздуха по выпускному клапану модулятора определяются таким же образом, как и при стандартной проверке тормозной системы.

Электронный блок управления не может идентифицировать 12-Вольтовые или соответственно 24-Вольтовые реле или катушки модуляторов, т. к. их сопротивление зависит от температуры окружающей среды. Так максимальное значение сопротивления для 12 - Вольтового компонента при максимальной температуре и минимальное значения сопротивления для 24 - Вольтового при температуре - 40 °С могут иметь одинаковые значения.

WABCO рекомендует измерять сопротивление данных компонентов, а также сопротивление изоляции датчиков при производстве транспортного средства.

Вращая одно из колес можно при помощи диагностического прибора прочитать скорость с колесного датчика и опреде-

лить, соответствует ли расположение датчика схеме подключения.

Используя диагностическое оборудование можно также прочитать аналоговое значение минимального и максимального напряжения с датчика и таким образом определить биение индуктора и соответствие воздушного зазора между датчиком и индуктором требуемому. Колесо при этом должно вращаться с постоянной низкой скоростью и должны быть известны размеры индуктора.

Значение напряжения с колесного датчика скорости зависит от величины воздушного зазора между датчиком и индуктором, а также от размеров индуктора. Интегрированное в электронный блок управления устройство контроля в состоянии определить увеличенный воздушный зазор в сочетании с малыми размерами индуктора. При производстве транспортного средства должна быть обеспечена оптимальная величина воздушного зазора между датчиком и индуктором. В производственной программе WABCO имеется несколько вариантов диагностических приборов, при помощи которых возможно производить проверку системы на конвейере.

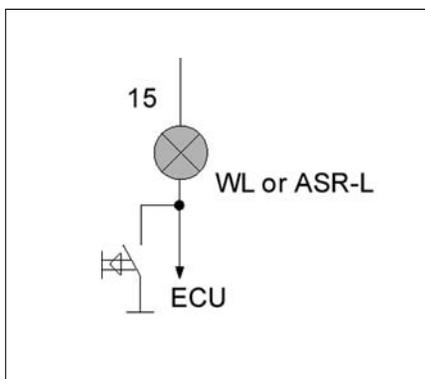
5.4.4 Диагностика при помощи световых мигающих кодов

Для активизации контрольная лампа ABS или лампа ASR должна быть соединена с «минусом» аккумуляторной батареи на определенное время при помощи кнопочного переключателя (кнопка диагностики). Использование определенной лампы (контрольной лампы ABS или ASR) определяется установкой соответствующих параметров при изготовлении электронного блока. При этом продолжительность соединения лампы с «минусом» определяет режим вывода информации. После нажатия в течении установленного времени на кнопку диагностики контрольная лампа загорается на время примерно 0.5 сек. для подтверждения, что «заземление» было зафиксировано и принято электронным блоком управления.

При этом, если электронным блоком фиксируется новая ошибка, появившаяся

во время считывания, или если контрольная лампа соединена с «минусом» на время, более 6.3 сек, то система выходит из режима диагностики. Если сигнальная лампа была соединена с «минусом» на время более 15 сек, то фиксируется обрыв контрольной лампы.

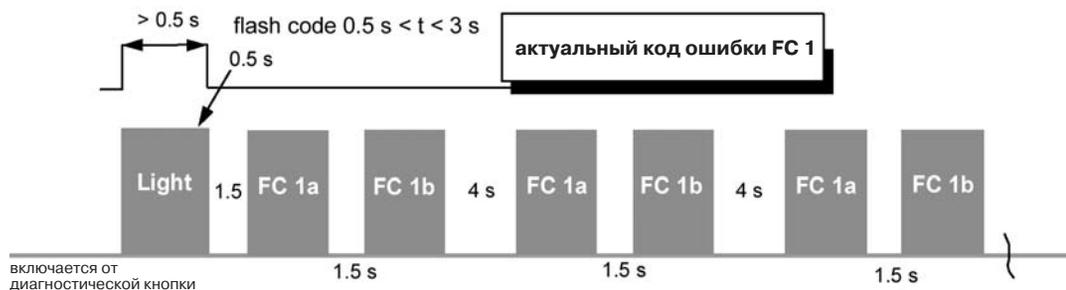
Устройства контроля, которые требуют соединения с «минусом» контрольных ламп, расположенных на панели приборов, активируют также и режим описанный выше. В электронных блоках ABS, которые применяются на подобных транспортных средствах, диагностика при помощи световых мигающих кодов как правило заблокирована.



Режим диагностики

Для активизации режима диагностики сигнальная лампа должна быть соединена

на с «минусом» аккумуляторной батареи на время от 0.5 сек. до 3.0 сек.



FC: Код ошибки// от 1 до 8 //

а) 1-я часть; б) 2-я часть

см. Список ошибок стр. 27

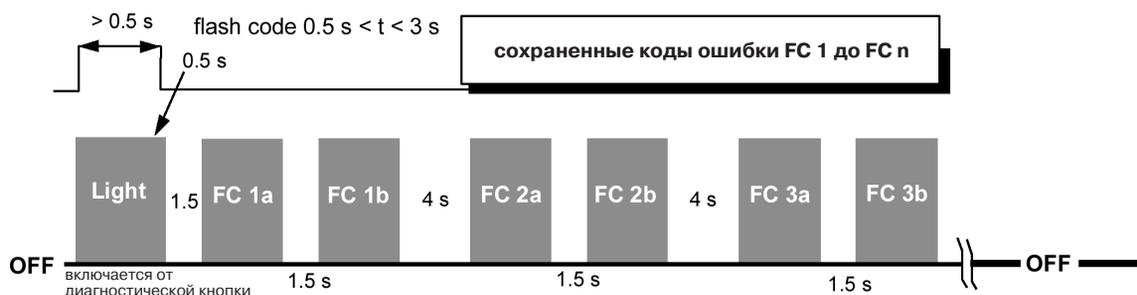
FC1 постоянно повторяется, если после включения замка «зажигания» фиксируется ошибка.

обходимо выключить/включить замок зажигания или транспортное средство должно находиться в движении (наличие сигнала скорости от нескольких осей).

Если при включении замка зажигания была зафиксирована ошибка (активная ошибка), то при активизации режима диагностики электронный блок управления (ECU) будет выдавать только эту ошибку. Если по включению замка зажигания зафиксированы несколько активных ошибок, то при активизации режима диагностики будет выдаваться только активная ошибка, зафиксированная последней.

Если при включении замка зажигания в положение «приборы» не зафиксированы активные ошибки, то при активизации режима диагностики будут выдаваться пассивные (не присутствующие в системе в данный момент) ошибки в порядке обратном появлению (сначала последняя затем первая). При этом номер ошибки не показывает последовательность появления ошибки. Режим вывода пассивных ошибок прекращается после вывода последней пассивной ошибки зафиксированной в памяти электронного блока.

Для выхода из режима диагностики не-



FC: Код ошибки// от 1 до 8 //

а) 1-я часть; б) 2-я часть

см. Список ошибок стр. 27

Формы сигнала:



5.4.4.1 Системный режим

Для активизации системного режима сигнальная лампа должна быть соединена с «минусом» аккумуляторной батареи на время от 3 до 6.3 сек.

должно находиться в движении (наличие сигнала скорости от нескольких осей).

Для выхода из системного режима необходимо выключить/включить замок зажигания или транспортное средство

Системный код (напр., при конфигурации 4S/4M сигнальная лампа мигает дважды) показывает вариант конфигурации системы, на которую рассчитан электронный блок, и служит для проверки

правильности использования соответствующей версии электронного блока.

После активизации системного режима функция ASR блокируется для того, чтобы при проверке на тормозном стенде избежать появления ошибок ASR и допустить большую разницу скоростей ведущей и не ведущей осей. В случае, если ошибки выводятся на контрольную лампу ABS, то в данном режиме лампа ASR горит постоянно, показывая блокировку функции ASR.

Спустя 2 сек после активации системного режима, появляется возможность проверки следующих функций:

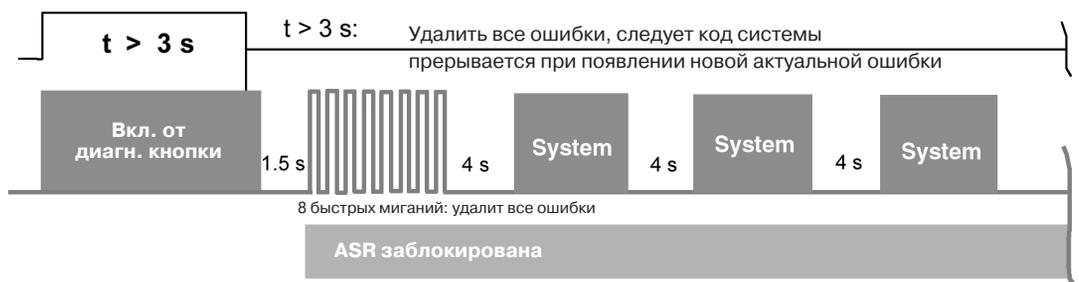
1. Тест функции ASR управления двигателем производится соединением с «минусом» контрольной лампы дважды

на время > 0,5 сек. [снижает обороты двигателя в течении 10 сек.]

2. Реконфигурация системы ASR или подключенного замедлителя производится соединением с «минусом» контрольной лампы трижды на время > 0.5 сек. (подтверждается отсутствие компонентов). Успешное проведение реконфигурации подтверждается четырьмя быстрыми миганиями сигнальной лампы.

При отсутствии текущих ошибок: СТИРАНИЕ ВСЕХ СОХРАНЕННЫХ ОШИБОК

Стирание ошибок подтверждается 8 быстрыми миганиями контрольной лампы и далее выдается системный код.



При отсутствии текущих ошибок:

СТИРАНИЕ ВСЕХ СОХРАНЕННЫХ ОШИБОК



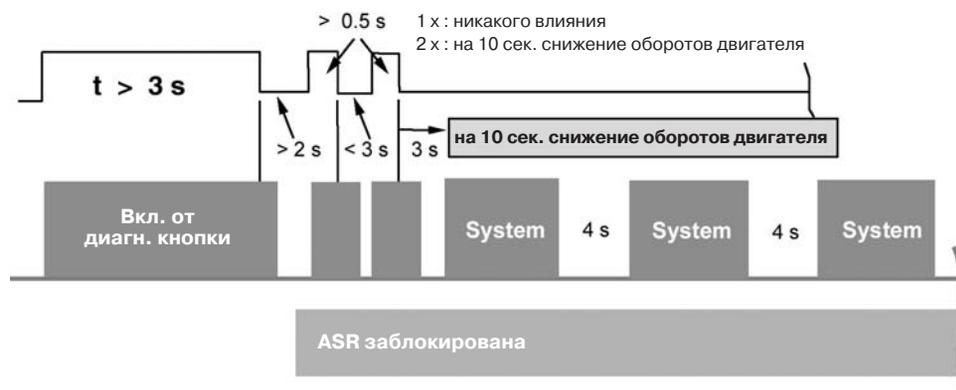
Системные конфигурации:

1 x 6S/6M (6x2 ASR)	6 x 4S/3M (VAR задн.)
2 x 4S/4M	7 x 4S/2M (VAR обе)
3 x 4S/3M (MAR/VAR передн.)	
4 x 6S/4M	
5 x 6S/6M (6x4 ASR)	

5.4.4.2 Тест функции управления двигателем

Для активизации теста функции управления двигателем (10 секундного снижения оборотов двигателя) контрольная лампа должна быть соединена с «минусом» дважды на время $> 0,5$ сек. Пауза между замыканиями должна быть не более 3 сек.

Отсчет 10 сек. производится спустя 3 сек., после последнего соединения контрольной лампы. Параллельно с тестом функции управления двигателем продолжается выдача системного кода.



5.4.4.3 Реконфигурация

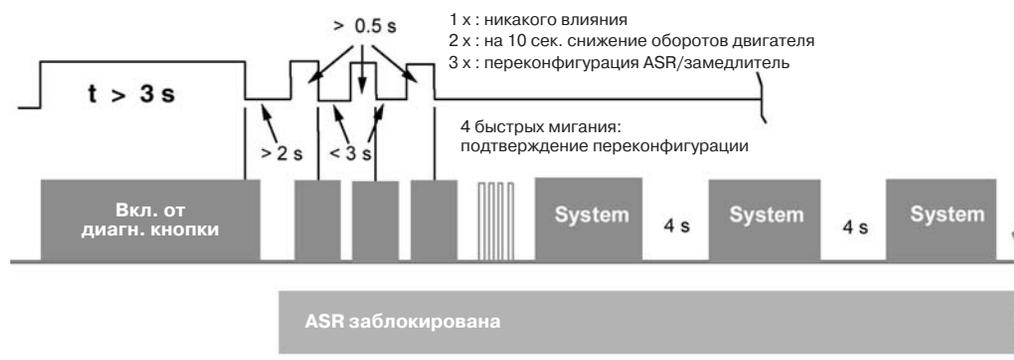
- ❑ Электронный блок фиксирует и запоминает наличие системы ABS/ASR, если подключены дифференциальный клапан и один из интерфейсов управления двигателем.
- ❑ Подключение интерфейса SAE J 1939 (CAN) без дифференциального клапана фиксируется как дополнительный компонент системы ABS.
- ❑ При распознавании реле моторного тормоза (выход DBR) или при получении сообщения по SAE J 1939 (зависит от параметрирования) они также запоминаются и контролируются.

гностическое оборудование, имеется возможность проводить реконфигурацию, используя режим вывода световых мигающих кодов.

Для предотвращения случайной инициализации режима реконфигурации исполнение данной функции необходимо подтвердить соединением сигнальной лампы с «минусом» аккумуляторной батареи трижды, таким же образом, как и в описанном выше тесте функции управления двигателем. Успешное проведение реконфигурации подтверждается 4-мя быстрыми миганиями сигнальной лампы перед выдачей кода конфигурации системы.

Электронный блок управления с расширенными возможностями по контролю компонентов не может быть использован без дополнительной реконфигурации на транспортном средстве, на котором не установлены выше указанные компоненты. В дополнение к возможности проведения реконфигурации используя диа-

Конфигурация без системы ASR подтверждается тестовым импульсом длительностью в 1.5 сек.; при зафиксированной системе ASR длительность тестового импульса равна 3 сек (как и у контрольной лампы ABS).



Функция динамического теста

При проведении проверки на тормозном стенде имеется существенная разница скоростей между ведущей и не ведущей осями, поэтому функция ASR должна быть при этом отключена. Система ASR отключается на время активизации системного режима. При этом лампа ASR постоянно горит до выключения/включения замка зажигания информируя о том, что в системном режиме функция ASR отключена.

Для предотвращения опасных ситуаций при измерении тормозных сил, вызванных случайным переключением питания (выключение/включение замка зажигания), функция ASR отключается после активизации системного режима на все время, пока существует разница скоростей ведущей и не ведущей оси.

На транспортных средствах без ASR блокируется распознавание некоторых ошибок.

5.4.4.4. Перечень световых мигающих кодов

ПЕРВЫЙ КОД ОШИБКИ (FC. a)	ВТОРОЙ КОД ОШИБКИ (FC. b)
1 НЕТ ОШИБОК	1 НЕТ ОШИБОК
2 МАГНИТНЫЙ КЛАПАН ABS 3 ДАТЧИК: УВЕЛИЧЕННЫЙ ВОЗДУШНЫЙ ЗАЗОР 4 ДАТЧИК: КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ/ОБРЫВ 5 ДАТЧИК: ПЕРЕМЕЖАЮЩИЙСЯ СИГНАЛ/РАЗМЕР ШИН 6 НЕКОРРЕКТНЫЙ ИНДУКТОР	1 ПЕРЕДНИЙ ПРАВЫЙ 2 ПЕРЕДНИЙ ЛЕВЫЙ 3 ЗАДНИЙ ПРАВЫЙ 4 ЗАДНИЙ ЛЕВЫЙ 5 ТРЕТЬЯ ОСЬ ПРАВЫЙ 6 ТРЕТЬЯ ОСЬ ЛЕВЫЙ
7 СИСТЕМНЫЕ ФУНКЦИИ	1 ЛИНИЯ ОБМЕНА ДАННЫХ 2 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ КЛАПАН ASR 3 РЕЛЕ ЗАМЕДЛИТЕЛЯ 4 ЛАМПА ABS 5 КОНФИГУРАЦИЯ ASR 6 ASR ПРОП. КЛАПАН/ БЛОКИРОВКА ДИФФЕРЕНЦИАЛА
8 ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК	1 ПОНИЖЕННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ 2 ПОВЫШЕННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ 3 ВНУТРЕННЯЯ ОШИБКА 4 ОШИБКА КОНФИГУРАЦИИ 5 СОЕДИНЕНИЕ С «МИНУСОМ» АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

Код ошибки	Инструкции по ремонту
2 - n	Проверьте кабель модулятора. В проводе к впускному, выпускному клапанам или в общем проводе перемежающийся или постоянный обрыв или замыкание на «минус»
3 - n	Низкое значение амплитуды сигнала датчика. Проверьте биение подшипника, биение индуктора, придвиньте датчик к индуктору. Проверьте кабель датчика и разъемы на перемежающийся контакт. Другая возможная причина: коробка передач блокирует колеса, при этом приводное колесо блокируется на время более 16 сек.
4 - n	Проверьте кабель датчика. Разрыв или замыкание на «плюс» или «минус» или между проводами датчика IG/IGM.
5 - n	Проверьте кабель датчика на перемежающийся контакт. Проверьте индуктор на повреждения. Подключите для проверки другой датчик. Диаметры колес или числа зубьев индукторов различны.
6 - n	Проверьте индуктор на повреждения, отсутствие зубьев, биение. Примените для диагностики Sensor Probe WABCO. Замените индуктор, если он не пройдет проверку. Если появится ошибка по зазору, то установите зазор (придвиньте датчик к индуктору).
7-1	Электронный блок с пропорциональным клапаном: проверьте кабель и сигнал от тахографа. Откалиброван ли сигнал С3/В7. Проверьте диаметр колес. Сигнал от коробки скорости нейтральный или на него есть воздействие. Электронное управление двигателем: проверьте правильность подключения к электронному блоку двигателя. Чрезмерная пробуксовка /тормозной стэнд ? Скорость вращения одной оси была значительно больше, чем у другой ?
7-2	Проверьте кабель. Обрыв провода, замыкание на «плюс» или «минус».
7-3	Проверьте кабель. Обрыв провода, замыкание на «плюс» или «минус». Эл. блок с SAE J1922 или SAE J1939: проверьте другие электронные блоки. Нет возможности по коммутации через интерфейс.
7-4	Проверьте кабель и контрольную лампу. Был ли кнопочный переключатель световых мигающих кодов замкнут больше 16 сек ?
7-5	Проверьте правильность подключения компонентов. Имеется ли подключенный дифференциальный клапан без подключенного управления двигателем. Самопараметрирование заблокировано при обнаружении связи по CAN, PWM, PROP.
7-6	Проверьте кабель. Обрыв провода, замыкание на «плюс» или «минус».
8-1	Проверьте питающий кабель и предохранитель. Пониженное напряжение питания.
8-2	Проверьте генератор и аккумуляторы. Повышенное напряжение питания более 5 сек.
8-3	Замените электронный блок ABS (ASR), если ошибка повторится.
8-4	Неверный электронный блок, неверное параметрирование.
8-5	Проверьте массу на блоке или модуляторах.

6. Подключение системы

Некоторые рекомендации по подключению системы.

На схеме подключения 841 801 277 0 (стр. 33) показана система 4S/4M-ABS/ASR. Направление движения транспортного средства – справа налево.

18 контактный разъем к электронному блоку управления предназначен для подключения компонентов, устанавливаемых в кабине (контрольная лампа, подвод питания и т. д.)

Принципиальную схему подключения для системы 6S/6M вы также найдете в приложении.

6 контактный разъем к электронному блоку предназначен для подключения датчика и модулятора левого колеса передней оси.

9 контактный разъем к электронному блоку управления предназначен для подключения датчика и модулятора правого колеса передней оси, а также силовой линии управления пропорционального клапана и подключения входного сигнала скорости от тахографа (разъем тахографа C3).

15 контактный разъем к электронному блоку управления предназначен для подключения датчиков и модуляторов задней оси включая дифференциальный клапан ASR.

6.1 Рекомендации по установке компонентов

Если модулятор монтируется на раму, не имеющую антикоррозионной защиты, то отверстия крепления клапана должны быть обработаны соответствующей смазкой для предотвращения возникновения коррозии в месте контакта.

Модулятор при установке должен быть ориентирован таким образом, чтобы отверстие сброса воздуха в атмосферу (3) было обращено вниз. При этом необходимо располагать магнитный клапан так, чтобы под отверстием сброса воздуха в атмосферу было обеспечено примерно 50 мм свободного пространства.

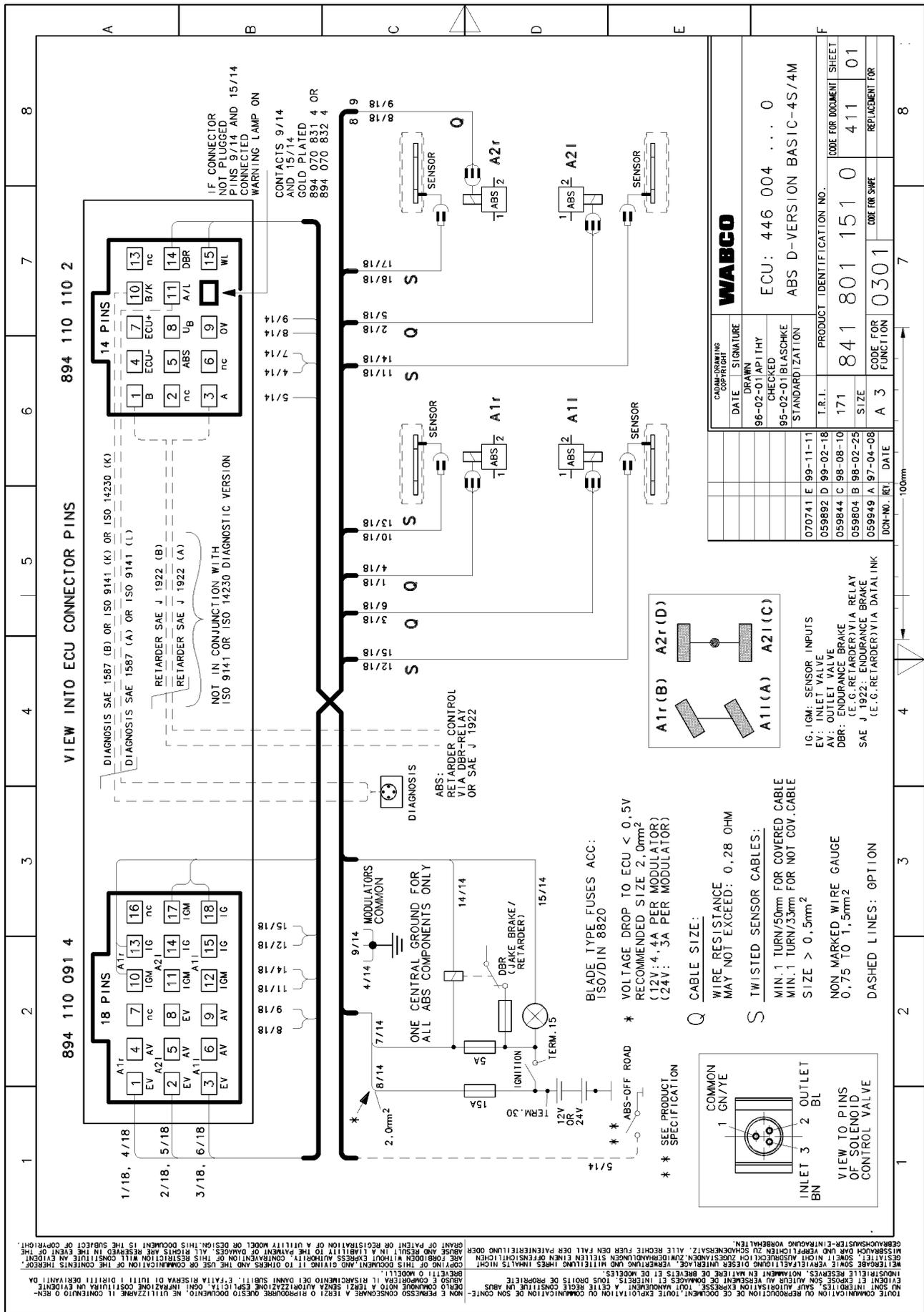
Если при установке датчик скорости был выдвинут обратно, то для обеспечения корректного сигнала скорости датчик следует подтолкнуть до упора в индуктор. При этом не должны использоваться острые инструменты могущие повредить головку датчика.

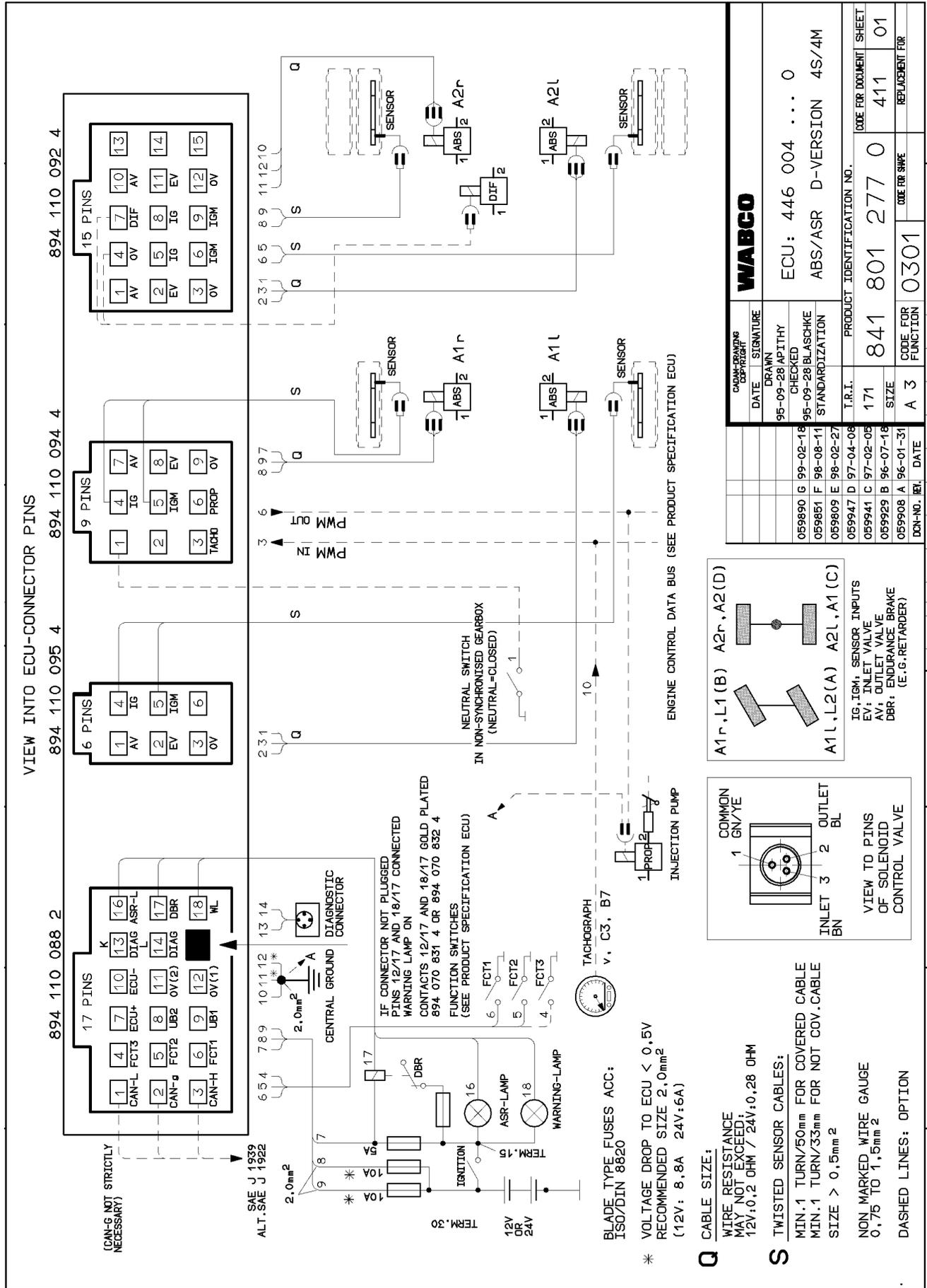
При установке датчика втулка и сам датчик должны быть обработаны соответствующей смазкой.

Подходящие типы смазки:

Staborags NBU (1 кг.)	830 502 063 4
5 г. тюбик	... 068 4
комплект из датчика (втулки и смазки)	... 578 0 441 032 921 2
комплект из датчика (втулки и смазки)	... 579 0 441 032 922 2

Приложения

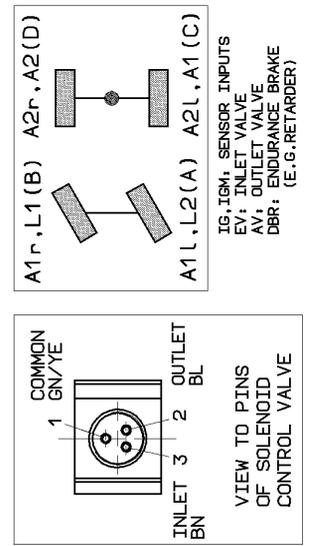




DRAWING		SIGNATURE	
DATE	95-09-28	DATE	95-09-28
DRAWN	APITHY	CHECKED	BLASCHKE
059890 G	99-02-18	059851 F	98-08-11
059809 E	98-02-27	059947 D	97-04-08
059941 C	97-02-08	059929 B	96-07-18
059908 A	96-01-31	059908 A	96-01-31
059947 D	97-04-08	059941 C	97-02-08
171	171	171	171
SIZE	A 3	SIZE	A 3
CODE FOR FUNCTION	0301	CODE FOR SHEET	411
CODE FOR REPLACEMENT FOR		CODE FOR DOCUMENT SHEET	01

WABCO
 ECU: 446 004 ... 0
 ABS/ASR D-VERSION 4S/4M

PRODUCT IDENTIFICATION NO.
 841 801 277 0



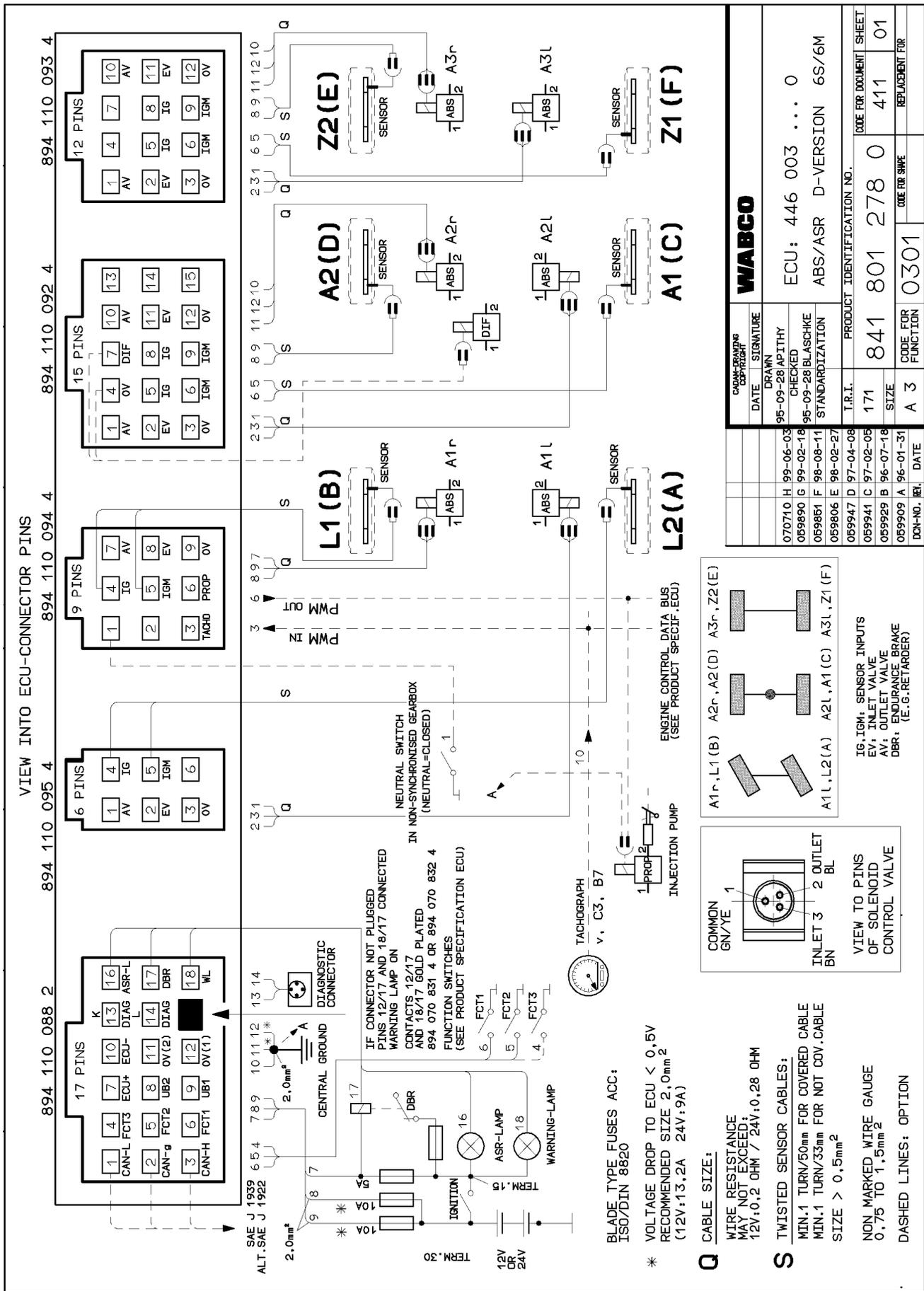
Q CABLE SIZE:
 WIRE RESISTANCE MAY NOT EXCEED:
 12V: 0.2 Ω / 24V: 0.4 Ω

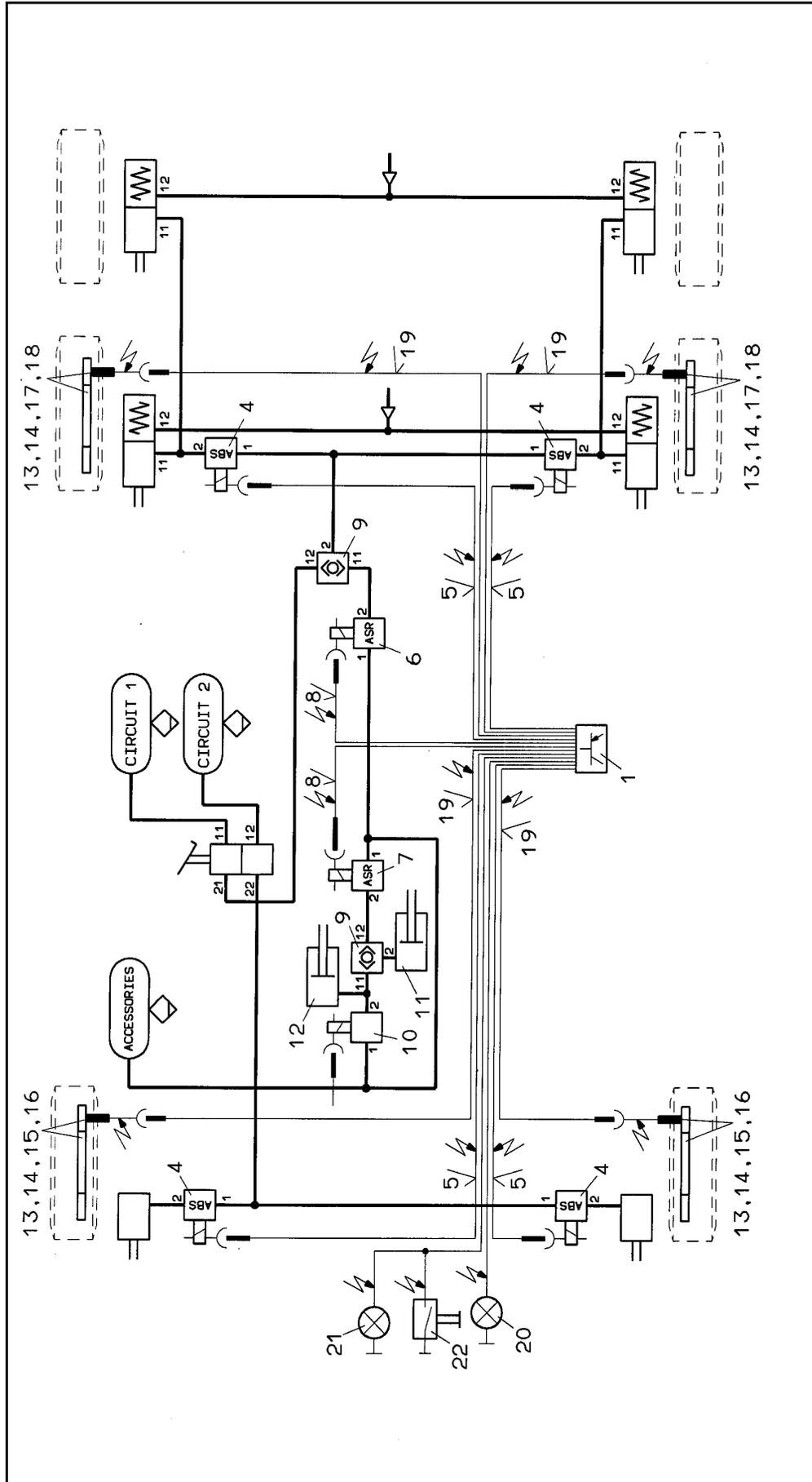
S TWISTED SENSOR CABLES:
 MIN. 1 TURN/50mm FOR COVERED CABLE
 MIN. 1 TURN/33mm FOR NOT COV. CABLE
 SIZE > 0.5mm²

NON-MARKED WIRE GAUGE 0.75 TO 1.5mm²

DASHED LINES: OPTION

* VOLTAGE DROP TO ECU < 0.5V
 RECOMMENDED SIZE 2.0mm²
 (12V: 8.8A 24V: 6A)





QTY.	DESCRIPTION	UNIT	QTY.	DESCRIPTION	UNIT	QTY.	DESCRIPTION	UNIT
13	4 SENSOR WITH COUPLING SOCKET	0.4m	441 032 578 0					
12	1 IDLE-SPEED CYLINDER		421 444 021 0					
11	1 CONTROL CYLINDER		421 44. . . . 0					
10	1 SOLEN.V.-ENGINE STOP	OPTIONAL TO MANUFACTURER	434 208 000 0	22	1 ASR-FUNCTION SWITCH	OPTIONAL TO MANUFACTURER		
9	2 TWO-WAY VALVE	10m	894 601 022 2	21	1 ABS-CONTROL LAMP	RED. OPTIONAL TO MANUFACTURER		
8	2 CABLE F. ASR-VALVE		472 250 000 0	20	1 ASR-CONTROL LAMP	OPTIONAL TO MANUFACTURER		
7	1 SOLEN.V.-PROP. VALVE		472 170 600 0	19	4 CABLE F. SENSOR-EXTENSION	12m	894 590 014 2	
6	1 DIFFERENT BRAKE V.		894 601 019 2	18	2 SENSOR HOLDER	RA	895 905 4	
5	4 CABLE F. SOLEN. CONTR. VALVE	12m	472 195 004 0	17	2 TOOTHED WHEEL	FA	895 905 4	
4	4 ABS-SOLEN. CONTROL V.			16	2 BUSH	FA	895 905 4	
3	..			15	2 TOOTHED WHEEL	FA	895 905 4	
2	..			14	4 BUSH FOR SENSOR	FA	895 905 4	
1	1 ELECTRONIC. 4-CHANN. WITH ASR		446 004 4. . . 0					
	DENOMINATION		PRODUCT IDENTIFICATION NO.	POS. NOS.	DENOMINATION			
			441 032 578 0					
			421 444 021 0					
			421 44. . . . 0					
			434 208 000 0	22	1 ASR-FUNCTION SWITCH	OPTIONAL TO MANUFACTURER		
			894 601 022 2	21	1 ABS-CONTROL LAMP	RED. OPTIONAL TO MANUFACTURER		
			472 250 000 0	20	1 ASR-CONTROL LAMP	OPTIONAL TO MANUFACTURER		
			472 170 600 0	19	4 CABLE F. SENSOR-EXTENSION	12m	894 590 014 2	
			894 601 019 2	18	2 SENSOR HOLDER	RA	895 905 4	
			472 195 004 0	17	2 TOOTHED WHEEL	FA	895 905 4	
				16	2 BUSH	FA	895 905 4	
				15	2 TOOTHED WHEEL	FA	895 905 4	
			446 004 4. . . 0	14	4 BUSH FOR SENSOR	FA	895 905 4	
			PRODUCT IDENTIFICATION NO.	DOC-NO.	REV.	DATE		
			441 032 578 0	059902 A	96-01-12			

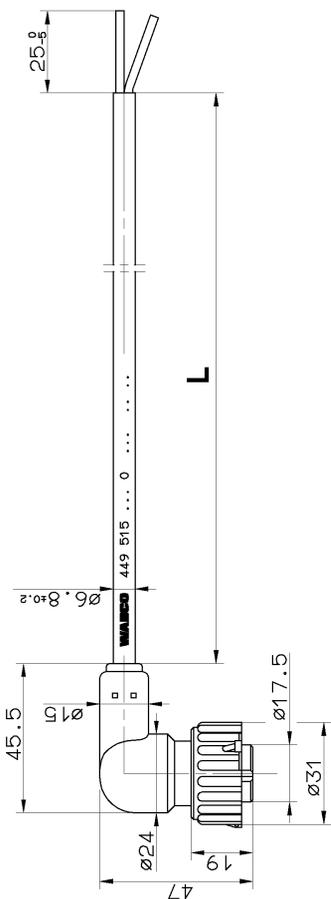
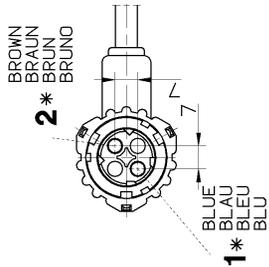
WABCO

6x4-VEHICLE
 W.ABS/ASR 4S/4M. D-VERSION
 AND SPEED LIMITATION
 FOR PNEUM. 2-CIRCUIT-AIR BRAKING SYSTEM

CHECK-DRAWING
 DATE: 95-11-24
 SIGNATURE: APITHY
 DRAWN: 95-11-24
 CHECKED: 95-11-24
 JERGENS
 STANDARDIZATION

T.R.I. PRODUCT IDENTIFICATION NO.
 171 841 000 403 0
 CODE FOR DOCUMENT SHEET

SIZE: A 3
 CODE FOR FUNCTION: 0403
 CODE FOR SHAPE: 602
 REPLACEMENT FOR: 03



SURFACE PROTECTION :
 OBERFLÄCHENSCHUTZ : S_n
 PROTECTION DE SURFACE :
 PROTEZIONE SUPERFICICI :

2-CORE CABLE } PUR
 LEITUNG 2-ADRIG } 2x1.5mm²
 CABLE A 2 CONDUCTEURS }
 CAVO A 2 CONDUTTORI }

THERMAL RANGE OF APPLICATION }
 THERMISCHER ANWENDUNGSBEREICH } -40° C...+80° C
 GAMME D'APPLICATION THERMIQUE }
 CAMPO DI APPLICAZIONE TERMICA }

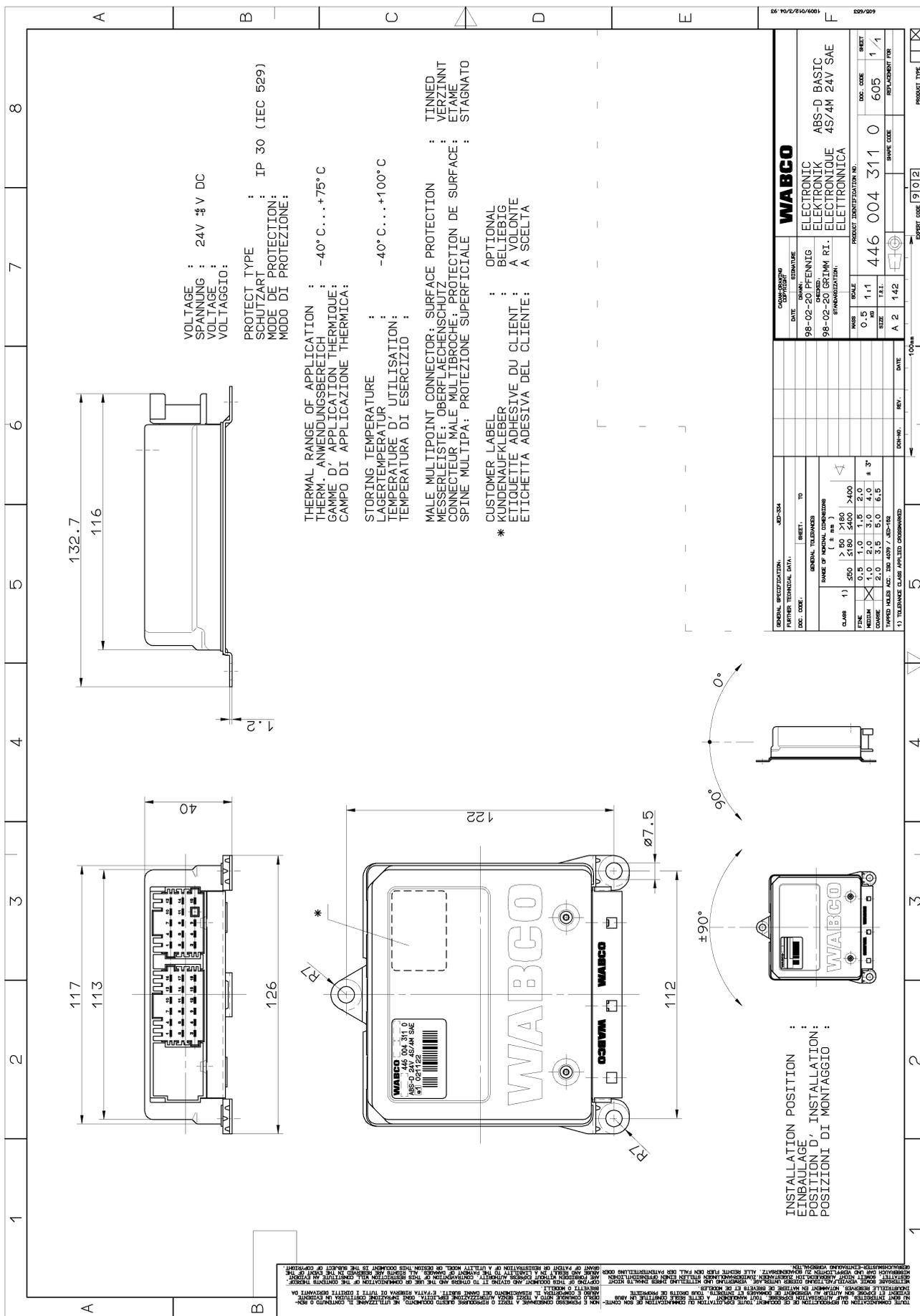
TYPE OF PROTECTION (IN CONNECTION WITH PLUG) } IP 6K 7
 SCHUTZART (IN VERBINDUNG MIT STECKER) } IP 6K 9K
 MODE DE PROTECTION (DANS CONNECTION AVEC FICHE) }
 TIPO DI PROTEZIONE (IN RELAZIONE CON SPINA) }

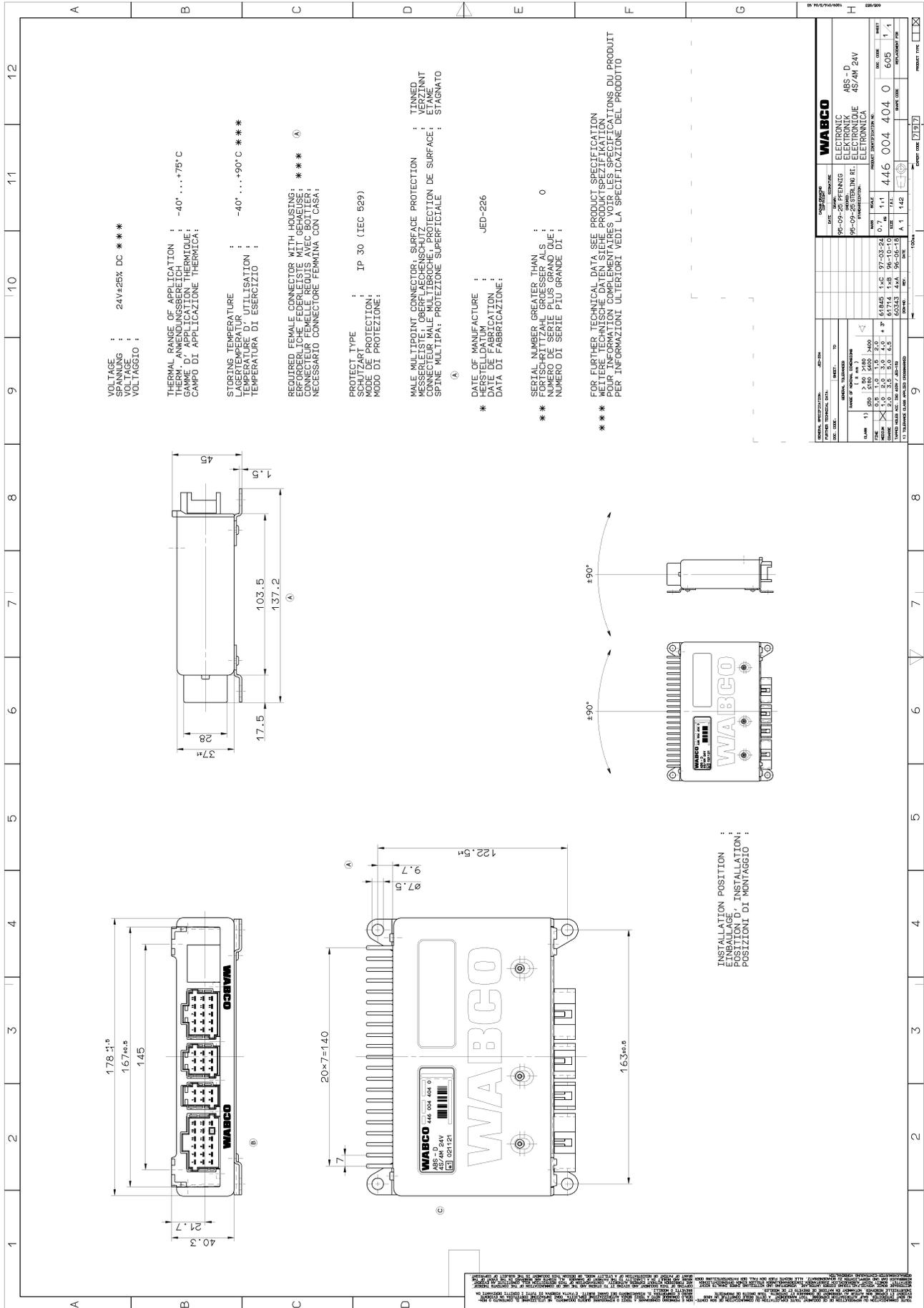
RESISTANT TO } AIR, WATER, MINERAL OIL, PETROL, DIESEL OIL, SALT SPRAY
 BESTÄNDIG GEGEN } LUFT, WASSER, MINERALÖL, BENZIN, DIESELÖL, SALZSPRUEHNEBEL
 RESISTANT A } AIR, EAU, HUILE MINÉRALE, ESSENCE, GASOIL, BROUILLARD, SALIN
 RESISTENTE A } ARIA, AGUA, OLIO, MINERALE, BENZINA, GASOLIO, NEBBIA, SALINA

** DIN 16901-150

CODE OF LENGTH LAENGCODIERUNG CODE DE LA LONGUEUR CODICE DEL LUNGHEZZA	
ORDER NUMBER BESTELLNUMMER NUMERO DE COMMANDE NUMERO DELL'ORDINE	449 515 □□□ 0 L [m]
EXAMPLE BEISPIEL ESEMPIO	L = 2m 449 515 020 0
MIN/MAX LENGTH MIN/MAX LAENGE MIN/MAX LONGUEUR MIN/MAX LUNGHEZZA	L _{min} = 0.1m L _{max} = 20.0m
TOLERANCES TOLERANZEN TOLERANCES TOLERANZA	L ≤ 10m ±0.050m L > 10m ±0.075m

GENERAL SPECIFICATION: FURTHER TECHNICAL DATA:		DRAWING DATE: 96-05-22 DESIGN: WEBER OVERHAZE: 96-05-22 DRAWING NO.: 96-05-22		CONTRACT DATE: 96-05-22 DRAWING NO.: 96-05-22		WABCO	
DOC. CODE:		SHEET: 1/1		DATE: 96-05-22		CABLE WITH SOCKET KABEL MIT GERÄTESTECKDOSE CABLE AVEC PRISE DE COURANT CAVO CON PRESA DI CORRENTE	
RANGE OF NOMINAL DIMENSIONS (± mm)		RANGE OF NOMINAL DIMENSIONS (± mm)		WABCO		PRODUCT IDENTIFICATION NO.:	
CLASS 1)	> 50	> 50	> 180	449 515 000 0		DOC. CODE	
FINE	0.5	1.0	1.5	653		SHEET	
COARSE	1.0	1.5	2.0	1/1		REPLACEMENT FOR	
TAPERED VALUE	1.5	2.0	2.5	A 2		884 010 105 0	
TAPERED VALUE		TAPERED VALUE		SIZE		SHAPE CODE	
1) TOLERANCE CLASS APPLIED (DIMENSIONS)		1) TOLERANCE CLASS APPLIED (DIMENSIONS)		A 2		884 010 105 0	





INSTALLATION POSITION :
Einbaulage : INSTALLATION :
POSIZIONI DI MONTAGGIO :

GENERAL INFORMATION : PART NO. : 446 003 404 0
GENERAL TECHNICAL DATA : DATE OF ISSUE : 1992-01-15
REVISIONS : REVISIONS : 1. A 1992-01-15
MANUFACTURING DATA : MANUFACTURING DATA : 1. A 1992-01-15
WABCO
WABCO
WABCO

VOLTAGE : 24V±25% DC ***
VOLTAGGIO : 24V±25% DC ***

THERMAL RANGE OF APPLICATION : -40°...+75° C
THERM. ANWENDUNGSBEREICH : -40°...+75° C
TEMPERATURE RANGE OF APPLICATION : -40°...+75° C
TEMPERATURA DI ESERCIZIO : -40°...+75° C ***

PROTECT. TYPE : IP 30 (IEC 529)
MOD. DE PROTECTION : IP 30 (IEC 529)
MOD. DI PROTEZIONE : IP 30 (IEC 529)

MALE MULTIPPOINT CONNECTOR : SURFACE PROTECTION : TINNED
MESSELEISERLEITERFLÄCHENSCHUTZ : VERZINNT
SPINE MULTIPPOINT : PROTECTION DE SURFACE : STAGNATO

DATE OF MANUFACTURE : JED-226
HERSTELLDATUM : JED-226
DATA DI FABBRICAZIONE : JED-226

SERIESNUMBER GREATER THAN : 0
FORTSCHRITZITZAHL GRÖßER ALS : 0

FOR FURTHER TECHNICAL DATA SEE PRODUCT SPECIFICATION
FÜR WEITERE TECHNISCHE DATEN SIEHE PRODUKTANGABEN
POUR INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES VOIR LES SPÉCIFICATIONS DU PRODUIT
PER INFORMAZIONI ULTERIORI VEDI LA SPECIFICAZIONE DEL PRODOTTO

ITEM NO.	DESCRIPTION	QTY	UNIT	REMARKS
1	ABS-D ELECTRONIC	1	PCB	
2	ABS-D ELECTRONIC	1	PCB	
3	ABS-D ELECTRONIC	1	PCB	
4	ABS-D ELECTRONIC	1	PCB	
5	ABS-D ELECTRONIC	1	PCB	
6	ABS-D ELECTRONIC	1	PCB	
7	ABS-D ELECTRONIC	1	PCB	
8	ABS-D ELECTRONIC	1	PCB	
9	ABS-D ELECTRONIC	1	PCB	
10	ABS-D ELECTRONIC	1	PCB	
11	ABS-D ELECTRONIC	1	PCB	
12	ABS-D ELECTRONIC	1	PCB	
13	ABS-D ELECTRONIC	1	PCB	
14	ABS-D ELECTRONIC	1	PCB	
15	ABS-D ELECTRONIC	1	PCB	
16	ABS-D ELECTRONIC	1	PCB	
17	ABS-D ELECTRONIC	1	PCB	



Представительство WABCO в СНГ

Идеал Стандарт
Европа Б.В.
офис WABCO

Россия 129626, Москва,
Проспект Мира, 100
Тел. (095) 937-63-83
Факс (095) 937-63-84
E-mail info@wabco.ru

WABCO Fahrzeuggesteuerungen

Ein Unternehmensbereich
der WABCO Standard GmbH

Am Lindener Hafen 21
30453 Hannover
Telefon (495 11) 922-0
Telefax (495 11) 92 1-52-16