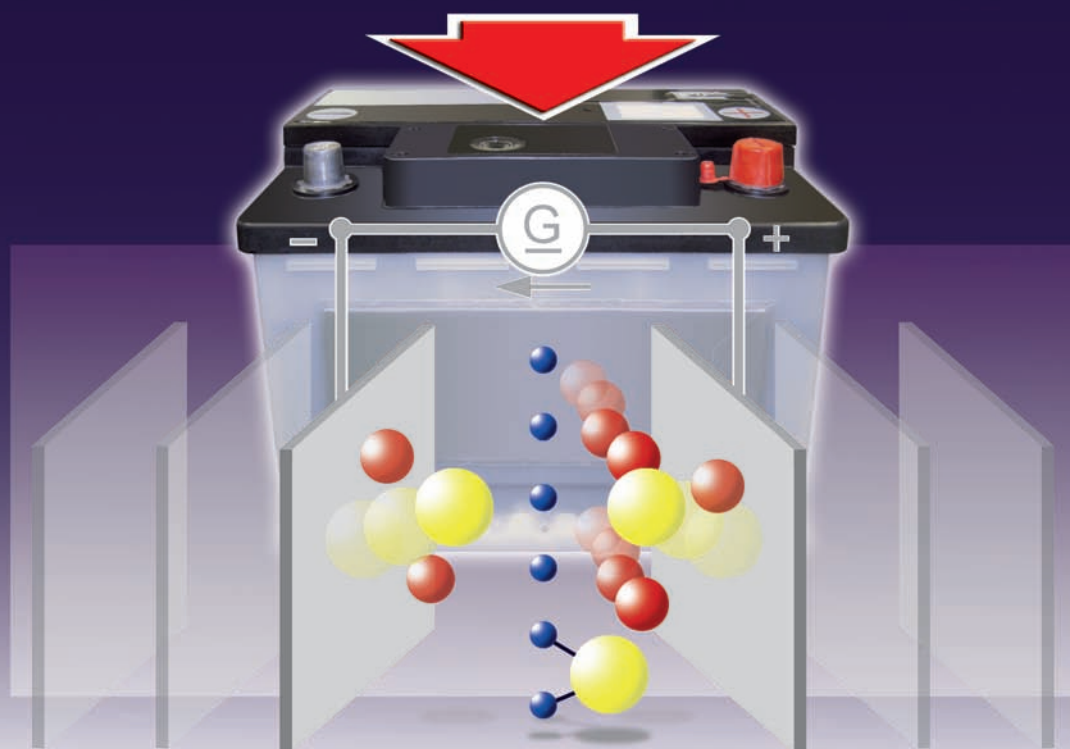




Программа самообучения 504

Аккумуляторные батареи (АКБ)

Устройство и принцип действия



Для того чтобы двигатель транспортного средства «заработал», его сначала необходимо запустить.

Остались в далёком прошлом времена, когда водителю приходилось мучительно вращать рычаг стартера, чтобы запустить двигатель. Сегодня с этой неприятной обязанностью «играючи» справляется любой автомобильный аккумулятор (стартерная АКБ).

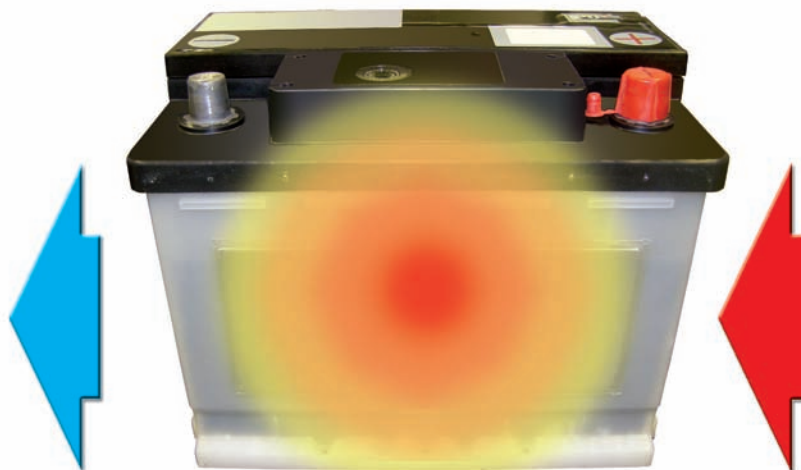
Автомобильная АКБ — неотъемлемый компонент, без которого невозможно представить себе ни один автомобиль, — решает следующие задачи:

1. пуск двигателя;
2. обеспечение электрической энергией при любой нагрузке;
3. аккумулярование электрической энергии при её избытке и возврат её в систему электропитания при необходимости.

Автомобильная АКБ является одним из важнейших электрических компонентов автомобиля. Не без оснований её часто называют «сердцем автомобиля».

Автомобильная АКБ должна всегда безупречно выполнять свои задачи в автомобиле. Поэтому особенно важно правильное обращение с АКБ.

Эта программа самообучения содержит соответствующие базовые сведения об автомобильных аккумуляторных батареях и даёт важные указания по надлежащему обращению с этими АКБ при обслуживании.



S504_002

Программа самообучения содержит информацию о новинках конструкции автомобиля!
Программа самообучения не актуализируется.

Для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту необходимо использовать соответствующую техническую документацию



Внимание
Указание



Введение	4
Небольшой экскурс в историю АКБ	4
АКБ: вчера, сегодня и завтра	5
Основные сведения	6
Устройство АКБ	6
Серная кислота	8
Процессы зарядки и разряда	8
Технические характеристики и определения	10
Типы аккумуляторных батарей	12
АКБ с жидким электролитом	12
АКБ, сбалансированные по стоимости и сроку службы (АКБ Economy)	13
Усовершенствованные АКБ с жидким электролитом (EFB)	14
АКБ со стекловолоконным наполнителем (АКБ AGM)	15
АКБ VOLKSWAGEN	16
Особенности и характеристики	16
Места установки АКБ в автомобиле	25
Энергетический баланс	30
Факторы, влияющие на энергетический баланс	30
Схемы бортовой сети	32
Взаимодействие АКБ и генератора	34
Разряд АКБ и температурные характеристики	35
Техническое обслуживание	39
Проверка АКБ	39
Зарядка АКБ	44
Пуск двигателя от внешнего источника электроэнергии	47
Правила обращения с АКБ	50
Информационный бюллетень о правилах обращения со стартерными АКБ	54
Источники опасности при обращении с АКБ	56
Словарь специальных терминов	57
Контрольные вопросы	62





Небольшой экскурс в историю АКБ

Уже 2000 лет назад существовали первые гальванические элементы, например так называемая «багдадская батарея». Однако история самих аккумуляторных батарей началась только в 18-м столетии. Аккумуляторную батарею называют также аккумулятором или сокращённо АКБ. Слово «аккумулятор» происходит от латинского *sumulus* = куча или от *sumulare* = накапливать, аккумулировать. Аккумулятор представляет собой периодический заряжаемый накопитель электрической энергии на электрохимической основе.

Батарея появилась не внезапно: у неё много прародителей. К их числу относятся, например, следующие личности:

Луиджи Гальвани (1737–1798), итальянский врач и биофизик, философ и физик. Он заметил, что отрезанные лапки мёртвой лягушки дёргались, когда он прикасался к ним двумя разными соединёнными друг с другом металлами. Сам того не подозревая, Гальвани открыл, что комбинация из двух различных металлов (электродов) в подходящем растворе (солёная вода в мышцах лягушачьих лапок) образует электрический элемент. В честь Гальвани этот электрический элемент был назван гальваническим элементом, или гальванической ячейкой. Гальваническая ячейка может преобразовывать химическую энергию в электрическую.

Алессандро Джузеппе Антонио Анастасио Джероламо Умберто Вольта (1745–1827), итальянский физик. Вдохновлённый открытиями Луиджи Гальвани, он построил первую пригодную к применению электрическую батарею. Вольта расположил пластины из меди и цинка друг над другом в виде столба. Между пластинами он разместил пропитанные соляной кислотой куски картона или кожи. Получился ряд гальванических элементов, соединённых последовательно. Этот столб был первым источником тока для практического применения и известен как вольтов столб. После смерти Вольты единица измерения электрического напряжения получила наименование вольт.

Иоганн Вильгельм Риттер (1776–1810), немецкий физик и философ. Кроме открытия ультрафиолетового излучения, он также построил электрическую батарею в форме цилиндра, которая была названа в его честь столбом Риттера. Столб состоял из расположенных друг над другом медных дисков и проложенных между ними и пропитанных раствором NaCl (хлорид натрия, или поваренная соль) дисков из картона. Это устройство можно было заряжать электрическим током, а при разряде оно снова вырабатывало электрический ток. Поэтому столб Риттера считается прародителем современных аккумуляторов.

Вильгельм Йозеф Зинштеден (1803–1891), немецкий врач и физик. Разработал первый свинцовый аккумулятор. Он поместил две свинцовые пластины, которые не соприкасались друг с другом, в ёмкость с раствором серной кислоты и подсоединил к ним источник электрического напряжения. После многочисленных циклов зарядки и разряда конструкция приобрела определённую ёмкость.

Гастон Раймон Луи Планте (1834–1889), французский физик и палеонтолог. Он усовершенствовал конструкцию аккумулятора Зинштедена, придав свинцовым пластинам спиральную форму. Однако этот свинцовый аккумулятор так никогда и не продвинулся дальше стадии экспериментов.



Камиль Альфонс Фор (1840–1898), французский инженер и физик. Он существенно модернизировал свинцовый аккумулятор. Фор покрыл обе стороны свинцовой пластины пастой из свинцового порошка и серной кислоты. Благодаря этому, его свинцовый аккумулятор уже всего после нескольких циклов зарядки приобретал значительную ёмкость.

Генри Оуэн Тюдор (1859–1928), люксембургский инженер и изобретатель. Он довёл опытную модель свинцового аккумулятора до промышленной зрелости. Тюдор увеличил поверхность электродов и расположил их так, что ёмкость свинцового аккумулятора увеличилась, а срок его службы стал существенно большим. Он придумал АКБ привычную сегодня форму ящика. В качестве электролита служил раствор серной кислоты. Отрицательный электрод состоял из свинца, а положительный — из двуокиси свинца. Тюдор изготовил формы для литья, которые позволили наладить промышленное производство свинцовых пластин для аккумуляторов. Он разработал первую пригодную для технического применения свинцово-кислотную АКБ.

С тех времён началось победное шествие свинцовых АКБ. Появилось множество фирм, производивших свинцовые АКБ. Первоначально АКБ использовались в транспортных средствах только для освещения. Только начиная с 1914 года аккумулятор стал использоваться в качестве стартерной АКБ.

АКБ: вчера, сегодня и завтра

Несмотря на то что принципу работы свинцовой АКБ больше 150 лет, он с успехом применяется до настоящего времени.

Свинцовая АКБ обладает следующими основными преимуществами:

- выгодное соотношение цены и качества;
- высокая надёжность;
- массовое производство;
- пригодность к утилизации.

Процесс развития АКБ не стоит на месте. В первую очередь в связи с распространением электрических гибридных приводов и начинающейся электромобилизацией следует ожидать появления ещё многих новшеств, касающихся темы «аккумуляторная батарея».

Сегодня АКБ занимает в автомобиле всё более важное и центральное положение. Далее будет представлен принципиальный обзор устройства и принципа действия АКБ, используемых концерном Volkswagen в настоящее время.



S504_118

Устройство АКБ

12-вольтная АКБ состоит из шести последовательно соединённых гальванических элементов. Эти элементы расположены в корпусе, разделённом перегородками.

Основным компонентом любой АКБ является гальванический элемент. Гальванический элемент представляет собой блок электродов, который состоит из полублоков пластин положительных и отрицательных электродов.

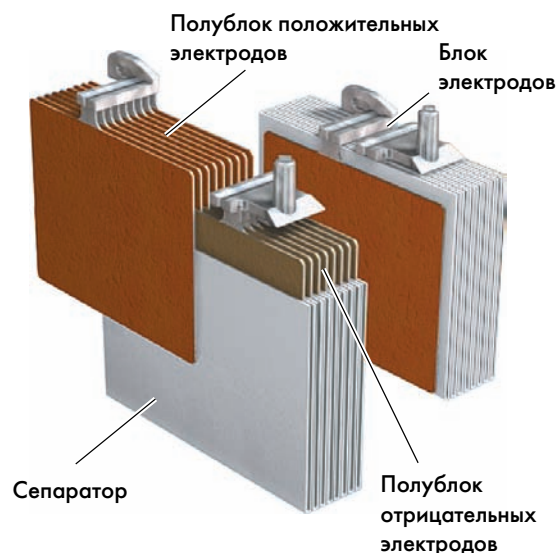
Полублок пластин состоит из электродов и сепараторов. Каждый электрод представляет собой свинцовую решётку, ячейки которой заполнены активной массой. Сепаратор (микропористый изолирующий материал) предназначен для разъединения разнополярных электродов. Электроды или блоки электродов в полностью заряженном состоянии АКБ погружены в 38-процентный раствор серной кислоты (электролит).

Полюсные выводы, межэлементные перемычки и перемычки пластин (баретки) состоят из свинца. Положительный и отрицательный полюсные выводы имеют разный диаметр. Положительный вывод всегда толще отрицательного вывода. Разный диаметр выводов предупреждает неправильное подсоединение АКБ (защита от переполюсовки). Межэлементные перемычки проходят сквозь межэлементные перегородки.

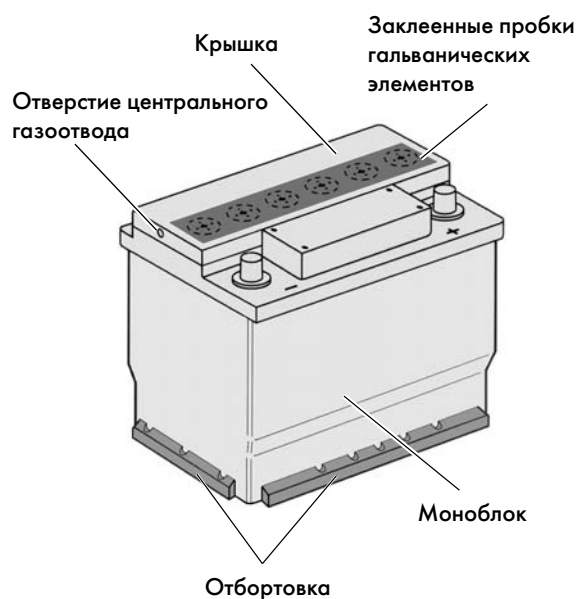
Корпус АКБ (моноблок) изготавливается из кислотостойкого изолирующего материала и располагает снаружи отбортовками для крепления АКБ. Сверху моноблок закрыт крышкой.

Концерн Volkswagen применяет следующие типы АКБ:

- АКБ с жидким электролитом.
- АКБ, сбалансированные по стоимости и сроку службы (Ecomoty).
- Усовершенствованные АКБ с жидким электролитом (EFB).
- АКБ со стекловолоконным наполнителем (АКБ AGM).



S504_004



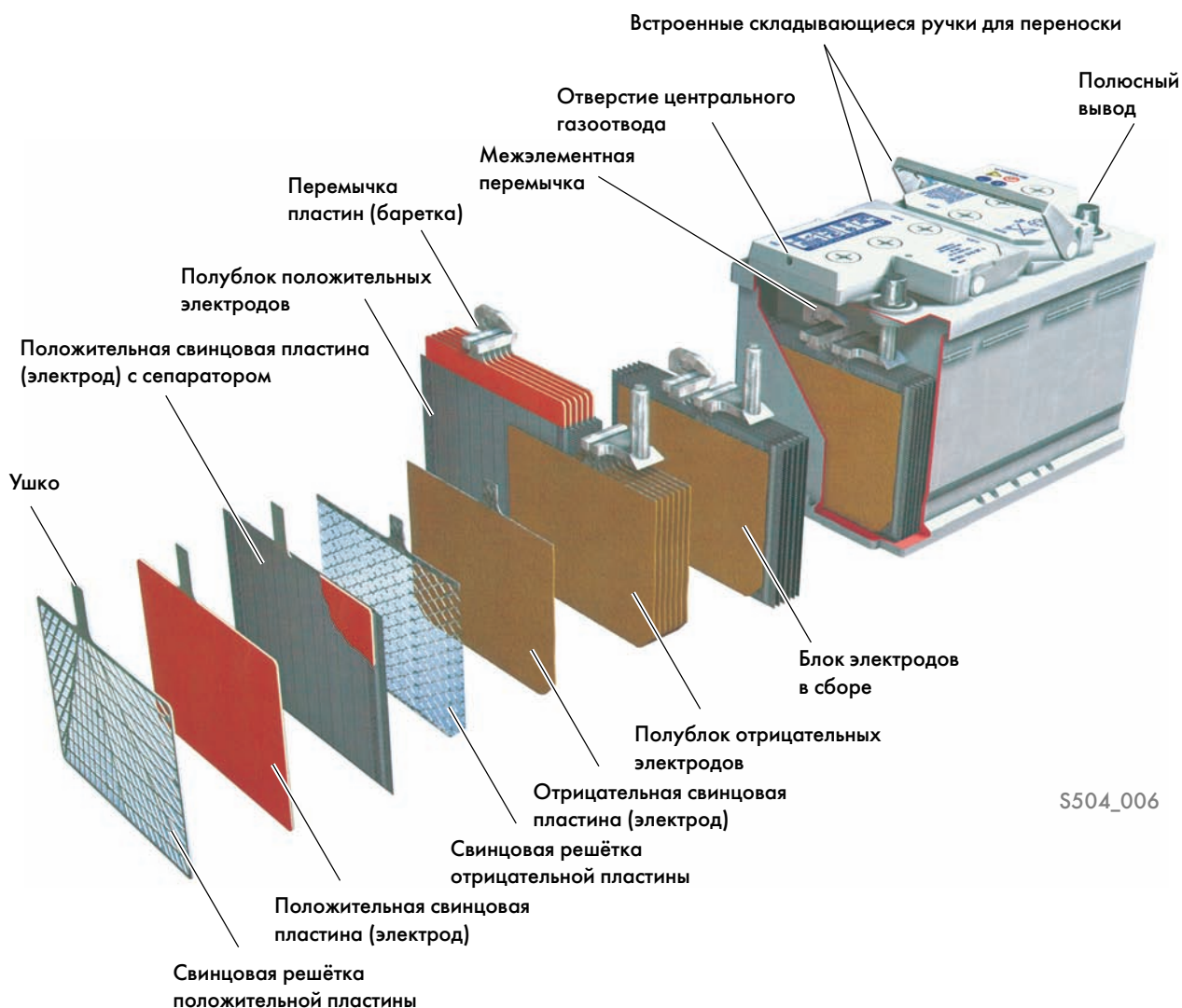
S504_005



Поскольку многие детали АКБ изготовлены из свинца или соединений свинца, а серная кислота очень едкая, при обращении с АКБ следует соблюдать осторожность.

Последовательное соединение гальванических элементов АКБ обеспечивается с помощью межэлементных перемычек. Необходимое напряжение АКБ достигается за счёт последовательного соединения гальванических элементов с помощью межэлементных перемычек. Отрицательный вывод одного гальванического элемента соединяется с положительным выводом следующего гальванического элемента.

Жидкость внутри АКБ (электролит) состоит из раствора серной кислоты, который до уровня метки «MAX» или «max» заполняет свободное пространство гальванических элементов, а также поры пластин и сепараторов. Некоторые конструкции крышек содержат резьбовые пробки гальванических элементов. Они сохранились с тех времён, когда в АКБ требовалось регулярно доливать дистиллированную воду, т. е. обслуживать АКБ. В настоящее время все АКБ VOLKSWAGEN необслуживаемые. Таким образом, открывать пробки гальванических элементов, даже там, где это можно сделать, больше не требуется, и делать это запрещено концерном Volkswagen по соображениям безопасности. Пробки гальванических элементов предназначены только для первичной заправки АКБ электролитом. При зарядке внутри АКБ возникает взрывоопасная смесь из водорода (H_2) и кислорода (O_2). Отвод газов осуществляется через отверстие центрального газоотвода.



S504_006

Основные положения

Серная кислота

Свободно перетекающая серная кислота

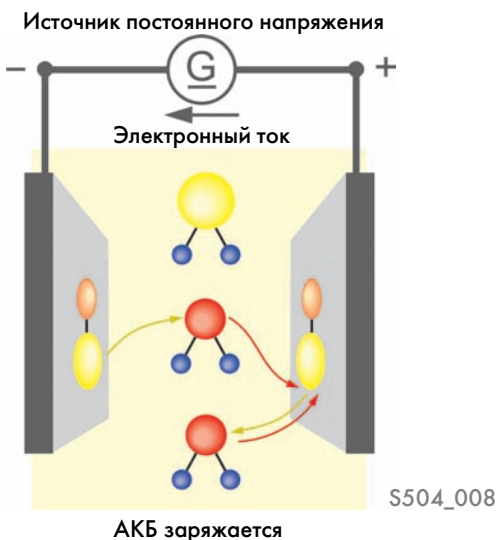
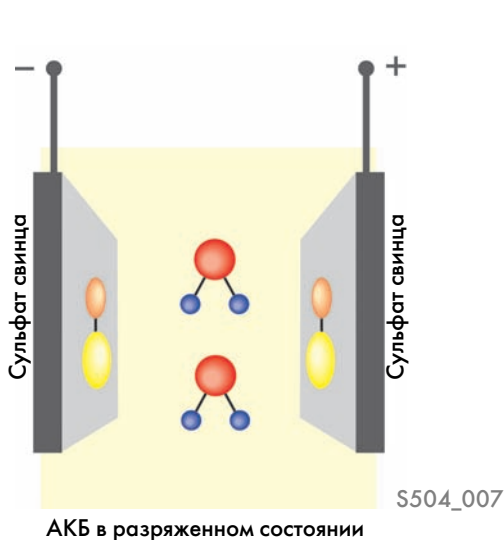
В свинцовой АКБ применяется серная кислота, разбавленная дистиллированной водой. Когда АКБ полностью заряжена, доля серной кислоты составляет примерно 38 %, остальное — вода. Серная кислота, благодаря наличию в ней ионов, способна проводить электрический ток между электродами. Ион — это частица (атом или молекула), обладающая электрическим зарядом. Плотность электролита (концентрация серной кислоты) меняется в соответствии со степенью заряженности АКБ — см. таблицу. Соотношения в таблице действительны только для АКБ без нагрузки, находящейся в состоянии покоя. После зарядки или разряда и отсоединения клемм АКБ необходимо выждать не менее двух часов, чтобы АКБ пришла в состояние покоя.

Связанная серная кислота

Для предупреждения повреждений от вытекающей серной кислоты её можно связать, впитав стекловолоконным наполнителем. Стекловолоконный наполнитель связывает серную кислоту и предупреждает вытекание электролита, например, в случае повреждения корпуса АКБ.

Плотность электролита	Степень заряженности	Напряжение на АКБ без нагрузки (напряжение покоя)
1,28 г/см ³	100 %	12,7 В
1,21 г/см ³	60 %	12,3 В
1,18 г/см ³	40 %	12,1 В
1,10 г/см ³	0 %	11,7 В

Процессы зарядки и разряда



● Водород ● Кислород ● Ионы сульфата ● Свинец ■ Электролит

Зарядка

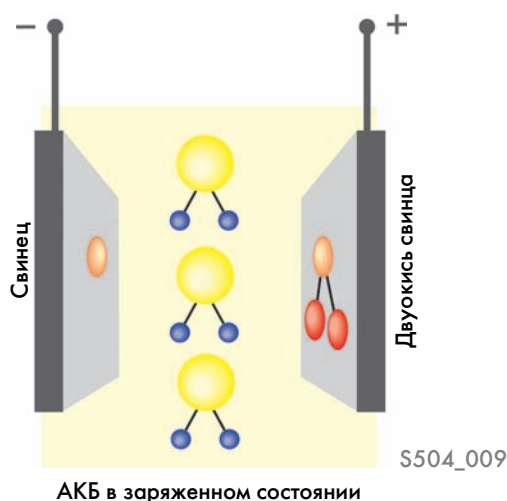
Зарядкой называют обратимый процесс накопления электрической энергии в АКБ. В процессе зарядки электрическая энергия преобразуется в химическую энергию.

Как только двигатель запускается, генератор начинает заряжать АКБ. У электромобилей 12-вольтовая АКБ питается от высоковольтной батареи — см. программу самообучения 499. Таким образом, из образовавшегося при разряде сульфата свинца (PbSO_4) и воды (H_2O) снова образуется свинец (Pb), двуокись свинца (PbO_2) и серная кислота (H_2SO_4).



Результат — плотность электролита увеличивается.

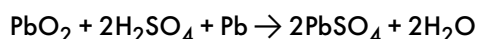
Необходимая для выработки электрической энергии химическая энергия снова восстанавливается.



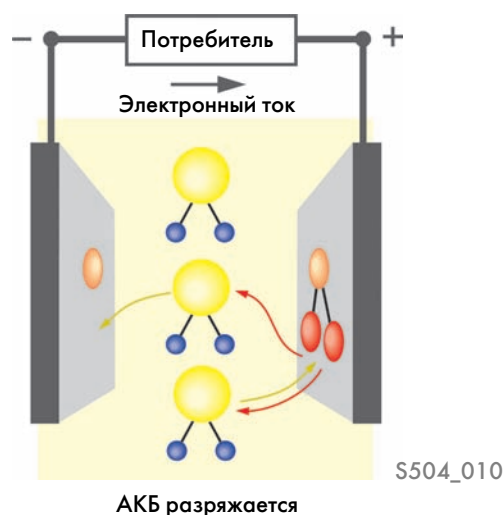
Разряд

Разрядом называют процесс отдачи электрической энергии АКБ. В процессе разряда химическая энергия преобразуется в электрическую энергию.

Когда потребитель соединяется с АКБ, она разряжается. Доля серной кислоты в электролите уменьшается, а доля воды увеличивается. Как на положительной, так и на отрицательной пластине образуется сульфат свинца (PbSO_4).



Результат — плотность электролита уменьшается.



Для процесса зарядки важно выбрать оптимальное регулируемое напряжение зарядки. В случае слишком высокого напряжения при зарядке будет усиленно разлагаться вода. В результате этого уровень электролита в АКБ (или степень насыщенности стекловолоконного наполнителя электролитом) понижается. Если зарядное напряжение слишком низкое, АКБ будет заряжаться неправильно. Недостаточная степень заряженности сокращает срок службы АКБ и снижает её пусковые возможности.

Внимание! Опасность взрыва! При зарядке АКБ образуется гремучий газ.

Технические характеристики и определения

Ёмкость



Ёмкость C — это количество электричества (произведение силы тока на время), которое может отдать АКБ или гальванический элемент, измеренное в ампер-часах [А·ч]. Ёмкость зависит от тока разряда, температуры АКБ и старения. Доступная ёмкость существенно уменьшается при увеличении тока разряда и понижении температуры.

Номинальная ёмкость C_{20}

Номинальная ёмкость C_{20} — это указанная производителем ёмкость АКБ в ампер-часах. Она описывает количество энергии, которое может накопить новая АКБ. Согласно стандарту EN 50 342, установлено, что новая, полностью заряженная АКБ при температуре 25 ± 2 °C в течение времени $t_{20} = 20$ часов должна обеспечивать ток разряда $I_{20} = C_{20} : t_{20}$ и напряжение АКБ (U) при этом не должно опускаться ниже 10,5 В.

Пример: АКБ 12 В, 80 А·ч

Напряжение АКБ U	12 В
Номинальная ёмкость C_{20}	80 А·ч
Время разряда t_{20}	20 ч
Ток разряда I_{20}	$I_{20} = C_{20} : t_{20}$
Ток разряда I_{20}	$I_{20} = 80 \text{ [А·ч]} : 20 \text{ [ч]} = 4 \text{ [А]}$

Это означает, что новая, полностью заряженная АКБ ёмкостью 80 А·ч при токе разряда 4 А должна обеспечивать понижение напряжения до минимально допустимого значения 10,5 В только через 20 часов разряда.

Номинальная ёмкость является важной характеристикой, например, для определения параметров постоянно включённых потребителей бортовой сети.

Ток холодной прокрутки

Пусковые возможности АКБ при низкой температуре определяются током холодной прокрутки. Ток холодной прокрутки — это величина тока разряда, при которой напряжение новой, полностью заряженной АКБ при температуре -18 °C не опускается ниже установленного предельного значения в течение заданного времени (норматив VW 75073).

Коэффициент заряда

При зарядке АКБ количество использованной для зарядки энергии всегда выше количества энергии, которое затем способна отдать АКБ. Это связано с тем, что при зарядке всегда возникают потери энергии в результате нагрева и (или) побочных химических реакций.

Для того чтобы зарядить АКБ на 100 %, обычно необходимо подать в неё 105 %–110 % количества электричества, отобранного у АКБ.

Напряжение гальванического элемента

Напряжение гальванического элемента — это напряжение между положительными и отрицательными пластинами гальванического элемента. Оно, в основном, зависит от степени заряженности (плотности электролита) и температуры АКБ.

Для свинцовых АКБ принято, что номинальное напряжение одного гальванического элемента неизменно и составляет 2 В.

Номинальное напряжение АКБ

У автомобильных АКБ номинальное напряжение одного гальванического элемента согласно стандарту установлено равным 2 В.

Номинальное напряжение всей АКБ равняется номинальному напряжению одного элемента, умноженному на количество элементов.

Для автомобильных АКБ с шестью гальваническими элементами стандартное номинальное напряжение составляет $6 \times 2 \text{ [В]} = 12 \text{ [В]}$.

Напряжение на выводах

Напряжение на выводах — это напряжение, измеренное между обоими полюсными выводами АКБ.

Напряжение газовыделения

Напряжение газовыделения — это зарядное напряжение, в случае превышения которого в АКБ начинается интенсивное газовыделение.

Это напряжение сильно зависит от температуры.

Напряжение газовыделения составляет 2,4 В для каждого гальванического элемента. Для

12-вольтной АКБ предельное значение этого напряжения обычно равно $6 \times 2,4 \text{ [В]} = 14,4 \text{ [В]}$.

Газовыделение — электролитическое разложение воды, содержащейся в электролите. При этом возникает водород (H_2) и кислород (O_2), которые вместе образуют взрывоопасный гремучий газ.

Напряжение холостого хода АКБ и напряжение покоя

Напряжение холостого хода АКБ, или напряжение покоя, — это напряжение на АКБ без нагрузки.

После процесса зарядки или разряда напряжение холостого хода АКБ изменяется. Только спустя некоторое время, в течение которого концентрация серной кислоты между пластинами выравнивается, напряжение холостого хода АКБ принимает окончательное значение. Это окончательное значение называют напряжением покоя.



АКБ с жидким электролитом

АКБ с жидким, свободно перетекающим раствором серной кислоты называют АКБ с жидким электролитом.

Поскольку все АКБ VOLKSWAGEN необслуживаемые, регулярно доливать в АКБ с жидким электролитом дистиллированную воду больше не требуется. Таким образом, открывать пробки гальванических элементов больше не требуется и не разрешается. Они служат только для первичной заправки АКБ электролитом. При зарядке АКБ с жидким электролитом, имеющих пробки гальванических элементов, выкручивать пробки запрещается!



АКБ с жидким электролитом, с точки зрения выделения газов при зарядке, представляют собой открытые системы, т. е. пространство, в котором скапливается газ, в каждом элементе имеет связь с атмосферой.

Конструктивные особенности

- чёрная крышка и прозрачный корпус;
- индикатор уровня электролита;
- увеличенный безопасный угол наклона АКБ;
- защита от воспламенения газов в АКБ;
- информационное поле с двухмерным штрих-кодом;
- отвод газов через отверстие центрального газоотвода.

Преимущества

- отличные эксплуатационные характеристики;
- отсутствие скрытого износа;
- индикатор уровня электролита;
- срок хранения — 15 месяцев.

Недостатки

- нет защиты от вытекания электролита.



S504_119

АКБ, сбалансированные по стоимости и сроку службы (АКБ Economy)

АКБ, сбалансированные по стоимости и сроку службы, по своей конструкции являются АКБ с жидким электролитом, однако с меньшим применением свинца. В результате этого возникает преимущество в виде снижения массы при несколько меньшей мощности. АКБ, сбалансированные по стоимости и сроку службы, не применяются в качестве оригинального оборудования. Они предусмотрены для автомобилей без системы Старт-стоп, которые старше пяти лет (за исключением автомобилей премиум-класса, таких как Touareg и Phaeton). Эти АКБ тоже соответствуют стандартам качества концерна Volkswagen.

Конструктивные особенности

Аналогичны АКБ с жидким электролитом, однако имеются отличия:

- серая крышка;
- надпись **Economy**;
- сниженная массовая доля свинца.

Преимущества

- высокое качество по низкой цене;
- отличное соотношение цена-качество;
- не требует обслуживания;
- малая масса;
- низкий ток саморазряда в течение всего срока эксплуатации;
- саморазряд не увеличивается по мере старения АКБ;
- готова к немедленной эксплуатации; заправлена и заряжена.

Недостатки

- незначительное уменьшение срока службы (четыре года или 80 000 км);
- незначительное снижение мощности для пуска холодного двигателя.



S504_105

Усовершенствованная АКБ с жидким электролитом (EFB)

На автомобилях, оборудованных системой Старт-стоп, в настоящее время могут применяться усовершенствованные АКБ с жидким электролитом. Такие АКБ обозначены надписью **EFB** на крышке. EFB — это аббревиатура от английского **Enhanced Flooded Battery** (улучшенная, усиленная АКБ с жидким электролитом).

Конструктивные особенности

Аналогична АКБ с жидким электролитом, но дополнительно:

- более толстая решётка отрицательного электрода; это обеспечивает более высокую стойкость к коррозии, прежде всего — при нагрузке током большой силы;
- различные, в зависимости от производителя, меры по повышению качества активной массы положительного электрода;
- добавление углерода в активную массу отрицательного электрода; это приводит к улучшению приёма зарядного тока и тем самым — к улучшению способности к зарядке;
- слегка увеличенная масса используемого свинца.

Преимущества

- не требует обслуживания;
- большой срок службы;
- обеспечение холодного пуска до $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- защита от глубокого разряда;
- отличные эксплуатационные характеристики;
- подходит для автомобилей с системой Старт-стоп, оборудованных бензиновыми двигателями (начиная с 22-й календарной недели 2011 года);
- с точки зрения максимального количества циклов зарядки-разряда, располагается между АКБ с жидким электролитом и АКБ со стекловолоконным наполнителем.

Недостатки

- нет защиты от вытекания электролита.

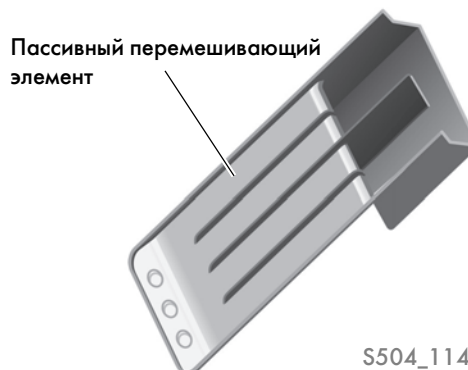


S504_117

Пассивный перемешивающий элемент

В усовершенствованных АКБ с жидким электролитом, в зависимости от производителя, применяются пассивные перемешивающие элементы. Эти элементы уменьшают стратификацию (расслоение) электролита. Под стратификацией электролита подразумевается образование слоёв с различной концентрацией серной кислоты, возникающее при частом повторении процессов зарядки и разряда.

При этом серная кислота концентрируется в нижней части гальванических элементов, что, в свою очередь, приводит к недостаточной плотности электролита в их верхней части.



S504_114

АКБ со стекловолоконным наполнителем (АКБ AGM)

АКБ со стекловолоконным наполнителем, называемые также **AGM-аккумуляторами** или же рекомбинационными АКБ (см. словарь специальных терминов на странице 57), применяются на автомобилях с системой Старт-стоп и функцией рекуперации энергии. АКБ со стекловолоконным наполнителем представляют собой АКБ, у которых электролит адсорбирован стекловолоконным ковриком (AGM). Распознать эти АКБ можно по надписи **AGM** на крышке и полностью чёрному корпусу. Аббревиатура AGM образована от английского термина **Absorbent Glass Mat**. Под этим подразумевается нетканый коврик из множества очень тонких переплетённых стеклянных волокон, обладающий очень высокой впитывающей способностью. Поэтому весь электролит впитывается этим стекловолоконным ковриком. Из-за этого АКБ со стекловолоконным наполнителем считаются защищёнными от вытекания электролита.

В случае повреждения корпуса АКБ вероятность вытекания очень незначительного количества электролита по-прежнему сохраняется, однако это количество измеряется всего несколькими миллилитрами.

АКБ закрыта крышкой. В крышке имеются пробки гальванических элементов и газоотводящий канал.

АКБ со стекловолоконным наполнителем (АКБ AGM), с точки зрения выделения газов при зарядке, представляют собой закрытую систему. Это означает, что каждый гальванический элемент изолирован от атмосферы клапаном.



Конструктивные особенности

- чёрная крышка АКБ, чёрный корпус;
- индикатор уровня электролита отсутствует;
- сепаратор в виде коврика из стекловолокна;
- закрытая конструкция (предохранительные клапаны гальванических элементов, срабатывающие при избыточном давлении);
- информационное поле с двухмерным штрих-кодом для быстрого считывания сканером.



Преимущества

- необслуживаемая, с защитой от вытекания электролита;
- отсутствует перемещение пластин;
- отсутствует стратификация электролита;
- большой срок службы;
- отличные эксплуатационные характеристики;
- высокая надёжность;
- надёжное обеспечение холодного пуска при температуре до -25°C ;
- сконструирована для очень частых циклов зарядки-разряда.

Недостатки

- высокая цена;
- более чувствительна к высокой температуре, чем АКБ с жидким электролитом.



Если АКБ со стекловолоконным наполнителем (АКБ AGM) была оборудована теплозащитным кожухом, при замене АКБ его необходимо обязательно устанавливать на новую АКБ.

Особенности и характеристики

Центральный газоотвод

В случае центрального газоотвода газ выходит из АКБ в определённом месте.

С помощью газоотводного шланга газ может целенаправленно отводиться в безопасное место. В зависимости от места установки АКБ, газы могут отводиться на стороне положительного полюсного вывода или на стороне отрицательного полюсного вывода.

Как правило, АКБ VOLKSWAGEN снабжены отверстием для отвода газов на стороне каждого из полюсных выводов. Одно из этих двух отверстий должно быть постоянно закрыто. Это обеспечивает целенаправленный отвод газов с помощью подсоединённого вентиляционного шланга. Если оба отверстия будут перекрыты, АКБ может лопнуть. Согласно инструкциям по установке АКБ VOLKSWAGEN, только одно из двух отверстий центрального газоотвода разрешается закрывать пробкой.

Как правило, у всех применяемых в настоящее время АКБ отвод газов осуществляется через отверстие центрального газоотвода на стороне отрицательного полюсного вывода.



Отверстие центрального газоотвода

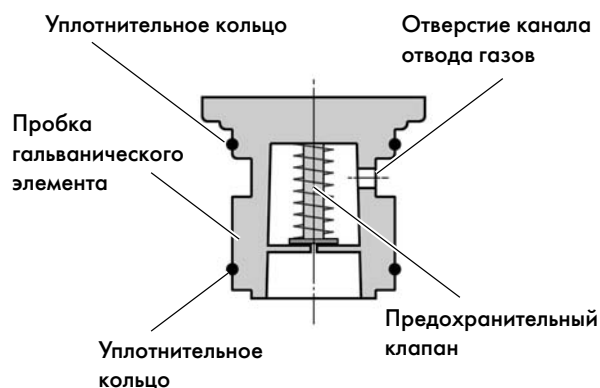
S504_018

Пробка гальванического элемента

У АКБ со стекловолоконным наполнителем (AGM), имеющих пробки гальванических элементов, уплотнительные кольца круглого сечения на пробках препятствуют утечке газов вдоль наружной стенки пробки.

Каждая пробка гальванического элемента содержит предохранительный клапан, который позволяет целенаправленно отводить газы в центральный канал отвода газов.

Клапан необходим для запуска процесса рекомбинации (см. словарь специальных терминов).



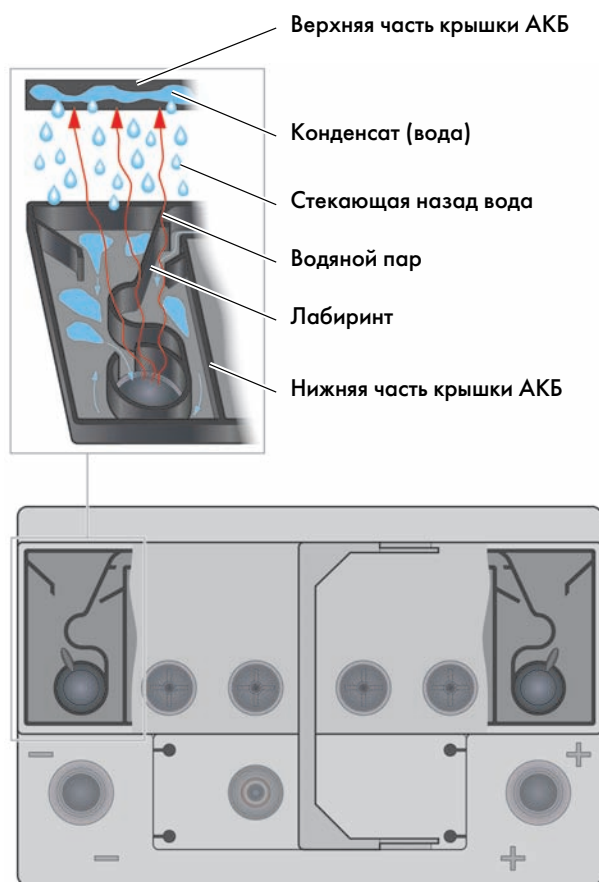
S504_013

Лабиринтная крышка

Все АКБ с жидким электролитом оборудованы двойной крышкой. Она состоит из двух частей: верхней и нижней. Двойная крышка оборудована лабиринтом. Поэтому её называют также лабиринтной крышкой. В лабиринтную крышку интегрированы центральный газоотвод и система защиты от воспламенения газов в АКБ.

Принцип действия лабиринта

Водяные пары, возникающие при зарядке АКБ, конденсируются (переходят в жидкую фазу) на крышке АКБ и в виде воды стекают через лабиринт назад в АКБ. Лабиринтная крышка также исключает вытекание электролита при опрокидывании АКБ в нормальных условиях. Это очень сильно повышает безопасность при обращении с АКБ.



S504_022

Принцип работы центрального газоотвода и системы защиты от воспламенения газов в АКБ

Интегрированная в крышку система центрального газоотвода позволяет отводить возникающую смесь водорода и кислорода (гремучий газ) к отверстию центрального газоотвода в крышке.

Благодаря этому, смесь газов может целенаправленно отводиться в специально предусмотренное безопасное место. Для этого предназначен поставляемый дополнительно шланг.



Система предупреждения воспламенения газов в АКБ состоит из небольшого круглого диска из пластика АБС (АБС = акрилнитрил-бутадиен-стирол). Этот диск называют фриттой. Она может иметь диаметр примерно 15 мм и толщину примерно 2 мм. Фритта расположена перед отверстием центрального газоотвода.

Она работает подобно клапану, т. е. позволяет образующимся в АКБ газам (гремучему газу) с ускорением, вследствие сужения выпускного канала, вытекать из АКБ наружу. Если выходящий из АКБ гремучий газ будет подожжён снаружи, фритта воспрепятствует прорыву пламени внутрь АКБ и таким образом предупредит возможный взрыв АКБ.

АКБ VOLKSWAGEN

Надписи на АКБ

Указания по обращению с АКБ, пиктограммы разъясняются в каждом руководстве по эксплуатации

Данные, описывающие характеристики АКБ и соответствие стандартам и нормативам

Пиктограмма с указанием на информационную брошюру

Предупреждения, в основном для североамериканского рынка

Предписанные законом указания по утилизации и переработке

Код даты изготовления

Индикатор уровня электролита (кроме АКБ со стекловолоконным наполнителем)

S504_070

Двухмерный штрих-код

Производитель, страна производства и код производителя

Защитный колпачок положительного полюсного вывода с отлитой пробкой

Данные, описывающие характеристики АКБ и соответствие стандартам и нормативам

000 915 105 DE	Номер оригинальной детали Volkswagen
12 В	Напряжение АКБ, вольт
61 А·ч	Номинальная ёмкость (C_{20}), ампер-часов
330 А DIN	Низкотемпературный испытательный ток (ток холодной прокрутки) согласно DIN, ампер, при -18°C
540 А EN/SAE/GS	Низкотемпературный испытательный ток (ток холодной прокрутки) согласно EN, SAE и GS, ампер, при -18°C

Использованные сокращения

DIN	Немецкий институт стандартизации
EN	Европейский стандарт
SAE	Society of Automotive Engineers, Общество инженеров автомобильной промышленности
GS	Golf Standard (соответствует стандарту стран Персидского залива)



Все АКБ VOLKSWAGEN соответствуют директивам VW 75073 и техническим условиям поставки TL 82506.

Снимать с АКБ наклейки категорически запрещается! Они являются элементом обеспечения безопасной эксплуатации АКБ. Наклейки снижают опасность воспламенения гремучего газа снаружи в результате электростатического разряда.

Производитель, страна производства и код производителя

Данные производителя имеются на наклейках в различном закодированном виде.

VARTA	Наименование производителя
Сделано в Германии	Страна производства
VAO	Кодированное обозначение завода-производителя Varta (код производителя)



S504_106

Двухмерный штрих-код

На всех АКБ имеется индивидуальный для каждой батареи двухмерный штрих-код.

Двухмерный код используется для следующих целей:

- жёсткая привязка установленной на заводе АКБ к соответствующему автомобилю путём сохранения индивидуального кода АКБ вместе с VIN (VIN = Vehicle Identification Number, идентификационный номер автомобиля) в базе данных;
- возможность отслеживания способа изготовления АКБ;
- в случае отзывной акции подпадающие под неё автомобили будут сразу же известны компании.

Двухмерный штрих-код можно считать с помощью сканера, подсоединённого к тестеру АКБ VAS 6161, а затем проанализировать с помощью тестера. Этот способ обеспечивает быструю идентификацию АКБ.



S504_107

Двухмерный штрих-код содержит многочисленные данные в закодированном виде, например:

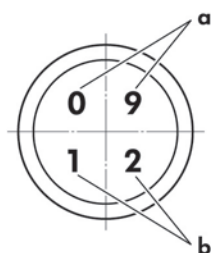
- номер детали;
- дата производства;
- код производителя;
- международный код завода-изготовителя (DUNS);
- номер конструкционной группы;
- код технологии, по которой изготовлена АКБ;
- ёмкость;
- низкотемпературный испытательный ток.



АКБ VOLKSWAGEN

Код даты изготовления

Дата изготовления либо выбита сверху на отрицательном полюсном выводе, либо оттиснута на пластиковом корпусе в области отрицательного полюсного вывода. Код имеет формат «календарная неделя/год».



Обозначения

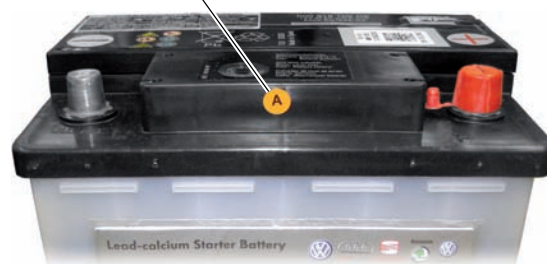
- a 09 = 9-я календарная неделя
- b 12 = 2012 год

S504_071

Код даты производства

На передней стороне крышки АКБ размещается цветная наклейка с буквой. Наклейка в закодированном виде, дополнительно к коду даты изготовления, показывает квартал и год производства. Эта наклейка задумана для дилеров как основа для применения принципа FiFo — см. также страницу 52.

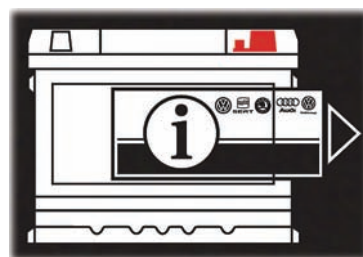
Код даты производства



S504_110

Пиктограмма с указанием на информационную брошюру

Пиктограмма с указанием на информационную брошюру над положительным полюсным выводом указывает на то, что в пластиковом кармане находится информационная брошюра. Пластиковый карман приклеен к передней боковой стороне АКБ.



S504_108

Информационная брошюра

Информационная брошюра содержит важные указания по обращению с АКБ, инструкцию по установке и таблицу применимости. В случае АКБ, предназначенных для автомобилей с системой Старт-стоп, эта таблица отсутствует.

Поскольку информационная брошюра содержит указания, важные для обеспечения безопасности, она должна оставаться на АКБ. Таким образом гарантируется, что при дальнейшем использовании АКБ (например, при снятии АКБ для зарядки от внешнего зарядного устройства) необходимые предупреждения и инструкции по установке по-прежнему остаются доступными потребителю. Поэтому информационная брошюра размещена в прозрачном закрываемом кармане, расположенном на передней боковой стенке.



S504_109

Информационная брошюра

Увеличение безопасного угла наклона батареи

На некоторых автомобилях при снятии и установке АКБ приходится наклонять или поворачивать. Все АКБ VOLKSWAGEN сконструированы таким образом, что в нормальном состоянии на непродолжительное время их можно даже «поставить с ног на голову» и электролит при этом не вытечет. Это достигается благодаря двойной крышке с лабиринтом.

У новых АКБ сторонних производителей уже при наклоне АКБ возникает опасность вытекания электролита.

Необслуживаемые АКБ

АКБ считается необслуживаемой, если в процессе эксплуатации в неё не требуется доливать дистиллированную воду. Все АКБ VOLKSWAGEN необслуживаемые.

Необслуживаемые АКБ различаются по месту установки.

Необслуживаемая АКБ, прохладное место установки

Если общий расход воды через 42 дня не превышает 6 г/А·ч номинальной ёмкости.



S504_023

Необслуживаемая АКБ, горячее место установки

Если общий расход воды через 42 дня не превышает 3 г/А·ч номинальной ёмкости.



S504_024



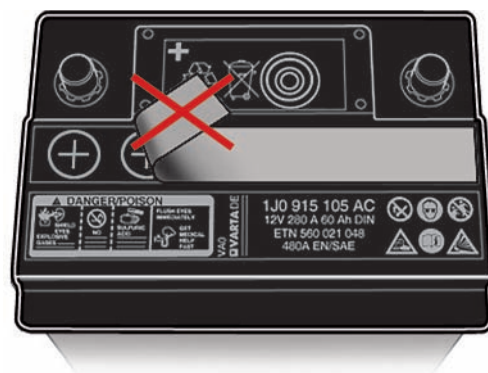
АКБ VOLKSWAGEN соответствуют требованиям к необслуживаемым АКБ для горячих мест установки. Методика проверки — см. правила VW 75073.



Необслуживаемые АКБ с пробками гальванических элементов

Эти АКБ различают по индикатору уровня электролита и заклеенным пробкам гальванических элементов.

Пробки гальванических элементов предназначены только для первичной заправки АКБ электролитом. Открывать пробки гальванических элементов запрещается.



S504_025

✗ Снимать наклейки запрещается.

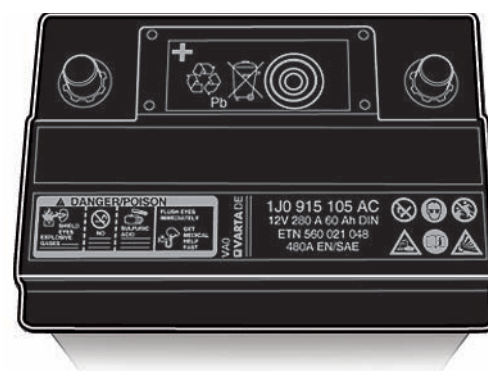
Необслуживаемые АКБ без пробок гальванических элементов

Такие АКБ имеют индикатор уровня электролита и не имеют пробок гальванических элементов.

Пробки гальванических элементов интегрированы в крышку АКБ. АКБ после первичной заправки электролитом закрывается на заводе.



Снимать крышку, закрывающую гальванические элементы, запрещается: это приведёт к повреждению АКБ.



S504_026

Прозрачный корпус АКБ с жидким электролитом

Все АКБ с жидким электролитом, т. е. стандартные АКБ, усовершенствованные АКБ (EFB) и АКБ Есопоту, имеют прозрачный корпус.

У стандартных АКБ и усовершенствованных АКБ с жидким электролитом крышка чёрного цвета. АКБ, сбалансированные по стоимости и сроку службы (Есопоту), для более простого различия имеют серую крышку. Прозрачный корпус обеспечивает быструю проверку уровня электролита во всех гальванических элементах при поставке и установке АКБ на автомобиль. В случае корпуса чёрного цвета сделать это было бы невозможно.

Чёрный корпус у АКБ со стекловолоконным наполнителем

АКБ со стекловолоконным наполнителем, называемые также АКБ AGM, имеют корпус чёрного цвета и чёрную крышку. Поскольку в АКБ AGM нет электролита в свободном виде, то нет и уровня электролита, который можно было бы проверить снаружи. Прозрачного корпуса не требуется. Благодаря разному цвету корпусов, АКБ с жидким электролитом и АКБ со стекловолоконным наполнителем очень легко различить.

Индикатор уровня электролита

Проверять уровень электролита следует на АКБ, находящейся в горизонтальном положении.

Двухцветный индикатор уровня электролита (ALI — Acid Level Indicator, индикатор уровня электролита)

Встроенный в крышку АКБ индикатор уровня электролита (круглое смотровое окошко) позволяет отображать уровень электролита в одном гальваническом элементе в течение всего срока службы АКБ. Уровень электролита отображается с помощью цвета индикатора.

Примерно с начала 2009 года все АКБ с жидким электролитом (АКБ первичной комплектации и АКБ VOLKSWAGEN) имеют двухцветный индикатор уровня электролита, который называется ALI (Acid Level Indicator, индикатор уровня электролита). Индикатор ALI иногда называют «двухцветным магическим глазом». По этому индикатору уровня электролита невозможно сделать вывод о степени заряженности АКБ.

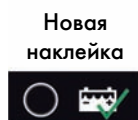
Индикатор ALI может отображать уровень с помощью двух разных цветов.

Наклейка для индикатора ALI в последнее время изменилась. Поэтому некоторые АКБ ещё могут иметь старую наклейку (с текстом). На новой наклейке для пояснения значения цвета индикатора используется только понятный всем символ.



Чёрный

Уровень электролита в норме.



S504_115

Светло-жёлтый

Уровень электролита слишком низкий.
АКБ необходимо заменить.



S504_116



На АКБ, у которых индикатор уровня электролита стал прозрачным или приобрёл светло-жёлтый цвет, производить какие-либо действия, связанные с применением электричества, запрещается. Существует опасность взрыва при проверке и зарядке или при подсоединении другой АКБ для облегчения пуска двигателя. Такие АКБ подлежат замене.

Вскрывать АКБ категорически запрещается. Поэтому запрещается и доливать дистиллированную воду. АКБ со стекловолоконным наполнителем (АКБ AGM) не имеют индикатора уровня электролита.

В том случае, если точно определить уровень электролита по индикатору не удаётся, необходимо снять АКБ с автомобиля. Затем следует определить уровень электролита снаружи через прозрачный корпус АКБ.



S504_130

Трёхцветный индикатор уровня электролита

На более ранних АКБ с жидким электролитом (до 2009 года) для визуализации уровня электролита использовался трёхцветный индикатор — так называемый «магический глаз». «Магический глаз» с помощью трёх различных цветов позволяет, помимо уровня электролита, отобразить и степень заряженности АКБ. Для точной оценки состояния АКБ требуется проверка с помощью тестера АКБ VAS 6161 или VAS 5097 A.

Зелёный

Уровень электролита в норме, АКБ заряжена в достаточной степени.



Индикатор «Магический глаз»



S504_131

Чёрный

Уровень электролита в норме, АКБ заряжена только частично: степень заряженности < 65 %. АКБ необходимо подзарядить.



S504_132

Светло-жёлтый

Уровень электролита слишком низкий. АКБ необходимо заменить.



АКБ со стекловолоконным наполнителем (АКБ AGM) не имеют индикатора уровня электролита.



S504_133

Места установки АКБ в автомобиле

Место установки АКБ в автомобиле оказывает сильное влияние на её эксплуатационные характеристики.

Оптимальное место для установки АКБ должно соответствовать следующим критериям:

- хорошая доступность для работ по техническому обслуживанию;
- защита от сильного нагрева/охлаждения;
- защита от сырости, масла, топлива и механических воздействий;
- защита пассажиров от газов, выходящих из АКБ, и вытекающего электролита в случае столкновения.

АКБ в моторном отсеке

Если АКБ по конструктивным причинам установлена в непосредственной близости от двигателя или вблизи агрегатов с высоким тепловым излучением, высокие температуры могут негативно повлиять на стойкость АКБ к старению. Коррозия решёток положительных электродов, расход воды и саморазряд АКБ повышаются.

Для противодействия этому процессу АКБ в большинстве случаев снабжаются теплозащитным кожухом из нетканого материала.



АКБ в моторном отсеке с теплозащитным кожухом



S504_136

Защита АКБ от перегрева

Защита АКБ от перегрева включает следующие компоненты:

- кронштейн: теплоизолированный или нетеплоизолированный;
- теплозащитный экран/отсек батареи;
- теплозащитный кожух:
 - с крышкой или без крышки;
 - тонкий или усиленный;
 - с воздухонепроницаемой изоляционной прокладкой или без прокладки.

Защита АКБ от перегрева необходима для того, чтобы снизить влияние на АКБ следующих повреждающих факторов, обусловленных тепловым излучением:

Примеры защиты АКБ от перегрева

Теплоизолирующий кожух с крышкой



S504_134

Отсек АКБ



S504_135

Потеря воды

При зарядке АКБ начиная с зарядного напряжения примерно 14,4 В вода усиленно разлагается на водород и кислород, которые улетучиваются в виде газов. Этот процесс разложения воды сильно зависит от температуры. Действует закон Аррениуса, согласно которому при повышении температуры на каждые 10 °С скорость химических реакций удваивается. Это приводит к снижению уровня электролита, повышению его плотности и, тем самым, к меньшему сроку службы АКБ.

По мере снижения уровня электролита повышается опасность взрыва из-за возможного искрообразования. Поэтому при падении уровня электролита ниже предельно допустимого минимума АКБ подлежит обязательной замене (см. стр. 23).

Коррозия

Решётка положительного электрода подвергается коррозии, т. е. на поверхности решётки металлический свинец (Pb) превращается в двуокись свинца (PbO₂). В отношении этого процесса коррозии также действует описанный закон Аррениуса. Сильно увеличивающееся внутреннее сопротивление приводит к выходу АКБ из строя. Кроме того, механическое давление менее плотной двуокиси свинца на остальную решётку может привести к росту решётки, что может закончиться коротким замыканием.

АКБ в салоне/багажном отсеке автомобиля

Если после дорожно-транспортного происшествия автомобиль переворачивается, то электролит из АКБ может вытечь. Возникает опасность травмирования пассажиров. Чтобы снизить этот риск, для установки в салон/багажный отсек автомобиля применяются только модернизированные АКБ, допускающие наклон на большой угол, или защищённые от вытекания электролита АКБ со стекловолоконным наполнителем.

АКБ в салоне/багажном отсеке автомобиля всегда оборудуются вентиляционным шлангом для отвода газов.

При замене АКБ необходимо учитывать следующее:

- Всегда устанавливать только АКБ, обладающую этими свойствами. АКБ VOLKSWAGEN обладают такими свойствами.
- Вентиляционный шланг для отвода газов всегда устанавливать в то же самое отверстие центрального газоотвода АКБ.

Устройства отключения АКБ

Когда АКБ установлена в салоне/багажном отсеке автомобиля, применяется устройство отключения АКБ. Задача этого элемента — отсоединить от АКБ провод стартера и генератора. Если при аварии в этом относительно длинном проводе возникнет короткое замыкание, то такое отключение позволит избежать возможного возгорания автомобиля. Если в случае столкновения срабатывает подушка безопасности, автоматически активируется и устройство отключения АКБ. При ударе сзади устройство отключения АКБ активируется вместе с преднатяжителями ремней безопасности.

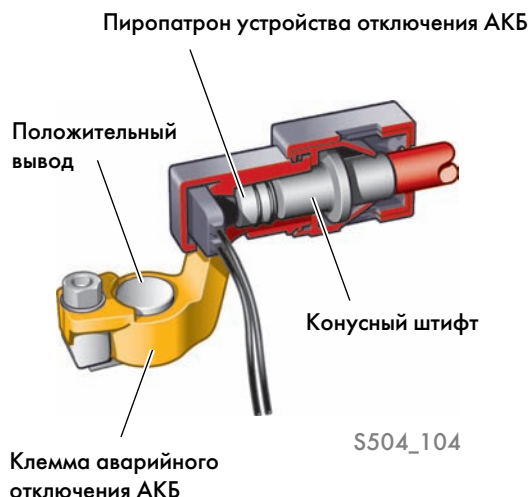
В качестве размыкающего звена могут использоваться следующие элементы:

- пиропатрон устройства отключения АКБ N253;
- реле отключения АКБ J655 с главным выключателем АКБ E74.

Пиропатрон устройства отключения АКБ N253 (1-й вариант)

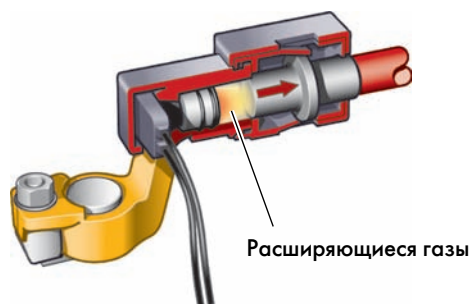
У этого варианта пиропатрон устройства отключения АКБ N253 находится в клемме аварийного отключения АКБ. Клемма аварийного отключения АКБ закреплена непосредственно на положительном полюсном выводе АКБ.

Исходное положение



Когда вышибной заряд в пиропатроне устройства отключения АКБ воспламеняется, расширяющиеся газы сдвигают конусный штифт из его исходного положения по направлению, обозначенному стрелкой.

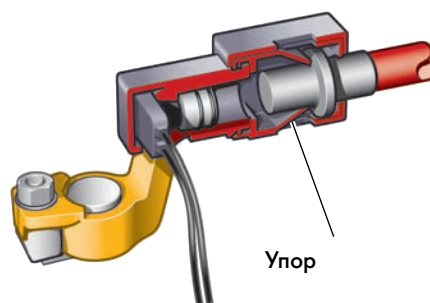
Воспламенение пиропатрона



S504_103

После того как конусный штифт переместился под действием расширяющихся газов, его возврат в исходное положение блокируется упором. Вследствие этого цепь от АКБ к стартеру и генератору остаётся разорванной.

Конечное положение

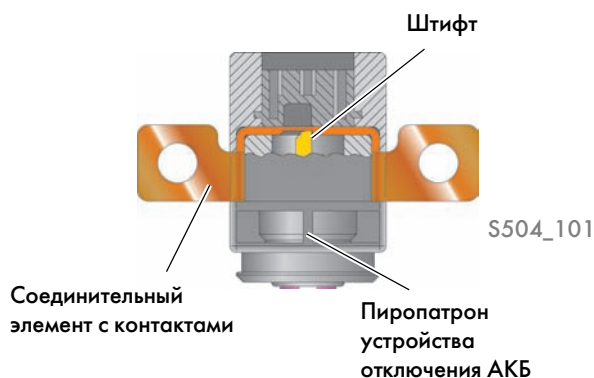


S504_102

Пиропатрон устройства отключения АКБ N253 (2-й вариант)

У этого варианта пиропатрон устройства отключения АКБ N253 находится в соединительном элементе. Соединительный элемент соединяет провод АКБ с проводом к стартеру и генератору.

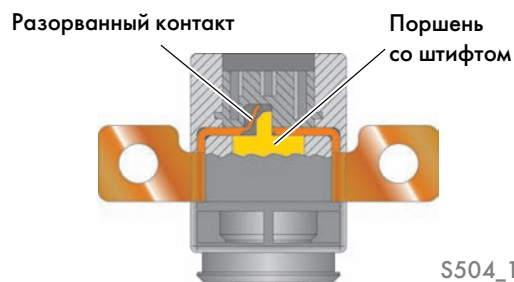
Исходное положение



S504_101

Когда вышибной заряд пиропатрона устройства отключения АКБ воспламеняется, расширяющиеся газы перемещают поршень со штифтом так, что связь между контактами в соединительном элементе разрывается.

Конечное положение

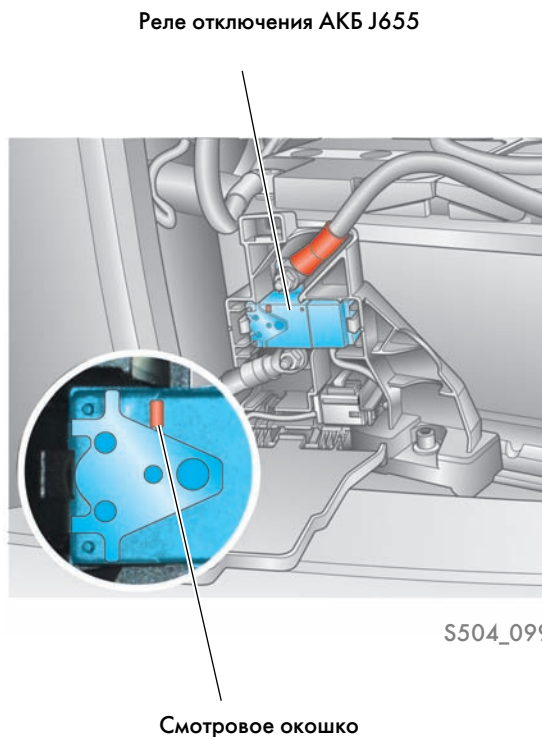


S504_100

Реле отключения АКБ J655 с главным выключателем АКБ E74

Ещё одним узлом, с помощью которого может быть разомкнута цепь от АКБ к стартеру и генератору, является реле отключения АКБ J655. В это реле интегрирован главный выключатель АКБ.

Состояние (активное) реле отключения АКБ J655 можно проконтролировать через смотровое окошко. Если цепь разорвана, то вместо медной катушки в смотровом окне видна белая крышка.



Однако электропитание бортовой сети во всех трёх описанных случаях сохраняется для важных функций обеспечения безопасности, таких как аварийная световая сигнализация и освещение.



Сработавшие элементы отключения АКБ, в том числе реле J655, подлежат замене. Более подробная информация приведена в руководстве по ремонту соответствующего автомобиля в ElsaPro (электронная справочная система сервиса).

Факторы, влияющие на энергетический баланс

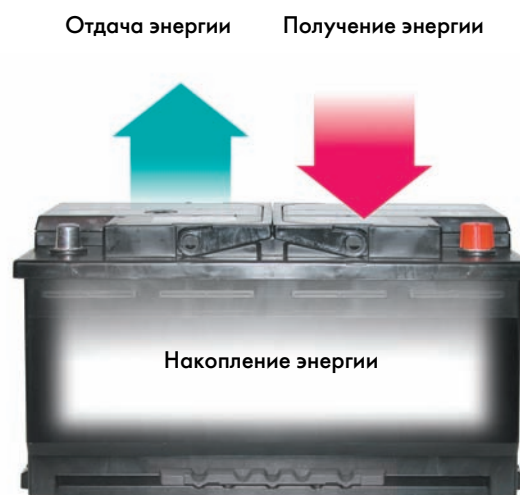
Решающее влияние на энергетический баланс автомобиля, помимо прочего, оказывают ёмкость АКБ, требуемая мощность для питания потребителей, мощность генератора и передаточное отношение генератора, обороты холостого хода двигателя и условия движения.

АКБ автомобиля при этом выполняет функцию накопителя (аккумулятора), который может принимать, сохранять (аккумулировать) и при необходимости предоставлять электрическую энергию для различных потребителей.

Для того чтобы степень заряженности АКБ всегда была достаточной, батарея должна постоянно подзаряжаться от генератора. Если количество энергии, отдаваемое АКБ, превышает количество энергии, принимаемое АКБ, то постепенно батарея становится «пустой».

Для энергетического баланса действительно следующее правило:

- Идеальные условия для здорового энергетического баланса обеспечиваются сбалансированным соотношением между получением энергии (зарядка) и отдачей энергии (разряд).
- Дополнительно установленные потребители или экстремальные условия движения нарушают устойчивость энергетического баланса.
- Суммарная потребляемая мощность потребителей и индивидуальные условия движения являются определяющими факторами для энергетического баланса.

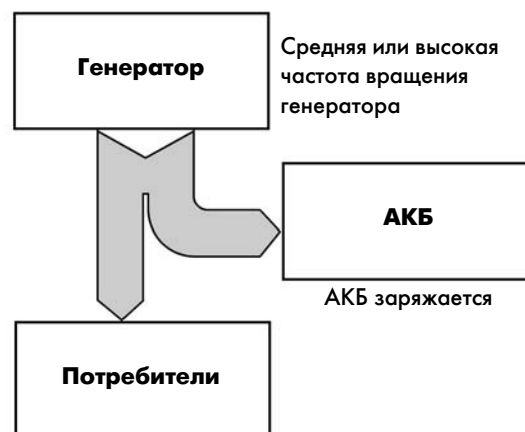


S504_112

Оптимальные условия нагрузки

Автомобиль в течение всего дня движется при хороших погодных условиях с высокой частотой вращения двигателя по загородным шоссе.

Генератор вырабатывает больше тока, чем потребляют включённые электрические потребители, такие как дневной режим освещения, головное устройство или навигационная система. Оставшийся ток используется для зарядки АКБ.



S504_035

Неблагоприятные условия нагрузки

Автомобиль движется холодной туманной ночью по городу. Двигатель работает на низких оборотах.

Хотя генератор вырабатывает электрический ток, этого тока недостаточно для питания всех включённых электрических потребителей, таких как фары головного света и противотуманные фары, подогрев сидений, обогрев наружных зеркал заднего вида и заднего стекла. Для того чтобы питание всех включённых потребителей электричеством, тем не менее, обеспечивалось, электрическая энергия дополнительно отбирается из АКБ. АКБ разряжается.

Критичным является ухудшение способности АКБ к приёму зарядного тока при очень низких температурах. Периодический разряд (например, включение функций Coming Home/Leaving Home, работа систем после отключения двигателя) при очень низких температурах не компенсируется.



S504_036



Процессы в БУ бортовой сети J519

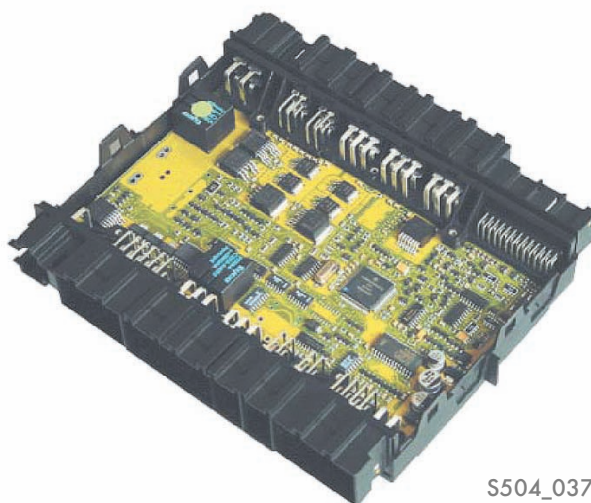
В блоке управления бортовой сети обрабатываются данные, поступающие от установленных на автомобиль блоков управления и реле.

Блок управления бортовой сети отвечает за регулирование энергопотребления различных потребителей систем комфорта. В связи с этим он также контролирует степень заряженности АКБ.

При достижении заданного нижнего порогового значения степени заряженности АКБ частота оборотов холостого хода двигателя повышается. Вследствие этого повышается частота вращения генератора, и ситуация с энергетическим балансом в бортовой сети снова улучшается.

При пуске двигателя автомобиля или в том случае, если важные для обеспечения безопасности потребители не получают достаточного электропитания, блок управления бортовой сети на непродолжительное время отключает потребители систем комфорта, такие как обогрев заднего стекла.

Блок управления бортовой сети J519 Touareg



S504_037

Схемы бортовой сети

Бортовая сеть с одной АКБ

В обычных автомобилях задача АКБ заключается в питании потребителей электроэнергии и предоставлении энергии для пуска двигателя. Все потребители во всех режимах эксплуатации питаются от одной АКБ. Из-за многочисленного оборудования автомобиля и, в особенности, из-за высокой мощности, необходимой для пуска холодного двигателя, может сложиться ситуация, когда только одной АКБ для обеспечения надёжного электропитания становится недостаточно.

Если это так, то применяется или

- дополнительная АКБ;
- или
- бортовая сеть с двумя АКБ.

Дополнительная АКБ

Благодаря дополнительной АКБ, в случае длительной стоянки и при включённых потребителях, например, в кемпинге, обеспечивается ток, достаточный для пуска двигателя.

Особенности

- При работающем двигателе основная АКБ и дополнительная АКБ включены параллельно и подзаряжаются генератором.
- При выключенном двигателе обе АКБ разъединяются между собой с помощью разделительного реле.

Дополнительная АКБ, например, в кемперах



S504_064

Бортовая сеть с двумя АКБ

Автомобили с бортовой сетью, имеющей две АКБ, дополнительно к starterной батарее оборудуются АКБ для питания бортовой сети.

Бортовая сеть с двумя АКБ, например, у Phaeton состоит из starterной АКБ А, АКБ питания бортовой сети А1, реле параллельного включения АКБ J581 и блока управления для контроля АКБ J367.

Starterная АКБ питает цепь пускового тока для запуска двигателя, АКБ питания бортовой сети питает 12-вольтовую бортовую сеть.

Пуск двигателя возможен при разряженной АКБ питания бортовой сети. Управление осуществляется с помощью блока управления для контроля АКБ и реле параллельного включения АКБ.

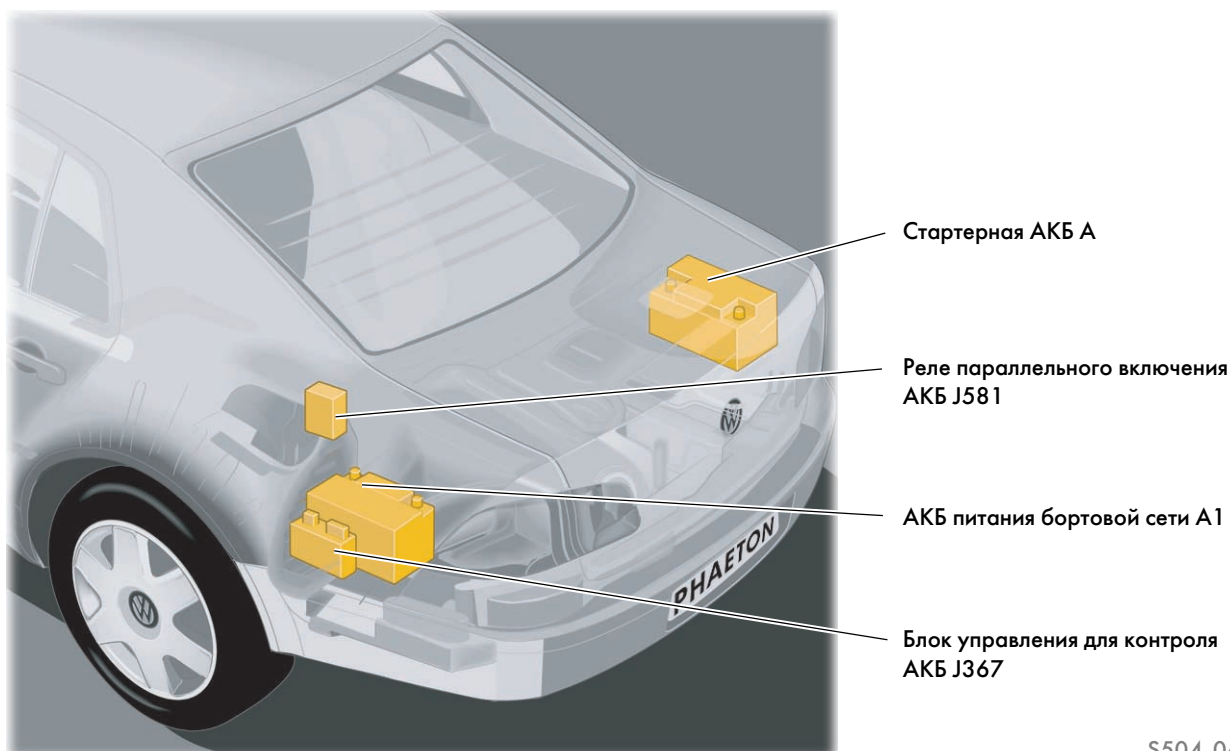
Во время движения starterная АКБ оптимальным образом подзаряжается с помощью блока управления для контроля АКБ через преобразователь DC/DC (преобразователь постоянного напряжения). DC — это сокращение от английского Direct Current = постоянный ток.

В бортовой сети с двумя АКБ Touareg (с двигателем V10 TDI) блок управления бортовой сети J519 берёт на себя функцию блока управления для контроля АКБ (J367).

И здесь пуск двигателя возможен при разряженной АКБ питания бортовой сети. Однако подзарядка starterной АКБ осуществляется только в случае избытка энергии в бортовой сети, т. е. без поддержки преобразователя DC/DC.



Бортовая сеть с двумя АКБ, например, в Phaeton



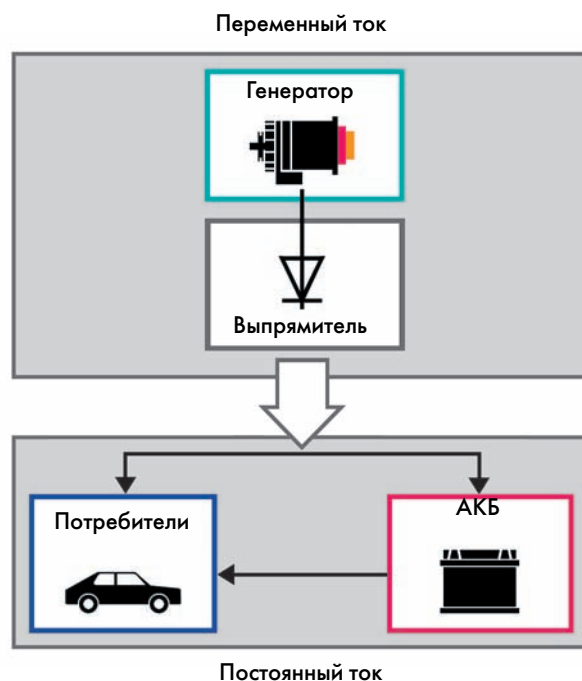
S504_065

Взаимодействие АКБ и генератора

Мощность генератора, ёмкость АКБ и ток, необходимый для питания потребителей, должны быть оптимально согласованы друг с другом, чтобы обеспечивать безопасную и надёжную эксплуатацию всей бортовой сети.

Размер, тип и конструкция генератора вытекают из его задачи — выработки количества электроэнергии, достаточного для питания всех потребителей и подзарядки АКБ.

Генераторы вырабатывают переменный ток. Однако для электрооборудования автомобиля требуется постоянный ток. С помощью выпрямителя в генераторе переменный ток преобразуется в постоянный.



S504_040



Потребная мощность для питания потребителя выводится из следующего уравнения:

Пример расчёта:

Лампа противотуманной фары с потребляемой мощностью 55 Вт и напряжением 12 В

$$\text{Сила тока } I \text{ [A]} = \frac{\text{Мощность } P \text{ [Вт]}}{\text{Напряжение } U \text{ [В]}}$$

$$I = \frac{P}{U}$$

$$\text{Сила тока } I \text{ [A]} = \frac{\text{Мощность } 55 \text{ [Вт]}}{\text{Напряжение } 12 \text{ [В]}} = 4,6 \text{ [A]}$$

Разряд АКБ и температурные характеристики

Саморазряд

Даже в том случае, когда к АКБ не подключены потребители, по прошествии определённого времени АКБ, с электрической точки зрения, становится «пустой». Этот процесс называется саморазрядом. Причиной саморазряда являются химические процессы, протекающие в АКБ.

Степень саморазряда в значительной степени зависит от технологии, на основе которой создана АКБ, и от температуры.

Для сведения саморазряда к минимуму в качестве материала для электродов применяется не сплав свинца с сурьмой, а сплав свинца с кальцием. Ещё одним преимуществом этого сплава является то, что по мере старения АКБ саморазряд не усиливается.

Саморазряд составляет примерно 0,1 % в день, т. е. примерно 3 % в месяц.

Благодаря сплаву свинца с кальцием, устраняется эффект миграции сурьмы к отрицательному электроду, присутствующий в случае сплава свинца с сурьмой. Низкий уровень саморазряда положительных и отрицательных пластин электродов сохраняется практически неизменным в течение всего срока эксплуатации АКБ. При повышении температуры на каждые 10 °C коэффициент саморазряда увеличивается в два раза (закон Аррениуса).

Саморазряд АКБ имеет особое значение для автомобилей, находящихся в сезонной эксплуатации, которые в зимний период не эксплуатируются или эксплуатируются очень редко. Например, это характерно для транспортных средств, работающих в сельскохозяйственной, строительной и лесной промышленности, а часто и для кабриолетов.



Энергетический баланс

Разряд в результате тока покоя

Ток покоя представляет собой ток, который отбирается из АКБ после выключения двигателя автомобиля и отключения всех потребителей.

Причиной возникновения тока покоя являются блоки управления, которые, несмотря на видимое бездействие, должны реагировать на внешние события, например блоки управления часов, памяти дорожных сообщений, дистанционного управления и охранной сигнализации.

Кроме того, появляется всё больше блоков управления, которые при включении зажигания (включении питания клеммы 15) включаются не напрямую, а постоянно соединены с АКБ и могут включаться только по шине CAN.

Режим транспортировки

Режим транспортировки представляет собой специальный режим, в котором на АКБ автомобиля оказывается минимально возможная нагрузка. При активированном режиме транспортировки отключаются функции и устройства, без которых можно обойтись. К ним относятся система охраны салона, головное устройство, часы и т. д.

Режим транспортировки включается и выключается диагностическим тестером с помощью функции «Отключение/включение режима транспортировки» в режимах Ведомого поиска неисправностей и Ведомых функций.

Отключение названных выше функций и устройств снижает потребление электроэнергии. Когда режим транспортировки включён, в комбинации приборов при включённом зажигании вместо счётчика общего пробега, в зависимости от марки и платформы, отображается степень заряженности АКБ в процентах (%) или напряжение покоя АКБ в вольтах (В).

**Touareg 2011 модельного года
с включённым режимом
транспортировки и степенью
заряженности АКБ 70 %**

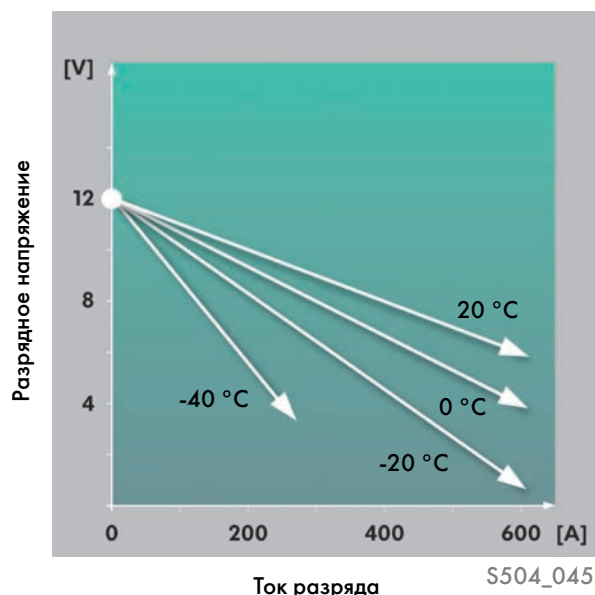


S504_113

Высокая температура

Высокая температура ускоряет химические процессы, протекающие в АКБ. На каждые 10 °С повышения температуры скорость реакций удваивается.

- Из-за меньшей вязкости электролита мощность АКБ снижается. Ёмкость незначительно увеличивается.
- Высокая температура вредит пластинам электродов. Коррозия решёток усиливается.
- Обусловленный химическими реакциями саморазряд АКБ под воздействием высокой температуры усиливается.

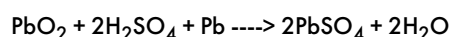


Низкая температура

При низкой температуре химические процессы протекают менее эффективно из-за увеличивающейся вязкости серной кислоты. Внутреннее сопротивление АКБ увеличивается. Вследствие этого, эффективная ёмкость АКБ при понижающейся температуре всё больше уменьшается. Поэтому номинальная ёмкость АКБ не должна быть слишком низкой. В противном случае существует опасность, что при сильном морозе двигатель не будет вращаться с частотой, необходимой для запуска.



Чем больше разряжена АКБ, тем выше доля воды в электролите. При разряде протекает химическая реакция, в ходе которой серная кислота вступает в реакцию с двуокисью свинца и свинцом. При этом образуется сульфат свинца и вода.



Образующаяся вода увеличивает долю воды в электролите и тем самым смещает точку замерзания электролита.

Глубоко разряженные АКБ могут замерзать уже при температуре 0 °С, в результате чего в корпусе АКБ могут образовываться микротрещины.



Напряжение	Степень заряженности	Плотность электролита	Температура замерзания
12,7 В	100 %	1,28 г/см ³	< -50 °С
12,5 В	80 %	1,24 г/см ³	-40 °С
12,3 В	60 %	1,21 г/см ³	-30 °С
12,1 В	40 %	1,18 г/см ³	-20 °С
11,9 В	20 %	1,14 г/см ³	-14 °С
11,7 В	0 %	1,10 г/см ³	-5 °С

Замерзание электролита

Эксплуатировать или заряжать АКБ с замёрзшим электролитом запрещается.



- Перед наступлением зимнего сезона необходимо проверить АКБ. Неисправные АКБ подлежат обязательной замене.
- Категорически запрещается заряжать АКБ с замёрзшим электролитом.
- Из-за объёмного расширения замёрзшей серной кислоты в корпусе АКБ могут возникнуть микроскопические трещины. Это приведёт к повреждению кузова. В руководстве по эксплуатации концерн Volkswagen указывает на необходимость обязательной замены замёрзших АКБ.



S504_046



Холодный пуск двигателя

Холодный пуск двигателя является для АКБ самой неблагоприятной нагрузкой.

При холодном пуске дополнительно возникают три фактора:

- Механическое сопротивление двигателя выше, потому что моторное масло вязкое. Таким образом, стартеру требуется больше энергии.
- Мощность АКБ существенно снижена из-за низкой температуры и обусловленного этим повышенного внутреннего сопротивления АКБ.
- Из-за низкой температуры АКБ заряжена не полностью.

АКБ должна находиться в хорошем состоянии, чтобы при холодном пуске двигателя выдавать полную мощность.

Проверка АКБ

Визуальная проверка

Перед проведением на АКБ работ, связанных с электричеством (например, измерение напряжения покоя, испытание АКБ под нагрузкой и т. д.), необходимо в обязательном порядке провести визуальную проверку АКБ.

Корпус АКБ

Корпус АКБ и крышка АКБ не должны иметь повреждений. Из повреждённого корпуса или через повреждённую крышку электролит может вытечь. Вытекший электролит может стать причиной сильных повреждений автомобиля. Детали, контактировавшие с электролитом, следует немедленно обработать нейтрализатором кислоты или щелочным раствором. Ремонтировать АКБ с повреждённым корпусом или крышкой запрещается. Такие АКБ подлежат обязательной замене.

Полюсные выводы и клеммы полюсных выводов АКБ

Полюсные выводы и клеммы полюсных выводов АКБ не должны иметь повреждений. Клеммы полюсных выводов должны быть правильно установлены и затянуты соответствующим моментом затяжки. Если клеммы полюсных выводов установлены и затянуты неправильно, это может привести к сбоям в электропитании. Следствием этого будут значительные нарушения в работе системы электрооборудования. Безопасная эксплуатация такого автомобиля не может быть гарантирована.

Защита АКБ от перегрева

Для того чтобы АКБ была защищена от вредного теплового воздействия, теплозащита АКБ (например, теплозащитный кожух) должна быть закреплена на ней надлежащим образом. Если АКБ недостаточно защищена от тепла, коррозия решётки пластины положительного электрода повышается из-за слишком высокой температуры.

Закрепление АКБ

Необходимо проверить правильность фиксации защёлки прижимной планки АКБ на отбортовке батареи. При необходимости следует использовать переходники. Болт крепления необходимо затягивать предписанным моментом затяжки. Недостаточное крепление может привести к сокращению срока службы АКБ из-за повреждений, полученных ею в результате тряски. Решётчатые пластины АКБ могут получить повреждения, и АКБ может взорваться. Неправильное крепление прижимной планкой может привести к повреждению корпуса АКБ. Недостаточная фиксация АКБ приводит к снижению безопасности при столкновении. Автомобили более раннего выпуска требуют установки АКБ с более высокой отбортовкой, т. е. (см. стр. 51) требуется применение соответствующих переходников для отбортовки АКБ (номер детали 000 915 413). В ходе технического осмотра проверяется надёжность крепления АКБ.



Уровень электролита

Правильный уровень электролита в АКБ является важным фактором обеспечения эксплуатационной безопасности батареи.

При слишком низком уровне электролита токопроводящие свинцовые детали (см. стр. 7: перемычки пластин, межэлементные перемычки и ушки) выступают над полублоком пластин и больше не погружены в электролит.

Возникает коррозия этих свинцовых деталей. Возможные последствия могут простирается от сбоев в электропитании до взрыва АКБ.

При слишком высоком уровне электролита он может вытекать из АКБ и повреждать прилегающие детали.

Определить уровень электролита в АКБ можно по индикатору уровня электролита или снаружи с помощью меток «MAX» или «max» и «min» на прозрачном корпусе АКБ.

На АКБ с индикатором ALL метка «min» отсутствует.

При визуальной проверке уровня электролита снаружи через прозрачный корпус АКБ необходимо контролировать одинаковый уровень электролита во всех гальванических элементах. Существенная разница уровня (например, больше 10 мм) указывает на внутреннюю неисправность АКБ.



S504_137



S504_098



Соблюдать правила техники безопасности! Необходимо следовать указаниям ElsaPro.

В АКБ со стекловолоконным наполнителем (АКБ AGM) электролит связан в стекловолоконных ковриках. У АКБ со стекловолоконным наполнителем указатель уровня электролита отсутствует, и такие АКБ имеют чёрный корпус. Поэтому проверить уровень электролита у них невозможно.

Проверка электрических характеристик

Проверка электрических характеристик АКБ может проводиться с помощью тестера для АКБ VAS 6161 или VAS 5097 A.

Тестер для АКБ VAS 6161

Предпочтительнее использовать для проверки электрических характеристик АКБ тестер для АКБ VAS 6161.

При измерениях с помощью тестера для АКБ VAS 6161 испытание АКБ под нагрузкой не проводится, а применяется другой принцип измерения — так называемое измерение проводимости. При этом измеряется внутреннее сопротивление АКБ. Данные измерения немедленно анализируются в тестере, и на дисплее отображается результат измерения.

Поскольку проверка с помощью этого тестера не нагружает АКБ, можно тестировать и батареи с низкой степенью заряженности.



S504_097

Преимущества

- Для проведения проверки АКБ не требуется ни снимать, ни отсоединять.
- Тест длится всего около 10 с.
- Тестер не нуждается в охлаждении, за счёт чего можно выполнять несколько измерений подряд.
- Тестер оборудован встроенным принтером.
- В тестере находится карта памяти SD для сохранения полученных данных.
- Параметры оригинальных АКБ VOLKSWAGEN всех типов хранятся в памяти тестера для АКБ VAS 6161.
- Программное обеспечение тестера можно обновлять.
- В тестер интегрирован датчик температуры, который, благодаря своему принципу работы, основанному на анализе инфракрасного излучения, позволяет измерять температуру дистанционно.
- Возможно применение сканера двумерного штрих-кода.
- Сканирование данных, содержащихся в двумерном штрих-коде, позволяет избежать неправильной настройки тестера для АКБ VAS 6161.



S504_111

Техническое обслуживание

Режимы работы тестера для АКБ VAS 6161

Тестер для АКБ VAS 6161 может работать в трёх различных режимах.

Режим технического обслуживания

Режим технического обслуживания предназначен для новых автомобилей, не имеющих допуска к эксплуатации, которые находятся на длительной стоянке или в режиме складского хранения, потому что таким образом в любой момент хранения автомобиля на складе можно проверить качество АКБ.

Режим гарантии

Этот режим предназначен для АКБ в период действия гарантии. Сразу же после проверки получают конкретные данные о том, есть ли основания для возмещения расходов на замену АКБ по гарантии или нет.

Сервисный режим

Сервисный режим предназначен для всех автомобилей, не находящихся на гарантии, и для АКБ сторонних производителей. Этот режим позволяет получить данные для беседы с клиентом и своевременно показывает, что в скором времени потребуется замена АКБ.

Сканер двухмерного штрих-кода VAS 6161/1

Дополнительно к тестеру для АКБ VAS 6161 можно заказать сканер двухмерного штрих-кода VAS 6161/1.

Путём считывания двухмерного штрих-кода сканер позволяет мгновенно определить все данные об АКБ, которые необходимы для её проверки. В противном случае потребовался бы трудоёмкий ручной ввод этих данных.

Обозначение тестера

Сервисное предприятие

Техник

Регистрационный знак автомобиля

Дата и время

Вид проверки

Результат проверки АКБ

Измеренное напряжение

Измеренное значение тока холодной прокрутки АКБ

Установленное на тестере значение номинального тока холодной прокрутки АКБ

Измеренная температура АКБ

Место установки АКБ

Установленное на тестере расположение клеммы АКБ

Выбранный тип батареи

S504_096



S504_121

Тестер для АКБ VAS 5097 A

На некоторых сервисных предприятиях проверка электрических характеристик АКБ ещё выполняется с помощью тестера более раннего выпуска — VAS 5097 A.

С помощью этого тестера для АКБ проверяется способность АКБ выдерживать нагрузку. Для этого АКБ в течение определённого времени нагружается низкотемпературным испытательным током. Низкотемпературный испытательный ток в различных странах определяется по различным условиям проверки.

Способность АКБ к пуску двигателя при низкой температуре часто бывает ещё важнее, чем ёмкость АКБ. Низкотемпературный испытательный ток является мерой для определения способности АКБ к пуску двигателя, поскольку он описывает способность АКБ вырабатывать ток при низкой температуре.

Преимущества

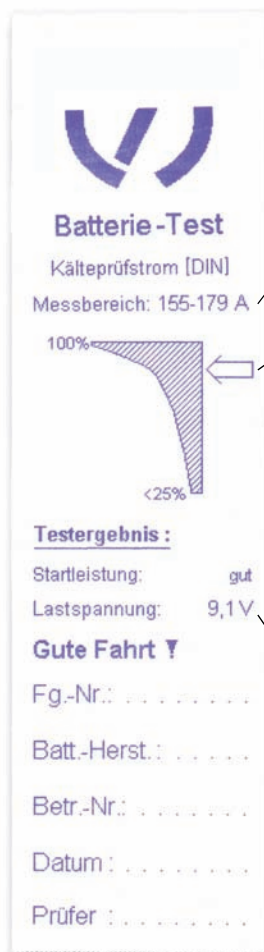
- Для проверки способности АКБ выдерживать нагрузку снимать АКБ или отсоединять клеммы не требуется.
- Результаты проверки можно распечатать на встроенном принтере.

Недостатки

- Тестеру необходимо примерно 30 минут для охлаждения и подготовки к следующему тесту.
- АКБ рассчитана только на однократную проверку. Поэтому перед повторением проверки её необходимо подзарядить.



S504_095



Установленный на тестере диапазон измерений

Диаграмма, стрелка указывает статус АКБ

Результат проверки

Напряжение АКБ в процессе теста

Данные автомобиля и дата (заполняется лицом, проводившим проверку)

S504_094



Зарядка АКБ

Если проверка электрических характеристик АКБ показывает, что батарея требует зарядки, необходимо учитывать перечисленные далее пункты.

- Соблюдать правила техники безопасности.
- Обеспечить хорошую вентиляцию помещения.
- Температура АКБ должна быть не ниже 10 °С.
- При температуре электролита > 55 °С прерывать процесс зарядки.
- Не производить быструю зарядку АКБ: быстрая зарядка вредит батарее.

Для зарядки АКБ могут использоваться следующие специальные инструменты:

- Зарядное устройство VAS 5095 A.
- Зарядное устройство VAS 5900.
- Зарядное устройство VAS 5900 A.
- Зарядное устройство VAS 5901 A.
- Зарядное устройство VAS 5903.
- Зарядное устройство VAS 5904.
- Зарядное устройство VAS 5906 (только для шоурумов).



- Соблюдать руководство по эксплуатации зарядного устройства!
- Соблюдать указания в ElsaPro.
- На автомобилях с системой Старт-стоп или функцией рекуперации энергии полюсный зажим чёрного цвета (–) должен подсоединяться к точке соединения с массой. Точкой соединения с массой может, например, служить блок цилиндров или металлическая деталь, прочно привинченная к блоку цилиндров.

Зарядное устройство VAS 5095 A



S504_122

Зарядное устройство VAS 5900



S504_123

Зарядное устройство VAS 5901 A



S504_124

Зарядное устройство VAS 5903



S504_125

Зарядное устройство VAS 5904



S504_126

Зарядка глубоко разряженных АКБ

АКБ считается глубоко разряженной, если плотность её электролита меньше $1,14 \text{ г/см}^3$.

Аккумуляторные батареи на автомобилях, поставленных на длительную стоянку, медленно разряжаются.

Разряд происходит из-за тока покоя и температурных воздействий.



- АКБ, подвергшиеся глубокому разряду, могут замёрзнуть из-за высокой доли воды в электролите.
- Замёрзшие АКБ подлежат замене.
- В сильно разряженных АКБ происходит процесс сульфатации, из-за которого уменьшается активная поверхность пластин. Если сильно разряженные АКБ заряжать непосредственно после глубокого разряда, то процесс сульфатации может возобновиться. Однако способность АКБ к приёму заряда ограничена, а мощность АКБ снижена.
- Продолжительность зарядки должна быть не менее 24 часов.
- Если АКБ, подвергшиеся глубокому разряду, заряжать слишком быстро, они не принимают зарядный ток или слишком рано определяются как полностью заряженные. Однако это только видимость полной зарядки.
- Глубоко разряженные АКБ сначала способны принимать только слабый зарядный ток.
- Глубоко разряженные АКБ на автомобилях, находившихся на длительной стоянке или на складском хранении, перед поставкой необходимо заменить.

Поддержание заряда АКБ

Если автомобили ставятся на длительную стоянку, их АКБ разряжаются. Чтобы воспрепятствовать процессу разрядки АКБ на автомобилях, поставленных на стоянку, применяется процедура поддержания заряда АКБ. Она предназначена для компенсации разряда. АКБ поддерживается в полностью заряженном состоянии за счёт подвода низкого зарядного напряжения.

Для поддержания заряда АКБ могут применяться следующие специальные инструменты:

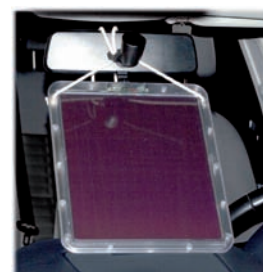
- Солнечная зарядная панель VAS 6102 A.
- Зарядное устройство VAS 5095A.
- Зарядное устройство VAS 5900.
- Зарядное устройство VAS 5901 A.
- Зарядное устройство VAS 5903.
- Зарядное устройство VAS 5906.

Солнечная зарядная панель VAS 6102 A

Солнечная зарядная панель устанавливается за ветровым стеклом. Она подвешивается на внутреннем зеркале заднего вида так, чтобы нижний край касался передней панели. Солнечная зарядная панель подсоединяется к диагностическому разъёму автомобиля.



S504_127



S504_020

Зарядное устройство VAS 5906

Зарядное устройство VAS 5906 разработано специально для зарядки АКБ в бортовой сети автомобилей, демонстрируемых в салонах. Максимальное зарядное напряжение не превышает 14,4 В. Буферный режим подзарядки батареи позволяет обеспечить электропитание потребителей бортовой сети с суммарным потребляемым током до 30 А. После полной зарядки АКБ зарядное устройство переключается в длительный режим поддержания заряда. Зарядное устройства включается автоматически и не требует никаких дополнительных регулировок. Необходимо только подсоединить полюсные зажимы и кабель питания зарядного устройства.



S504_128

Режим буферной компенсации

При проведении работ по техническому обслуживанию на автомобилях, подсоединённых к сети передачи данных (например, при обновлении ПО), АКБ испытывает сильную нагрузку и должна поддерживаться зарядным устройством. Благодаря режиму буферной компенсации, предупреждается сильный разряд АКБ. В режиме буферной компенсации АКБ, зарядное устройство и потребители соединены друг с другом. Зарядное устройство вырабатывает ток, чтобы поддерживать степень заряженности АКБ на уровне 100 %. Батарея обеспечивает питание потребителей при пиковой нагрузке, однако заряжается постоянным зарядным напряжением.

Для режима буферной компенсации могут применяться следующие специальные инструменты:

- Зарядное устройство VAS 5095 A.
- Зарядное устройство VAS 5900.
- Зарядное устройство VAS 5903.



На автомобилях с двумя АКБ необходимо следить за тем, чтобы режим буферной компенсации обеспечивался для соответствующей АКБ.

Зарядное устройство VAS 5095 A



S504_122

Зарядное устройство VAS 5900



S504_123

Зарядное устройство VAS 5903



S504_125

Пуск двигателя от внешнего источника электроэнергии

Когда АКБ разряжена, и автомобиль не заводится, запустить двигатель можно от внешнего источника электроэнергии. В качестве внешнего источника электроэнергии может служить пуско-зарядное устройство или АКБ другого автомобиля.

Пуско-зарядное устройство VAS 5098

Для запуска двигателя от внешнего источника энергии может использоваться компактное переносное пуско-зарядное устройство VAS 5098 с длиной пусковых кабелей два метра.

Пуско-зарядное устройство обеспечивает пуск двигателя автомобилей с полностью разряженной или слабо заряженной АКБ, независимо от подключения к сети питания.

В зависимости от наружной температуры воздуха и ёмкости АКБ, может быть выполнено 15–30 циклов запуска. Устройство защищено от глубокого разряда и работает без скачков напряжения. По завершении запуска двигателя полюсные зажимы можно в обесточенном состоянии отсоединить от АКБ автомобиля.

Электронный модуль защиты пуско-зарядного устройства после подсоединения пусковых кабелей автоматически проверяет цепь на наличие короткого замыкания. В случае короткого замыкания пуско-зарядное устройство блокируется. Электронная система также может распознавать переполюсовку подсоединённых пусковых кабелей. Если пусковые кабели подсоединены к неправильным полюсам, устройство отключается по сбою. Тем самым исключаются повреждения, которые могли бы возникнуть вследствие неправильного подсоединения.

Процесс пуска двигателя контролируется по встроенным светодиодам.



S504_129



- Соблюдать требования руководства по эксплуатации VAS 5098.
- Соблюдать указания в ElsaPro.
- На автомобилях с системой Старт-стоп или функцией рекуперации энергии полюсный зажим чёрного цвета (–) должен подсоединяться к точке соединения с массой. Точкой соединения с массой может, например, служить блок цилиндров или металлическая деталь, прочно привинченная к блоку цилиндров.
- Если у АКБ автомобиля слишком низкий уровень электролита, использовать для пуска двигателя внешний источник энергии запрещается.
- Категорически запрещается использовать внешний источник энергии для пуска двигателя в случае повреждённой, замёрзшей или оттаившей АКБ автомобиля. Опасность взрыва! АКБ необходимо заменить.



АКБ автомобиля в качестве внешнего источника для пуска двигателя

В качестве внешнего источника энергии для пуска двигателя может использоваться АКБ другого автомобиля («автомобиля-донора»). Для такого пуска двигателя необходимо использовать подходящий пусковой кабель. С помощью этого кабеля положительный полюсный вывод/точка подключения внешнего источника (+) и отрицательный полюсный вывод/точка подключения внешнего источника (-) автомобиля-донора в определённой последовательности соединяются с положительным полюсным выводом АКБ/точкой подключения внешнего источника (+) и подходящей точкой соединения с массой «автомобиля-реципиента». В качестве точки соединения с массой может использоваться блок цилиндров двигателя, металлическая деталь, прочно привинченная к блоку цилиндров, или специальная точка для подсоединения внешнего источника для пуска двигателя (-).

На автомобилях с АКБ, расположенной в салоне, имеется специальная точка для подсоединения внешнего источника энергии для пуска двигателя или две точки для подсоединения внешнего источника в моторном отсеке.

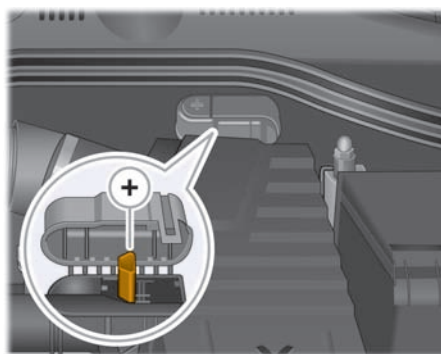
Подсоединение пусковых кабелей

Для исключения повреждений при пуске двигателя от внешнего источника энергии необходимо соблюдать следующие основные правила:

- Использовать для этих целей только пусковые кабели, имеющие достаточно большое сечение проводов и изолированные полюсные зажимы.
- Между самими автомобилями не должно быть контакта, в противном случае ток может начать течь уже при подсоединении положительного провода.
- Проложите кабели так, чтобы они не касались вращающихся частей в моторном отсеке.
- Разряженная АКБ должна быть правильно подключена к бортовой сети.
- Номинальное напряжение обеих АКБ должно быть одинаковым.
- Ёмкость заряженной АКБ, используемой для пуска, должна быть приблизительно равна ёмкости разряженной АКБ.
- Последовательность подсоединения зажимов и положение точки или точек для подсоединения внешних источников энергии на автомобилях с АКБ в салоне следует узнать в соответствующем руководстве по эксплуатации автомобиля.

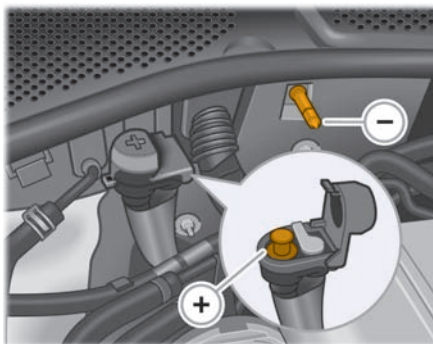


Точка подсоединения внешнего источника энергии (положительный полюсный вывод) в моторном отсеке, например, у **Passat Variant** с двигателем **V6**



S504_092

Точки подсоединения внешнего источника энергии в моторном отсеке, например, у **Phaeton**



S504_093

Пуск двигателя и отсоединение пусковых кабелей

- Когда двигатель автомобиля с разряженной АКБ запустится, необходимо подождать (две-три минуты), пока работа двигателя не станет ровной.
- Перед отсоединением пусковых кабелей выключите ближний свет (если он включён).
- Включите на автомобиле с разряженной АКБ вентилятор отопителя и обогрев заднего стекла, чтобы погасить скачок напряжения при отсоединении кабелей.
- Отсоедините пусковые кабели строго в последовательности, обратной подсоединению, т. е. сначала — отрицательный полюсный зажим, а затем — положительный полюсный зажим.

Пусковые кабели для запуска двигателя от внешнего источника питания

Пусковые кабели (называемые также кабелями-прикуривателями) представляют собой два изолированных провода. На концах каждого провода находятся изолированные полюсные зажимы. Провода и полюсные зажимы различаются по цвету. Провод красного цвета предназначен для положительного полюсного вывода.

Для отрицательного полюсного вывода или точки соединения с массой предназначен провод чёрного цвета. Пусковые кабели должны соответствовать стандарту DIN 72553. Сечение провода на автомобилях с бензиновым двигателем должно быть не менее 25 мм^2 (0,038 дюйма²), а на автомобилях с дизельным двигателем — не менее 35 мм^2 (0,054 дюйма²). Достаточно большое поперечное сечение провода предупреждает его излишний нагрев.



S504_091



Неправильные действия при запуске двигателя от аккумулятора другого автомобиля могут привести к взрыву АКБ и тяжёлым травмам. Для снижения риска взрыва АКБ, помимо указаний в ElsaPro, необходимо также соблюдать следующие указания:

- В автомобилях с системой Старт-стоп или функцией рекуперации энергии: полюсный зажим чёрного цвета (–) должен быть подсоединён к подходящей точке соединения с массой, массивной металлической детали, прочно привинченной к блоку цилиндров, или непосредственно к самому блоку цилиндров.
- Категорически запрещается использовать внешний источник электроэнергии для пуска двигателя автомобиля с повреждённой, замёрзшей или оттаявшей АКБ. Опасность взрыва! АКБ необходимо заменить.
- Если у АКБ автомобиля слишком низкий уровень электролита, использовать для пуска двигателя внешний источник энергии запрещается.
- Подсоединяйте кабели в правильной последовательности: сначала — плюсовой кабель, затем — минусовой.
- Никогда не подсоединяйте минусовой кабель к деталям системы питания или тормозным трубопроводам.
- Не допускайте электростатических разрядов вблизи АКБ.
- Всегда надевайте защитные очки и никогда не наклоняйтесь над АКБ.

Правила обращения с АКБ

Замена АКБ

Порядок действий при замене АКБ различается в зависимости от типа автомобиля, комплектации или рынка сбыта. Например, АКБ может располагаться как в моторном, так и в багажном отсеке. Независимо от этого, существуют некоторые важные основные правила, которых необходимо придерживаться при замене любой АКБ.

Снятие АКБ

- Отпереть автомобиль.
- Выключить все потребители электроэнергии.
- Выключить зажигание.
- Открыть крышку теплозащитного кожуха.
- Ослабить клемму на отрицательном полюсном выводе и отсоединить от АКБ провод массы.
- Ослабить клемму на положительном полюсном выводе и отсоединить от АКБ плюсовой провод.
- Отвернуть болт крепления и снять зажимную пластину или скобу крепления АКБ.
- Для предупреждения падения напряжения в бортовой сети необходимо обеспечить подачу напряжения в режиме работы бортовой сети при отключении аккумулятора — см. страницу 46.
- При установке АКБ, расположенной за пределами моторного отсека, проверяйте подсоединение вентиляционного шланга для отвода газов из АКБ!



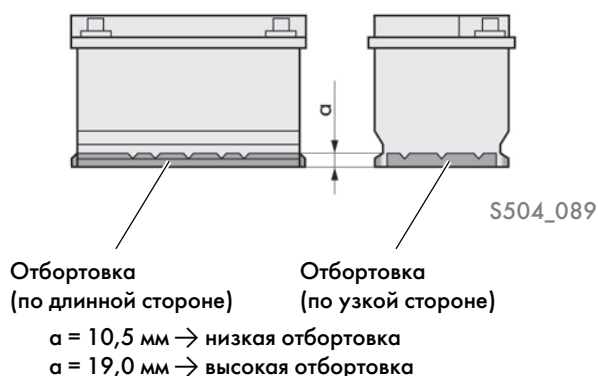
Никогда не отсоединяйте клемму положительного полюсного вывода АКБ, если клемма отрицательного полюсного вывода ещё подсоединена. Возможно короткое замыкание!
Опасность травмирования! Соблюдайте предупреждающие указания и правила техники безопасности!

Установка АКБ

- Убедиться в том, что используется только оригинальная АКБ VOLKSWAGEN с аналогичными размерами.
- Для того чтобы можно было закрепить АКБ за дно корпуса, согласно стандарту EN (Европейский стандарт), все стартерные АКБ имеют в нижней части, вдоль длинной стороны корпуса, отбортовки для крепления. Отбортовки являются неотъемлемой составной частью корпуса АКБ. Некоторые АКБ располагают дополнительными отбортовками вдоль узких сторон корпуса.
- Для надёжного крепления АКБ на современные автомобили необходимо устанавливать АКБ с более низкой отбортовкой. При необходимости следует удалить переходники отбортовки.
- Смазывать полюсные выводы АКБ запрещается, в противном случае полюсные клеммы могут отсоединиться.
- При необходимости следует контролировать положение АКБ на кронштейне и учитывать наличие желобков на отбортовках на передней и задней сторонах АКБ.

- Затягивать пластину крепления АКБ предписанным моментом затяжки согласно ElsaPro.
- Для исключения повреждений корпуса батареи её клеммы должны надеваться на выводы только от руки, т. е. без применения силы. Перед установкой клемм необходимо установить теплозащитный кожух (при наличии).
- Затянуть резьбовые крепления клемм полюсных выводов предписанным моментом затяжки (см. ElsaPro).
- Всегда сначала следует затянуть клемму положительного вывода, а затем надеть клемму на отрицательный полюсный вывод.
- Установить надлежащим образом все дополнительные детали, такие как теплозащитный кожух АКБ, колпачки полюсных выводов или вентиляционный шланг для отвода газов.
- У АКБ с центральным газоотводом следить за тем, чтобы вентиляционный шланг для отвода газов не был пережат.
- У АКБ, имеющих защитный колпачок положительного полюсного вывода с отлитой пробкой (см. стр. 18), эту пробку необходимо установить в соответствующее газоотводное отверстие центрального газоотвода согласно таблице применимости в информационной брошюре (см. стр. 20).
- После подсоединения клемм АКБ оборудование автомобиля, например головное устройство, часы, электрические стеклоподъёмники, необходимо проверить и при необходимости активировать в соответствии с указаниями в ElsaPro.
- Опросить регистратор событий и при необходимости устранить имеющиеся неисправности.

Отбортовка



Переходник отбортовки АКБ (№ детали 000 915 413)

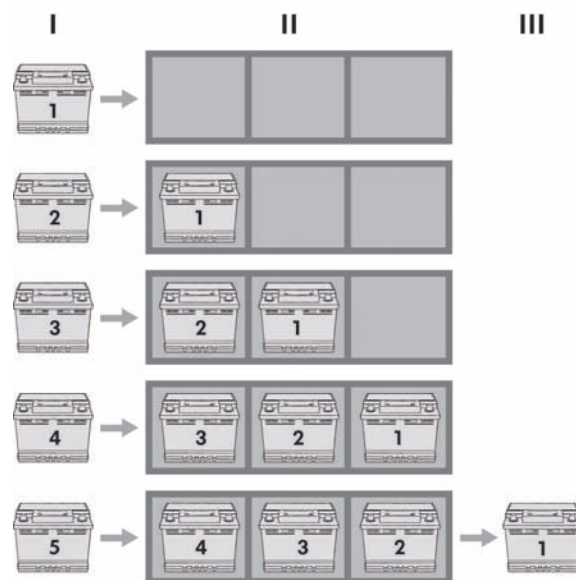


Соблюдать инструкцию по установке АКБ!
Точные сведения о применении переходников отбортовки и установке пробки газоотводного отверстия приведены в инструкции по установке новой АКБ в информационной брошюре (см. стр. 20).

Складское хранение АКБ

Максимально допустимый срок хранения применяемых в данный момент оригинальных АКБ VOLKSWAGEN ограничен до 15 месяцев. Несмотря на то что срок хранения увеличился более чем на три месяца по сравнению со сроком хранения прежних АКБ, необходимо организовывать хранение АКБ таким образом, чтобы этот максимально допустимый срок хранения не превышался. Поэтому складское хранение АКБ должно организовываться по принципу FiFo. FiFo — это сокращение от английского **First in – First out** (т. е. примерно «первым прибыл — первым убыл»).

Принцип FiFo предполагает такой порядок складского хранения, при котором те элементы, которые были заложены на складское хранение первыми, выдаются со склада тоже в первую очередь. Таким образом, согласно этому принципу складского хранения, первыми изымаются со склада те АКБ, которые хранились дольше всего (или самые старые).



S504_072

- I Помещение на хранение
- II Складское хранение АКБ
- III Выдача со склада
- 1 АКБ, размещённая на хранение первой
- 2, 3, 4, 5 АКБ, размещённые на хранение позднее



Для того чтобы с первого взгляда можно было определить, когда произведена АКБ, каждая батарея, помимо кода даты изготовления на отрицательном полюсном выводе или рядом с ним, дополнительно имеет код даты производства.

Код даты производства представляет собой цветную наклейку с заглавной буквой чёрного цвета. Наклейка размещена на передней боковой стороне АКБ. Буква обозначает квартал, а цвет наклейки — год производства. Например, чёрная буква D на белой наклейке означает, что АКБ изготовлена в четвёртом квартале 2013 года.

Соответственно, через каждые шесть лет последовательность цветов наклеек повторяется заново.

	1	2	3	4
2010	A	B	C	D
2011	A	B	C	D
2012	A	B	C	D
2013	A	B	C	D
2014	A	B	C	D
2015	A	B	C	D

S504_073



АКБ, хранившиеся дольше 15 месяцев, реализовывать в качестве новых деталей запрещается.

Избегать коротких замыканий

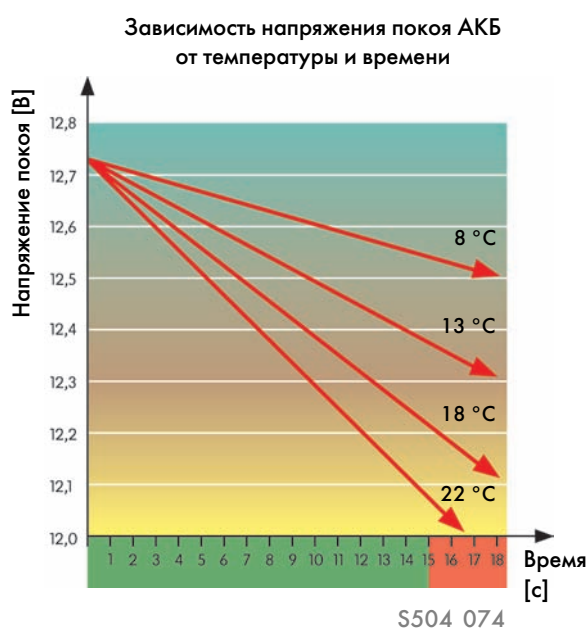
АКБ следует хранить так, чтобы полностью исключить возможность короткого замыкания и искрообразования. Защитный колпачок, установленный на положительный полюсный вывод, разрешается снимать только непосредственно перед установкой АКБ на автомобиль.

Хранить в прохладном месте

АКБ должны храниться в прохладном, тёмном месте, по возможности — при температуре в помещении не выше 20 °C. Интенсивность падения напряжения покоя с течением времени (и, таким образом, степень заряженности АКБ) зависит от температуры хранения. Чем прохладнее на складе, тем меньше саморазряд и снижение степени заряженности АКБ.

Подзарядка

В течение разрешённого срока хранения 15 месяцев следует контролировать степень заряженности АКБ, чтобы клиент всегда получал «новую» батарею. Напряжение покоя АКБ при передаче клиенту должно быть не ниже 12,5 В. АКБ, напряжение которых равно 12,3–12,5 В, следует заряжать по меньшей мере в течение одного часа.



Транспортировка

Крепление АКБ

Крепите АКБ так, чтобы они не могли сместиться, перевернуться или получить повреждения.

Избегать коротких замыканий

АКБ должны быть защищены от короткого замыкания. При перевозке на поддонах следует обеспечить защиту от короткого замыкания АКБ, стоящих на верхнем поддоне, положив на них картон.

Не должно быть следов электролита

На наружной поверхности АКБ не должно быть следов электролита.

Информационный бюллетень о правилах обращения со стартерными АКБ

VOLKSWAGEN

AKTIENGESELLSCHAFT

Указания по обращению со стартерными АКБ

Безопасность

Меры предосторожности и правила техники безопасности при работе с залитыми электролитом свинцово-кальциевыми АКБ



Первая медицинская помощь:

- При попадании брызг электролита в глаза немедленно в течение нескольких минут промывать глаза проточной чистой водой! Затем немедленно обратиться к врачу.
- Попавшие на кожу или одежду брызги электролита сразу же нейтрализуйте мыльным раствором или смойте большим количеством воды.
- При проглатывании электролита срочно обратитесь к врачу за консультацией!



Опасность химического ожога:

Электролит очень едок, поэтому:

- Надевайте защитные перчатки и очки!
- Не переворачивайте АКБ: из отверстий центрального газоотвода может вытечь электролит.



Опасность взрыва:

- При заряде АКБ образуется взрывоопасный гремучий газ, поэтому:



Проведение работ рядом с открытым пламенем и источниками искр, использование огня и курение запрещены.

- Не допускайте искрообразования при обращении с кабелями и электрическими приборами, а также электростатических разрядов.
- Не допускайте коротких замыканий.



Необходимо пользоваться защитными очками.



АКБ и электролит должны находиться в недоступном для детей месте.



Меры предосторожности:

- Не подвергайте АКБ воздействию прямых солнечных лучей.
- Разряженные АКБ могут замерзнуть, поэтому храните батареи в месте, исключающем замерзание электролита.



Утилизация:

- Отслужившие АКБ сдавать только уполномоченным сборщикам/на специальные пункты сбора.
- Отслужившие АКБ относятся к категории опасных отходов. Пожалуйста, соблюдайте национальное законодательство!
- При транспортировке учитывайте указания, приведённые на обратной стороне бюллетеня в разделе «Транспортировка».
- Ни в коем случае не выбрасывать отслужившие АКБ в обычные контейнеры для мусора!



Соблюдайте указания на корпусе АКБ, в инструкции по использованию и руководстве по эксплуатации автомобиля.

Что делать, если выльется электролит?

При вытекании электролита (например, вследствие повреждения корпуса):

- Посыпать разлившийся электролит связывающим веществом.
- При необходимости обработать нейтрализатором кислоты или мыльным раствором.

© Volkswagen AG

K-VO-SO/1

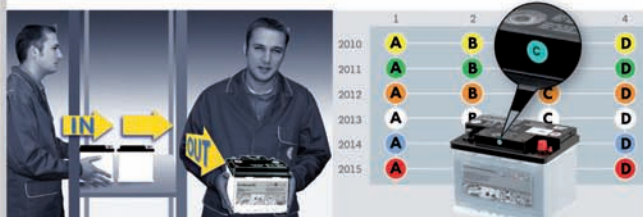
Возможны изменения.

Только для внутреннего использования
в организации сбыта.

По состоянию на 03/2012

Хранение и обращение

Срок хранения АКБ ограничен 15 месяцами с даты производства (календарная неделя/год выбиты на отрицательном полюсном выводе). АКБ, хранящиеся более длительное время, продавать в качестве новых деталей запрещается. Эти АКБ, с точки зрения техники и при соответствующем уходе, ещё могут применяться до 24 месяцев, однако не в качестве новых деталей и без гарантии. АКБ с превышенным сроком хранения, не подвергавшиеся обслуживанию (подзарядке) в соответствии с предписаниями, начиная со срока хранения 15 месяцев подлежат обязательной утилизации. Применять их категорически запрещается (опасность взрыва)!



First in First out — обработка в порядке поступления

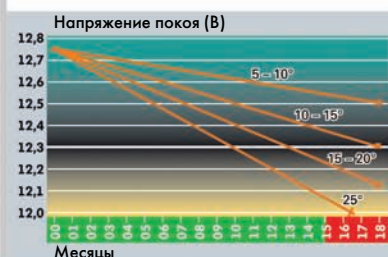
- АКБ следует хранить, устанавливать или отгружать по принципу FiFo, чтобы не допустить истечения срока годности. Для облегчения соблюдения этих правил хранения АКБ снабжаются цветными метками, обозначающими квартал года выпуска. Актуальный перечень меток можно найти в сети ServiceNet.

Избегать коротких замыканий

- АКБ необходимо хранить таким образом, чтобы возможность короткого замыкания и искробразования была исключена. Снимать установленные на выводы АКБ защитные колпачки разрешается только перед установкой АКБ на автомобиль.

Хранить в прохладном месте

- АКБ должны храниться в прохладном месте (не выше 20 °C) и должны быть защищены от прямого солнечного излучения.



Падение напряжения покоя (и, как следствие, снижение уровня заряженности) АКБ с течением времени зависит от температуры хранения.

Чем прохладнее место хранения, тем меньше саморазряд и снижение степени заряженности АКБ.

Подзарядка

В течение разрешённого срока хранения в 15 месяцев необходимо контролировать степень заряженности АКБ, для того чтобы клиент всегда получил «новую» АКБ. Поскольку степень заряженности АКБ сильно зависит от температуры складского хранения, действует следующее правило:

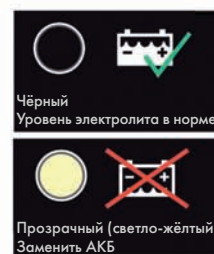
- Если обеспечить температуру складского хранения < 20 °C невозможно, напряжение АКБ необходимо контролировать каждые четыре месяца. При напряжении ≤ 12,3 В необходимо подзарядить АКБ в соответствии с предписаниями, т. е. заряжать в течение 24 часов зарядным напряжением не выше 14,8 В.
- Если температура складского хранения согласно предписаниям < 20 °C, напряжение АКБ необходимо контролировать каждые шесть месяцев. При напряжении ≤ 12,3 В необходимо подзарядить АКБ в соответствии с предписаниями, т. е. заряжать в течение 24 часов зарядным напряжением не выше 14,8 В.

- Для того чтобы при продаже клиенты получали свежую, полностью заряженную АКБ, напряжение покоя АКБ при передаче клиенту должно быть не ниже 12,5 В. АКБ, напряжение которых составляет 12,3–12,5 В, до передачи клиенту требуется подзарядить (как минимум 1 час).
- При зарядке строго соблюдать инструкцию к зарядному устройству. Обеспечить хорошую вентиляцию. Исключить опасность образования искр.

Индикация уровня электролита

Встроенный в корпус АКБ индикатор уровня электролита (круглый глазок) выполняет роль «индикатора срока службы»:

- Чёрный: уровень электролита в норме.
- Прозрачный или светло-жёлтый: заменить АКБ! Ни в коем случае не пытаться открывать АКБ, чтобы долить дистиллированную воду! В противном случае ответственность за происшествие, связанное с АКБ, будет возложена на вас!



Транспортировка

Согласно идентификатору UN 2794 / «АКБ, заправленные жидким электролитом» и идентификатору UN 2800 / «АКБ, защищённые от вытекания жидкого электролита», на АКБ, заправленные электролитом, действие правил перевозки опасных грузов ADR и RiD не распространяется, если выполнены требования специального правила 598:

Закрепление АКБ

- АКБ следует закреплять так, чтобы они не двигались, не могли опрокинуться и не получили повреждений (не утрачивали герметичность).

Избегать коротких замыканий

- АКБ должны быть защищены от короткого замыкания.

Не должно быть следов электролита

- На наружной поверхности АКБ не должно быть следов электролита.

При выполнении этих требований дополнительно учесть следующее:

- Маркировать АКБ и автомобили согласно правилам перевозки опасных грузов ADR запрещается.
- При транспортировке в легковых автомобилях и в грузопассажирских автомобилях АКБ должны перевозиться в багажном отсеке или на грузовой платформе с соблюдением перечисленных выше требований.
- Документы на перевозку не требуются.
- Для ясности в накладной должно быть сделано примечание «Перевозка осуществляется согласно правилу Rn 2801, абзац 4а».

Пересылка гарантийных АКБ

- Стартерные АКБ всегда должны быть заправлены электролитом, поэтому в обязательном порядке требуется надёжная транспортная упаковка. Строго соблюдать предписания, действующие для конкретной страны!

Дополнительная информация приведена в разделе «Обработка рекламаций» в ServiceNet.



Источники опасности при обращении с АКБ

Источники опасности и меры по предотвращению несчастных случаев

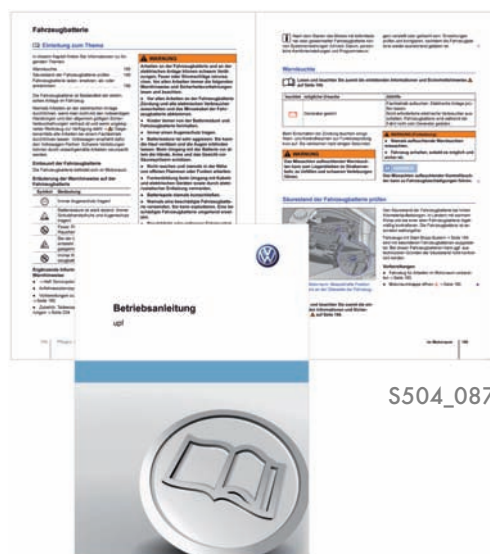
Несмотря на то что АКБ могут быть опасными, возможных травм и повреждений можно избежать, если строго соблюдать указания, приведённые на АКБ, в руководстве по эксплуатации и в ElsaPro.

Предупреждения

- Опекаемым лицам, например обучаемым, разрешается проводить работы на автомобильных АКБ только под руководством специалистов.
- Электролит очень едок, поэтому должны быть подготовлены подходящие средства защиты. К ним относятся мыльный щёлок и защитное снаряжение.
- Вытекание электролита из АКБ может привести к химическим ожогам кожи, повреждению деталей и коррозии автомобиля. В результате этого могут быть повреждены детали автомобиля, важные для обеспечения безопасности.
- При зарядке и подзарядке АКБ может выделяться гремучий газ. В экстремальном случае выделение газов может привести к взрыву АКБ.
- Проводить работы, сопровождаемые искрообразованием (шлифование, резка металла), вблизи АКБ запрещается. Также запрещается проводить работы с открытым пламенем и курить. Аналогичные запреты действуют для места, расположенного вблизи концов вентиляционных шлангов для отвода газов из АКБ (всегда применяются при установке АКБ за пределами моторного отсека).
- Следует избегать образования искр от электростатических разрядов. Поэтому перед прикосновением к АКБ необходимо прикоснуться к кузову автомобиля.
- Работы с АКБ разрешается проводить только в хорошо проветриваемых и подходящих для этого помещениях.
- Надевать защитное снаряжение (защитные очки, перчатки)!



S504_088



S504_087

Словарь специальных терминов

ADR

Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route; Европейское соглашение о международных перевозках опасных грузов автомобильным транспортом.

Ампер (А)

Единица измерения силы тока.

Ампер-час (А·ч)

Произведение силы тока и времени.

Аррениус

Сванте Август Аррениус (1859–1927) — шведский физик и химик, лауреат Нобелевской премии по химии. Он доказал, что соли в воде содержатся в виде ионов.

АКБ

Здесь термин используется в том же значении, что и аккумулятор.

Свинцовая АКБ

АКБ, электроды которой (эффективная масса) в заряженном состоянии состоят из двуокиси свинца (положительные электроды) или свинца (отрицательные электроды). Электролит представляет собой разбавленную серную кислоту.

Моноблок

Сосуд с несколькими гальваническими элементами АКБ. Моноблок разделён на ячейки перегородками.

Крышка

Служит для закрывания всех гальванических элементов моноблока. Крышка соединена с моноблоком путём сварки пластмасс.

Плотность

Отношение массы тела к объёму, выраженное, например, в г/см³ или кг/л.

Диссоциация

Распад молекул на простые составные части.

DUNS

Data Universal Numbering System — универсальная система нумерации данных. Девятизначный номер DUNS представляет собой соответствующий международным стандартам номер поставщика, с помощью которого можно однозначно идентифицировать предприятие во всём мире.

Электролит

Ионный проводник, соединяющий электроды между собой. У свинцовых АКБ это серная кислота, разбавленная дистиллированной водой.

Уровень электролита

Уровень электролита в АКБ с жидким электролитом, понятие, аналогичное уровню кислоты.

Полюсные выводы

Выводы, предназначенные для отбора общего напряжения АКБ и подвода зарядного напряжения.

Разряд АКБ

Преобразование химической энергии в электрическую (направление тока, обратное направлению тока при зарядке).

Конечное напряжение разряда

Заданное значение напряжение, ниже которого напряжение не должно падать при разряде соответствующим током. По достижении конечного напряжения разряда разряд АКБ завершается (АКБ считается разряженной).



Прошивка

Перепрограммирование; обновление программного обеспечения электронного устройства с помощью блока данных.

Отвод газов/дегазация

В случае АКБ с системой отвода газов смесь газов, выделяющихся в АКБ, отводится по пластиковому шлангу (газоотводный шланг) наружу в безопасное место.

Газообразование

Образование газа на электродах свинцовой АКБ. В конце процесса зарядки происходит усиленное выделение гремучего газа, возникающего в результате разложения воды, содержащейся в электролите, на водород и кислород.

Напряжение газообразования

Зарядное напряжение, начиная с которого выделение газов в АКБ существенно увеличивается.

Генератор

В данном случае обозначает приводимый в действие двигателем автомобиля электрический генератор, вырабатывающий ток для питания потребителей и зарядки АКБ автомобиля (генератор переменного тока с выпрямителем).

Решётка

Решётки являются носителями активной массы в АКБ (свинцовая решётка в качестве носителя активной массы).

Выпрямитель

Выпрямитель преобразует переменный ток в постоянный. Все генераторы переменного тока на 12 В имеют встроенный выпрямитель.

Ион

Ион — это частица (атом или молекула), обладающая электрическим зарядом. В нейтральном состоянии у атомов и молекул число электронов соответствует числу протонов. Электрический заряд,

и, таким образом, ион возникает тогда, когда число электронов у атома или молекулы становится меньше или больше, чем в нейтральном состоянии. При недостатке электронов ионы несут положительный заряд, а при избытке электронов — отрицательный.

Ионизация

Перевод атомов или молекул в электрически заряженное состояние.

Ёмкость

Количество электричества, которое способна отдать АКБ, измеренное в ампер-часах (А·ч).

Низкотемпературный испытательный ток (А) согласно EN и DIN

Характерный для типа АКБ ток разряда, описывающий способность АКБ к запуску двигателя при низких температурах.

Пример для АКБ ёмкостью 60 А·ч:

При разряде током 480 А (согласно стандарту EN) при температуре -18°C напряжение на выводах АКБ через 10 секунд после начала разряда не должно быть ниже 7,5 В.

После следующего за этим перерыва в 10 секунд АКБ разряжается током 280 А (согласно стандарту DIN) при температуре -18°C . После 133 секунд нагрузки током согласно стандарту DIN напряжение на выводах АКБ не должно упасть ниже 6 В.

Напряжение на выводах

Напряжение, измеренное между обоими полюсными выводами АКБ.

Гремучий газ

Взрывоопасная смесь из водорода и кислорода.

Зарядка

Преобразование электрической энергии в химическую энергию с помощью электрического тока, протекающего через АКБ в определённом направлении.



Зарядное напряжение

Напряжение, подводимое к выводам АКБ при зарядке.

Зарядный ток

Ток, которым заряжается АКБ.

Степень заряженности АКБ

Показывает, насколько полно заряжена АКБ.

Долговечность

Срок эксплуатации АКБ до отказа.

Активная масса

Составная часть пластин (электродов), которая при прохождении электрического тока подвергается химическим превращениям.

Отрицательная пластина

Отрицательная пластина, активная масса которой (при заряженной АКБ) состоит из металлического свинца (Pb), а при разряженной АКБ — из сульфата свинца (PbSO₄).

Блок электродов

Узел, состоящий из полублоков положительных и отрицательных пластин электродов гальванического элемента, включая изоляцию пластин (сепараторы).

Перемычка пластин (баретка)

Проводник, соединяющий однополярные пластины гальванического элемента.

Положительная пластина

Положительная пластина, активная масса которой (при заряженной АКБ) состоит из двуокиси свинца (PbO₂), а при разряженной АКБ — из сульфата свинца (PbSO₄).

Последовательное соединение

Соединение элементов один за другим или последовательное включение.

При последовательном соединении (например, шести гальванических элементов 12-вольтовой АКБ) разноимённые выводы соседних гальванических ячеек соединяются между собой.

Рекомбинация

Реакция соединения образовавшихся вследствие диссоциации или ионизации разноимённо заряженных частей молекулы или положительно заряженного иона и электрона в нейтральную частицу.

Рекомбинационная АКБ

Это АКБ со стекловолоконным наполнителем (АКБ AGM). Помимо защищённости от вытекания электролита, благодаря не перенасыщенным электролитом сепараторам в виде стекловолоконных ковриков, она отличается от АКБ с жидким электролитом одной существенной особенностью: АКБ со стекловолоконным наполнителем имеет закрытую конструкцию. Закрытая конструкция означает, что каждый гальванический элемент с помощью клапана изолирован от атмосферы. В штатном режиме эксплуатации АКБ со стекловолоконным наполнителем кислород, возникающий на положительных пластинах при зарядке, по тонким газовым каналам в стекловолоконном коврике мигрирует к отрицательной пластине и соединяется с водородом, который возникает на этой пластине в процессе зарядки АКБ, снова образуя воду.

Этот процесс также называют рекомбинацией. Для того чтобы в случае сбоя процесса рекомбинации, например, при слишком высоком зарядном напряжении или слишком высокой температуре АКБ предупредить разрывание АКБ в результате избыточного давления газов, предохранительный клапан гальванического элемента (см. Пробка гальванического элемента, стр. 16) при определённом избыточном давлении открывается.



Словарь специальных терминов

Рекуперация

Под рекуперацией понимается регенерация энергии, возникающей при торможении. Энергия, высвобождающаяся при торможении или при движении в режиме принудительного холостого хода, с помощью рекуперации преобразуется генератором в электрическую энергию. Эта электрическая энергия накапливается в АКБ и может использоваться при последующих разгонах автомобиля. Тогда АКБ может обеспечивать питание потребителей и снизить нагрузку на двигатель благодаря отключению привода генератора.

RiD

Règlement concernant le transport international ferroviaire de marchandises Dangereuses — Правила международных перевозок опасных грузов.

Rn

Номер на полях, в большинстве случаев обозначает проставляемое на краю абзаца и выделенное порядковое число, предназначенное для указания точной ссылки на место в тексте, для его цитирования.

Напряжение покоя

Напряжение на полюсных выводах АКБ после отключения зарядного тока и тока разряда по достижении установившегося значения.

Плотность электролита

См. Плотность.

Уровень кислоты

Уровень электролита в АКБ с жидким электролитом, понятие, аналогичное уровню электролита.

Быстрая зарядка

Зарядка в течение сокращённого времени электрическим током, в несколько раз превышающим зарядный ток. Быстрая зарядка в итоге приводит к частичной зарядке АКБ.

Внимание! Следует исключить быструю зарядку АКБ, поскольку это может привести к их повреждению.

Серная кислота

Серная кислота (H_2SO_4) разбавляется дистиллированной водой и применяется в АКБ в качестве электролита.

Карта SD

Карта памяти SD представляет собой цифровой носитель данных. Название происходит от английского Secure Digital Memory Card (безопасная цифровая карта памяти).

Саморазряд

Разряд АКБ в результате химических процессов, протекающих в АКБ, не подключённой к нагрузке.

Сепаратор (разделитель)

Проницаемый для ионов материал между пластинами электродов противоположной полярности.

Полиэтилен — для АКБ с жидким электролитом, стекловолоконный коврик — для АКБ со стекловолоконным наполнителем (АКБ AGM).

Стартерная АКБ

АКБ, преимущественно предназначенная для пуска двигателя и функционирования системы зажигания.

Пусковая мощность

Мощность, необходимая для пуска двигателя.



Коэффициент заряда

Отношение количества электричества, необходимого для полного заряда АКБ, к количеству электричества, отобранного из АКБ перед этим.

Режим буферной компенсации

В режиме буферной компенсации АКБ одновременно соединена с потребителями и зарядным устройством. Это означает, что при зарядке АКБ энергия одновременно забирается из АКБ потребителями. Режим буферной компенсации необходим, например, в процессе диагностики, чтобы предупредить разряд АКБ.

Сульфатация

Преобразование активной массы АКБ в крупнокристаллический сульфат свинца (PbSO_4).

Глубокий разряд

Разряд АКБ до полного истощения заряда. АКБ считается глубоко разряженной, если плотность её электролита менее $1,14 \text{ г/см}^3$, а напряжение покоя ниже 11,9 В.

UN

United Nations (Организация Объединённых Наций).

Четырёхзначный номер UN, называемый также идентификатором вещества, представляет собой идентификационный номер, присваиваемый всем опасным веществам и материалам (опасный груз) при перевозке.

Пробка

Пробка для отверстия центрального газоотвода в крышке АКБ. Пробку следует устанавливать только на одной стороне АКБ.

(Не путать с пробкой гальванического элемента!)

Вязкость

Вязкость является мерой текучести жидкого вещества.

Полная зарядка

Зарядка, при которой реакции химических превращений завершены. Свинцовые АКБ заряжены полностью, когда в конце зарядки плотность электролита и напряжение больше не увеличиваются.

Вольт (В)

Единица измерения напряжения.

Вода

В этой программе самообучения имеется в виду дистиллированная вода.

Пробка гальванического элемента

Эта пробка предназначена для закрывания отверстия гальванического элемента в крышке АКБ.



Контрольные вопросы

Какой из ответов правильный?

Среди приведённых вариантов ответов правильными могут быть один или несколько.

1. Что такое напряжение на выводах?

- ☐ а) Другое обозначение напряжения гальванического элемента.
- ☐ б) Напряжение, измеренное между обоими полюсными выводами АКБ.
- ☐ в) Обозначение на корпусе АКБ.

2. Что такое номинальная ёмкость C_{20} ?

- ☐ а) Напряжение 12 В.
- ☐ б) Ток 175 ампер.
- ☐ в) Указанная производителем ёмкость АКБ в ампер-часах.

3. Что находится в гальваническом элементе АКБ?

- ☐ а) Отливы для крепления и моноблок.
- ☐ б) Полюсные выводы.
- ☐ в) Блок электродов, состоящий из полублоков пластин положительных и отрицательных электродов, а также серная кислота.

4. Что обозначает сокращение ALI?

- ☐ а) Цветной индикатор уровня электролита в АКБ.
- ☐ б) Цветной индикатор степени заряженности АКБ.
- ☐ в) Индикатор в комбинации приборов.



5. При каком цвете двухцветного индикатора уровня электролита уровень электролита в норме?

- ☐ а) Зелёный.
- ☐ б) Чёрный.
- ☐ в) Светло-жёлтый.

6. Как правильно проверить состояние АКБ?

- ☐ а) Путём измерения тока покоя с помощью тестера VAS 5901 A.
- ☐ б) Путём измерения внутреннего сопротивления с помощью тестера VAS 6161.
- ☐ в) Путём измерения напряжения покоя с помощью тестера VAS 5900.

7. Как можно отремонтировать АКБ, имеющую повреждения корпуса?

- ☐ а) Путём замены крышки.
- ☐ б) Путём склеивания при высокой температуре.
- ☐ в) Ремонт невозможен, АКБ подлежит замене.

8. Для чего предназначен кожух (аккумуляторный ящик, манжета) вокруг АКБ?

- ☐ а) Для защиты АКБ от замерзания.
- ☐ б) Для защиты АКБ от перегрева.
- ☐ в) Для защиты других агрегатов от электролита.

9. Что такое напряжение покоя?

- ☐ а) Напряжение на АКБ без подсоединённой нагрузки после достижения установившегося состояния.
- ☐ б) Напряжение после зарядки АКБ.
- ☐ в) Напряжение после холодного пуска.

Решение:
1. б)
2. в)
3. в)
4. а)
5. б)
6. б)
7. в)
8. б)
9. а)

