

# ПАСПОРТ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

**DELTA**  
BATTERY

## ГЕРМЕТИЗИРОВАННЫЕ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫЕ АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ DELTA С РЕГУЛИРУЮЩИМИ КЛАПАНАМИ

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Герметизированные батареи не требуют долива дистиллята на протяжении всего срока службы. Герметизация батарей проводится посредством использования клапана, обеспечивающего сброс избыточного давления газов в аккумуляторной батарее для предотвращения ее деформации. Вскрытие крышки и герметизирующего клапана категорически запрещено, и ведет к повреждению аккумуляторной батареи.

Номинальное напряжение аккумуляторной батареи (АКБ):

$$U_{nom} = U \times m$$

где  $U=2$  В/эл – напряжение одного элемента батареи;  $m$  – количество последовательно включенных элементов, входящих в состав батареи. Номинальное напряжение указано на корпусе каждой батареи.

Номинальный ток разряда АКБ:

$$I_{nom} = \frac{C_{nom}}{t}$$

где  $I_{nom}$  – номинальный ток разряда, А;  $C_{nom}$  – номинальная емкость батареи, А\*ч;  $t$  – продолжительность разряда, ч.

### 2. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

При монтаже и эксплуатации аккумуляторных батарей следует соблюдать общие требования безопасности согласно ГОСТ Р МЭК 62485-1-2020.



Опасность поражения электрическим током! Соблюдайте руководство по эксплуатации и храните её рядом с батареей. К эксплуатации допускается только квалифицированный персонал.



Курение запрещено! Во избежание взрыво- и пожароопасных ситуаций запрещено использование открытого огня, пайки либо искры вблизи аккумулятора.



Избегайте взрыво- и пожароопасных ситуаций, а также коротких замыканий!



Внимание! Аккумуляторные батареи всегда находятся под напряжением. Не кладите на аккумуляторы инструменты и посторонние предметы. Не допускайте возникновения короткого замыкания.



При работе с батареями используйте защитные очки! Соблюдайте технику безопасности для предотвращения несчастных случаев.



Электролит – водный раствор серной кислоты – агрессивное вещество! При нормальной эксплуатации контакт с электролитом исключён. При разрушении корпуса проявляется возможность вытекания электролита. Использование поврежденных батарей категорически запрещено!



При попадании кислоты в глаза или на кожу необходимо промыть большим количеством воды и немедленно обратиться к врачу. Одежду, загрязненную кислотой, необходимо немедленно постирать в большом количестве воды.



Аккумуляторные батареи обладают значительным весом. Следите за правильным размещением батарей при монтаже и эксплуатации. Не ставьте на край. Избегайте падений и ударов аккумуляторных батарей. Для транспортировки используйте только предназначенные для этого средства.

### 3. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

При монтаже аккумуляторные батареи должны устанавливаться с температурным зазором 10-20 мм. При отсутствии температурного зазора возможен локальный перегрев аккумуляторов, что может привести к выходу их из строя.

Перед вводом в эксплуатацию проверьте все батареи/группы батарей на отсутствие механических повреждений, на правильную полярность подключения и прочность крепления всех резьбовых соединений.

Батареи следует устанавливать таким образом, чтобы разница температур между отдельными батареями/группами батарей не превышала 4 °С.

Момент затяжки для болтовых соединений:

Тип соединения	Момент затяжки
M5,5/M6	8 Нм ± 1 Нм
M8	10 Нм ± 1 Нм
OPzS, OPzV	12 Нм ± 1 Нм

Необходимо установить защитные колпачки на борны.

При выключенном зарядном устройстве и отключенном потребителе подключите батарею к выпрямительному оборудованию согласно полярности. Включите зарядное устройство и выполните заряд батареи в соответствии с пунктами 4.2 и 4.4.

При вводе группы аккумуляторных батарей в эксплуатацию необходимо провести выравняющий заряд в соответствии с пунктом 4.3.

**Примечание.** Помните, что совместная эксплуатация старых и новых батарей, а также батарей разных марок и серий в одной цепи, может привести к сокращению проектного срока службы аккумуляторной батареи.

### 4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

При монтаже и эксплуатации стационарных аккумуляторных батарей следует соблюдать требования ГОСТ Р МЭК 62485-2-2011, а также региональные нормы и правила.

Эксплуатация АКБ допустима в любом положении кроме перевернутого вверх дном.

При эксплуатации аккумуляторы не должны находиться под воздействием прямых солнечных лучей.

**Внимание!** При эксплуатации аккумуляторной батареи необходимо проводить ее заряд не реже 1 раза в сутки, либо после каждого использования даже при непродолжительном простое.

Не допускается эксплуатация АКБ в неработоспособном (в неисправном) оборудовании!

#### 4.1 Разряд

Предельная величина напряжения окончания разряда зависит от тока разряда. Нельзя осуществлять разряд ниже заданного значения напряжения окончания заряда. Не следует допускать разряд батареи больше, чем на номинальную ёмкость.

**Примечание.** Разряжая аккумуляторную батарею низкими токами можно получить энергии больше номинального значения. При таком разряде напряжение окончания разряда должно быть выше. Если разряжать батарею низкими токами без корректировки напряжения, то это может привести к значительному уменьшению емкости и сокращению срока службы аккумуляторной батареи.

Категорически запрещено отбирать энергии больше, чем номинальное значение энергии аккумуляторной батареи!

После полного или частичного разряда необходимо немедленно приступить к заряду батареи. Хранение батареи в разряженном состоянии ведет к ее преждевременному выходу из строя.

**Примечание.** Помните, что при разряде плотность электролита снижается. При снижении плотности электролита температура его замерзания повышается. Не храните батареи при низких температурах.

## 4.2 Заряд

Не проводите заряд в замкнутом объёме во избежание нарушения нормального теплообмена с окружающей средой. Перегрев АКБ может привести к ее вздутию.

При заряде аккумуляторы не должны отклоняться от вертикального положения в любую сторону более чем на 90°. При превышении максимальной температуры батарей до 45 °С заряд следует прекратить или переключиться в поддерживающий режим для снижения температуры.

В зависимости от типа оборудования заряд может производиться при следующих режимах эксплуатации батарей:

### а) Поддерживающий режим (Floating mode)

### б) Буферный режим (Buffer mode)

В этих режимах потребитель, источник постоянного тока и батарея подключены всегда параллельно. При этом напряжение заряда одновременно является как напряжением эксплуатации батареи, так и напряжением оборудования-потребителя.

В поддерживающем режиме источник постоянного тока всегда обеспечивает максимальный ток потребителя и заряд батареи. Батарея подает ток только в том случае, когда источник постоянного тока выходит из строя.

В буферном режиме источник постоянного тока не может обеспечить отдачу максимального тока нагрузки со стороны потребителей. Ток нагрузки временно превышает номинальную мощность источника постоянного тока. Аккумулятор забирает на себя эти временные максимумы нагрузки. Это означает, что батарея не обладает неизменным полным зарядом.

Напряжение поддерживающего/буферного режима, измеряемое на клеммах батареи, указано в табл. 1.

Таблица 1

Модель	Напряжение на концевых выводах батареи, В/эл, при 20 °С	Напряжение на концевых выводах батареи, В/эл, при 25 °С
Все модели серий OPzS, OPzV	2,25	2,23
Все модели серий FT-M, FTS-X	2,30	2,27
Все модели серий DTM I, DTM-L, HR, HR-W, HRL-X, HRL-W, HW, GEL, GX, CGD, STC, GSC	2,30	2,27
Все модели серий DT, DTM	2,32	2,30

После аварийного срабатывания и восстановления сети аккумуляторная батарея переходит в режим заряда. Значения напряжения заряда указаны в таблице 2.

Таблица 2

Модель	Напряжение заряда, В/эл, при 20 °С	Напряжение заряда, В/эл, при 25 °С
Все модели серий OPzS, OPzV	2,35	2,33
Все модели серий FT-M, FTS-X	2,40	2,38
Все модели серий DTM I, DTM-L, HR, HR-W, HRL-X, HRL-W, HW, GEL, GX, CGD, STC, GSC	2,37	2,35
Все модели серий DT, DTM	2,47	2,45

### в) Циклический режим (Cycle mode)

При работе в циклическом режиме потребитель получает питание только от батареи. Этот режим работы зависит от особенностей режимов эксплуатации системы, режимов заряда/разряда и должен быть согласован с производителем.

Прежде чем использовать аккумуляторную батарею в циклическом режиме, ее необходимо полностью зарядить! Если в циклическом режиме используется группа последовательно подключенных АКБ, то необходимо выполнить либо выравнивающий заряд согласно п.4.3, либо зарядить каждую АКБ отдельно.

При циклической эксплуатации в группе из нескольких последовательно подключенных АКБ со временем может произойти разбалансировка, т.е. у аккумуляторов будет разное напряжение. Чтобы не допустить этого, рекомендуется один раз в три месяца проводить проверку напряжения холостого хода каждой АКБ после полного заряда, отключив батареи от зарядного устройства.

В данном режиме напряжение заряда не должно превышать значения, приведенные в таблице 3.

Таблица 3

Модель	Напряжение заряда в циклическом режиме, В/эл, при 20 °С	Напряжение заряда в циклическом режиме, В/эл, при 25 °С
Все модели серий OPzS, OPzV	2,35	2,33
Все модели серий FT-M, FTS-X	2,40	2,38
Все модели серий DTM I, DTM-L, HR, HR-W, HRL-X, HRL-W, HW, GEL, GX, CGD, STC, GSC	2,37	2,35
Все модели серий DT, DTM	2,47	2,45

**Внимание!** Аккумуляторные батареи, работающие в циклическом режиме, нельзя разряжать ниже 1,8 В/элемент.

## 4.3 Выравнивающий заряд

Ввиду возможных отклонений напряжений элементов от медианного значения рабочего напряжения в группе, следует предпринимать соответствующие меры, например, проводить выравнивающий заряд.

Данный режим заряда проводится после глубокого разряда или после хронического недозаряда батареи. Режим предусматривает заряд с постоянным напряжением не менее 2,4 В/элемент не дольше 48 часов.

В некоторых случаях напряжение выравнивающего заряда может быть более 2,4 В/элемент.

Для всех моделей серий OPzS и OPzV напряжение выравнивающего заряда составляет 2,35 В/элемент. Выравнивающий заряд завершён, если ток потребления остается неизменным в течение 2 часов. Зарядный ток в начальный момент времени не должен превышать заданный процент (см. Таблицу 4) от  $C_{nom}$  (с течением времени заряда ток снижается).

При превышении максимальной температуры батарей 45 °С заряд следует прекратить или переключиться в поддерживающий режим для снижения температуры.

**Внимание!** Рекомендация для батареи, работающей в буферном режиме.

После разряда в аварийном режиме, аккумуляторные батареи следует зарядить до напряжения буферного режима (см. п. 4.2). После достижения напряжения применить выравнивающий заряд, согласно п. 4.3. После выравнивающего заряда батареи переводятся в нормальный режим работы.

## 4.4 Зарядные токи

При заряде батареи токи не должны быть выше указанного в таблице 4 значения:

Таблица 4

Модель	Максимальный зарядный ток, в % от $C_{nom}$
Все модели серий DT, DTM, DTM I, DTM-L, HR, HR-W, HRL, HRL-W, HW, FT-M, FTS-X, STC, CGD	30%
Все модели серий GEL, GX, GSC, OPzS, OPzV	20%
Все модели серий CGD	50-100%*

\*Заряд токами от 50% до 100% возможен при контроле температуры батарей в пределах 25 °С.

**Внимание!** Для всех режимов заряда минимальный ток заряда не может составлять меньше 10% от номинальной емкости.

Рекомендованное значение зарядного тока является оптимальным. Допускается отклонение в меньшую сторону при этом значение зарядного тока не должно быть менее 10% от номинальной ёмкости. Превышение значения максимального зарядного тока ведет к повреждению АКБ.

#### 4.5 Температура эксплуатации

Рекомендуемый температурный диапазон эксплуатации свинцово-кислотных аккумуляторов составляет 20-25 °С.

Высокие температуры (свыше 30 °С) значительно сокращают срок службы аккумуляторов. Низкие температуры (ниже 15 °С) сокращают значения номинальных характеристик (номинальной ёмкости, тока и времени разряда и т.д.).

**Внимание!** Избегайте эксплуатации аккумуляторов при температуре выше 45 °С. Повышение температуры до 60 °С является недопустимым – это многократно сокращает срок службы. При температуре 60 °С происходит необратимое разрушение АКБ!

Интенсивная эксплуатация и высокое потребление энергии от АКБ при температуре окружающей среды ниже 15 °С снижает эффективность работы свинцово-кислотного аккумулятора. Так, например, при снижении температуры эксплуатации на 5 °С, расстояние, преодолеваемое техникой, работающей от АКБ, может снизиться до 50%.

При разряде аккумулятора серная кислота расходуется, в результате плотность электролита уменьшается. Так, например, температура замерзания электролита у полностью заряженных батарей составляет около -60 °С. По мере разряда АКБ, температура замерзания электролита повышается: при 70-ти процентном уровне заряда батареи температура замерзания составит около -25 °С.

Высокая степень разряда уменьшает плотность электролита. Любое незначительно снижение плотности электролита при отрицательных температурах приведет к образованию центров кристаллизации воды (образованию микрокристаллов льда). Замерзание приводит к конструктивной гибели АКБ: даже если корпус остается целым, повреждения получают пластины под воздействием образовавшегося льда. Аккумуляторная батарея выходит из строя, что не является гарантийным случаем.

Не допускайте многочасовой разряд АКБ при отрицательных температурах, такой режим можно расценить как хранение в незаряженном состоянии при отрицательных температурах.

При эксплуатации группы последовательно подключенных аккумуляторных батарей, разница между их температурами в группе не должна превышать 4 °С.

#### 4.6 Зависимость напряжения заряда от температуры

Для достижения максимальной продолжительности срока службы аккумулятора, рекомендуется применять зарядные устройства с функцией температурной компенсации напряжения заряда.

При изменении температуры в пределах от +15 °С до +25 °С применение температурной компенсации зарядного напряжения является необязательным.

Если температура заметно отклоняется от указанных значений, требуется корректировка напряжения заряда по формуле:

$$U_1 = U_0 + (T_1 - T_0) \times k$$

Где  $U_1$  – напряжение заряда с температурной компенсацией, В;  $U_0$  – напряжение заряда при нормальной температуре  $T_0$ , °С;  $T_1$  – измеренная температура, °С;  $T_0$  – нормальная температура заряда, °С;  $k$  – температурный поправочный коэффициент, мВ/°С/элемент.

Температурный поправочный коэффициент составляет 5 мВ/°С/элемент для циклического режима и 3,3 мВ/°С/элемент для других режимов.

При автоматическом заряде АКБ температурная компенсация вводится при отклонении температуры от значений, указанных в таблице 2 на каждый градус.

## 5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Во избежание поверхностных утечек тока батарея должна быть сухой и чистой. Техническое обслуживание батареи должно осуществляться с соблюдением техники безопасности в соответствии с ГОСТ Р МЭК 62485-2-2011, а также региональными нормами и стандартами.

Пластмассовые части аккумуляторов, прежде всего корпус, необходимо очищать от пыли и загрязнений без добавления чистящих средств.

**Внимание!** Не допускать попадания воды на корпус во избежание короткого замыкания.

Как минимум 1 раз в 3 месяца (при эксплуатации в поддерживающем режиме) необходимо измерять и записывать в аккумуляторный журнал:

- напряжение на батарее,
- напряжение отдельных батарей/групп батарей,
- температуру поверхности отдельных батарей/групп батарей,
- температуру в аккумуляторном помещении.

При возможности следует регулярно проводить измерения проводимости аккумуляторов. Ежегодно следует измерять и записывать в аккумуляторный журнал:

- напряжения всех батарей/групп батарей,
- температуру поверхности всех батарей/групп батарей,
- температуру помещения.

Ежегодно следует проводить визуальный контроль:

- прочности узлов соединения (резьбовые соединения проверять на неподвижность посадки),
- установки и размещения батареи,
- системы вентиляции.

## 6. КОНТРОЛЬНО-ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ЦИКЛ (КТЦ)

Контрольно-тренировочный цикл проводят с целью определения остаточной ёмкости. КТЦ состоит из пяти этапов:

1. Проведение разряда номинальными параметрами (если номинальная емкость указана при С10, то параметры разряда будут следующими: 10-часовой ток разряда, напряжение окончания разряда 1,8 В/эл);
2. Заряд с параметрами выравнивающего заряда (ток заряда 10-30% от номинальной емкости, напряжение заряда – 2,4 В/эл);
3. Пауза (от 1 час до 24 часов);
4. Проведение разряда номинальными параметрами (если номинальная емкость указана при С10, то параметры разряда будут следующими: 10-часовой ток разряда, напряжение окончания разряда 1,8 В/эл);
5. Заряд с параметрами выравнивающего заряда (ток заряда 10-30% от номинальной емкости, напряжение заряда – 2,4 В/эл).

Температура проведения КТЦ должна соответствовать декларируемой температуре АКБ. Рекомендуется проводить КТЦ раз полгода, но не реже одного раза в год.

## 7. РЕГЛАМЕНТНЫЙ ЗАРЯД

Следует периодически проводить регламентные заряды аккумуляторов, находящихся на хранении.

Таблица 5

Температура хранения	Периодичность регламентного заряда
30-40°С	Каждые 3 месяца
25-30°С	Каждые 6 месяцев
20-25°С	Каждые 9 месяцев
<20°С	Каждые 12 месяцев

**Внимание!** Все заряды производятся при нормальной температуре 20-25°С (см. Таблицы 1, 2, 3).

## 9. ИСПЫТАНИЯ

Испытания следует проводить по ГОСТ Р МЭК 60896-21-2013.

## 10. НЕИСПРАВНОСТЬ БАТАРЕИ

При выявлении неисправности батареи или зарядного устройства, обратитесь в сервисную службу поставщика. За последствия эксплуатации неисправной аккумуляторной батареи, равно как и за последствия эксплуатации исправной аккумуляторной батареи с нарушением условий эксплуатации поставщик ответственности не несёт. Записи в аккумуляторном журнале, согласно п.5, помогут избежать многих неполадок и облегчат поиск неисправностей.

## 11. ВЫВОД БАТАРЕЙ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ХРАНЕНИЕ

При выводе из эксплуатации аккумуляторы следует полностью зарядить в сухом помещении при температуре 20-25°C.

Аккумуляторы рекомендуется хранить полностью заряженными, на стеллажах, в вертикальном положении, в сухом, прохладном, непромерзающем помещении при температуре окружающего воздуха от +5°C до +20°C.

Категорически запрещено хранить батареи в разряженном состоянии.

Категорически запрещено хранить батареи в разряженном состоянии при отрицательных температурах. Хранение аккумуляторных батарей ниже температуры заморозки электролита приводит к повреждению аккумуляторных батарей.

При хранении следует избегать попадания прямых солнечных лучей. При хранении рекомендуется проводить подзаряд, согласно таблице 5.

**Примечание.** Допустимо проведение максимум двух дозарядов в течение срока хранения. Затем рекомендуется использовать батарею в поддерживающем режиме.

## 12. ТРАНСПОРТИРОВКА

Герметизированные батареи, не имеющие повреждений, при транспортировке не учитываются в качестве опасного груза, если они надёжно защищены от короткого замыкания, скатывания, опрокидывания или повреждения и если на корпусе нет следов кислоты.

Батареи должны быть подходящим образом штабелированы и закреплены на поддонах.

**Внимание!** Важно соблюдать меры предосторожности при погрузочно-разгрузочных работах и транспортировке.

## 13. УТИЛИЗАЦИЯ

Аккумуляторная батарея, отслужившая свой срок, подлежит обязательной сдаче в пункт приема отработанных аккумуляторов для последующей утилизации.

## 14. ПРИМЕЧАНИЕ

Тестирование и проверку батарей проводить в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60896-21-2013. Проверку ёмкости и внутреннего сопротивления батареи с помощью приборов допустимо проводить только с целью контроля однородности батарей.

Значения ёмкости, полученные в результате использования «анализаторов» или «экспресс-тестеров» не могут быть приняты в качестве претензионного основания.

При выявлении разбалансировки необходимо провести выравнивающий заряд или полный заряд каждой АКБ по отдельности согласно п.4.3.

Для однородности напряжения батарей поставщиком рекомендуется использование специальных балансирующих устройств (приобретается отдельно).

## 15. СРОК СЛУЖБЫ

Проектный срок службы АКБ указан в таблице 6, кроме специальных серий.

Таблица 6

Модель	Срок службы
DT (до 40 Ач включительно)	5 лет
Все модели серии DTM	6 лет
Все модели серии HR-W, HR (до 26 Ач включительно)	8 лет
DT (до 100 Ач включительно)	7-10 лет
DT (от 150 Ач)	10 лет
Все модели серии DTM I, DTM-L, FT-M, GEL, HR (от 40 Ач включительно)	10-12 лет
Все модели серии HRL-X, HRL-W, FTS-X, HW	12 лет
Все модели серии GX, CGD,	15 лет
Все модели серии OPzS, OPzV, GSC, STC	20 лет

При циклическом режиме работы аккумулятора сроком службы является количество циклов. Для циклического режима определяющим фактором срока службы является глубина разряда. В зависимости от глубины разряда при циклическом режиме количество циклов для аккумуляторных батарей будет различно.

**Примечание.** Глубина разряда определяется конечным напряжением разряда, временем разряда и током разряда.

При поддерживающем режиме работы аккумулятора сроком службы является количество лет. Основными факторами, влияющими на срок службы аккумулятора считаются: температура эксплуатации (см. п.4.5), соблюдение температурной компенсации (см. п.4.6), отсутствие микроциклов и своевременное проведение технического обслуживания (см. п.5).

## 16. ДОПОЛНИТЕЛЬНО

### Сульфатация активной массы аккумулятора

При разряде активная масса переходит в сульфат свинца. При заряде происходит обратный процесс с разрушением сульфата свинца и восстановлением активной массы.

Кристаллический неразрушимый сульфат свинца образуется:

- при хранении и использовании аккумуляторной батареи в незаряженном состоянии,
- при заряде током менее 10% от номинальной ёмкости,
- при заряде током более рекомендованного в инструкции значения.

Сульфатация активной массы приводит к уменьшению срока службы и значительному снижению ёмкости аккумуляторной батареи.

## 17. ГАРАНТИЯ

### Гарантийные обязательства

Продавец гарантирует работоспособность АКБ в течение гарантийного срока при соблюдении руководства по эксплуатации. Гарантийный период отсчитывается с даты продажи.

Гарантия распространяется только на производственный брак.

АКБ должна предъявляться в гарантийный сервис чистой, с читаемой заводской маркировкой и фирменными наклейками.

### Гарантия на АКБ не распространяется в следующих случаях:

- Отсутствие гарантийного талона или иного подтверждения даты покупки;
- Несоблюдение требований, указанных в настоящем руководстве пользователя (паспорте);
- Механические повреждения аккумуляторной батареи;
- Использование аккумуляторной батареи не по назначению;
- Конструктивная гибель аккумулятора;
- Сильная потеря ёмкости (вследствие сульфатации активной массы);
- Глубокий разряд или перезаряд аккумуляторной батареи;
- Высыхание или выкипание дистиллята по причине некорректной эксплуатации;
- Снижение ёмкости аккумулятора в процессе эксплуатации.

# ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН

на аккумуляторную батарею (АКБ)



Гарантийный срок составляет \_\_\_\_\_ месяца (-ев)

Модель АКБ: \_\_\_\_\_

Дата продажи: \_\_\_\_\_

Код производства: \_\_\_\_\_

**Товар получен, механических повреждений не имеет. К внешнему виду и комплектации претензий не имею. С правилами эксплуатации и гарантийными обязательствами ознакомлен и согласен.**

Покупатель: \_\_\_\_\_

ФИО, подпись

**Аккумуляторная батарея проверена продавцом в присутствии покупателя**

Продавец: \_\_\_\_\_

ФИО, подпись

**М.П.**