



ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

Что такое EBS на грузовике: отличие от ABS, TEBS и состав системы

Как работает электронная тормозная система грузовика, чем EBS отличается от ABS, из каких узлов состоит, что такое TEBS, разъём ISO 7638 и лампы EBS.

Водители, пересевшие на современный тягач, часто говорят, что тормоза стали «острее» с первых сантиметров хода педали, а прицеп при замедлении больше не подталкивает тягач. В мастерской та же перемена выглядит иначе: у тормозной системы появилась собственная память неисправностей, диагностический разъём и контрольная лампа с надписью EBS. В этой статье разобрано, что такое электронная тормозная система, чем она отличается от ABS, из каких узлов состоит и как к ней подключается прицеп через TEBS и разъём ISO 7638.

Статья подготовлена технической командой VADEN как независимое от марки описание электронных тормозных систем грузовиков, автобусов и прицепов на уровне системы. Описания и значения здесь носят справочный характер; за точными данными, схемами подключения, калибровкой и процедурами проверки следует обращаться к действующему сервисному руководству производителя, соответствующему коду двигателя и шасси автомобиля. Последнее обновление: октябрь 2026.

Что такое EBS на грузовике?

EBS (Electronic Braking System, электронная тормозная система) на грузовике — это пневматическая тормозная система, в которой требование водителя передаётся к осям электрическим сигналом, а работу в тормозных камерах по-прежнему выполняет сжатый воздух. Центральный блок рассчитывает нужное давление для каждой оси, модуляторы это давление устанавливают, а резервный пневматический контур продолжает тормозить машину при отказе электроники.

Правила ЕЭК ООН № 13 описывают этот принцип как тормозную систему с электрической управляющей передачей. Компрессор, осушитель воздуха, защитный клапан и ресиверы подают воздух точно так же, как на обычном грузовике; меняется только управляющая часть. Вместо давления воздуха, которое по магистралям идёт к каждому ускорительному клапану, движение педали измеряется электроникой, и каждая ось получает команду по проводам.

EBS появилась на европейских тяжёлых грузовиках в середине 1990-х годов и сегодня стоит на большинстве современных тягачей, бортовых грузовиков и автобусов Mercedes-Benz, Volvo, DAF, MAN, Scania, Iveco и Renault Trucks. В Северной Америке тяжёлые грузовики по-прежнему строят в основном с пневматическим управлением и ABS. Основные поставщики систем — Knorr-Bremse и WABCO; их архитектуры отличаются деталями, но подчиняются одной логике.

Как работает EBS грузовика шаг за шагом?

EBS грузовика работает как замкнутый контур регулирования: он начинается у педали, заканчивается в тормозной камере, а обратная связь по давлению возвращается в электронику. Последовательность ниже описывает обычное рабочее торможение седельного тягача с прицепом.

- 1 Водитель нажимает на педаль. В педальном модуле (его также называют датчиком тормозного сигнала) два независимых датчика хода преобразуют ход педали в электрические сигналы, а два пневматических контура одновременно формируют резервное управляющее давление.
- 2 Центральный блок EBS сопоставляет требование водителя с нагрузкой на оси, скоростью колёс, данными об износе накладок и запросами других систем, например ретардера.

- 3 Центральный блок передаёт по шине данных тормозной системы заданное давление для каждой оси и для прицепа.
- 4 Каждый модулятор наполняет или опорожняет тормозные камеры через быстродействующие электромагнитные клапаны и ускорительную секцию, получая воздух непосредственно из ресиверов.
- 5 Датчики давления внутри модуляторов измеряют фактическое давление в камерах и передают его обратно, поэтому разница между заданным и полученным давлением непрерывно корректируется.
- 6 Если колесо начинает блокироваться или буксовать, те же модуляторы снижают, удерживают или вновь повышают давление на этом колесе.
- 7 Резервное давление ожидает у резервирующих клапанов в модуляторах и вступает в работу только при потере электрического управления этим контуром.

Поскольку сигнал идёт по проводам, давление на задней оси и в прицепе нарастает с гораздо меньшей задержкой, чем в чисто пневматической системе.

Чем EBS отличается от ABS?

Разница между EBS и ABS — в охвате. ABS (антиблокировочная система) — это функция безопасности, добавленная к тормозной системе с пневматическим управлением: она вмешивается, только когда колесо готово заблокироваться. EBS управляет торможением целиком с первого миллиметра хода педали, а ABS становится одной из её функций. Поэтому на грузовике с EBS ABS есть всегда, но грузовик с ABS не обязательно оснащён EBS. Антиблокировочную часть подробно разбирает [статья об ABS тормозной системы грузовика](#).

EBS и ABS на грузовиках: общее сравнение

Признак	Пневматический тормоз с ABS	EBS
Управляющий сигнал тормоза	Давление воздуха от ножного тормозного крана к ускорительным клапанам	Электрический сигнал от педального модуля с пневматическим резервом
Когда работает электроника	Только когда колесо готово заблокироваться (и при пробуксовке, если есть ASR)	При каждом торможении
Торможение в зависимости от нагрузки	Механический или пневматический регулятор тормозных сил на оси	Рассчитывается электроникой по данным о нагрузке на оси
Отклик задней оси и прицепа	Задержка из-за длины пневматических магистралей	Задержка заметно меньше, так как команда идёт по проводам
Износ накладок между осями	Активно не выравнивается	Может выравниваться в определённых пределах по данным датчиков износа
Управление прицепом	Только пневматическая управляющая магистраль	Электрическая и пневматическая управляющие линии плюс управление силой в сцепке

Признак	Пневматический тормоз с ABS	EBS
Типовые управляющие узлы	Блок управления ABS, датчики скорости колёс, электромагнитные модуляторные клапаны ABS, ускорительные клапаны	Центральный блок, педальный модуль, модуляторы осей, пропорциональный ускорительный клапан, модуль управления прицепом, датчики
Диагностика	Коды неисправностей антиблокировочной функции	Коды неисправностей, значения давления и данные состояния всей тормозной системы

Отдельно стоит отметить определение нагрузки. На многих грузовиках с ABS давление подстраивает под нагрузку механический клапан на оси, как описано в [материале о клапане ALB](#). На грузовике с EBS эта задача переходит в программу, а нагрузку на ось система оценивает сама, например по давлению в пневмоподвеске или по разнице проскальзывания колёс разных осей.

Из каких основных узлов состоит EBS грузовика?

Основные узлы EBS грузовика — центральный блок, педальный модуль, модуляторы осей, модуль управления прицепом и набор датчиков. Названия у разных поставщиков отличаются, а некоторые узлы объединены в одном корпусе, но функции остаются теми же.

Центральный блок

Центральный блок EBS — это компьютер тормозной системы. Он решает, какое давление получит каждая ось и прицеп, и хранит коды неисправностей; в некоторых схемах он совмещён с управлением передней осью. О блоках, которые поставяет VADEN, см. категорию [тормозные модули EBS](#); каждый узел подбирается по OE-номеру.

Педальный модуль, или датчик тормозного сигнала

Педальный модуль, который в системах типа WABCO называют датчиком тормозного сигнала (brake signal transmitter), находится под педалью. В нём есть резервированные электрические датчики хода и пневматические секции, создающие резервное управляющее давление. На грузовике с EBS он заменяет чисто пневматический [ножной тормозной клапан](#), хотя внешне похож на него. Семейство таких узлов представлено в категории [передатчик тормозных сигналов EBS](#).

Модуляторы осей

Модулятор оси EBS управляет давлением в тормозах оси, как правило, по двум независимым каналам — для левой и правой стороны. Типовой модулятор задней оси объединяет в одном корпусе электромагнитные клапаны, ускорительную секцию, датчики давления, резервирующий клапан и электронику. VADEN поставяет [модуляторы оси EBS](#) и соответствующие ремкомплекты.

Управление передней осью и пропорциональный ускорительный клапан

Переднюю ось в EBS грузовика обслуживают либо одноканальные модуляторы, либо пропорциональный ускорительный клапан, который преобразует электрическую команду в давление и часто работает вместе с электромагнитными клапанами ABS каждого переднего колеса. К этой части системы относится семейство [релейных клапанов EBS](#).

Модуль управления прицепом

Модуль управления прицепом EBS на тягаче питает прицеп и задаёт давление в его пневматической управляющей магистрали по команде центрального блока. Этот узел представлен в категории [клапаны управления прицепом EBS](#).

Датчики скорости колёс, износа и давления

Датчики EBS поставляют данные, с которыми работает центральный блок. Датчики скорости колёс считывают зубчатое кольцо на каждом колесе, как и на грузовике с ABS; принцип формирования их сигнала объясняет [материал о датчике ABS и блоке управления](#). Датчики износа накладок на пневматических дисковых тормозах сообщают, сколько фрикционного материала осталось, а датчики давления внутри модуляторов замыкают контур регулирования.

Что EBS умеет помимо антиблокировочной функции?

EBS делает гораздо больше, чем предотвращает блокировку колёс, потому что центральный блок участвует в каждом торможении. Какие из перечисленных ниже функций есть на конкретном грузовике, зависит от его комплектации.

- **Распределение тормозных сил:** давление делится между осями по фактической нагрузке, поэтому порожний грузовик не перетормаживает заднюю ось, а гружёный получает полное давление.
- **Выравнивание износа:** по данным об износе накладок система может перераспределять небольшую долю торможения между осями, чтобы колодки на всех осях вырабатывали ресурс примерно одновременно.
- **Управление силой в сцепке:** управляющее давление прицепа корректируется так, чтобы прицеп брал на себя свою долю торможения, уменьшая толкающие и растягивающие усилия в сцепном устройстве.
- **Противобуксовочная система (ASR):** буксующее ведущее колесо притормаживается, а крутящий момент двигателя снижается.
- **Согласование ретардера и моторного тормоза:** центральный блок может сначала задействовать тормоза без износа и добавлять давление рабочей тормозной системы, только когда запрошено большее замедление.
- **Основа для систем стабилизации и экстренного торможения:** системы курсовой устойчивости и автоматического экстренного торможения используют модуляторы EBS, чтобы тормозить без нажатия педали водителем.

Что такое EBS прицепа (TEBS) и как она соединяется с тягачом?

EBS прицепа, обычно сокращённо TEBS, — это собственная электронная тормозная система прицепа: модулятор с встроенным блоком управления, задающий давление в тормозах осей прицепа. TEBS даёт прицепу антиблокировочное торможение, давление в зависимости от нагрузки и, на большинстве современных узлов, поддержку устойчивости против опрокидывания. Это семейство узлов представлено в категории VADEN [модулятор прицепа EBS](#).

TEBS получает команды от тягача одновременно двумя путями. По пневматической управляющей магистрали (в Европе это соединительная головка жёлтого цвета; в Северной Америке рабочая магистраль обычно синяя) передаётся управляющее давление, а через электрический разъём ISO 7638 передаются питание и данные. ISO 7638 — международный стандарт на электрический разъём, питающий ABS и EBS прицепа; в семиконтактном исполнении есть две линии данных, по которым тягач и прицеп обмениваются тормозными командами и сообщениями о состоянии по протоколу ISO 11992. Более ранние пятиконтактные разъёмы только питали ABS прицепа. Красная питающая магистраль в обоих случаях продолжает подавать воздух в ресиверы прицепа.

Если кабель ISO 7638 отсутствует или повреждён, прицеп всё равно тормозит от пневматической управляющей магистрали, но антиблокировочная функция и функции устойчивости пропадают или ограничиваются. Пневматическая часть интерфейса прицепа рассмотрена в материале о [клапане управления тормозами прицепа](#).

Предупредительную лампу EBS нельзя игнорировать или обходить, а прицеп с TEBS нельзя эксплуатировать с отсоединённым кабелем ISO 7638. В резервном режиме или без электрического соединения с прицепом автопоезд всё равно тормозит, но антиблокировочная функция, функции устойчивости и торможение в зависимости от нагрузки могут пропасть именно тогда, когда они нужнее всего. Заменяемые узлы EBS подбирают по OE-номеру установленного узла и коду шасси автомобиля, а многие из них после установки требуют параметрирования с помощью диагностического прибора.

EBS или TEBS: в чём разница и нужны ли обе системы?

EBS и TEBS не конкурируют: EBS — это тормозная система тягача, а TEBS — тормозная система прицепа. Они рассчитаны на совместную работу. Тягач с EBS может тянуть прицеп с обычным ABS или с TEBS, а прицеп с TEBS можно эксплуатировать с тягачом без EBS, если подключено питание по ISO 7638.

EBS и TEBS: где устанавливается каждая система и что делает

Пункт	EBS (тягач)	TEBS (прицеп)
Где установлена	Седельный тягач, бортовой грузовик, автобус	Полуприцеп, прицеп с дышлом, прицеп с центральными осями
Основной блок управления	Центральный блок и модуляторы осей	Модулятор прицепа со встроенным блоком управления
Откуда приходит команда на торможение	Педальный модуль водителя и системы автомобиля	Тягач: данные ISO 7638 и пневматическая управляющая магистраль
Данные о нагрузке	Нагрузка на ось оценивается по давлению в подвеске или проскальзыванию колёс	Давление в пневмоподвеске осей прицепа
Функция устойчивости	Электронная система курсовой устойчивости на многих грузовиках	Поддержка устойчивости против опрокидывания на большинстве современных узлов
При отсутствии электрики	Резервный пневматический контур от педального модуля	Пневматическое торможение по управляющей магистрали, антиблокировочная функция пропадает или ограничена

Что означают предупредительные лампы EBS?

Предупредительные лампы EBS сообщают водителю, какая часть электронной тормозной системы остаётся доступной. Символы и цвета зависят от производителя, поэтому ориентиром служит руководство по эксплуатации, но красный сигнал тормозной системы обычно означает серьёзную неисправность, требующую безопасной остановки, а жёлтая лампа EBS или ABS — что часть электронных функций ограничена. Отдельная лампа относится к ABS или TEBS прицепа.

Лампа, которая не гаснет после самопроверки при включении, загорается в движении или мигает, означает, что записан код неисправности. Первый шаг — считать этот код диагностическим прибором, поскольку причина может быть в датчике, кабеле, разъёме, питании или модуляторе. Признаки неисправностей, порядок диагностики и замена модулятора пошагово разобраны в материале о [модуляторе EBS](#).

Стандарты и дополнительные материалы

Правовые и технические рамки электронных тормозных систем грузовиков задают правила официального утверждения типа и стандарты на разъёмы. В Европе и других странах, применяющих правила ЕЭК ООН, тормозные системы с электрической управляющей передачей одобряются по Правилам ООН № 13, а электрическое соединение тягача с прицепом соответствует ISO 7638 вместе с протоколом данных ISO 11992. В государствах Евразийского экономического союза безопасность колёсных транспортных средств, включая их тормозные системы, регулирует технический регламент [ТР ТС 018/2011 «О безопасности колёсных транспортных средств»](#); его карточка в реестре Росстандарта доступна на портале protect.gost.ru.

Требования безопасности к транспортным средствам, находящимся в эксплуатации, и методы их контроля, включая проверку тормозной системы, изложены в [ГОСТ 33997-2016](#). Для США требования к конструкции и характеристикам пневматических тормозов, включая обязательную антиблокировочную систему, изложены в 49 CFR 571.121 (FMVSS 121).

Основное руководство: [АБС тормозной системы грузовика: устройство и диагностика](#)

Документ носит информационный характер; на практике приоритет имеют актуальное руководство по обслуживанию и указания по безопасности производителя. Значения являются общими ориентирами для типовых систем грузовой техники; для значений, специфичных для модели, используйте сервисную документацию OE. © VADEN Otomotiv San. Tic. A.Ş. · vadenoriginal.com