



---

Руководство по  
применению  
аккумуляторных  
батарей  
модификаций XE и EP

---



**genesis**<sup>®</sup>  
PURELEAD

## Введение

В настоящем европейском издании руководства по применению батарей Genesis описана серия XE батарей Genesis, предлагающая те же превосходные рабочие характеристики, что и серия Genesis EP в более сложных условиях, таких как среды с высокой температурой и высоким уровнем вибрации.

В приложении А приведены рабочие характеристики при постоянном токе и постоянной мощности, а также графики для всех батарей серии Genesis XE до нескольких конечных напряжений. В приложении В приведена та же информация для батарей серии EP.

В главе 4 содержится руководство по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию батарей Genesis с целью максимального увеличения рабочих характеристик и срока эксплуатации.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b>	2
<b>Глава 1: Знакомство с аккумуляторной батареей Genesis®</b>	3
1.1 Справка	3
1.2 Транспортная классификация	3
1.3 Маркировка UL	3
1.4 Негалогенизированный пластик	3
1.5 Основные преимущества батарей Genesis	3
<b>Глава 2: Техническая информация</b>	4
2.1 Введение	4
2.2 Выбор правильной модели Genesis	4
2.3 Срок эксплуатации батарей	4
2.4 Эксплуатационные характеристики при постоянном значении тока и постоянной мощности	5
2.5 Характеристики и требования к заряду	6
2.6 Режим заряда при постоянном напряжении (ПН)	7
2.7 Режим заряда постоянным током (ПТ)	7
2.8 Трехэтапный метод заряда (IUU)	8
2.9 Условия хранения	9
2.10 Саморазряд	9
2.11 Напряжение разомкнутой цепи (НРЦ) и уровень заряда (УЗ)	10
2.12 Процедура восстановления переразряженных батарей	10
<b>Глава 3: Общие результаты испытаний</b>	11
3.1 Введение	11
3.2 Испытание на тепловой пробой	11
3.3 Испытание на газовыделение	11
3.4 Испытание на восстановление после переразряда согласно стандарту DIN	12
3.5 Испытание на восстановление после хранения при высокой температуре	12
3.6 Испытание высотой	12
3.7 Испытание ускоренным постоянным подзарядом	12
3.8 Испытания эксплуатационных характеристик при различных температурах	13
<b>Глава 4: Установка, эксплуатация и техническое обслуживание</b>	13
4.1 Введение	13
4.2 Получение партии	13
4.3 Хранение	13
4.4 Установка	13
4.4.1 Температура	14
4.4.2 Вентиляция	14
4.4.3 Безопасность	14
4.4.4 Монтаж	14
4.4.5 Момент затяжки	14
4.5 Параллельно подключенные комплекты батарей	14
4.6 Разряд	14
<b>Приложение А – Характеристики разряда аккумуляторных батарей Genesis XE</b>	15-24
<b>Приложение В – Характеристики разряда аккумуляторных батарей Genesis EP</b>	25-31

## Глава 1: Знакомство с аккумуляторной батареей Genesis®

### 1.1 Справка

Со времени своего появления в начале 1990-х батареи Genesis с тонкими пластинами из чистого свинца зарекомендовали себя как высокопроизводительные батареи высшего качества, широко применяемые во многих требовательных областях. В настоящее время технология тонких пластин из чистого свинца (TRPL) применяется в таких разных областях, как аварийное питание, авиационное, медицинское, военное и бытовое оборудование.

Батареи Genesis с тонкими пластинами из чистого свинца производятся в двух модификациях — EP и XE, различия между которыми показаны на Таблице 2.2.1.

### 1.2 Транспортная классификация

Начиная с 30 сентября 1995 года батареи Genesis классифицируются как «герметичные аккумуляторные батареи», на которые не распространяются универсальные требования к упаковке Министерства транспорта США, если соблюдены следующие условия: (1) батарея защищена от коротких замыканий и надежно упакована; (2) на батарее и упаковке нанесена специальная устойчивая маркировка "NONSPILLABLE" или "NONSPILLABLE BATTERY". («Герметизированная батарея»).

Батареи GENESIS успешно прошли испытания на соответствие требованиям по устойчивости при перепадах давления и виброустойчивости (см. Свод Федеральных правил, гл.49 § 173.159(d)).

Так как батареи GENESIS являются герметизированными и полностью отвечают требованиям § 173.159(d), нанесение специального номера, присваиваемого Экспертной комиссией ООН по транспортировке опасных грузов, и дополнительной маркировки «Опасно» не требуется.

### 1.3 Маркировка UL

Все батареи Genesis прошли аттестацию компанией UL на соответствие общенациональным требованиям техники безопасности.

### 1.4 Негалогенизированный пластик

Во всем мире все больше внимания уделяется вопросам экологии, и EnerSys® стремится производить, насколько это возможно, экологически чистые продукты. В связи с этим мы гордимся тем, что пластик, входящий в состав продуктов линии Genesis, производится без использования галогена, и, следовательно, не содержит следующие материалы:

- Полибромдифенилы (ПБД)
- Полибромбифенилэфиры (ПББЭ)
- Полибромбифенилоксиды (ПББО)
- Полибромдифенилэфиры (ПБДЭ)
- Полибромдифенилоксиды (ПБДФО)
- Тетрабромбисфенол-А (ТББФА)
- Декабромдифенил эфиры (ДБДФЭ).

Батареи изготавливаются из не поддерживающих горение пластиков, соответствующих требованиям UL 94V-0, без использования галогена. Кроме того, пластмассовые материалы, используемые для производства батарей Genesis, полностью отвечают всем требованиям Постановления о диоксидах Германии 1994 года.

### 1.5 Основные преимущества аккумуляторной батареи Genesis

На Таблице 1.5.1 приведены основные характеристики и преимущества батареи Genesis. Батарея хорошо приспособлена для любого вида использования — циклы с высокой и низкой скоростью заряда, плавающим зарядом или глубоким разрядом. На Таблице 1.5.1 приведены основные характеристики и преимущества батареи Genesis. Батарея хорошо приспособлена для любого вида использования — циклы с высокой и низкой скоростью заряда, плавающим зарядом или глубоким разрядом.

Таблица 1.5.1: Основные характеристики и преимущества аккумуляторной батареи Genesis

Характеристика	Преимущество
Высокие значения объемной и гравиметрической плотности энергии	Большая энергоотдача при меньших размерах и весе
Конструкция с тонкими пластинами	Более высокая мощность при разряде большим током
Низкое внутреннее сопротивление	Более стабильное напряжение при разряде большим током; высокая эффективность работы в условиях низких температур <sup>1</sup>
Незначительное газовыделение при нормальном заряде Зажимы, не требующие обслуживания	Безопасна для использования в местах жизнедеятельности человека, таких как офисы и больницы. Устанавливать в газопроницаемые корпуса. Батарея, которую требуется только установить
Возможность установки в разных положениях	Возможна установка в любом положении, за исключением перевернутого
Прочная конструкция	Обладает высокой ударной и вибрационной стойкостью, особенно модель XE
Каркас из сплава на основе чистого свинца и олова	Меньшая подверженность коррозии и более долгий срок эксплуатации
Корпус и крышка из огнестойкого негалогенизированного пластика	Соответствует требованиям UL 94 V-0, индекс кислородного предела >28%
Высокая скорость заряда	Возможность заряда до состояния 95% менее чем за 1 час
Низкий саморазряд	Самый долгий срок хранения среди клапанно-регулируемых свинцово-кислотных аккумуляторных батарей (2 года при 25°C)
Широкий диапазон рабочих температур	От -40°C до +80°C

<sup>1</sup> См. Таблицу 2.4.1 и Рисунок 2.4.1 в Разделе 2.4 Главы 2

<sup>2</sup> Модель XE батареи Genesis может эксплуатироваться при 80°C, если она снабжена металлическим корпусом

## Глава 2: Техническая информация

### 2.1 Введение

Данная глава разделена на небольшие разделы для быстроты и удобства нахождения информации.

### 2.2 Выбор правильной модели Genesis®

Как указывалось ранее, батареи Genesis с тонкими пластинами из чистого свинца выпускаются в двух модификациях — EP и XE.

Батареи EP эффективно работают в большинстве условий эксплуатации.

Для эксплуатации в особых условиях, таких как высокие температуры или условия, требующие повышенной ударной и вибрационной стойкости, используется модель XE.

На Таблице 2.2.1 приведены различия между двумя модификациями, на основании которых можно выбрать подходящую модель батареи для определенного применения. Различия выделены **красным жирным шрифтом**.

Таблица 2.2.1: Выбор правильной модели Genesis

Характеристика	Genesis® EP	Genesis® XE
Технология	Сплав чистого свинца и олова с электролитом, абсорбированным в матах из стекловолокна (технология AGM)	
Срок поддержания уровня заряда при 2,27 вольтах на ячейку	10 лет при 25°C	12 лет при 25°C
Количество циклов	400 циклов при глубине разряда 80%	
Ударная и вибрационная устойчивость	Хорошая	<b>Лучшая</b>
Срок хранения при 25°C	<ul style="list-style-type: none"> <li>От -40°C до +45°C</li> <li>От -40°C до +60°C с металлическим корпусом (обозначение EPX)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>От -40°C до +45°C</li> <li><b>От -40°C до +80°C с металлическим корпусом (обозначение XEX)</b></li> </ul>
Срок хранения при 25°C	2 года после заряда 100% при падении напряжения холостого хода батареи до 12,00 В/моноблок	
Емкость при разряде 10 ч	100% (номинальная)	≈95%
Вес	100% (номинальный)	≈105%
Габариты	Одинаковая площадь в основании	
Быстрый заряд	6 — 8 Кл при 25°C	
Предельная допустимая чрезмерная разрядка	Показатель восстановления емкости после чрезмерной разрядки превосходит стандарт DIN	
Быстрый разряд	100% (номинальный)	≈95%
Класс огнестойкости	Класс V-0 для корпуса и крышки	
Цвет корпуса и крышки	Черный	Оранжевый
Доставка	Доставка по воздуху без ограничений	

### 2.3 Срок эксплуатации аккумуляторных батарей

Длительность срока эксплуатации батарей Genesis зависит от их применения. Она выражается в циклах или годах. В то время как измерение срока эксплуатации в годах объяснений не требует, под циклом понимается последовательность, в ходе которой заряженная батарея разряжается и заряжается снова. Одна такая полная последовательность составляет один цикл. Обычно, если батарея часто разряжается, цикличность имеет большее значение для определения срока эксплуатации, чем срок, измеряемый в годах. С другой стороны, если батарея используется главным образом в качестве резервного источника питания, расчетный срок службы следует принимать во внимание.

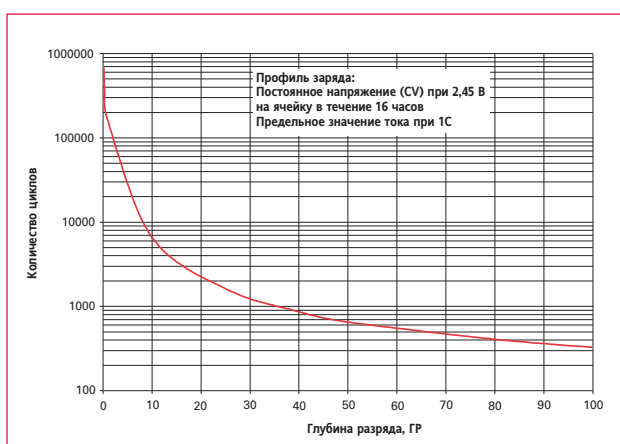
В ситуациях, когда сложно определить, эксплуатируется ли батарея циклично или в режиме постоянного подзаряда, можно использовать следующие критерии для определения категории применения:

- Если **средний** срок в состоянии заряда между двумя последовательными разрядами составляет тридцать (30) дней, можно считать, что батарея работает в режиме постоянного подзаряда (поддержания уровня заряда).
- **Минимальный** срок между двумя последовательными разрядами не должен составлять менее четырнадцати (14) дней.

Если батарея не соответствует любому из указанных критериев, можно считать, что она эксплуатируется циклично.

В то время как расчетный срок службы батареи зависит от нескольких факторов, количество циклов зависит главным образом от глубины разряда (ГР). При ГР 80% батарея Genesis® прослужит 400 циклов; при ГР 100% это количество уменьшается до 320 циклов.

При определении количества циклов батареи подразумевается, что она каждый раз проходит полную перезарядку надлежащим образом. На Рисунке 2.3.1 показана взаимозависимость между ГР и количеством циклов батареи.



**Рисунок 2.3.1: Количество циклов и глубина разряда (ГР)**

В отличие от количества циклов, значение температуры окружающей среды сильно влияет на срок эксплуатации в режиме постоянного подзаряда. При каждом увеличении температуры окружающей среды на 8°C выше 25°C срок эксплуатации в режиме постоянного подзаряда клапанно-регулируемых свинцово-кислотных аккумуляторных батарей сокращается в два раза. Другими словами, ресурс батареи, работающей в течение 10 лет при 25°C сопоставим с ресурсом батареи, работающей в течение 5 лет при 33°C. Помимо этого, срок эксплуатации в режиме постоянного подзаряда уменьшается в два раза при каждом увеличении рекомендуемого напряжения постоянного подзаряда на 100 мВ на ячейку.

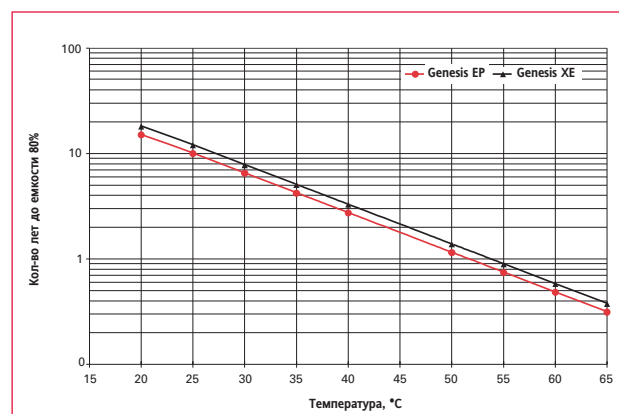
Взаимозависимость между температурой окружающей среды и ожидаемым сроком эксплуатации в режиме постоянного подзаряда определяется по уравнению Аррениуса. Данное уравнение устанавливает отношение между температурой окружающей среды и скоростью коррозии внутреннего блока положительных пластин батареи, являющейся естественным процессом старения изделия.

Основной момент, который необходимо отметить, состоит в том, что рассматриваемая температура является температурой окружающей среды батареи. Если система расположена в месте с температурой 25°C, а батарея установлена вблизи трансформатора, температура вокруг которого в среднем составляет 32°C, все расчеты по такой батарее следует производить со значением 32°C.

Уравнение Аррениуса является теоретическим основанием для выражения взаимосвязи, на практике используемой для получения коэффициента ускорения при заданной температуре. В приведенном ниже уравнении AF – коэффициент ускорения, а T — температура окружающей среды батареи в °C.

$$AF = 2^{(0.125T-3.125)}$$

В качестве примера можно рассмотреть батарею, эксплуатируемую в режиме постоянного подзаряда при температуре окружающей среды 37°C. При замене T в приведенном выше уравнении на 37 коэффициент ускорения (AF) составит 2(1,5) или 2,83. Батарея со сроком эксплуатации 10 лет в данном случае прослужит только около 3,5 лет (10/2,83=3,5). График на Рисунке 2.3.2 показывает взаимоотношение между температурой и сроком эксплуатации в режиме подзаряда для батарей серий EP и XE, при допуске компенсации температуры и номинальной температуре 25°C.



**Рисунок 2.3.2 Температура и срок эксплуатации в режиме постоянного подзаряда батареи**

#### 2.4 Эксплуатационные характеристики при постоянном значении тока и постоянной мощности

Батареи обычно должны обеспечивать разряды постоянной мощностью (ПМ) или постоянным значением тока (ПТ). Кривые для разрядов ПМ и ПТ приведены в Приложении А для батарей Genesis XE и в Приложении Б для батарей Genesis EP. Данные представлены в формате таблицы и формате графика, в котором каждая кривая обозначает профиль разряда для определенной модели при определенном конечном напряжении.

При необходимости определения промежуточных значений продолжительности работы, таких как ватт на батарею для 7 минут при 1.67 вольт на ячейку, могут использоваться графики с уже рассчитанными значениями ватт на батарею.

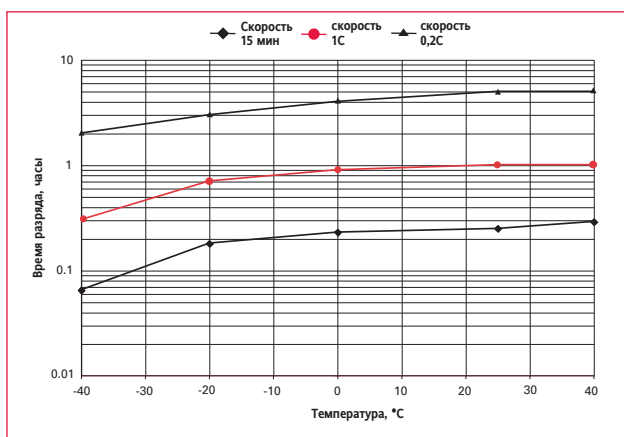
В большинстве случаев системы с аккумуляторными батареями для помещений эксплуатируются в местах с регулируемой температурой окружающей среды. Вместе с тем, иногда условия отличаются, как, например, в случаях, когда батарее устанавливаются в непосредственной близости от источников тепла, таких как трансформаторы. В подобных случаях пользователь должен знать приблизительный срок эксплуатации батарей, ввиду доказанности зависимости общего срока эксплуатации батарей от температуры окружающей среды.

Дополнительно к вышеописанной зависимости срока эксплуатации батарей от температуры окружающей среды, с изменением температуры также изменяется емкость батарей. На Таблице 2.4.1 показано изменение емкости батареи в зависимости от температуры окружающей среды. Значение емкости при 25°C принято за 100%.

Температура	-20°C	0°C	25°C	40°C	55°C
Емкость при 15 мин. режиме	65%	84%	100%	110%	120%

**Таблица 2.4.1: Воздействие температуры на разряд в течение 15-мин.**

График зависимости емкости от температуры для батарей Genesis® при разных скоростях разряда приведен на Рисунке 2.4.1.



**Таблица 2.4.1: Воздействие температуры на разряд в течение 15-мин.**

Несмотря на то, что батареи Genesis® могут использоваться, с соответствующими изменениями сроков эксплуатации, при температурах от -40°C до 80°C, настоятельно рекомендуется устанавливать их в местах с регулируемой температурой окружающей среды. При температурах, постоянно превышающих 45°C, рекомендуется использовать металлические корпуса.

Все значения температур батарей относятся к температурам, действующим на активные элементы внутри батареи. Достижение теплового равновесия между активными элементами и окружающей средой батареи, может занять значительное время.

## 2.5 Характеристики и требования к заряду

Для батарей типа Genesis наиболее подходящим является заряд постоянным напряжением (ПН), хотя использование устройства для заряда постоянным током (ПТ) с соответствующими регулировками также допустимо. При заряде ПН ограничений по току зарядного устройства нет. Ввиду низкого внутреннего сопротивления батарей Genesis они способны выдерживать любой уровень тока, подаваемого зарядным устройством с методом заряда — заряд постоянным напряжением.

**Примечание:** Содержание следующих абзацев, описывающих заряд батарей, было существенно упрощено для большей доступности. Например, не учитывался такой фактор, как напряжение поляризации. Кроме того, сопротивление батареи было принято рассматривать как статическое. Данное допущение является упрощенным, поскольку значение внутреннего сопротивления батареи постоянно изменяется в течение всего зарядного цикла.

Таким образом, в цепи зарядки постоянным напряжением батарея служит устройством, регулирующим силу тока. Она привлекает ток в объеме не большем, чем необходимо для полного заряда. После достижения состояния 100% заряда, она продолжает привлекать лишь небольшие заряды тока для компенсации саморазрядов и паразитных потерь.

Предположим, что рассматриваемая батарея имеет внутреннее сопротивление 4 мОм (0,004 Ом) при полном заряде. Кроме того, предположим, что ее внутреннее сопротивление составляет 8 мОм (0,008 Ом) при разряде до конечного напряжения 10,5 вольт. Тем не менее, в момент прекращения подачи тока на батарею, ее напряжение снова повышается до 12 вольт, и оно является начальной электродвижущей силой (ЭДС), подаваемой на выходные клеммы зарядного устройства. Влияние этого напряжения на поступление постоянного тока при заряде можно наблюдать исходя из начальной и конечной величины заряда.

Далее принимается решение зарядить батарею при постоянном напряжении 2,27 вольт на ячейку или 13,62 вольт на батарею. Предположим, что, когда батарея достигает состояния полного заряда, внутреннее сопротивление увеличивается до 4 мОм, а напряжение на клеммах повышается до 13,60 В. В целях наглядности данное напряжение на клеммах в конце заряда намеренно удерживалось на уровне несколько ниже напряжения заряда.

В действительности процесс заряда является динамическим. Сразу после присоединения источника заряда к зажимам разряженной батареи, напряжение последней начинает увеличиваться в сторону значения выходного напряжения зарядного устройства. При наличии достаточного количества времени можно ожидать, что напряжение батареи в какой-то момент будет абсолютно равным напряжению зарядного устройства, тем самым уменьшая разницу напряжения в цепи заряда до нулевого значения, и, соответственно, уменьшая до нулевого значения заряд постоянного тока. Тем не менее, этого не происходит из-за внутренних электрохимических процессов, что гарантирует поступление зарядов тока небольшой силы на батарею даже в ее полностью заряженном состоянии.

Тем не менее батарея почти сразу же саморазряжается, с уменьшением напряжения на клеммах до уровня ниже напряжения зарядного устройства, снова инициируя тем самым движение тока. Повторяется весь процесс, описанный в предыдущем абзаце.

Применив закона Ома, гласящий, что сила тока в цепи равна градиенту (перепаду) напряжения в этой цепи, разделенному на общее сопротивление в цепи, и заменив предполагаемые значения различных параметров, получаем указанные ниже величины тока заряда. Следует заметить, что значения сопротивления всех соединений, например, кабелей, в целях упрощения при расчетах во внимание не принимались. Данное упущение не влияет на результат, так как подобное влияние было бы одинаковым в обоих случаях, при которых изменениями, связанными с электрическим нагреванием, можно пренебречь

$$\begin{aligned} \text{Ток заряда в начале} &= \frac{13.62 - 12.00}{0.008} = 202,5 \text{ A} \\ \text{Ток заряда в конце} &= \frac{13.62 - 13.60}{0.004} = 5 \text{ A} \end{aligned}$$

Данный пример демонстрирует, как батарея действует в качестве регулятора тока в цепи заряда постоянным напряжением, уменьшая течение тока в цепи до соответствия собственному состоянию заряда батареи. Таким образом, даже если ограничение тока на зарядном устройстве составит 250 А, сила тока, поступающего на батарею, составит 202,5 А, после чего она станет уменьшаться, и, наконец, упадет до минимального значения в конце зарядного цикла.

Несмотря на то, что величина 250 А не является целесообразной ввиду чрезмерно высокой стоимости зарядного устройства, она позволяет утвердить идею о том, что в отношении самой батареи, для батарей Genesis®, заряжаемых методом заряда постоянным напряжением, ограничение тока не является необходимым. В действительности, необходимость в ограничении тока может быть продиктована определенным сочетанием технических и экономических соображений. Следует также отметить, что большинство других производителей батарей рекомендует предельные значения тока, основанные на емкости батарей, как правило,  $0,25C_{10}$ , где  $C_{10}$  означает емкость при 10-часовом разряде.

С увеличением предельного значения тока уменьшится общее время перезарядки, но с более высокими затратами. Уменьшение времени перезарядки происходит в основном до состояния 90% уровня заряда; влияние на общее время перезарядки значительно меньше. Выходное напряжение зарядного устройства оказывает гораздо большее влияние на общее время перезарядки.

Тогда возникает вопрос, сможет ли уменьшение времени, необходимого для подзарядки, оправдать дополнительные расходы. В случае некоторых критических применений это может иметь место, в то время как в других ситуациях дополнительные расходы могут не оправдаться.

Время заряда батареи, эксплуатируемой в режиме постоянного подзаряда, указано на Рисунке 2.5.1. На графиках показано время, затраченное для достижения трех различных значений емкости заряда. Например, при токе заряда  $0,2C_{10}$  А батарея зарядится до 100% уровня заряда за около 12 часов при 13,62 В (2,27 вольт на ячейку).

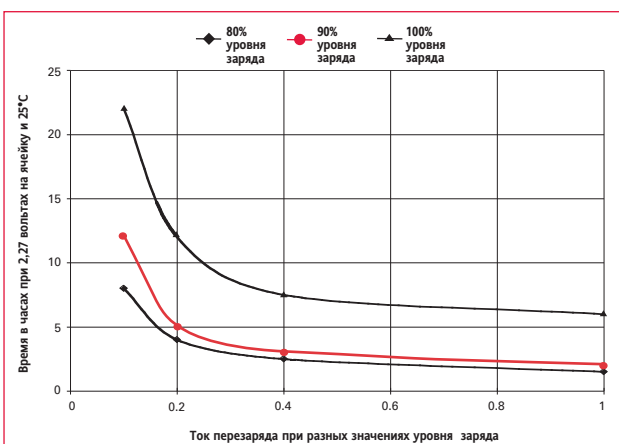


Рисунок 2.5.1: Значения времени перезарядки при эксплуатации батареи в режиме постоянного подзаряда

## 2.6. Режим заряда при постоянном напряжении (ПН)

Для батарей, эксплуатируемых в режиме постоянного перезаряда, зарядное устройство для заряда по методу постоянного напряжения, должно иметь установки в рабочем диапазоне от 13,5 В до 13,8 В при 25°C. Для батарей, эксплуатируемых в циклическом режиме, напряжение при заряде должно составлять от 14,4 В до 15 В при 25°C. В обоих случаях линейаризованный коэффициент температурной компенсации составляет  $\pm 24$  мВ на батарею на каждый градус температуры, отличающейся от 25°C. При повышении температуры напряжение заряда или постоянного подзаряда должно уменьшаться, а при понижении температуры увеличиваться.

На Рисунке 2.6.1 показан коэффициент температурной компенсации для батарей, эксплуатируемых в режиме постоянного подзаряда и в режиме цикличности. Также на этом рисунке приведены формулы, представляющие компенсационные кривые. Следует отметить, что для обоих типов применения не существует предела в отношении входящего тока. Мы рекомендуем использовать самый высокий из возможных пределов тока на основании критериев практичности и экономичности.

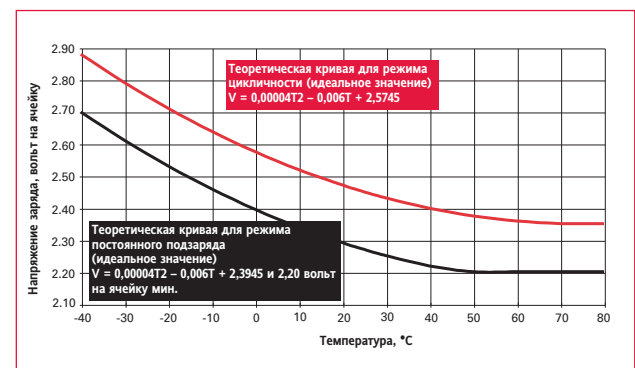


Рисунок 2.6.1: График температурной компенсации

## 2.7 Режим заряда постоянным током (ПТ)

В отличие от заряда постоянным напряжением, при заряде постоянным током необходимо ограничивать ток предельным значением  $0,33C_{10}$  во избежание повреждения батареи. После заряда 100% ранее разряженной емкости батареи следует продолжать перезаряд со значительно меньшим значением тока, например  $0,02C_{10}$ , со значением времени заряда 500 часов.

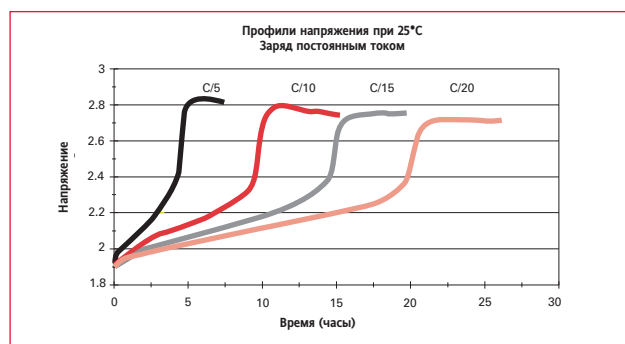
При заряде постоянным током величина тока заряда должна изменяться от высокого (в начальной фазе) до низкого (в конечной фазе) значения при достижении состояния заряда 100% емкости батареи. Момент, в который должно произойти данное изменение, может быть определен с помощью таймера или посредством измерения напряжения батареи.

Настройка таймера производится путем расчета времени, необходимого для компенсации от 105% до 110% затраченных ампер-часов. Вместе с тем, данный способ не должен использоваться в случаях, когда невозможно достоверно и последовательно измерить емкость, отданную батареей при предыдущем разряде.

В качестве другого способа, для перехода от высокого к низкому значению величины тока заряда может использоваться напряжение клемм батареи. В процессе заряда батареи ее напряжение достигает своего пикового значения, а затем начинает снижаться до стабильного

значения в полностью заряженном состоянии. Точка, в которой начинается данное снижение напряжения (точка перегиба) зависит от величины тока заряда, как показано на Рисунке 2.7.1. Так как значения напряжений заряда на Рисунке 2.7.1 приведены в вольтах на ячейку, следует просто умножить их на 6, так как все батареи Genesis® рассчитаны на 12 В.

Точка перегиба может быть использована для переключения от высокого ( $\leq 0,33C_{10}$ ) к низкому ( $\approx 0,002C_{10}$ ) значению тока. Данный способ является более надежным, чем расчет ампер-часов, так как он не зависит от объема ранее отданной батареей мощности.



**Рисунок 2.7.1: Кривые заряда постоянным током при 25°C**

Батареи Genesis® можно заряжать зарядным устройством, использующим методы заряда - заряд постоянным напряжением или заряд постоянным током, однако наиболее подходящим является заряд постоянным напряжением. Подобная гибкость в выборе метода заряда является преимуществом, так как позволяет пользователю легко заменять старые батареи на батареи Genesis без необходимости изменения цепи заряда.

Ввиду использования технологии тонких пластин из сплава чистого свинца и олова при производстве данных батарей, их внутреннее сопротивление значительно меньше, чем у обычных клапанно-регулируемых свинцово-кислотных аккумуляторных батарей. Например, батарея 26EP при полном заряде имеет внутреннее сопротивление около 5 мОм. Данный показатель выгодно отличается от обычного значения внутреннего сопротивления 10-15 мОм конкурирующих продуктов аналогичной емкости.

Низкое внутреннее сопротивление батарей Genesis® позволяет выдерживать высокий начальный ток заряда, не повреждая при этом батарею. Также крайне низкое значение внутреннего сопротивления позволяет поддерживать тепловыделение тока заряда на низком уровне. Очень высокая эффективность перезаряда данной батареи также позволяет ей выдерживать высокий начальный ток заряда. В ходе испытаний, проводимых с элементом 26Ач, величина входного тока заряда, потребляемый батареей, составила 175 ампер. Батареи Genesis перезаряжаются намного быстрее, чем обычные клапанно-регулируемые свинцово-кислотные аккумуляторные батареи из-за способности без ущерба выдерживать очень высокий ток заряда. На Таблице 2.7.1 показана данная способность к быстрому заряду для заряда постоянным напряжением 14,7 В.

Отдаваемая емкость	Величина входного тока заряда		
	0,8C <sub>10</sub>	1,6C <sub>10</sub>	3,1C <sub>10</sub>
60%	44 мин.	20 мин.	10 мин.
80%	57 мин.	28 мин.	14 мин.
100%	1,5 ч.	50 мин.	30 мин.

**Таблица 2.7.1: Входной ток заряда и время заряда**

Подобная способность к быстрому заряду является уникальной для клапанно-регулируемой свинцово-кислотной аккумуляторной батареи. Данная особенность позволяет батареям Genesis успешно конкурировать с никель-кадмиевыми аккумуляторами, традиционно имевшими преимущество быстрого заряда перед свинцово-кислотными батареями.

Благодаря своей способности к быстрому заряду батареи Genesis особенно хорошо подходят для применений, которые требуют быстрого восстановления большой емкости заряда после разряда.

## 2.8 Трехэтапный метод заряда (IUU)

Трехэтапный метод заряда, разработанный для использования с батареями Genesis® с тонкими пластинами из чистого свинца, показан на Рисунке 2.8.1. Во время первого этапа (основной заряд) производится заряд постоянным током с минимальной величиной тока 40% от 10-часового (C<sub>10</sub>) значения батареи. Например, чтобы эффективно использовать этот метод для батареи 16 А.ч, минимальный ток заряда должен составлять 6,4 А.

Основной заряд продолжается до тех пор, пока напряжение батареи не достигнет 14,7 В. Затем зарядное устройство переключается в режим заряда постоянным напряжением при 14,7 В и начинается фаза поглощения заряда.

Зарядное устройство переключается в фазу постоянного перезаряда с температурной компенсацией либо при падении тока до 25% от тока основного заряда (0,1C<sub>10</sub> А) либо когда время в фазе поглощения достигает 8 часов, в зависимости от того, что наступит раньше.

Если зарядное устройство имеет таймер с выключателем, срабатывающим таким образом, чтобы фаза поглощения не превысила 8 часов, значение порогового тока, при котором зарядное устройство переключается из фазы поглощения в фазу постоянного перезаряда, должно быть снижено до 0,001C<sub>10</sub>. Это значение составляет 16 мА для батареи 16Ач, описанной в предыдущем примере.

Если зарядное устройство не оборудовано таймером, кнопка переключения из фазы поглощения в фазу постоянного перезаряда должна быть установлена на срабатывание при 0,1C<sub>10</sub>.

**Примечание:** Батарея не будет полностью заряженной, когда переключение из фазы поглощения в фазу постоянного перезаряда производится при снижении тока до 0,1C<sub>10</sub>. Батарею понадобится не менее 16-24 часов в режиме постоянного перезаряда до получения полного заряда. Батарею будет пригодна к использованию сразу после переключения в режим постоянного перезаряда, но повторение циклов без нахождения в режиме постоянного перезаряда в течение 16-24 часов приведет к ее преждевременному выходу из строя.



В качестве другого варианта зарядное устройство может оставаться в фазы поглощения в течение фиксированного времени - 8 часов. По окончании этого времени зарядное устройство может переключиться в режим постоянного подзаряда с температурной компенсацией. Преимуществом данной схемы является менее сложная цепь ввиду отсутствия необходимости контролировать ток заряда в фазе поглощения.

На Таблице 2.8.1 перечислены различные варианты трехэтапного заряда IUU. Отметка «галочкой» указывает на наличие подобной функции в зарядном устройстве, а X означает, что зарядное устройство не имеет подобной функции. Следует отметить, что все три варианта имеют фазы основного заряда, поглощения и подзаряда. Различия между тремя вариантами сводятся к (а) наличию таймера, (б) контролю тока заряда цепью, и (в) пороговом значении тока, если таковое используется для активации кнопки переключения из фазы поглощения в фазу постоянного подзаряда.

**Таблица 2.8.1: Варианты конструкции зарядного устройства IUU**

	Функция				
	Основной заряд	Поглощение	Таймер	Кнопка переключения	Постоянный подзаряд
Конструкция 1	3	3	3	0,001C <sub>10</sub> amps	3
Конструкция 2	3	3	3	X	3
Конструкция 3	3	3	X	0,10C <sub>10</sub> amps	3

**Конструкция 1:**

Зарядное устройство имеет таймер и пороговое значение тока, используемое для активации кнопки переключения из фазы поглощения в фазу постоянного подзаряда. Ввиду наличия таймера устанавливается низкое пороговое значение тока для переключения. Если ток не снизится до 0,001C<sub>10</sub> А в течение 8 часов в фазе поглощения, таймер осуществит переключение в режим постоянного подзаряда с температурной компенсацией.

**Конструкция 2:**

Зарядное устройство не переходит в режим постоянного подзаряда при превышении порогового значения тока заряда. Вместо этого таймер остается в фазе поглощения в течение 8 часов перед переключением в режим постоянного подзаряда с температурной компенсацией.

**Конструкция 3:**

Зарядное устройство не имеет таймера. Так как включение зависит исключительно от снижения величины тока заряда до заданного уровня, пороговое значение устанавливается достаточно высоким, чтобы гарантировать переключение зарядного устройства в режим постоянного подзаряда. В данной конструкции батарея не будет полностью заряжена в начале подзаряда.

**Для полного заряда необходимо не менее 16-24 часов нахождения в режиме постоянного подзаряда.**

**Рисунок 2.8.1: Трехэтапный метод заряда (IUU)**



**2.9 Условия хранения**

Неправильное хранение - частое нарушение правил обращения с батареями. Примерами нарушения условий хранения могут служить слишком высокая температура окружающей среды в месте хранения и недостаточно частая перезарядка батарей. Для лучшего понимания воздействия различных факторов на герметизированные свинцовые батареи, находящиеся на хранении, в следующих абзацах в общих чертах описаны некоторые аспекты и условия хранения батарей.

**2.10 Self discharge**

Все аккумуляторы теряют заряд в течение долгого времени хранения в незамкнутой цепи. Данное явление называется саморазряд.

Если потеря мощности из-за саморазряда не компенсируется своевременной подзарядкой, она может стать невозможной из-за необратимого явления сульфатации, при которой активные вещества (PbO<sub>2</sub>, диоксид свинца, на положительных пластинах и свинцовые губки на отрицательных пластинах) постепенно превращаются в электрически неактивную форму сульфата свинца, PbSO<sub>4</sub>. Если потеря мощности, связанная с саморазрядом, не компенсируется, батарея в конечном счете перестает работать, поскольку хранение в электрохимическом плане эквивалентно очень низкой скорости разряда.

Аналогично тому, как с каждым повышением эксплуатационной температуры на 8°C срок эксплуатации батареи уменьшается наполовину, с каждым повышением температуры окружающей среды на 8°C срок хранения батареи уменьшается также наполовину. И наоборот, снижение температуры хранения срок хранения батареи увеличивается.

## 2.11 Напряжение разомкнутой цепи (НРЦ) и уровень заряда (УЗ)

Так как большинство батарей в тот или иной момент находятся на хранении, пользователю важно иметь определенный метод точного определения уровня заряда батареи после хранения.

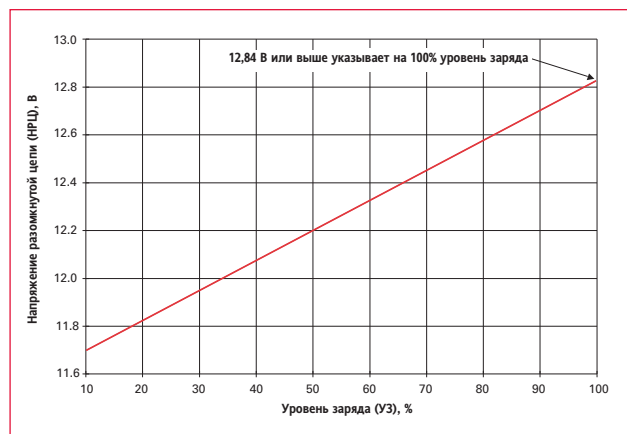


Рисунок 2.11.1: Напряжение разомкнутой цепи и уровень заряда

Несмотря на то, что следует предпринимать усилия для хранения батарей в местах с регулируемой температурой среды, один раз каждые двадцать четыре (24) месяца или при падении напряжения разомкнутой цепи (НРЦ) до 12 В, в зависимости от того, что наступит раньше, следует производить профилактическую подзарядку. Как показано на Рисунке 2.11.1, 12 В соответствуют 35% уровня заряда (УЗ) батареи. **Батарея может быть серьезно повреждена, если позволить НРЦ опуститься ниже 11,90 В.**

На Рисунке 2.11.1 показаны значения НРЦ и соответствующие им значения УЗ для батареи Genesis. НРЦ 12,84 В или более указывает на УЗ батареи 100%. Точность значений составляет до 20% от действительного УЗ батареи, **если она не заряжалась или не разряжалась в течение 24 часов, предшествующих измерению напряжения.** Точность увеличивается до 5%, если период бездействия перед .

Потеря мощности при хранении является важным фактором, особенно для применений, при которых потеря производительности батареи при хранении является неприемлемой. Вместе с тем обладание информацией об уровне оставшегося заряда батареи в любой момент ее срока хранения не менее важно, так как батарея должна поддерживаться на минимальном уровне заряда для предотвращения необратимых повреждений. На Рисунке 2.11.2 показана взаимосвязь между временем хранения и остаточной мощностью батареи при 25°C, 45°C и 65°C.

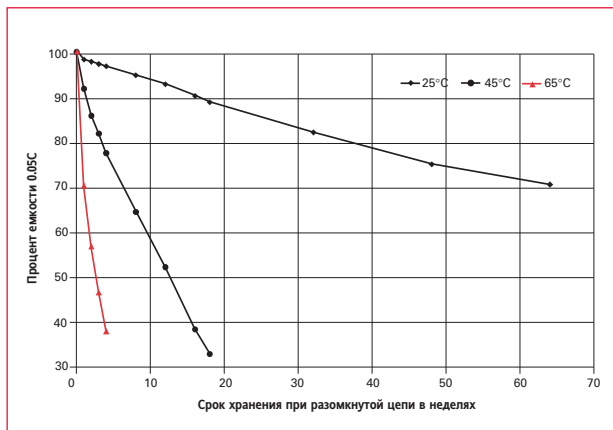


Рисунок 2.11.2: Зарядная емкость при разных температурах

## 2.12 Процедура восстановления переразряженных аккумуляторных батарей

В некоторых случаях батареи Genesis® могут чрезмерно разрядиться до состояния, при котором стандартное зарядное устройство не может полностью перезарядить батарею. В таких случаях восстановлению пострадавших батарей могут способствовать следующие действия:

1. Довести батарею до комнатной температуры (25°C).
2. Измерить НРЦ. Перейти к шагу 3 если НРЦ составляет выше 12 В; в противном случае закончить процедуру и утилизировать батарею.
3. Зарядить батарею зарядом постоянного тока 0,05C10 в течение 24 часов. Зарядное устройство должно быть способно обеспечить управляющее напряжение до 36 В. Контролировать температуру батареи; **прекратить зарядку, если температура батареи поднимается выше 45 С.**
4. Оставить заряженную батарею в разомкнутой цепи не менее, чем на 1 час, прежде чем перейти к шагу 5.
5. Выполнить проверку емкости батареи и записать полученное значение в ампер-часах. Чем дольше разряд, тем больше достоверность результата. Это значение цикла 1.
6. Повторить шаги 3-5. Значение емкости, полученное в шаге 5, теперь является значением цикла 2. Если значение емкости цикла 2 больше значения емкости цикла 1, перейти к пункту 7; в противном случае утилизировать батарею.
7. Повторить шаги 3-5 для получения значения емкости цикла 3. Перейти к шагу 8, если это значение равно или больше значения емкости цикла 2. Утилизировать батарею, если значение емкости цикла 3 меньше значения емкости цикла 2.
8. Если значение емкости цикла 3 равно или больше значения емкости цикла 2, перезарядить батарею и вернуть ее в эксплуатацию.

## Глава 3: Общие результаты испытаний

### 3.1 Введение

Целью этой секции является обсуждение фактических данных, полученных по результатам различных испытаний, произведенных с батареями Genesis®. Эти данные могут представлять особый интерес для разработчиков систем и специалистов по применению. Другие результаты испытаний служат для подтверждения данных, опубликованных в *Руководстве по выбору батарей Genesis*.

В данной главе описываются следующие испытания:

- Испытание на тепловой пробой
- Испытание высотой
- Испытания на восстановление после переразряда (согласно стандарту DIN и после хранения при высокой температуре)
- Испытание ускоренным постоянным подзарядом
- Испытание на газовыделение
- Испытание производительности при разных температурах

### 3.2 Испытание на тепловой пробой

Определение тепловой пробой (ТП) относится к ситуации, при которой батарея не может поддерживать постоянный ток, будучи подключенной к зарядному устройству, осуществляющему заряд по принципу постоянного напряжения. ТП может также произойти при резком возрастании температуры батареи из-за недостаточного рассеивания тепла от нее.

По мере получения заряда батареями ее внутренняя температура повышается. Если образуемое при этом тепло не рассеивается, повышается скорость внутренней реакции батареи, вынуждая ее потреблять все более высокий ток. В связи с этим, в свою очередь, генерируется еще больше тепла. Повышенная выработка тепла и сопутствующее ему повышенное потребленное дополняют друг друга, и, если позволить подобному положению развиваться, могут вызвать ТП.

На Рисунке 3.2.1 показаны результаты испытаний на тепловой пробой батареи Genesis® с тонкими пластинами из чистого свинца 26 EP 12 В, которая была проведена через 10 циклов для старения. После десятого разряда батарея была полностью заряжена согласно обычным зарядным параметрам, а затем подвержена сильному перезаряду при 15,9 В (2,65 вольт на ячейку) и 25°C.

Пороговый критерий для начала ТП был установлен на показание тока заряда 4,5 А или температуры корпуса батареи 60°C. Другими словами, батарея считалась находящейся в состоянии ТП либо при достижении тока заряда 4,5 А либо повышении температуры корпуса до 60°C. Как показано на рисунке 3.2.1, батарея сначала достигла температурного порога, после нахождения на перезаряде в течение 370,9 часов или более 15 дней.

В данном случае заслуживают внимания два момента. Во-первых, потребовалось 15 дней сильного перезаряда (следует напомнить, что батарея была полностью заряжена перед подачей дополнительного заряда 15,9 В), прежде чем она показала признаки ТП. В ходе теста батарея получила заряд ошеломляющей величины 565,7 ампер-часов (более 2000% своей номинальной емкости).

Во-вторых, катастрофического отказа батареи не произошло, и температура корпуса повышалась постепенно. Повышение температуры от 45°C до 60°C заняло больше недели (169 часов). Результаты данного испытания однозначно свидетельствуют о том, что даже в маловероятном случае теплового пробоя батареи Genesis® не возникнет проблем в отношении безопасности.

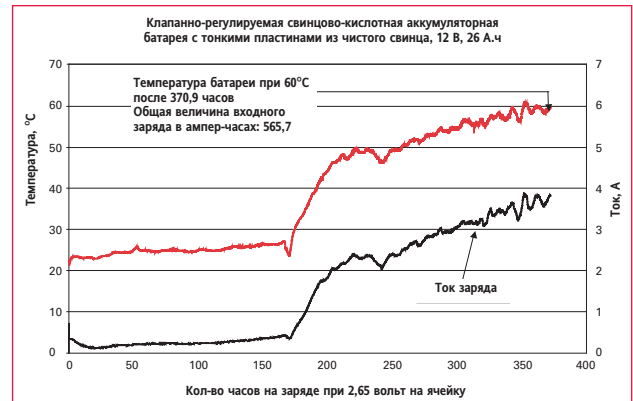


Рисунок 3.2.1: Испытание на тепловой пробой зарядом 15,9 В (2,65 вольт на ячейку)

### 3.3 Испытание на газовыделение

Батареи Genesis являются безопасными для использования в местах жизнедеятельности человека, например, в офисах и больницах. Было разработано испытание для определения количества водорода, выделяемого в форме газа при нормальных условиях эксплуатации. Идея данного испытания состоит в том, что любые потери веса батареи можно отнести на счет потери этой батареей влаги. Зная количество влаги, потерянной батареей и химический состав этой влаги, посредством относительно несложного расчета можно получить количество выделяемого газообразного водорода. На Таблице 3.3.1 приведены результаты испытания для батареи Genesis 26 А.ч.

Температура испытания	60°C
Напряжение заряда	2,30 вольт на ячейку
Продолжительность испытания при заданной температуре	180 дней
Количество выделенного газа	65,6 грамм =3,65 молей (экв. гр.) H <sub>2</sub> O =3,65 молей H <sub>2</sub> и 1,82 моля O <sub>2</sub>
Количество выделенного газа	Всего 122,6 литров
Продолжительность испытания при 25°C	2880 дней (4 147 200 минут)
Скорость газовыделения	Общая: 0,03 куб.см/мин. Водорода (H <sub>2</sub> ): 0,02 куб.см/мин.

Таблица 3.3.1: Результаты испытания на газовыделение

Выделяемый кислород рекомбинируется, а скорость выделения водорода незначительна, как видно из Таблицы 3.3.1. Тем не менее, батареи не следует заряжать в газонепроницаемых контейнерах. В месте заряда должна быть всегда предусмотрена вентиляция.

### 3.4 Испытание на восстановление после переразряда согласно стандарту DIN

Данное испытание согласно немецкому стандарту DIN было разработано для определения способности батарей к восстановлению емкости после переразряда с использованием стандартных зарядных устройств. Кроме того, испытание также показывает сопротивление батареи постоянному повреждению, вызываемому сульфатацией, явлением, происходящим при хранении батареи в разряженном состоянии в течение длительного периода времени.

Испытание началось разрядом полностью заряженной батареи 26 А.ч со скоростью 20 часов до 1,70 вольт на ячейку. После разряда, к зажимам батареи был подключен резистор на 5 Ом и оставлен на 28 дней в подключенном состоянии. В конце этого 28-дневного периода, батарея заряжалась при постоянном напряжении 2,25 вольт на ячейку в течение только 48 часов.

Батарея прошла испытание на емкость после 48-часового заряда, с результатом - 97% от первоначальной емкости. После следующего цикла заряд/разряд емкость составила 94% от первоначальной емкости. Результаты испытания на восстановление после переразряда представлены на Таблице 3.4.1 ниже.

<b>Условия</b>	Разряд 0,05C <sub>10</sub> до 1,70 вольт на ячейку
<b>Следующее действие</b>	Подключение к зажимам батареи резистора на 5 Ом на 28 дней
<b>Заряд</b>	Заряд постоянным напряжением 2,25 вольт на ячейку в течение 48 часов
<b>Результаты</b>	Начальная емкость: 26,8 А.ч
<b>Восстановленная емкость</b>	25,9 А.ч (97%) после первого цикла 25,3 А.ч (94%) после второго цикла

Table 3.4.1: Результат испытания на восстановление после переразряда согласно стандарту DIN

### 3.5 Испытание на восстановление после хранения при высокой температуре

Данное испытание демонстрирует способность батарей Genesis® к восстановлению емкости после глубокого разряда. Так как испытание включает в себя хранение батареи в разряженном состоянии в течение 4 недель при температуре 50°C, оно является более сложным для проведения, чем вышеописанное испытание согласно немецкому стандарту DIN. На Рисунке 3.5.1 приведены результаты испытания.

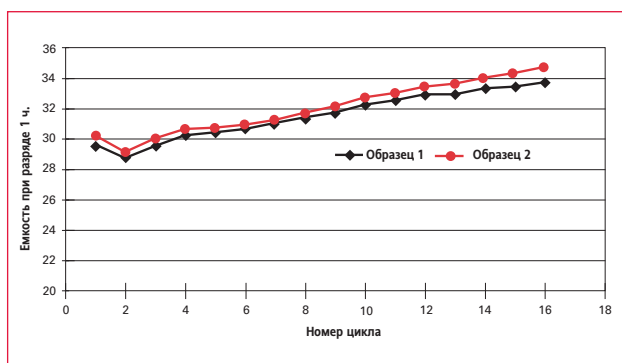


Рисунок 3.5.1: Восстановление после переразряда после хранения при температуре 50°C

Оба образца были разряжены со временем разряда 1 час до конечного разрядного напряжения 9 В, затем помещены на хранение в разряженном состоянии на 4 недели при температуре 50°C.

Затем батареи были заряжены при 14,7 В с пределом тока 0,125C<sub>10</sub> в течение первых двух циклов и 1C<sub>10</sub> в течение циклов с 3 по 17.

Ввиду быстрой потери емкости можно заключить, что ток заряда был слишком низким для первых двух циклов. Повышение зарядного тока до 1C<sub>10</sub> позволило восстановить полную емкость обеих батарей.

### 3.6 Испытание высотой

Данное испытание было разработано, чтобы доказать, что батареи Genesis могут безопасно и без потерь производительности эксплуатироваться на любой высоте. Поскольку конструкция используемого в этих батареях клапана Бунзена позволяет ему функционировать независимо от атмосферного давления, батарея может эксплуатироваться в широком диапазоне внешних давлений, от вакуума до 100 футов под водой.

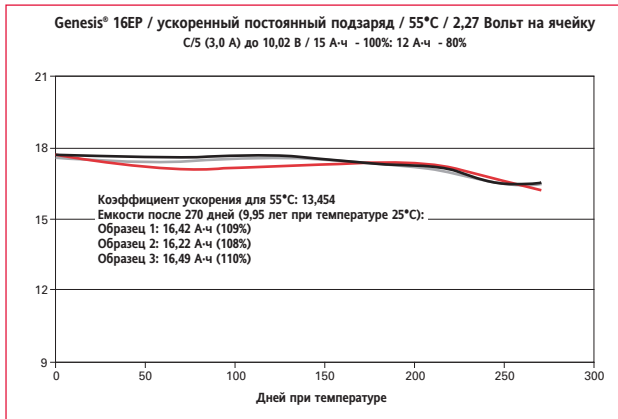
Батареи также прошли испытание перепадом давления, требуемое для признания соответствия требованиям Норматива Министерства транспорта США 49 по небезопасным материалам, а также Инструкции по упаковке 806 и Специального положения А67 Международной организации гражданской авиации (ИКАО) и Международной ассоциации воздушного транспорта (ИАТА).

При испытании перепадом давления батарея помещается в барокамеру с контролируемой температурой 24°C. Затем она подвергается перепаду давления в течение 6 часов, с минимальным давлением 88 кПа (эквивалентно высоте 50000 футов). Испытание было повторено для каждого из трех взаимно перпендикулярных направлений, в том числе перевернутого. Визуальный осмотр не показал утечек кислоты, что свидетельствует о том, что батарея прошла испытание успешно.

### Раздел 3.7: Испытание ускоренным постоянным подзарядом

На Рисунке 3.7.1 показаны результаты испытаний ускоренным постоянным подзарядом, проведенных с тремя образцами батареи Genesis 16 А.ч. В ходе данных испытаний процесс старения батареи ускоряется посредством воздействия высоких температур. При температуре испытания 55°C коэффициент ускорения составляет 13,454, что означает, что каждый день при температуре 55°C электрохимически эквивалентен 13,454 дням при 25°C. Данный коэффициент ускорения определен с достаточным запасом допущения, поскольку используемое в ходе испытания напряжение заряда не компенсируется температурой, как это должно быть. В расчет также не принимается ускоренное старение батареи из-за более высоких, чем рекомендуемые, напряжений заряда..

Как показано на Рисунке 3.7.1, три батареи продемонстрировали 109%, 108% и 110% от своей номинальной емкости после 270 дней испытания при температуре 55°C. Это электрохимически эквивалентно 9,951 годам в режиме постоянного подзаряда при температуре 25°C. Так как окончание срока эксплуатации определяется на основании отказа батареи обеспечить 80% от номинальной емкости, ни одна из этих батарей не находилась близко к окончанию своего расчетного срока эксплуатации - 10 лет при 25°C.



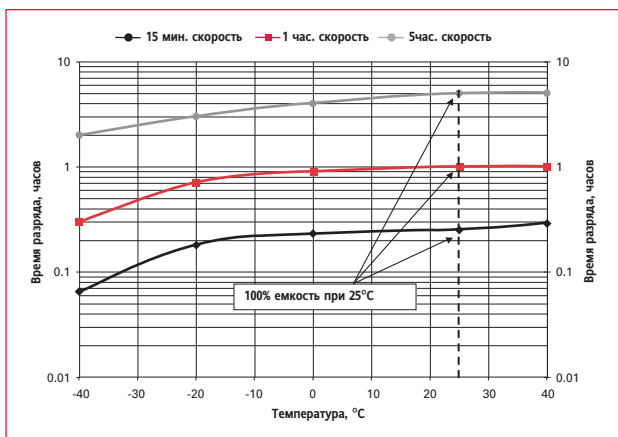
**Рисунок 3.7.1: Результаты испытания ускоренным постоянным подзарядом батарей Genesis® 16EP**

Аналогичные тесты батарей Genesis XE показали, что средний срок поддержания заряда при температуре 55°C составил 454 дня, что соответствует сохранению 80% номинальной емкости батареи при температуре 25°C в течение 16,7 лет. Такой результат подтверждает заявленные сроки службы батарей Genesis модификаций EP и XE в 10 и 12 и более лет соответственно, при 25°C и глубине разряда до 80% номинальной емкости.

### Раздел 3.8: Испытания эксплуатационных характеристик при различных температурах

На рисунке 3.8.1 показано влияние температуры на характеристики разряда батарей Genesis для трех разных скоростей разряда. Вертикальная пунктирная линия означает разряд при температуре 25°C, а места ее пересечения с графиками показывают 100% емкость при трех скоростях разряда.

При -40°C батарея работает в течение 2 часов при скорости C<sub>5</sub> (60% емкости 5-часового заряда), 18 минут при скорости разряда C1 (30% емкости 1-часового заряда) и 4 минуты при 15-минутной скорости (27% емкости 15-ти минутного заряда). Принимая во внимание очень низкое значение температуры окружающей среды, эти результаты являются превосходными.



**Рисунок 3.8.1: Влияние температуры на емкость**

## Глава 4: Установка, эксплуатация и техническое обслуживание

### 4.1 Введение

Цель данной главы - предоставить пользователю основные рекомендации о том, как получить максимальную отдачу при использовании данных аккумуляторных батарей.

Хотя при эксплуатации клапанно-регулируемых свинцово-кислотных аккумуляторных батарей не требуется поддерживать уровень воды, настоятельно рекомендуется проводить периодические проверки технического состояния. Они должны касаться:

- Напряжения отдельных батарей
- Величины сопротивления соединений батарей
- Температуры окружающей среды и температуры батареи

Испытания батарей под нагрузкой могут проводиться один или два раза в год. Перед проведением любых испытаний на емкость необходимо убедиться, что батареи полностью заряжены.

### 4.2 Получение партии

При получении все аккумуляторные батареи должны быть тщательно осмотрены на предмет любых следов повреждений, нанесенных при транспортировке. При обращении с неисправными или имеющими физические повреждения батареями следует использовать резиновые перчатки для защиты от возможной утечки кислоты.

### 4.3 Хранение

Любые аккумуляторные батареи Genesis должны храниться сухом и чистом месте, предпочтительно в помещении с температурным контролем. Хотя данные батареи отправляются заказчику полностью заряженными и могут храниться при температуре 25°C до двух лет, рекомендуется проводить периодическую проверку напряжения разомкнутой цепи (НРЦ). Чем выше температура хранения, тем чаще следует проводить такую проверку.

Каждые 2 года, или если НРЦ понизится до 12,00 В, в зависимости от того, что случится раньше, батареи должны подзарядиться. Подзарядка должна производиться при напряжении 13,62 В и температуре 25 °C в течении 96 часов или до момента, когда ток зарядки не будет изменяться на протяжении 3 часов. В качестве альтернативного варианта, подзарядка может производиться при напряжении 14,4 В в течении 16-24 часов или до момента, когда ток зарядки не будет изменяться на протяжении 3 часов.

В случае невыполнения этих условий, емкость и срок службы батарей может значительно снизиться. **НЕВЫПОЛНЕНИЕ ДАННЫХ УКАЗАНИЙ ПО ЗАРЯДКЕ ВЕДЕТ К ПОТЕРЕ ГАРАНТИИ НА АККУМУЛЯТОРНУЮ БАТАРЕЮ.**

### 4.4 Установка

Установка батарей должна производиться в чистом, сухом месте. При нормальной работе аккумуляторные батареи Genesis выделяют незначительное количество газа (эффективность рекомбинации газа ≥99%), что делает безопасной их установку поблизости основного оборудования и в непосредственной близости к людям. Батареи должны устанавливаться в соответствии со стандартом BS 6133 или EN 50272.

#### 4.4.1 Температура

Следует избегать размещения батарей в местах воздействия высоких температур или прямого солнечного света. Оптимальный диапазон температур окружающей среды для характеристик и срока службы батарей Genesis® составляет 20-25°C. Тем не менее, данные батареи могут эксплуатироваться в температурном диапазоне от -40°C до 80°C, при условии использования металлического кожуха.

#### 4.4.2 Вентиляция

Как уже упоминалось, в нормальных условиях эксплуатации уровень эмиссии газа батареями Genesis очень низок. Для охлаждения батареи и предотвращения накопления водорода достаточно естественной вентиляции. Поэтому батареи Genesis® безопасны для использования в офисах, больницах и других местах жизнедеятельности человека.

Если батареи устанавливаются в шкафах или других закрытых корпусах, необходимо убедиться, что данные закрытые пространства не герметичны. **НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ НЕЛЬЗЯ ЗАРЯЖАТЬ ДАННЫЕ АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ В ГЕРМЕТИЧНОМ КОНТЕЙНЕРЕ.**

Любые виды установки и вентиляция должны соответствовать стандартам BS 6133 или EN 50272.

#### 4.4.3 Монтаж

Перед подключением батарей между собой надлежит убедиться, что все контактные поверхности чисты.

Затяните винты до рекомендованной величины момента затяжки, используя только изолированные инструменты и соблюдая при этом полярность отдельных батарей, чтобы избежать короткого замыкания. В конце подсоедините концевые зажимы батареи.

Так как весь электролит батареи Genesis удерживается в сепараторах, батарея может монтироваться в боковом положении, что не приведет к ухудшению ее эксплуатационных характеристик.

**Примечание:** Стандарты безопасности EN 50272.

#### 4.4.4. Момент затяжки

Рекомендованный диапазон моментов затяжки концевых зажимов представлен в Таблице 4.4.5.1. Разболтанный разъем может вызвать сбой в работе зарядного устройства, привести к непредсказуемому поведению батареи при эксплуатации, повредить батарею и даже травмировать людей.

**Для обслуживания аккумуляторных батарей используйте только изолированные инструменты.**

Модель батареи	Момент затяжки концевых зажимов
13EP & XE13	5,6 Нм
16EP & XE16	5,6 Нм
26EP & XE30	6,8 Нм
42EP & XE40	6,8 Нм
70EP & XE70	6,8 Нм
- XE95	6,8 Нм

Таблица 4.4.5.1: Значения момента затяжки концевых зажимов

#### 4.5 Параллельно подключенные комплекты аккумуляторных батарей

Хотя в теории количество параллельных комплектов батарей не ограничено, мы рекомендуем использовать не более 6 параллельных комплектов на систему, особенно для циклического применения.

#### 4.6 Разряд

Для защиты батареи от слишком глубокого разряда, настоятельно рекомендуется использование в цепи нагрузки батареи механизма отсечки по низкому напряжению. В таблице 4.6.1 представлены величины конечного напряжения разряда, которые зависят от скорости разряда. Для достижения оптимального срока службы батареи, мы рекомендуем отключение батареи от нагрузки при достижении соответствующей величины напряжения и как можно быстрее поставлена на зарядку после разряда.

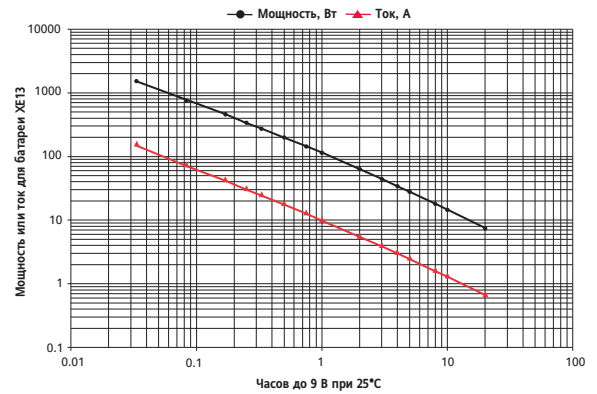
Скорость разряда в Амперах	Рекомендуемое минимальное конечное напряжение разряда
0.05C <sub>10</sub> (C <sub>10</sub> /20)	10,50 В
0.10C <sub>10</sub> (C <sub>10</sub> /10)	10,20 В
0.20C <sub>10</sub> (C <sub>10</sub> /5)	10,02 В
0.40C <sub>10</sub> (C <sub>10</sub> /2.5)	9,90 В
1C <sub>10</sub>	9,60 В
2C <sub>10</sub>	9,30 В
>5C <sub>10</sub>	9,00 В

Таблица 4.6.1: Рекомендованные величины напряжения отсечки для батарей

**Примечание:** Разряд батареи Genesis до величин напряжения отсечки ниже указанных или оставление разряженной батареи подключенной к нагрузке может нарушить способность батареи к восприятию заряда.

Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	1529	149,1	5,0	50,9	764,8	25,5	283,1	9,4
5 мин.	760	71,2	5,9	63,3	400,2	33,3	140,7	11,7
10 мин.	460	41,7	7,1	78,2	242,3	41,2	85,2	14,5
15 мин.	339	30,2	7,6	84,8	178,8	44,7	62,8	15,7
20 мин.	273	24,1	7,9	90,0	143,7	47,4	50,5	16,7
30 мин.	199	17,4	8,7	99,4	104,7	52,4	36,8	18,4
45 мин.	144	12,5	9,4	108,0	75,9	56,9	26,7	20,0
1 ч.	114	9,8	9,8	113,6	59,9	59,9	21,0	21,0
2 ч.	64	5,4	10,9	127,1	33,5	66,9	11,8	23,5
3 ч.	44	3,8	11,4	132,9	23,3	70,0	8,2	24,6
4 ч.	34	3,0	11,8	137,0	18,0	72,2	6,3	25,4
5 ч.	28	2,4	12,0	139,7	14,7	73,6	5,2	25,9
8 ч.	18	1,6	12,6	144,3	9,5	76,0	3,3	26,7
10 ч.	15	1,3	12,7	145,5	7,7	76,7	2,7	26,9
20 ч.	7	0,7	13,2	148,0	3,9	78,0	1,4	27,4

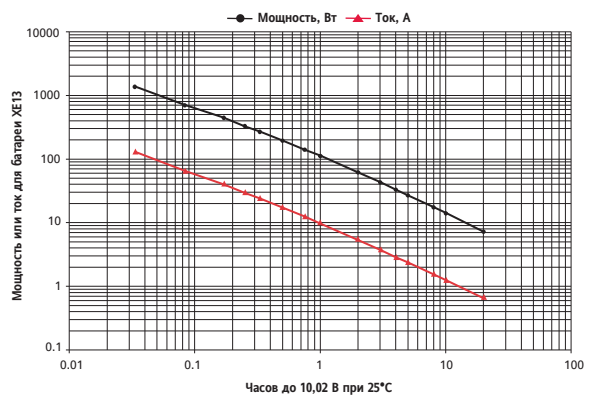
Рисунок А-1: Данные о разряде батареи XE13 до 9,0 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	1361	128,0	4,3	45,3	680,8	22,7	252,0	8,4
5 мин.	701	64,4	5,4	58,4	369,4	30,8	129,8	10,8
10 мин.	443	39,6	6,7	75,2	233,2	39,6	82,0	13,9
15 мин.	330	29,2	7,3	82,6	174,1	43,5	61,2	15,3
20 мин.	267	23,5	7,7	88,1	140,7	46,4	49,4	16,3
30 мин.	195	16,9	8,5	97,5	102,7	51,4	36,1	18,1
45 мин.	141	12,2	9,1	105,7	74,2	55,7	26,1	19,6
1 ч.	111	9,6	9,6	111,2	58,6	58,6	20,6	20,6
2 ч.	62	5,3	10,6	123,4	32,5	65,0	11,4	22,8
3 ч.	43	3,7	11,1	128,7	22,6	67,8	7,9	23,8
4 ч.	33	2,9	11,5	132,3	17,4	69,7	6,1	24,5
5 ч.	27	2,3	11,7	134,8	14,2	71,0	5,0	25,0
8 ч.	17	1,5	12,1	138,9	9,1	73,2	3,2	25,7
10 ч.	14	1,2	12,4	140,6	7,4	74,1	2,6	26,0
20 ч.	7	0,7	13,0	144,3	3,8	76,0	1,3	26,7

Температура, °С

Рисунок А-2: Данные о разряде батареи XE13 до 10,02 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	1206	111,0	3,7	40,1	603,3	20,1	223,3	7,4
5 мин.	662	58,9	4,9	55,2	348,9	29,1	122,6	10,2
10 мин.	429	37,3	6,3	72,9	225,9	38,4	79,4	13,5
15 мин.	323	28,0	7,0	80,7	170,2	42,5	59,8	15,0
20 мин.	262	22,6	7,5	86,3	137,8	45,5	48,4	16,0
30 мин.	191	16,5	8,3	95,6	100,8	50,4	35,4	17,7
45 мин.	138	12,0	9,0	103,8	72,9	54,7	25,6	19,2
1 ч.	109	9,4	9,4	108,7	57,3	57,3	20,1	20,1
2 ч.	60	5,2	10,4	119,3	31,4	62,9	11,0	22,1
3 ч.	41	3,6	10,9	124,2	21,8	65,5	7,7	23,0
4 ч.	32	2,8	11,3	127,4	16,8	67,1	5,9	23,6
5 ч.	26	2,3	11,5	129,6	13,7	68,3	4,8	24,0
8 ч.	17	1,5	11,9	133,5	8,8	70,4	3,1	24,7
10 ч.	14	1,2	12,1	135,1	7,1	71,2	2,5	25,0
20 ч.	7	0,6	12,8	140,6	3,7	74,1	1,3	26,0

Рисунок А-3: Данные о разряде батареи XE13 до 10,5 В при 25°C

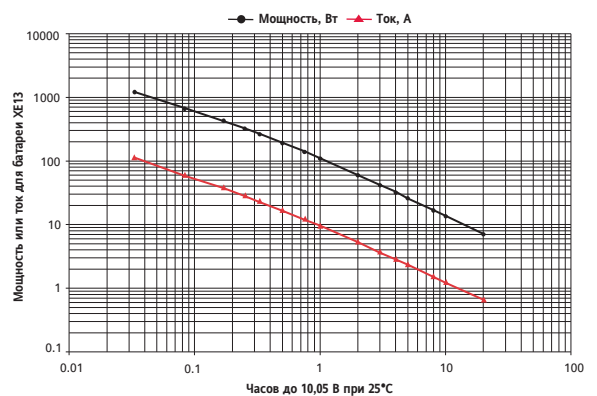
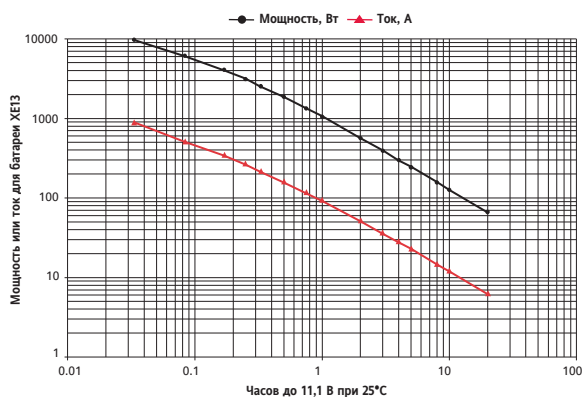
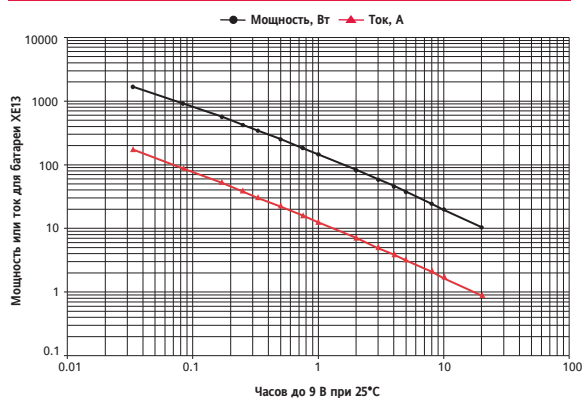


Рисунок А-4: Данные о разряде батареи ХЕ13 до 11,1 В при 25°C



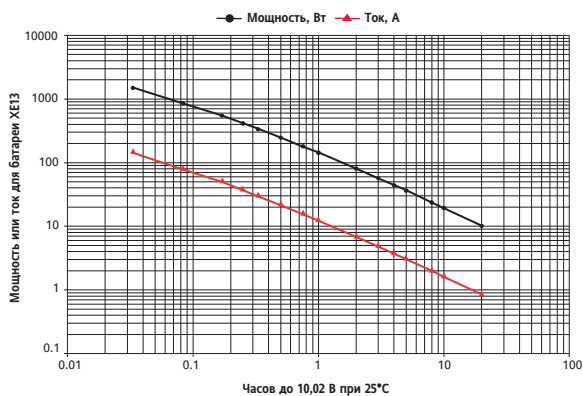
Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	977	87,1	2,9	32,5	488,7	16,3	180,9	6,0
5 мин.	612	51,1	4,3	51,0	322,6	26,9	113,4	9,4
10 мин.	410	34,0	5,8	69,7	216,0	36,7	75,9	12,9
15 мин.	312	26,0	6,5	78,0	164,4	41,1	57,8	14,4
20 мин.	254	21,3	7,0	83,7	133,7	44,1	47,0	15,5
30 мин.	186	15,8	7,9	93,1	98,1	49,1	34,5	17,2
45 мин.	133	11,4	8,6	100,1	70,3	52,7	24,7	18,5
1 ч.	105	9,1	9,1	104,9	55,3	55,3	19,4	19,4
2 ч.	57	5,1	10,1	113,4	29,9	59,7	10,5	21,0
3 ч.	39	3,5	10,6	117,2	20,6	61,8	7,2	21,7
4 ч.	30	2,7	11,0	119,8	15,8	63,1	5,5	22,2
5 ч.	24	2,2	11,2	121,3	12,8	63,9	4,5	22,5
8 ч.	16	1,5	11,6	124,7	8,2	65,7	2,9	23,1
10 ч.	13	1,2	11,8	126,6	6,7	66,7	2,3	23,4
20 ч.	7	0,6	12,4	133,3	3,5	70,2	1,2	24,7

Рисунок А-5: Данные о разряде батареи ХЕ16 до 9 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	1674	170,0	5,6	55,8	720,0	24,0	261,6	8,7
5 мин.	915	87,9	7,3	76,3	393,6	32,8	143,0	11,9
10 мин.	566	52,0	8,8	96,2	243,4	41,4	88,4	15,0
15 мин.	422	38,0	9,5	105,4	181,4	45,3	65,9	16,5
20 мин.	342	30,3	10,0	112,7	146,8	48,5	53,4	17,6
30 мин.	251	22,0	11,0	125,4	107,8	53,9	39,2	19,6
45 мин.	183	15,8	11,8	137,5	78,8	59,1	28,6	21,5
1 ч.	145	12,4	12,4	145,3	62,5	62,5	22,7	22,7
2 ч.	82	7,0	13,9	164,1	35,3	70,6	12,8	25,6
3 ч.	58	4,9	14,7	174,7	25,0	75,1	9,1	27,3
4 ч.	45	3,8	15,3	181,4	19,5	78,0	7,1	28,3
5 ч.	37	3,1	15,6	186,2	16,0	80,1	5,8	29,1
8 ч.	24	2,1	16,4	195,2	10,5	83,9	3,8	30,5
10 ч.	20	1,7	16,7	198,7	8,5	85,4	3,1	31,0
20 ч.	10	0,9	17,3	206,7	4,4	88,9	1,6	32,3

Рисунок А-6: Данные о разряде батареи ХЕ16 до 10,02 В при 25°C

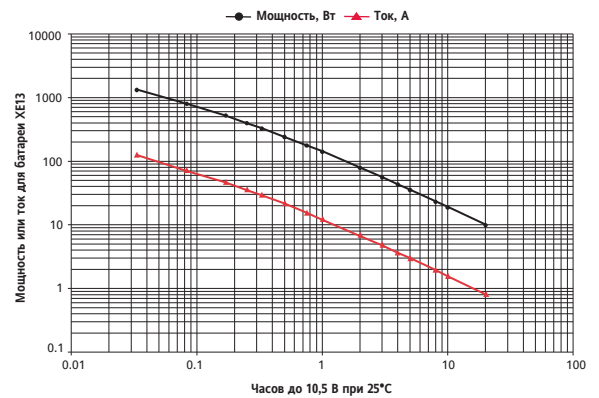


Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	1486	143,0	4,8	49,5	638,8	21,3	232,1	7,7
5 мин.	857	78,8	6,6	71,4	368,5	30,7	133,9	11,2
10 мин.	546	49,3	8,4	92,9	234,9	39,9	85,3	14,5
15 мин.	412	36,7	9,2	102,9	177,0	44,2	64,3	16,1
20 мин.	335	29,6	9,8	110,4	143,9	47,5	52,3	17,2
30 мин.	247	21,6	10,8	123,5	106,2	53,1	38,6	19,3
45 мин.	180	15,6	11,7	135,1	77,5	58,1	28,2	21,1
1 ч.	143	12,3	12,3	142,8	61,4	61,4	22,3	22,3
2 ч.	81	6,9	13,7	161,6	34,7	69,5	12,6	25,3
3 ч.	57	4,8	14,4	170,5	24,4	73,3	8,9	26,6
4 ч.	44	3,7	14,8	176,8	19,0	76,0	6,9	27,6
5 ч.	36	3,0	15,2	181,0	15,6	77,8	5,7	28,3
8 ч.	24	2,0	15,7	189,3	10,2	81,4	3,7	29,6
10 ч.	19	1,6	16,0	193,2	8,3	83,1	3,0	30,2
20 ч.	10	0,8	16,7	201,8	4,3	86,8	1,6	31,5



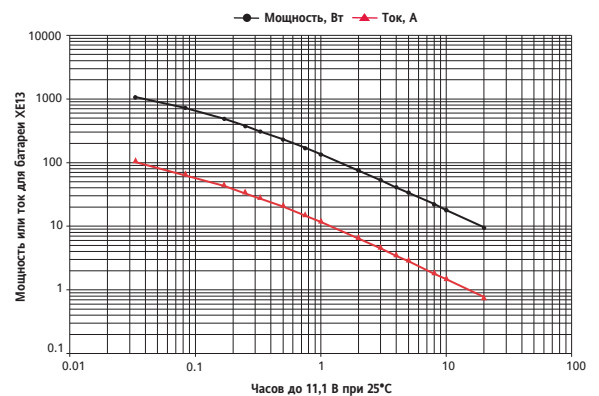
Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	1312	124,9	4,2	43,7	564,3	18,8	205,1	6,8
5 мин.	799	71,8	6,0	66,5	343,4	28,6	124,8	10,4
10 мин.	522	46,5	7,9	88,8	224,6	38,2	81,6	13,9
15 мин.	397	35,1	8,8	99,3	170,7	42,7	62,0	15,5
20 мин.	324	28,6	9,4	106,9	139,3	46,0	50,6	16,7
30 мин.	240	21,0	10,5	120,1	103,3	51,6	37,5	18,8
45 мин.	176	15,2	11,4	131,8	75,6	56,7	27,5	20,6
1 ч.	140	12,0	12,0	139,7	60,1	60,1	21,8	21,8
2 ч.	78	6,7	13,3	156,7	33,7	67,4	12,2	24,5
3 ч.	55	4,7	14,0	166,1	23,8	71,4	8,6	25,9
4 ч.	43	3,6	14,4	172,1	18,5	74,0	6,7	26,9
5 ч.	35	2,9	14,7	176,1	15,1	75,7	5,5	27,5
8 ч.	23	1,9	15,2	183,9	9,9	79,1	3,6	28,7
10 ч.	19	1,6	15,5	187,7	8,1	80,7	2,9	29,3
20 ч.	10	0,8	16,1	196,9	4,2	84,7	1,5	30,8

Рисунок А-7: Данные о разряде батареи ХЕ16 до 10,5 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	1058	100,4	3,3	35,2	454,8	15,1	165,3	5,5
5 мин.	721	62,1	5,2	60,0	309,9	25,8	112,6	9,4
10 мин.	485	42,2	7,2	82,4	208,5	35,4	75,8	12,9
15 мин.	374	32,5	8,1	93,4	160,6	40,2	58,4	14,6
20 мин.	307	26,7	8,8	101,4	132,2	43,6	48,0	15,9
30 мин.	230	19,9	9,9	114,7	98,7	49,3	35,9	17,9
45 мин.	168	14,4	10,8	126,2	72,4	54,3	26,3	19,7
1 ч.	134	11,5	11,5	134,1	57,7	57,7	21,0	21,0
2 ч.	75	6,4	12,7	150,5	32,4	64,7	11,8	23,5
3 ч.	53	4,4	13,3	159,3	22,8	68,5	8,3	24,9
4 ч.	41	3,4	13,7	164,7	17,7	70,8	6,4	25,7
5 ч.	34	2,8	13,9	168,5	14,5	72,4	5,3	26,3
8 ч.	22	1,8	14,4	176,1	9,5	75,7	3,4	27,5
10 ч.	18	1,5	14,7	179,1	7,7	77,0	2,8	28,0
20 ч.	9	0,8	15,3	188,3	4,0	81,0	1,5	29,4

Рисунок А-8: Данные о разряде батареи ХЕ16 до 11,1 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	2837	283,4	9,4	94,5	768,7	25,6	267,6	8,9
5 мин.	1694	160,1	13,3	141,1	459,2	38,2	159,9	13,3
10 мин.	1062	95,6	16,3	180,5	287,7	48,9	100,2	17,0
15 мин.	793	69,8	17,4	198,2	214,8	53,7	74,8	18,7
20 мин.	638	55,6	18,3	210,4	172,8	57,0	60,1	19,8
30 мин.	463	39,9	20,0	231,4	125,4	62,7	43,7	21,8
45 мин.	333	28,4	21,3	249,7	90,2	67,7	31,4	23,6
1 ч.	262	22,3	22,3	262,1	71,0	71,0	24,7	24,7
2 ч.	144	12,1	24,3	288,7	39,1	78,2	13,6	27,2
3 ч.	101	8,5	25,4	302,3	27,3	81,9	9,5	28,5
4 ч.	78	6,6	26,2	311,8	21,1	84,5	7,4	29,4
5 ч.	64	5,3	26,7	318,6	17,3	86,3	6,0	30,1
8 ч.	41	3,5	27,9	331,1	11,2	89,7	3,9	31,2
10 ч.	34	2,8	28,3	337,5	9,1	91,5	3,2	31,8
20 ч.	18	1,5	30,0	357,1	4,8	96,8	1,7	33,7

Рисунок А-9: Данные о разряде батареи ХЕ30 до 9 В при 25°C

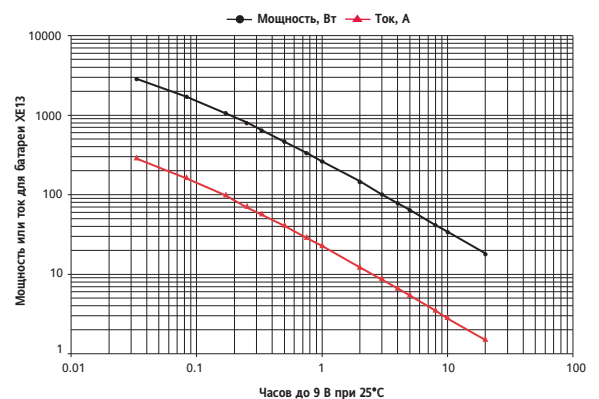
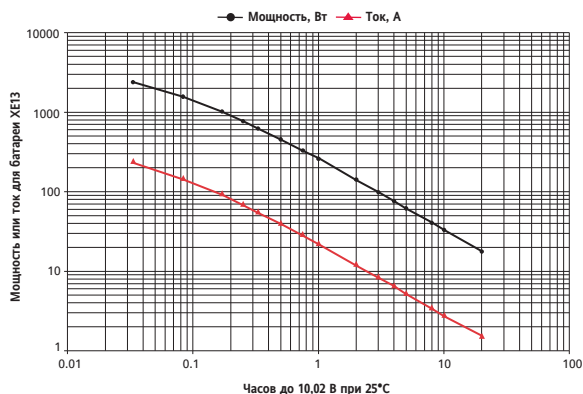
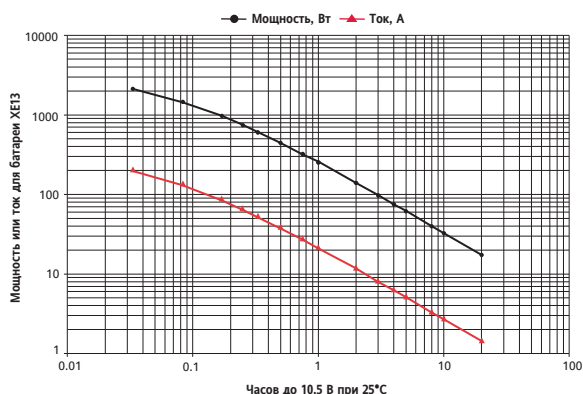


Рисунок А-10: Данные о разряде батареи ХЕ30 до 10,02 В при 25°C



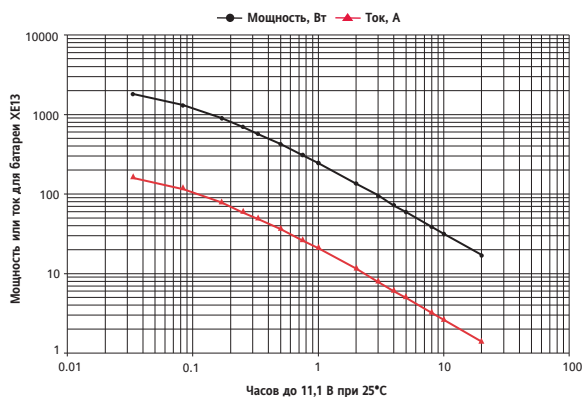
Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	2381	224,8	7,5	79,3	645,3	21,5	224,7	7,5
5 мин.	1565	142,8	11,9	130,3	424,0	35,3	147,6	12,3
10 мин.	1017	90,6	15,4	172,9	275,6	46,8	95,9	16,3
15 мин.	767	67,4	16,9	191,8	207,9	52,0	72,4	18,1
20 мин.	622	54,2	17,9	205,4	168,6	55,7	58,7	19,4
30 мин.	455	39,2	19,6	227,6	123,4	61,7	42,9	21,5
45 мин.	328	28,1	21,0	245,9	88,9	66,6	30,9	23,2
1 ч.	258	21,9	21,9	258,3	70,0	70,0	24,4	24,4
2 ч.	142	11,9	23,8	283,7	38,4	76,9	13,4	26,8
3 ч.	98	8,3	24,8	294,9	26,6	79,9	9,3	27,8
4 ч.	76	6,4	25,5	304,4	20,6	82,5	7,2	28,7
5 ч.	62	5,2	25,9	309,4	16,8	83,8	5,8	29,2
8 ч.	41	3,4	27,0	323,8	11,0	87,7	3,8	30,5
10 ч.	33	2,75	27,5	330,8	9,0	89,6	3,1	31,2
20 ч.	18	1,5	29,6	354,6	4,8	96,1	1,7	33,5

Рисунок А-11: Данные о разряде батареи ХЕ30 до 10,5 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	2129	195,7	6,5	70,9	576,8	19,2	200,8	6,7
5 мин.	1454	130,9	10,9	121,1	391,1	32,8	137,2	11,4
10 мин.	972	85,5	14,5	165,3	263,4	44,8	91,7	15,6
15 мин.	742	64,5	16,1	185,5	201,1	50,3	70,0	17,5
20 мин.	603	52,1	17,2	198,9	163,3	53,9	56,9	18,8
30 мин.	444	38,0	19,0	222,0	120,3	60,1	41,9	20,9
45 мин.	321	27,3	20,5	240,8	87,0	65,2	30,3	22,7
1 ч.	253	21,4	21,4	252,7	68,5	68,5	23,8	23,8
2 ч.	139	11,7	23,4	278,8	37,8	75,5	13,2	26,3
3 ч.	97	8,1	24,3	291,2	26,3	78,9	9,2	27,5
4 ч.	75	6,2	25,0	299,5	20,3	81,2	7,1	28,3
5 ч.	61	5,1	25,4	306,3	16,6	83,0	5,8	28,9
8 ч.	40	3,3	26,4	317,4	10,8	86,0	3,7	29,9
10 ч.	32	2,7	26,9	324,0	8,8	87,8	3,1	30,6
20 ч.	17	1,4	28,7	347,3	4,7	94,1	1,6	32,8

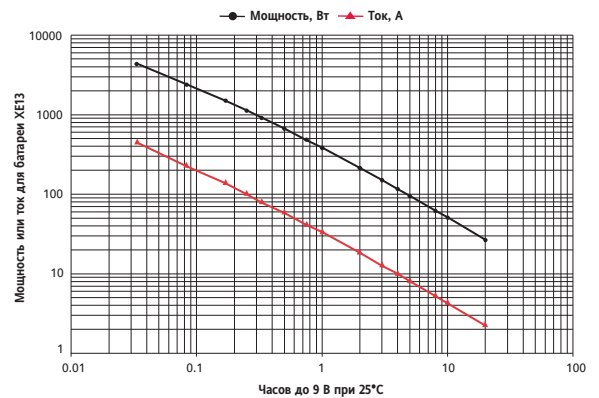
Рисунок А-12: Данные о разряде батареи ХЕ30 до 11,1 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	1801	160,1	5,3	60,0	487,9	16,2	169,9	5,7
5 мин.	1298	113,6	9,5	108,2	351,8	29,3	122,5	10,2
10 мин.	895	77,6	13,2	152,2	242,6	41,3	84,5	14,4
15 мин.	698	59,6	14,9	174,4	189,0	47,3	65,8	16,5
20 мин.	571	48,7	16,1	188,3	154,6	51,0	53,8	17,8
30 мин.	425	36,1	18,0	212,2	115,0	57,5	40,0	20,0
45 мин.	309	26,1	19,6	231,9	83,8	62,8	29,2	21,9
1 ч.	245	20,6	20,6	244,7	66,3	66,3	23,1	23,1
2 ч.	135	11,3	22,6	270,2	36,6	73,2	12,7	25,5
3 ч.	94	7,9	23,6	282,0	25,5	76,4	8,9	26,6
4 ч.	72	6,1	24,2	289,7	19,6	78,5	6,8	27,3
5 ч.	59	4,9	24,7	296,5	16,1	80,3	5,6	28,0
8 ч.	39	3,2	25,6	308,1	10,4	83,5	3,6	29,1
10 ч.	31	2,6	26,1	314,3	8,5	85,2	3,0	29,6
20 ч.	17	1,4	27,7	336,3	4,6	91,1	1,6	31,7

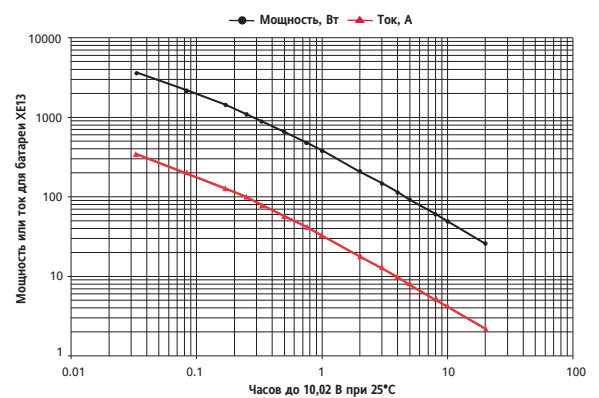
Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	4338	436,6	14,5	144,4	777,0	25,9	269,4	9,0
5 мин.	2370	226,1	18,8	197,4	424,5	35,4	147,2	12,3
10 мин.	1497	136,5	23,2	254,4	268,1	45,6	93,0	15,8
15 мин.	1123	100,3	25,1	280,6	201,1	50,3	69,7	17,4
20 мин.	909	80,2	26,5	299,9	162,8	53,7	56,5	18,6
30 мин.	665	58,0	29,0	332,3	119,1	59,5	41,3	20,6
45 мин.	484	41,6	31,2	362,8	86,7	65,0	30,0	22,5
1 ч.	383	32,7	32,7	382,5	68,5	68,5	23,8	23,8
2 ч.	213	18,1	36,2	426,8	38,2	76,5	13,3	26,5
3 ч.	150	12,6	37,8	449,7	26,9	80,6	9,3	27,9
4 ч.	116	9,8	39,1	464,0	20,8	83,1	7,2	28,8
5 ч.	95	8,0	39,9	474,8	17,0	85,0	5,9	29,5
8 ч.	62	5,2	41,6	494,0	11,1	88,5	3,8	30,7
10 ч.	51	4,2	42,4	505,0	9,0	90,5	3,1	31,4
20 ч.	27	2,2	44,4	529,5	4,7	94,8	1,6	32,9

Рисунок А-13: Данные о разряде батареи ХЕ40 до 9 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	3580	337,9	11,3	119,2	641,2	21,4	222,3	7,4
5 мин.	2155	199,1	16,6	179,5	386,1	32,2	133,9	11,2
10 мин.	1426	127,9	21,7	242,5	255,5	43,4	88,6	15,1
15 мин.	1085	96,0	24,0	271,1	194,3	48,6	67,4	16,8
20 мин.	884	77,5	25,6	291,6	158,3	52,2	54,9	18,1
30 мин.	652	56,6	28,3	326,0	116,8	58,4	40,5	20,3
45 мин.	476	40,8	30,6	356,7	85,2	63,9	29,5	22,2
1 ч.	376	32,1	32,1	376,3	67,4	67,4	23,4	23,4
2 ч.	209	17,7	35,4	418,2	37,5	74,9	13,0	26,0
3 ч.	146	12,3	36,9	438,7	26,2	78,6	9,1	27,2
4 ч.	113	9,5	37,9	451,8	20,2	80,9	7,0	28,1
5 ч.	93	7,7	38,6	462,5	16,6	82,9	5,7	28,7
8 ч.	60	5,0	40,1	481,8	10,8	86,3	3,7	29,9
10 ч.	49	4,1	40,8	490,3	8,8	87,8	3,0	30,5
20 ч.	26	2,2	43,0	518,5	4,6	92,9	1,6	32,2

Рисунок А-14: Данные о разряде батареи ХЕ40 до 10,02 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	3232	296,4	9,9	107,6	578,9	19,3	200,7	6,7
5 мин.	1987	179,6	15,0	165,5	355,9	29,6	123,4	10,3
10 мин.	1350	119,4	20,3	229,4	241,7	41,1	83,8	14,2
15 мин.	1010	90,9	22,7	260,0	186,3	46,6	64,6	16,2
20 мин.	852	74,1	24,4	281,2	152,6	50,4	52,9	17,5
30 мин.	633	54,7	27,3	316,6	113,4	56,7	39,3	19,7
45 мин.	464	39,7	29,8	347,9	83,1	62,3	28,8	21,6
1 ч.	368	31,3	31,3	368,3	66,0	66,0	22,9	22,9
2 ч.	205	17,3	34,5	410,8	36,8	73,6	12,8	25,5
3 ч.	144	12,1	36,2	431,3	25,8	77,3	8,9	26,8
4 ч.	111	9,3	37,2	444,4	19,9	79,6	6,9	27,6
5 ч.	91	7,6	37,9	453,3	16,2	81,2	5,6	28,2
8 ч.	59	4,9	39,3	473,0	10,6	84,7	3,7	29,4
10 ч.	48	4,0	39,9	481,8	8,6	86,3	3,0	29,9
20 ч.	26	2,1	42,2	509,9	4,6	91,3	1,6	31,7

Рисунок А-15: Данные о разряде батареи ХЕ40 до 10,5 В при 25°C

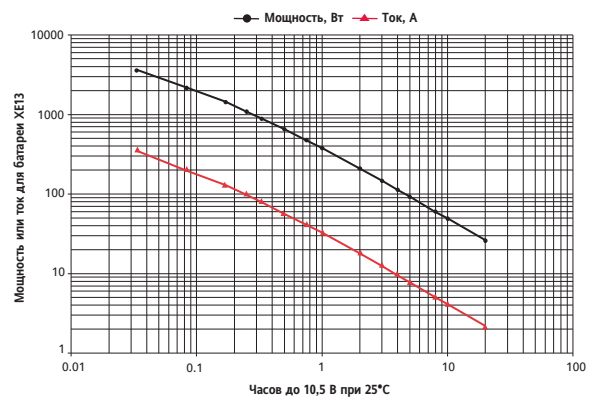
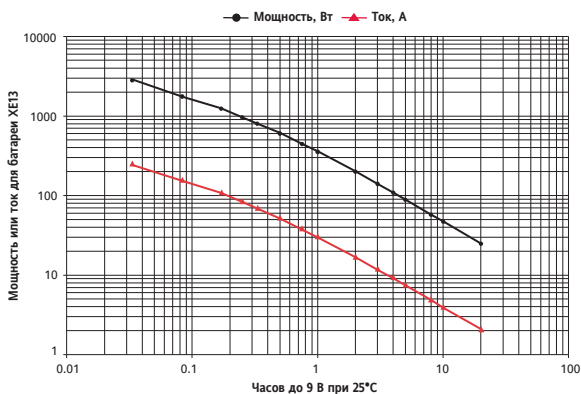
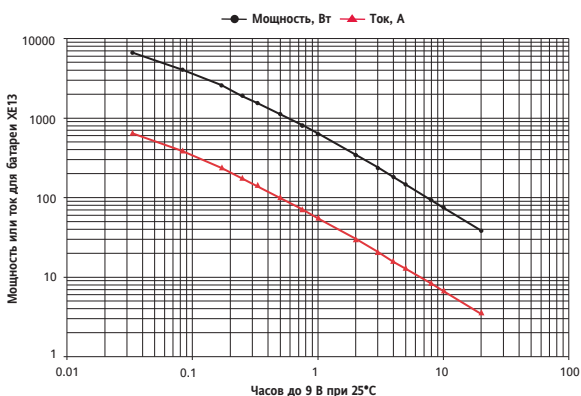


Рисунок А-16: Данные о разряде батареи ХЕ40 до 11,1 В при 25°C



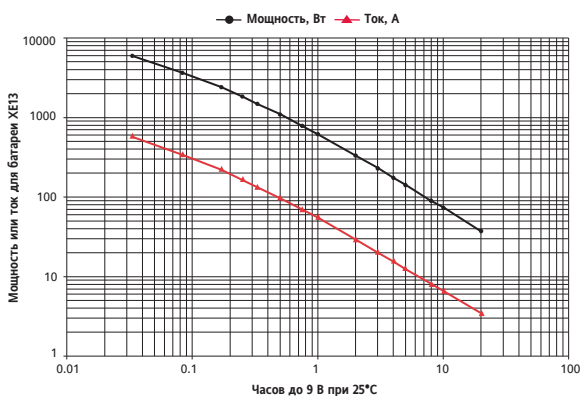
Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 min.	2814	249.4	8.3	93.7	504.1	16.8	174.8	5.8
5 min.	1753	153.6	12.8	146.0	314.0	26.2	108.9	9.1
10 min.	1234	106.6	18.1	209.9	221.1	37.6	76.7	13.0
15 min.	964	83.0	20.7	241.0	172.7	43.2	59.9	15.0
20 min.	802	68.5	22.6	264.5	143.6	47.4	49.8	16.4
30 min.	603	51.3	25.7	301.3	107.9	54.0	37.4	18.7
45 min.	445	37.6	28.2	333.8	79.7	59.8	27.6	20.7
1 hr.	355	29.9	29.9	354.6	63.5	63.5	22.0	22.0
2 hr.	200	16.8	33.5	399.7	35.8	71.6	12.4	24.8
3 hr.	140	11.7	35.0	420.2	25.1	75.3	8.7	26.1
4 hr.	109	9.0	36.2	434.6	19.5	77.8	6.7	27.0
5 hr.	89	7.4	36.9	444.1	15.9	79.6	5.5	27.6
8 hr.	58	4.8	38.3	461.2	10.3	82.6	3.6	28.6
10 hr.	47	3.9	38.9	469.6	8.4	84.1	2.9	29.2
20 hr.	25	2.1	41.0	495.2	4.4	88.7	1.5	30.8

Рисунок А-17: Данные о разряде батареи ХЕ70 до 9 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	6597	644.0	21.4	219,7	674,0	22,4	256,7	8,5
5 мин.	4051	388,4	32,4	337,4	413,9	34,5	157,6	13,1
10 мин.	2565	235,6	40,0	436,0	262,0	44,5	99,8	17,0
15 мин.	1909	172,3	43,1	477,2	195,0	48,8	74,3	18,6
20 мин.	1540	137,8	45,5	508,2	157,3	51,9	59,9	19,8
30 мин.	1122	98,5	49,3	561,2	114,7	57,3	43,7	21,8
45 мин.	804	70,0	52,5	603,1	82,2	61,6	31,3	23,5
1 ч.	627	54,7	54,6	627,2	64,1	64,1	24,4	24,4
2 ч.	342	29,6	59,2	683,4	34,9	69,8	13,3	26,6
3 ч.	235	20,5	61,4	705,9	24,0	72,1	9,2	27,5
4 ч.	181	15,7	62,6	721,8	18,4	73,7	7,0	28,1
5 ч.	146	12,8	63,8	729,0	14,9	74,5	5,7	28,4
8 ч.	93	8,2	65,7	743,5	9,5	76,0	3,6	28,9
10 ч.	75	6,7	66,6	752,0	7,7	76,8	2,9	29,3
20 ч.	38	3,5	69,3	764,3	3,9	78,1	1,5	29,7

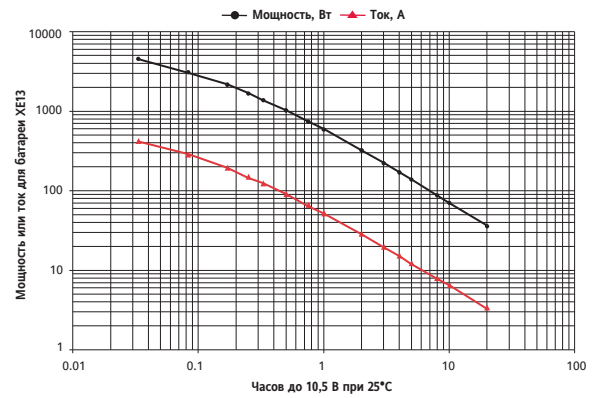
Рисунок А-18: Данные о разряде батареи ХЕ70 до 10,02 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	5942	569,8	19,0	197,9	607,0	20,2	231,2	7,7
5 мин.	3636	337,6	28,1	302,8	371,4	30,9	141,5	11,8
10 мин.	2411	218,5	37,2	409,9	246,3	41,9	93,8	16,0
15 мин.	1833	163,8	41,0	458,2	187,2	46,8	71,3	17,8
20 мин.	1490	132,6	43,7	491,6	152,2	50,2	58,0	19,1
30 мин.	1091	96,0	48,0	545,5	111,5	55,7	42,5	21,2
45 мин.	786	68,6	51,4	589,1	80,2	60,2	30,6	22,9
1 ч.	615	53,6	53,6	615,4	62,9	62,9	23,9	23,9
2 ч.	333	28,9	57,8	666,1	34,0	68,1	13,0	25,9
3 ч.	229	19,9	59,6	687,5	23,4	70,2	8,9	26,8
4 ч.	175	15,2	61,0	699,7	17,9	71,5	6,8	27,2
5 ч.	142	12,4	61,8	707,6	14,5	72,3	5,5	27,5
8 ч.	90	8,0	63,6	719,0	9,2	73,5	3,5	28,0
10 ч.	73	6,5	64,5	727,6	7,4	74,3	2,8	28,3
20 ч.	37	3,4	67,9	748,4	3,8	76,5	1,5	29,1

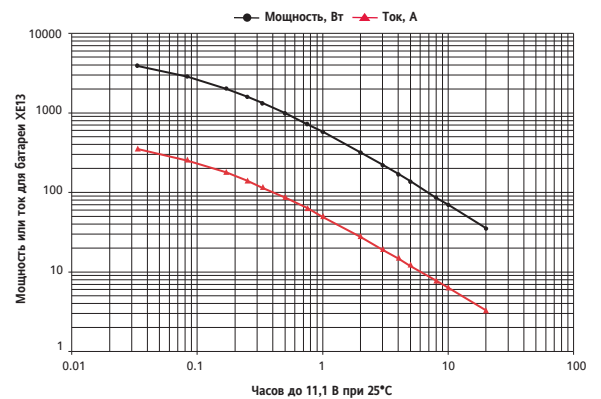
Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ		ЭНЕРГИИ	
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	5140	480,8	16,0	171,2	525,1	17,5	200,0	6,7
5 мин.	3317	301,9	25,1	276,3	338,9	28,2	129,1	10,8
10 мин.	2258	201,5	34,3	383,8	230,7	39,2	87,9	14,9
15 мин.	1738	154,3	38,6	434,4	177,5	44,4	67,6	16,9
20 мин.	1420	125,2	41,3	468,7	145,1	47,9	55,3	18,2
30 мин.	1053	92,0	46,0	526,7	107,6	53,8	41,0	20,5
45 мин.	761	66,3	49,7	570,4	77,7	58,3	29,6	22,2
1 ч.	600	52,1	52,1	599,9	61,3	61,3	23,3	23,3
2 ч.	327	28,4	56,7	653,8	33,4	66,8	12,7	25,4
3 ч.	225	19,6	58,7	674,6	23,0	68,9	8,7	26,2
4 ч.	172	15,0	60,2	687,5	17,6	70,2	6,7	26,7
5 ч.	139	12,2	60,7	695,3	14,2	71,0	5,4	27,1
8 ч.	89	7,8	62,6	709,2	9,1	72,5	3,4	27,6
10 ч.	72	6,4	63,5	715,3	7,3	73,1	2,8	27,8
20 ч.	37	3,3	66,4	730,0	3,7	74,6	1,4	28,4

Рисунок А-19: Данные о разряде батареи ХЕ70 до 10,5 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ		ЭНЕРГИИ	
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	3911	351,5	11,7	130,2	399,5	13,3	152,2	5,1
5 мин.	2870	254,3	21,2	239,0	293,2	24,4	111,7	9,3
10 мин.	2028	177,0	30,1	344,7	207,1	35,2	78,9	13,4
15 мин.	1586	137,4	34,4	396,4	162,0	40,5	61,7	15,4
20 мин.	1313	113,6	37,5	433,3	134,1	44,3	51,1	16,9
30 мин.	984	85,2	42,6	492,2	100,6	50,3	38,3	19,2
45 мин.	723	62,4	46,8	542,4	73,9	55,4	28,1	21,1
1 ч.	574	49,5	49,5	574,4	58,7	58,7	22,4	22,4
2 ч.	317	27,5	54,9	634,1	32,4	64,8	12,3	24,7
3 ч.	219	19,1	57,1	658,0	22,4	67,2	8,5	25,6
4 ч.	168	14,7	58,9	672,7	17,2	68,7	6,5	26,2
5 ч.	136	12,0	59,7	680,0	13,9	69,5	5,3	26,5
8 ч.	86	7,7	61,4	689,7	8,8	70,5	3,4	26,8
10 ч.	69	6,2	62,2	697,0	7,1	71,2	2,7	27,1
20 ч.	35	3,2	64,4	701,9	3,6	71,7	1,4	27,3

Рисунок А-20: Данные о разряде батареи ХЕ70 до 11,1 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ		ЭНЕРГИИ	
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	8787	903,7	30,1	292,9	696,5	23,2	250,3	8,3
5 мин.	5263	491,0	40,9	438,6	417,2	34,8	149,9	12,5
10 мин.	3371	304,5	50,8	561,8	267,2	44,5	96,0	16,0
15 мин.	2578	228,8	57,2	644,6	204,4	51,1	73,5	18,4
20 мин.	2089	183,5	61,2	696,4	165,6	55,2	59,5	19,8
30 мин.	1539	133,5	66,8	769,5	122,0	61,0	43,8	21,9
45 мин.	1112	95,5	71,6	833,9	88,1	66,1	31,7	23,8
1 ч.	885	75,5	75,5	885,0	70,1	70,1	25,2	25,2
2 ч.	486	41,1	82,2	972,0	38,5	77,0	13,8	27,7
3 ч.	342	28,6	85,8	1026,0	27,1	81,3	9,7	29,2
4 ч.	264	22,3	89,2	1056,0	20,9	83,7	7,5	30,1
5 ч.	216	18,2	91,0	1080,0	17,1	85,6	6,2	30,8
8 ч.	142	12,0	96,0	1132,8	11,2	89,8	4,0	32,3
10 ч.	116	9,8	98,0	1158,0	9,2	91,8	3,3	33,0
20 ч.	63	5,3	106,0	1260,0	5,0	100,0	1,8	35,9

Рисунок А-21: Данные о разряде батареи ХЕ95 до 9 В при 25°C

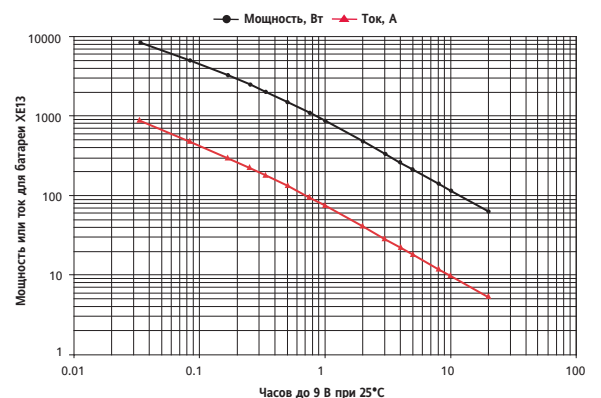
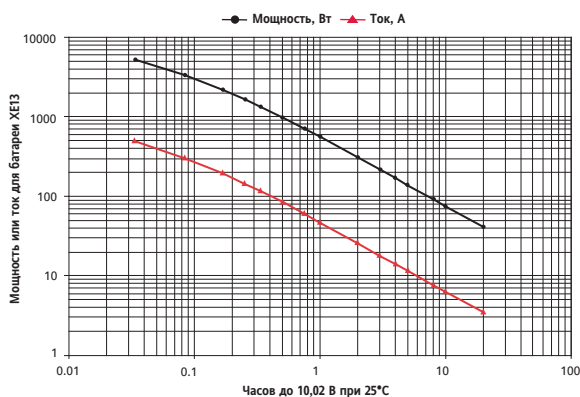
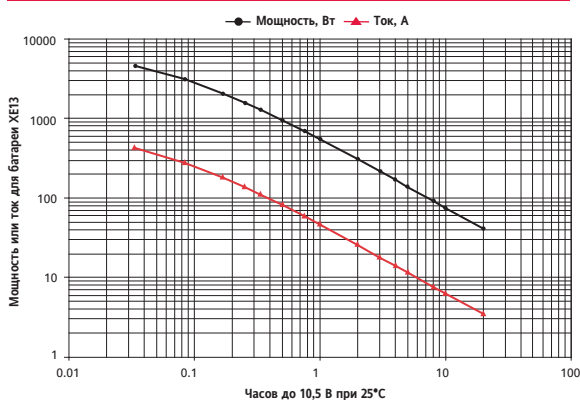


Рисунок А-22: Данные о разряде батареи ХЕ95 до 10,02 В при 25°C



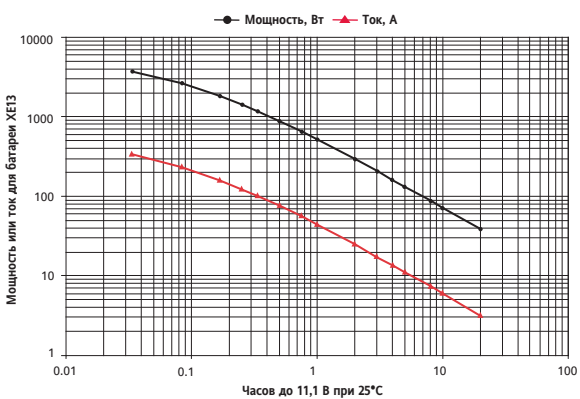
Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	7390	707,0	23,6	246,3	585,8	19,5	210,5	7,0
5 мин.	4883	449,5	37,5	407,0	387,1	32,3	139,1	11,6
10 мин.	3242	290,7	48,5	540,3	257,0	42,8	92,4	15,4
15 мин.	2482	219,5	54,9	620,4	196,7	49,2	70,7	17,7
20 мин.	2020	177,0	59,0	673,2	160,1	53,4	57,5	19,2
30 мин.	1494	129,5	64,8	747,0	118,4	59,2	42,6	21,3
45 мин.	1082	92,8	69,6	811,4	85,7	64,3	30,8	23,1
1 ч.	862	73,5	73,5	861,6	68,3	68,3	24,5	24,5
2 ч.	478	40,2	80,4	955,2	37,9	75,7	13,6	27,2
3 ч.	335	28,1	84,3	1004,4	26,5	79,6	9,5	28,6
4 ч.	260	21,8	87,2	1039,2	20,6	82,4	7,4	29,6
5 ч.	212	17,8	89,0	1062,0	16,8	84,2	6,1	30,3
8 ч.	140	11,7	93,6	1118,4	11,1	88,7	4,0	31,9
10 ч.	114	9,6	96,0	1140,0	9,0	90,4	3,2	32,5
20 ч.	61	5,2	104,0	1224,0	4,9	97,0	1,7	34,9

Рисунок А-23: Данные о разряде батареи ХЕ95 до 10,5 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	6300	585,0	19,5	210,0	499,4	16,6	179,5	6,0
5 мин.	4427	399,9	33,3	368,9	350,9	29,2	126,1	10,5
10 мин.	3036	268,9	44,8	506,0	240,7	40,1	86,5	14,4
15 мин.	2358	206,6	51,7	589,5	186,9	46,7	67,2	16,8
20 мин.	1935	168,3	56,1	645,0	153,4	51,1	55,1	18,4
30 мин.	1445	124,5	62,3	722,7	114,6	57,3	41,2	20,6
45 мин.	1054	90,0	57,5	790,2	83,5	62,6	30,0	22,5
1 ч.	842	81,6	71,6	842,4	66,8	66,8	24,0	24,0
2 ч.	469	39,4	78,8	938,4	37,2	74,4	13,4	26,7
3 ч.	329	27,6	82,8	988,2	26,1	78,3	9,4	28,2
4 ч.	256	21,4	85,6	1022,4	20,3	81,0	7,3	29,1
5 ч.	209	17,5	87,5	1047,0	16,6	83,0	6,0	29,8
8 ч.	137	11,5	92,0	1099,2	10,9	87,1	3,9	31,3
10 ч.	112	9,4	94,0	1122,0	8,9	88,9	3,2	32,0
20 ч.	61	5,1	102,0	1212,0	4,8	96,1	1,7	34,5

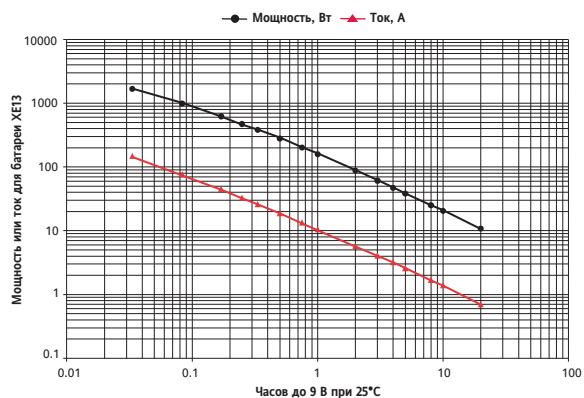
Рисунок А-24: Данные о разряде батареи ХЕ95 до 11,1 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	4810	431,9	14,4	160,3	381,3	12,7	137,0	4,6
5 мин.	3681	323,1	26,9	306,8	291,8	24,3	104,9	8,7
10 мин.	2656	229,8	38,3	442,7	210,5	35,1	75,7	12,6
15 мин.	2115	181,6	45,4	528,8	167,6	41,9	60,3	15,1
20 мин.	1762	150,6	50,2	587,4	139,7	46,6	50,2	16,7
30 мин.	1341	113,9	57,0	670,5	106,3	53,1	38,2	19,1
45 мин.	993	83,9	62,9	744,8	78,7	59,0	28,3	21,2
1 ч.	801	67,5	67,5	801,0	63,5	63,5	22,8	22,8
2 ч.	453	37,9	75,8	906,0	35,9	71,8	12,9	25,8
3 ч.	320	26,7	80,1	959,4	25,3	76,0	9,1	27,3
4 ч.	248	20,8	83,2	993,6	19,7	78,8	7,1	28,3
5 ч.	203	17,0	85,0	1017,0	16,1	80,6	5,8	29,0
8 ч.	133	11,1	88,8	1065,6	10,6	84,5	3,8	30,4
10 ч.	109	9,1	91,0	1086,0	8,6	86,1	3,1	30,9
20 ч.	58	4,8	96,0	1164,0	4,6	92,3	1,7	33,2

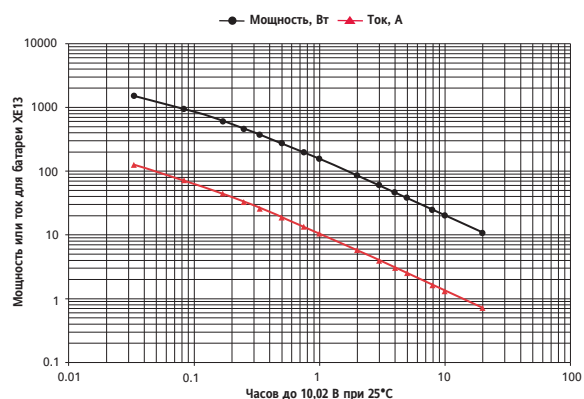
Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	1437	149,6	5,0	47,9	756,2	25,2	293,3	9,8
5 мин.	791	76,7	6,4	65,9	416,3	34,7	161,4	13,4
10 мин.	488	45,3	7,7	83,0	256,8	43,7	99,6	16,9
15 мин.	364	33,0	8,3	91,0	191,6	47,9	74,3	18,6
20 мин.	293	26,2	8,7	97,6	154,2	51,3	59,8	19,9
30 мин.	215	18,9	9,5	107,5	113,1	56,6	43,9	21,9
45 мин.	156	13,5	10,1	117,0	82,1	61,6	31,8	23,9
1 ч.	124	10,6	10,6	124,0	65,3	65,3	25,3	25,3
2 ч.	69	5,8	11,6	138,0	36,3	72,6	14,1	28,2
3 ч.	49	4,1	12,3	147,0	25,8	77,4	10,0	30,0
4 ч.	38	3,2	12,8	152,0	20,0	80,0	7,8	31,0
5 ч.	31	2,6	13,0	155,0	16,3	81,6	6,3	31,6
8 ч.	20	1,7	13,6	160,0	10,5	84,2	4,1	32,7
10 ч.	16	1,4	14,0	160,0	8,4	84,2	3,3	32,7
20 ч.	8	0,7	14,0	160,0	4,2	84,2	1,6	32,7

Рисунок В-1: Данные о разряде батареи 13EP до 9 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	1268,0	123,9	4,1	42,2	667,3	22,2	258,8	8,6
5 мин.	758,0	70,8	5,9	63,1	398,9	33,2	154,7	12,9
10 мин.	482,0	43,6	7,4	81,9	253,7	43,1	98,4	16,7
15 мин.	361,0	32,2	8,1	90,3	190,0	47,5	73,7	18,4
20 мин.	292,0	25,7	8,6	97,2	153,7	51,2	59,6	19,8
30 мин.	214,0	18,6	9,3	107,0	112,6	56,3	43,7	21,8
45 мин.	154,0	13,2	9,9	115,5	81,0	60,8	31,4	23,6
1 ч.	121,0	10,4	10,4	121,0	63,7	63,7	24,7	24,7
2 ч.	67,0	5,7	11,4	134,0	35,3	70,5	13,7	27,3
3 ч.	47,0	3,9	11,7	141,0	24,7	74,2	9,6	28,8
4 ч.	36,0	3,0	12,0	144,0	18,9	75,8	7,3	29,4
5 ч.	29,0	2,5	12,5	145,0	15,3	76,3	5,9	29,6
8 ч.	19,0	1,6	12,8	152,0	10,0	80,0	3,9	31,0
10 ч.	16,0	1,3	13,0	160,0	8,4	84,2	3,3	32,7
20 ч.	8,0	0,7	14,0	160,0	4,2	84,2	1,6	32,7

Рисунок В-2: Данные о разряде батареи 13EP до 10,02 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	1153,0	108,6	3,6	38,4	606,8	20,2	235,3	7,8
5 мин.	715,0	65,5	5,5	59,6	376,3	31,3	145,9	12,2
10 мин.	463,0	41,4	7,0	78,7	243,7	41,4	94,5	16,1
15 мин.	349,0	30,9	7,7	87,3	183,7	45,9	71,2	17,8
20 мин.	283,0	24,8	8,3	94,2	148,9	49,6	57,8	19,2
30 мин.	208,0	18,0	9,0	104,0	109,5	54,7	42,4	21,2
45 мин.	151,0	12,9	9,7	113,3	79,5	59,6	30,8	23,1
1 ч.	119,0	10,1	10,1	119,0	62,6	62,6	24,3	24,3
2 ч.	66,0	5,5	11,0	132,0	34,7	69,5	13,5	26,9
3 ч.	46,0	3,8	11,4	138,0	24,2	72,6	9,4	28,2
4 ч.	36,0	3,0	12,0	144,0	18,9	75,8	7,3	29,4
5 ч.	29,0	2,4	12,0	145,0	15,3	76,3	5,9	29,6
8 ч.	19,0	1,6	12,8	152,0	10,0	80,0	3,9	31,0
10 ч.	16,0	1,3	13,0	160,0	8,4	84,2	3,3	32,7
20 ч.	8,0	0,7	14,0	160,0	4,2	84,2	1,6	32,7

Рисунок В-3: Данные о разряде батареи 13EP до 10,5 В при 25°C

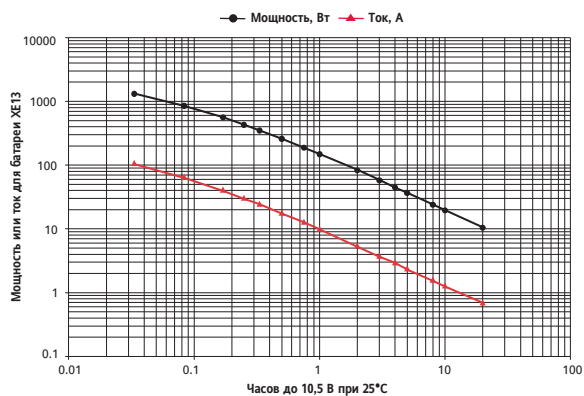
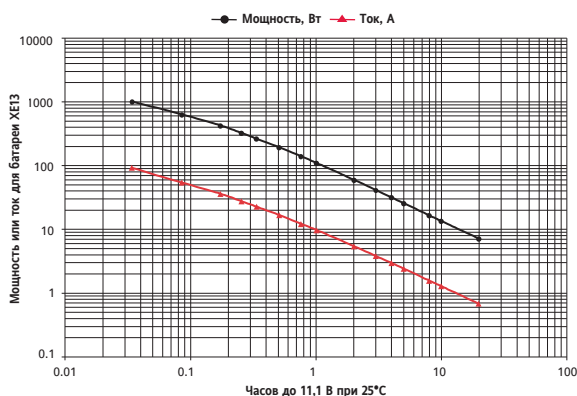
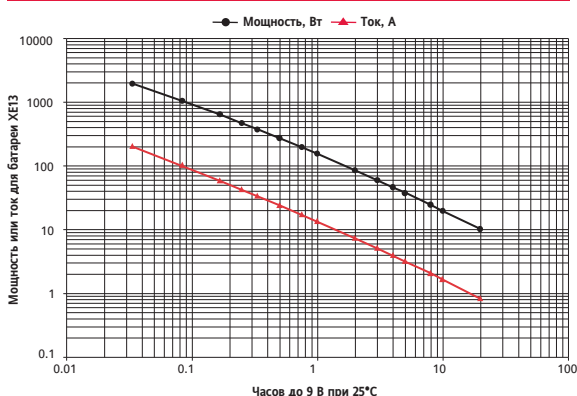


Рисунок В-4: Данные о разряде батареи 13ЕР до 11,1 В при 25°C



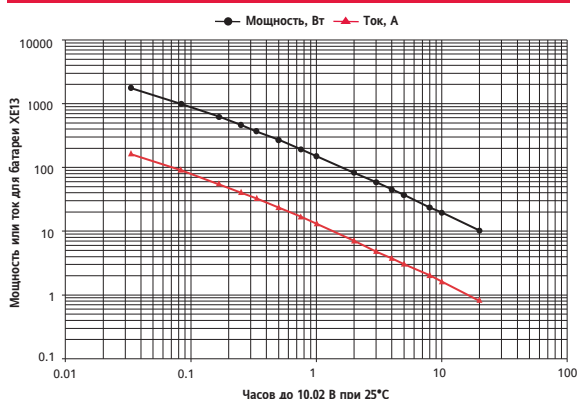
Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	1001,0	89,2	3,0	33,3	526,8	17,5	204,3	6,8
5 мин.	647,0	57,8	4,8	53,9	340,5	28,4	132,0	11,0
10 мин.	428,0	37,9	6,4	72,8	225,2	38,3	87,3	14,8
15 мин.	328,0	28,8	7,2	82,0	172,6	43,2	66,9	16,7
20 мин.	268,0	23,3	7,8	89,2	141,0	47,0	54,7	18,2
30 мин.	199,0	17,1	8,6	99,5	104,7	52,4	40,6	20,3
45 мин.	145,0	12,4	9,3	108,8	76,3	57,2	29,6	22,2
1 ч.	115,0	9,7	9,7	115,0	60,5	60,5	23,5	23,5
2 ч.	64,0	5,3	10,6	128,0	33,7	67,4	13,1	26,1
3 ч.	45,0	3,7	11,1	135,0	23,7	71,0	9,2	27,6
4 ч.	35,0	2,9	11,6	140,0	18,4	73,7	7,1	28,6
5 ч.	29,0	2,3	11,5	145,0	15,3	76,3	5,9	29,6
8 ч.	19,0	1,5	12,0	152,0	10,0	80,0	3,9	31,0
10 ч.	15,0	1,2	12,0	150,0	7,9	78,9	3,1	30,6
20 ч.	8,0	0,7	14,0	160,0	4,2	84,2	1,6	32,7

Рисунок В-5: Данные о разряде батареи 16ЕР до 9 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	1900	195,7	6,5	63,3	817,0	27,2	311,5	10,4
5 мин.	1028	98,4	8,2	85,6	442,0	36,8	168,5	14,0
10 мин.	624	57,2	9,5	104,0	268,3	44,7	102,3	17,1
15 мин.	460	41,3	10,3	115,0	197,8	49,5	75,4	18,9
20 мин.	368	32,7	10,9	122,7	158,2	52,7	60,3	20,1
30 мин.	268	23,4	11,7	134,0	115,2	57,6	43,9	22,0
45 мин.	192	16,6	12,5	144,0	82,6	61,9	31,5	23,6
1 ч.	151	13,0	13,0	151,0	64,9	64,9	24,8	24,8
2 ч.	83	7,1	14,2	166,0	35,7	71,4	13,6	27,2
3 ч.	58	4,9	14,7	174,0	24,9	74,8	9,5	28,5
4 ч.	45	3,8	15,2	180,0	19,4	77,4	7,4	29,5
5 ч.	37	3,1	15,5	185,0	15,9	79,6	6,1	30,3
8 ч.	24	2,0	16,0	192,0	10,3	82,6	3,9	31,5
10 ч.	19	1,6	16,0	190,0	8,2	81,7	3,1	31,1
20 ч.	10	0,8	16,0	200,0	4,3	86,0	1,6	32,8

Рисунок В-6: Данные о разряде батареи 16ЕР до 10,02 В при 25°C

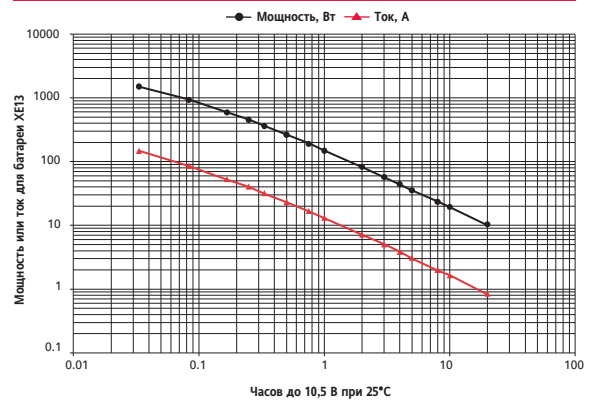


Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	1674	161,2	5,4	55,7	719,8	24,0	274,4	9,1
5 мин.	976	90,0	7,5	81,3	419,7	35,0	160,0	13,3
10 мин.	610	54,8	9,1	101,7	262,3	43,7	100,0	16,7
15 мин.	454	40,1	10,0	113,5	195,2	48,8	74,4	18,6
20 мин.	364	32,0	10,7	121,3	156,5	52,2	59,7	19,9
30 мин.	265	23,0	11,5	132,5	114,0	57,0	43,4	21,7
45 мин.	190	16,3	12,2	142,5	81,7	61,3	31,1	23,4
1 ч.	149	12,7	12,7	149,0	64,1	64,1	24,4	24,4
2 ч.	82	6,9	13,8	164,0	35,3	70,5	13,4	26,9
3 ч.	57	4,8	14,4	171,0	24,5	73,5	9,3	28,0
4 ч.	44	3,7	14,8	176,0	18,9	75,7	7,2	28,9
5 ч.	36	3,0	15,0	180,0	15,5	77,4	5,9	29,5
8 ч.	23	2,0	16,0	184,0	9,9	79,1	3,8	30,2
10 ч.	19	1,6	16,0	190,0	8,2	81,7	3,1	31,1
20 ч.	10	0,8	16,0	200,0	4,3	86,0	1,6	32,8



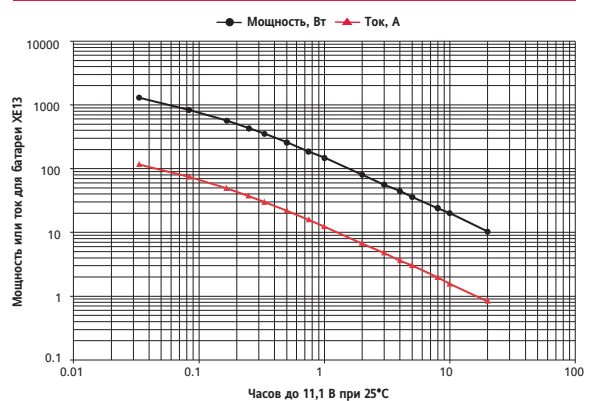
Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	1502	140,0	4,7	50,0	645,9	21,5	246,2	8,2
5 мин.	919	83,0	6,9	76,6	395,2	32,9	150,7	12,5
10 мин.	587	52,0	8,7	97,9	252,4	42,1	96,2	16,0
15 мин.	441	38,6	9,7	110,3	189,6	47,4	72,3	18,1
20 мин.	356	30,9	10,3	118,7	153,1	51,0	58,4	19,5
30 мин.	260	22,3	11,2	130,0	111,8	55,9	42,6	21,3
45 мин.	187	15,9	11,9	140,3	80,4	60,3	30,7	23,0
1 ч.	147	12,5	12,5	147,0	63,2	63,2	24,1	24,1
2 ч.	81	6,8	13,6	162,0	34,8	69,7	13,3	26,6
3 ч.	56	4,7	14,1	168,0	24,1	72,2	9,2	27,5
4 ч.	43	3,6	14,4	172,0	18,5	74,0	7,0	28,2
5 ч.	35	3,0	15,0	175,0	15,1	75,3	5,7	28,7
8 ч.	23	1,9	15,2	184,0	9,9	79,1	3,8	30,2
10 ч.	19	1,6	16,0	190,0	8,2	81,7	3,1	31,1
20 ч.	10	0,8	16,0	200,0	4,3	86,0	1,6	32,8

Рисунок В-7: Данные о разряде батареи 16EP до 10,5 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	1267	113,2	3,8	42,2	544,8	18,1	207,7	6,9
5 мин.	832	72,9	6,1	69,3	357,8	29,8	136,4	11,4
10 мин.	551	47,6	7,9	91,9	236,9	39,5	90,3	15,1
15 мин.	419	36,0	9,0	104,8	180,2	45,0	68,7	17,2
20 мин.	341	29,1	9,7	113,7	146,6	48,9	55,9	18,6
30 мин.	251	21,3	10,7	125,5	107,9	54,0	41,1	20,6
45 мин.	181	15,3	11,5	135,8	77,8	58,4	29,7	22,3
1 ч.	143	12,0	12,0	143,0	61,5	61,5	23,4	23,4
2 ч.	79	6,6	13,2	158,0	34,0	67,9	13,0	25,9
3 ч.	55	4,6	13,8	165,0	23,7	71,0	9,0	27,0
4 ч.	43	3,5	14,0	172,0	18,5	74,0	7,0	28,2
5 ч.	35	2,9	14,5	175,0	15,1	75,3	5,7	28,7
8 ч.	23	1,9	15,2	184,0	9,9	79,1	3,8	30,2
10 ч.	19	1,5	15,0	190,0	8,2	81,7	3,1	31,1
20 ч.	10	0,8	16,0	200,0	4,3	86,0	1,6	32,8

Рисунок В-8: Данные о разряде батареи 16EP до 11,1 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	2898	302,4	10,1	96,5	785,3	26,2	286,9	9,6
5 мин.	1674	162,2	13,5	139,4	453,6	37,8	165,7	13,8
10 мин.	1045	96,9	16,2	174,2	283,2	47,2	103,5	17,2
15 мин.	778	70,6	17,7	194,5	210,8	52,7	77,0	19,3
20 мин.	625	56,0	18,7	208,3	169,4	56,4	61,9	20,6
30 мин.	454	40,0	20,0	227,0	123,0	61,5	45,0	22,5
45 мин.	326	28,4	21,3	244,5	88,3	66,3	32,3	24,2
1 ч.	256	22,1	22,1	256,0	69,4	69,4	25,3	25,3
2 ч.	140	11,9	23,8	280,0	37,9	75,9	13,9	27,7
3 ч.	97	8,3	24,9	291,0	26,3	78,9	9,6	28,8
4 ч.	75	6,3	25,2	300,0	20,3	81,3	7,4	29,7
5 ч.	61	5,1	25,5	305,0	16,5	82,6	6,0	30,2
8 ч.	39	3,3	26,4	312,0	10,6	84,5	3,9	30,9
10 ч.	32	2,7	27,0	320,0	8,7	86,7	3,2	31,7
20 ч.	16	1,4	28,0	320,0	4,3	86,7	1,6	31,7

Рисунок В-9: Данные о разряде батареи 26EP до 9 В при 25°C

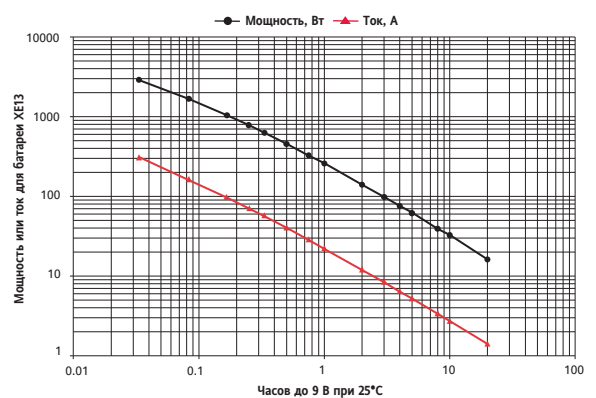
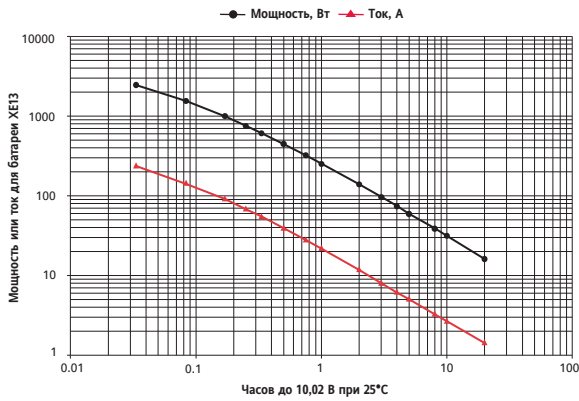
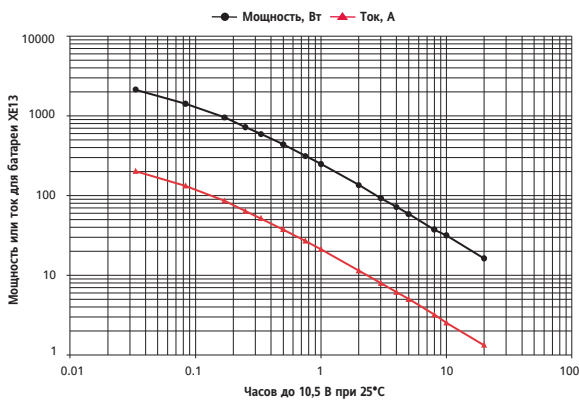


Рисунок В-10: Данные о разряде батареи 26ЕР до 10,02 В при 25°C



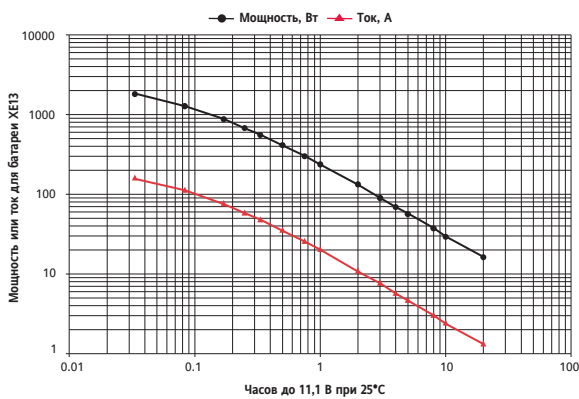
Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	2419	235,8	7,9	80,6	655,5	21,8	239,5	8,0
5 мин.	1532	143,4	11,9	127,6	415,1	34,6	151,7	12,6
10 мин.	995	90,7	15,1	165,9	269,6	44,9	98,5	16,4
15 мин.	751	67,4	16,9	187,8	203,5	50,9	74,4	18,6
20 мин.	607	54,1	18,0	202,3	164,5	54,8	60,1	20,0
30 мин.	444	39,0	19,5	222,0	120,3	60,2	44,0	22,0
45 мин.	319	27,8	20,9	239,3	86,4	64,8	31,6	23,7
1 ч.	251	21,7	21,7	251,0	68,0	68,0	24,9	24,9
2 ч.	137	11,7	23,4	274,0	37,1	74,2	13,6	27,1
3 ч.	95	8,0	24,0	285,0	25,7	77,2	9,4	28,2
4 ч.	73	6,1	24,4	292,0	19,8	79,1	7,2	28,9
5 ч.	59	5,0	25,0	295,0	16,0	79,9	5,8	29,2
8 ч.	38	3,2	25,6	304,0	10,3	82,4	3,8	30,1
10 ч.	31	2,6	26,0	310,0	8,4	84,0	3,1	30,7
20 ч.	16	1,4	28,0	320,0	4,3	86,7	1,6	31,7

Рисунок В-11: Данные о разряде батареи 26ЕР до 10,5 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	2141	200,9	6,7	71,3	580,2	19,3	212,0	7,1
5 мин.	1424	129,9	10,8	118,6	385,9	32,1	141,0	11,7
10 мин.	947	84,7	14,1	157,9	256,6	42,8	93,8	15,6
15 мин.	721	63,8	16,0	180,3	195,4	48,8	71,4	17,8
20 мин.	587	51,5	17,2	195,6	159,1	53,0	58,1	19,4
30 мин.	431	37,5	18,8	215,5	116,8	58,4	42,7	21,3
45 мин.	311	26,9	20,2	233,3	84,3	63,2	30,8	23,1
1 ч.	245	21,0	21,0	245,0	66,4	66,4	24,3	24,3
2 ч.	134	11,3	22,6	268,0	36,3	72,6	13,3	26,5
3 ч.	93	7,8	23,4	279,0	25,2	75,6	9,2	27,6
4 ч.	71	6,0	24,0	284,0	19,2	77,0	7,0	28,1
5 ч.	58	4,9	24,5	290,0	15,7	78,6	5,7	28,7
8 ч.	37	3,1	24,8	296,0	10,0	80,2	3,7	29,3
10 ч.	31	2,5	25,0	310,0	8,4	84,0	3,1	30,7
20 ч.	16	1,3	26,0	320,0	4,3	86,7	1,6	31,7

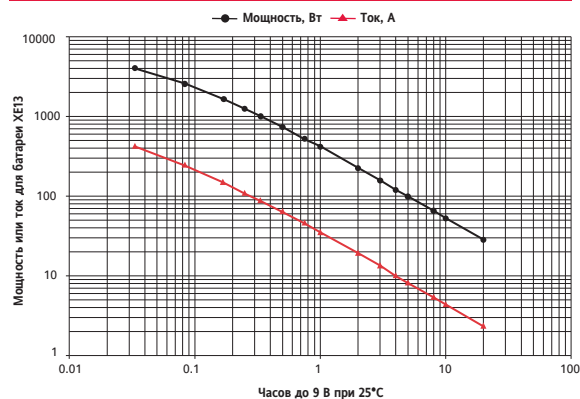
Рисунок В-12: Данные о разряде батареи 26ЕР до 11,1 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	2141	200,9	6,7	71,3	580,2	19,3	212,0	7,1
5 мин.	1424	129,9	10,8	118,6	385,9	32,1	141,0	11,7
10 мин.	947	84,7	14,1	157,9	256,6	42,8	93,8	15,6
15 мин.	721	63,8	16,0	180,3	195,4	48,8	71,4	17,8
20 мин.	587	51,5	17,2	195,6	159,1	53,0	58,1	19,4
30 мин.	431	37,5	18,8	215,5	116,8	58,4	42,7	21,3
45 мин.	311	26,9	20,2	233,3	84,3	63,2	30,8	23,1
1 ч.	245	21,0	21,0	245,0	66,4	66,4	24,3	24,3
2 ч.	134	11,3	22,6	268,0	36,3	72,6	13,3	26,5
3 ч.	93	7,8	23,4	279,0	25,2	75,6	9,2	27,6
4 ч.	71	6,0	24,0	284,0	19,2	77,0	7,0	28,1
5 ч.	58	4,9	24,5	290,0	15,7	78,6	5,7	28,7
8 ч.	37	3,1	24,8	296,0	10,0	80,2	3,7	29,3
10 ч.	31	2,5	25,0	310,0	8,4	84,0	3,1	30,7
20 ч.	16	1,3	26,0	320,0	4,3	86,7	1,6	31,7

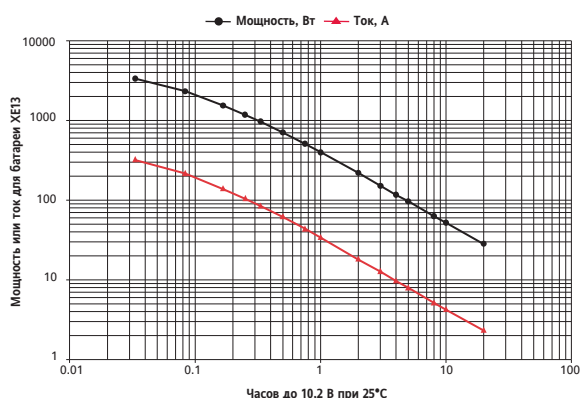
Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	4046	417,0	13,9	134,7	724,8	24,1	271,5	9,0
5 мин.	2498	240,5	20,0	208,1	447,5	37,3	167,7	14,0
10 мин.	1607	148,3	24,7	267,9	287,9	48,0	107,9	18,0
15 мин.	1210	109,2	27,3	302,5	216,7	54,2	81,2	20,3
20 мин.	979	87,2	29,1	326,3	175,4	58,5	65,7	21,9
30 мин.	716	62,7	31,4	358,0	128,3	64,1	48,1	24,0
45 мин.	516	44,6	33,5	387,0	92,4	69,3	34,6	26,0
1 ч.	406	34,8	34,8	406,0	72,7	72,7	27,2	27,2
2 ч.	223	18,8	37,6	446,0	39,9	79,9	15,0	29,9
3 ч.	155	13,1	39,3	465,0	27,8	83,3	10,4	31,2
4 ч.	119	10,0	40,0	476,0	21,3	85,3	8,0	31,9
5 ч.	98	8,2	41,0	490,0	17,6	87,8	6,6	32,9
8 ч.	64	5,3	42,4	512,0	11,5	91,7	4,3	34,4
10 ч.	52	4,3	43,0	520,0	9,3	93,1	3,5	34,9
20 ч.	28	2,3	46,0	560,0	5,0	100,3	1,9	37,6

Рисунок В-13: Данные о разряде батареи 42EP до 9 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	3317	322,3	10,7	110,5	594,2	19,8	222,6	7,4
5 мин.	2291	212,0	17,7	190,8	410,4	34,2	153,8	12,8
10 мин.	1540	138,4	23,1	256,7	275,9	46,0	103,4	17,2
15 мин.	1173	104,1	26,0	293,3	210,1	52,5	78,7	19,7
20 мин.	953	83,8	27,9	317,6	170,7	56,9	64,0	21,3
30 мин.	698	60,8	30,4	349,0	125,0	62,5	46,8	23,4
45 мин.	502	43,3	32,5	376,5	89,9	67,4	33,7	25,3
1 ч.	394	33,8	33,8	394,0	70,6	70,6	26,4	26,4
2 ч.	215	18,2	36,4	430,0	38,5	77,0	14,4	28,9
3 ч.	149	12,6	37,8	447,0	26,7	80,1	10,0	30,0
4 ч.	115	9,7	38,8	460,0	20,6	82,4	7,7	30,9
5 ч.	94	7,9	39,5	470,0	16,8	84,2	6,3	31,5
8 ч.	62	5,1	40,8	496,0	11,1	88,8	4,2	33,3
10 ч.	51	4,2	42,0	510,0	9,1	91,4	3,4	34,2
20 ч.	28	2,3	46,0	560,0	5,0	100,3	1,9	37,6

Рисунок В-14: Данные о разряде батареи 42EP до 10,02 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	2978	279,9	9,3	99,2	533,5	17,8	199,9	6,7
5 мин.	2130	193,0	16,1	177,4	381,6	31,8	143,0	11,9
10 мин.	1461	129,4	21,6	243,5	261,7	43,6	98,1	16,3
15 мин.	1124	98,5	24,6	281,0	201,3	50,3	75,4	18,9
20 мин.	919	80,0	26,7	306,3	164,6	54,9	61,7	20,6
30 мин.	678	58,5	29,3	339,0	121,5	60,7	45,5	22,8
45 мин.	491	42,0	31,5	368,3	88,0	66,0	33,0	24,7
1 ч.	386	32,9	32,9	386,0	69,1	69,1	25,9	25,9
2 ч.	212	17,9	35,8	424,0	38,0	76,0	14,2	28,5
3 ч.	147	12,4	37,2	441,0	26,3	79,0	9,9	29,6
4 ч.	113	9,5	38,0	452,0	20,2	81,0	7,6	30,3
5 ч.	93	7,7	38,5	465,0	16,7	83,3	6,2	31,2
8 ч.	61	5,0	40,0	488,0	10,9	87,4	4,1	32,8
10 ч.	50	4,1	41,0	500,0	9,0	89,6	3,4	33,6
20 ч.	28	2,3	46,0	560,0	5,0	100,3	1,9	37,6

Рисунок В-15: Данные о разряде батареи 42EP до 10,5 В при 25°C

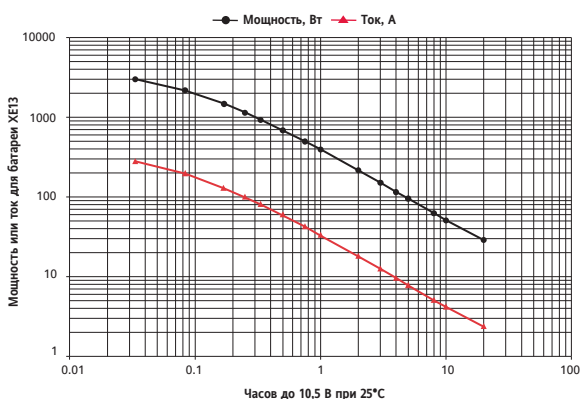
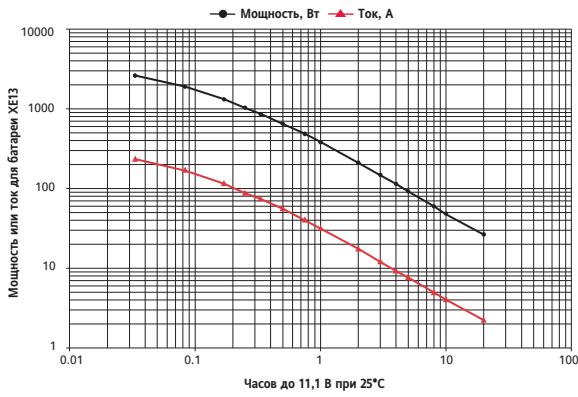
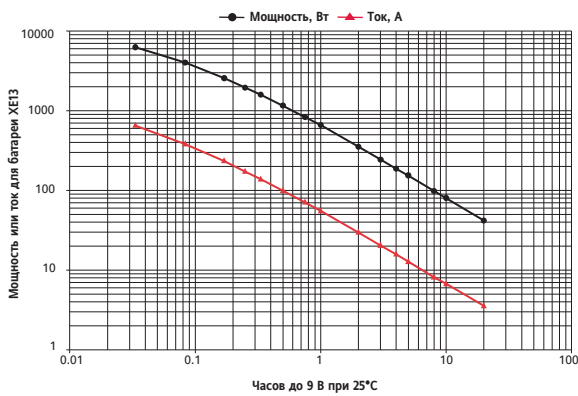


Рисунок В-16: Данные о разряде батареи 42EP до 11,1 В при 25°C



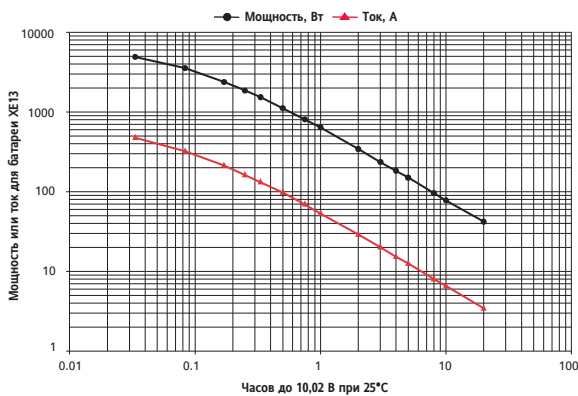
Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	2581	231,2	7,7	85,9	462,3	15,4	173,2	5,8
5 мин.	1901	167,4	13,9	158,4	340,5	28,4	127,6	10,6
10 мин.	1338	116,1	19,4	223,0	239,7	40,0	89,8	15,0
15 мин.	1046	90,0	22,5	261,5	187,4	46,8	70,2	17,6
20 мин.	863	73,9	24,6	287,6	154,6	51,5	57,9	19,3
30 мин.	646	54,9	27,5	323,0	115,7	57,9	43,4	21,7
45 мин.	473	39,9	29,9	354,8	84,7	63,5	31,7	23,8
1 ч.	376	31,5	31,5	376,0	67,4	67,4	25,2	25,2
2 ч.	208	17,3	34,6	416,0	37,3	74,5	14,0	27,9
3 ч.	145	12,1	36,3	435,0	26,0	77,9	9,7	29,2
4 ч.	112	9,3	37,2	448,0	20,1	80,3	7,5	30,1
5 ч.	91	7,6	38,0	455,0	16,3	81,5	6,1	30,5
8 ч.	59	4,9	39,2	472,0	10,6	84,6	4,0	31,7
10 ч.	48	4,0	40,0	480,0	8,6	86,0	3,2	32,2
20 ч.	26	2,2	44,0	520,0	4,7	93,1	1,7	34,9

Рисунок В-17: Данные о разряде батареи 70EP до 9 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	6186	655,5	21,8	206,0	632,0	21,0	254,6	8,5
5 мин.	3924	380,3	31,7	326,9	400,9	33,4	161,5	13,5
10 мин.	2552	235,0	39,2	425,4	260,7	43,5	105,0	17,5
15 мин.	1926	173,1	43,3	481,5	196,8	49,2	79,3	19,8
20 мин.	1560	138,2	46,1	519,9	159,4	53,1	64,2	21,4
30 мин.	1143	99,6	49,8	571,5	116,8	58,4	47,0	23,5
45 мин.	822	70,7	53,0	616,5	84,0	63,0	33,8	25,4
1 ч.	644	55,0	55,0	644,0	65,8	65,8	26,5	26,5
2 ч.	349	29,5	59,0	698,0	35,7	71,3	14,4	28,7
3 ч.	241	20,3	60,9	723,0	24,6	73,9	9,9	29,8
4 ч.	185	15,6	62,4	740,0	18,9	75,6	7,6	30,5
5 ч.	151	12,6	63,0	755,0	15,4	77,1	6,2	31,1
8 ч.	97	8,1	64,8	776,0	9,9	79,3	4,0	31,9
10 ч.	79	6,6	66,0	790,0	8,1	80,7	3,3	32,5
20 ч.	41	3,5	70,0	820,0	4,2	83,8	1,7	33,7

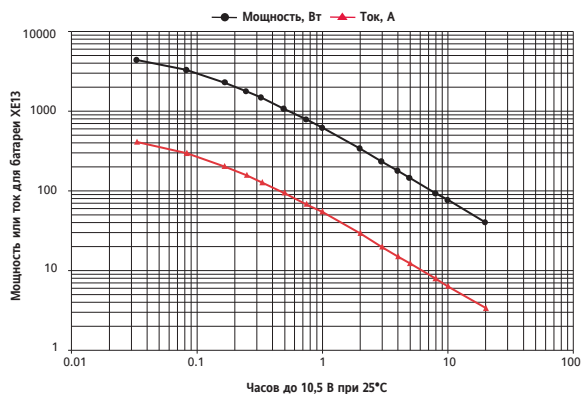
Рисунок В-18: Данные о разряде батареи 70EP до 10,02 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	4938	476,2	15,9	164,4	504,5	16,8	203,2	6,8
5 мин.	3525	325,6	27,1	293,6	360,1	30,0	145,1	12,1
10 мин.	2416	217,2	36,2	402,7	246,8	41,1	99,4	16,6
15 мин.	1858	164,8	41,2	464,5	189,8	47,5	76,5	19,1
20 мин.	1517	133,4	44,5	505,6	155,0	51,7	62,4	20,8
30 мин.	1118	97,2	48,6	559,0	114,2	57,1	46,0	23,0
45 мин.	806	69,5	52,1	604,5	82,3	61,8	33,2	24,9
1 ч.	633	54,2	54,2	633,0	64,7	64,7	26,0	26,0
2 ч.	343	29,1	58,2	686,0	35,0	70,1	14,1	28,2
3 ч.	237	20,0	60,0	711,0	24,2	72,6	9,8	29,3
4 ч.	182	15,2	60,8	728,0	18,6	74,4	7,5	30,0
5 ч.	148	12,4	62,0	740,0	15,1	75,6	6,1	30,5
8 ч.	95	7,9	63,2	760,0	9,7	77,6	3,9	31,3
10 ч.	77	6,5	65,0	770,0	7,9	78,7	3,2	31,7
20 ч.	41	3,4	68,0	820,0	4,2	83,8	1,7	33,7

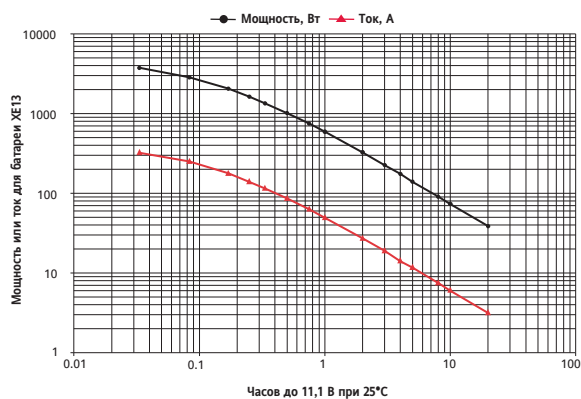
Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	4328	404,1	13,5	144,1	442,2	14,7	178,1	5,9
5 мин.	3241	293,3	24,4	270,0	331,1	27,6	133,4	11,1
10 мин.	2279	202,2	33,7	379,9	232,8	38,8	93,8	15,6
15 мин.	1773	155,6	38,9	443,3	181,1	45,3	73,0	18,2
20 мин.	1458	127,1	42,4	486,0	149,0	49,6	60,0	20,0
30 мин.	1082	93,5	46,8	541,0	110,5	55,3	44,5	22,3
45 мин.	785	67,3	50,5	588,8	80,2	60,1	32,3	24,2
1 ч.	619	52,8	52,8	619,0	63,2	63,2	25,5	25,5
2 ч.	337	28,5	57,0	674,0	34,4	68,9	13,9	27,7
3 ч.	233	19,6	58,8	699,0	23,8	71,4	9,6	28,8
4 ч.	179	14,9	59,6	716,0	18,3	73,1	7,4	29,5
5 ч.	145	12,1	60,5	725,0	14,8	74,1	6,0	29,8
8 ч.	94	7,8	62,4	752,0	9,6	76,8	3,9	30,9
10 ч.	76	6,3	63,0	760,0	7,8	77,6	3,1	31,3
20 ч.	40	3,3	66,0	800,0	4,1	81,7	1,6	32,9

Рисунок В-19: Данные о разряде батареи 70EP до 10,5 В при 25°C



Время	Мощность (Вт)	Ток (А)	Емкость (А*ч)	Энергия (Вт*ч)	ЭНЕРГИЯ И УДЕЛЬНАЯ ОТДАЧА ЭНЕРГИИ			
					Вт/литр	Вт*ч/литр	Вт/кг	Вт*ч/кг
2 мин.	3791	326,1	10,9	126,2	387,3	12,9	156,0	5,2
5 мин.	2846	251,8	21,0	237,1	290,8	24,2	117,1	9,8
10 мин.	2071	180,3	30,1	345,2	211,6	35,3	85,2	14,2
15 мин.	1638	141,4	35,4	409,5	167,3	41,8	67,4	16,9
20 мин.	1361	116,9	39,0	453,6	139,0	46,3	56,0	18,7
30 мин.	1024	87,3	43,7	512,0	104,6	52,3	42,1	21,1
45 мин.	751	63,6	47,7	563,3	76,7	57,5	30,9	23,2
1 ч.	595	50,2	50,2	595,0	60,8	60,8	24,5	24,5
2 ч.	328	27,4	54,8	656,0	33,5	67,0	13,5	27,0
1 ч.	227	18,9	56,7	681,0	23,2	69,6	9,3	28,0
4 ч.	174	14,5	58,0	696,0	17,8	71,1	7,2	28,6
5 ч.	141	11,8	59,0	705,0	14,4	72,0	5,8	29,0
8 ч.	91	7,5	60,0	728,0	9,3	74,4	3,7	30,0
10 ч.	74	6,1	61,0	740,0	7,6	75,6	3,0	30,5
20 ч.	39	3,2	64,0	780,0	4,0	79,7	1,6	32,1

Рисунок В-20: Данные о разряде батареи 70EP до 11,1 В при 25°C



## Примечания

## Примечания

В какой бы части мира вы ни занимались бизнесом, EnerSys® всегда с вами. Благодаря стратегическому размещению крупных производственных предприятий по всей территории Азии, Европы, а также Северной и Южной Америки в сочетании с сильной глобальной командой по продажам и технической поддержке и репутацией компании, применяющей ведущие в мире технологии, мы обеспечиваем клиентам стабильность поставок, высококачественную продукцию, разработанную для удовлетворения постоянно растущих технических требований, а также нашу готовность предоставить лучшее из возможных решений, способное удовлетворить их потребности в резервных источниках питания.

За дополнительными сведениями обращайтесь на сайт [www.enersys-emea.com](http://www.enersys-emea.com) или свяжитесь с отделом продаж EnerSys Reserve Power.



[www.enersys-emea.com](http://www.enersys-emea.com)

**EnerSys**  
2366 Бернвиль Роуд  
Ридинг, п/я 19605 США  
Тел.: +1 610 208 1991  
+1 800 538 3627  
Факс: +1 610 372 8613

**EnerSys EMEA  
(Европа, Ближний  
Восток и Африка)**  
EH Europe GmbH  
Лёвенштрассе 32  
8001 Цюрих  
Швейцария  
Тел.: +41 44 215 74 10

**EnerSys (Азия)**  
152 Бич Роуд  
Гэйтвэй Ист Билдинг  
Уровень 11  
189721 Сингапур  
Тел.: +65 6508 1780

контакт: ЗАО «ЭнерСис»  
г. Москва, 107150  
Ул. Бойцовая д. 27  
Тел: +7 495 925 56 48  
Факс: +7 495 925 56 49  
E-mail: [info@ru.enersys.com](mailto:info@ru.enersys.com)

©2013 EnerSys. Все права защищены.  
Торговые знаки и логотипы являются  
собственностью компании «EnerSys» и ее дочерних  
компаний, если не указано иное.