

Клапанно-регулируемые  
необслуживаемые свинцово-  
кислотные аккумуляторные  
батареи  
Технология AGM

**СЕРИИ**  
**FG, FGH,**  
**FGC, FGHL**



Техническое руководство  
**FIAMM**

## СОДЕРЖАНИЕ:

<b>1. ХАРАКТЕРИСТИКИ АККУМУЛЯТОРОВ СЕРИЙ FG, FGH, FGC, FGNL</b>	<b>3</b>
1.1. Полное отсутствие необходимости в обслуживании:	3
1.2. Герметичная конструкция:	3
1.3. Высокая концентрация энергии:	3
1.4. Восстановление после недопустимого разряда:	3
1.5. Низкий уровень саморазряда:	3
1.6. Длительный срок службы:	3
1.7. Широкий диапазон эксплуатационных температур:	3
1.8. Сертификация:	3
1.9. Экономичность эксплуатации:	3
<b>2. УСТРОЙСТВО АККУМУЛЯТОРОВ</b>	<b>3</b>
<b>3. ПРИНЦИП РАБОТЫ КЛАПАННО-РЕГУЛИРУЕМОЙ СВИНЦОВО-КИСЛОТНОЙ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ</b>	<b>4</b>
3.1. Теоретические основы	4
3.2. Теория внутренней рекомбинации	4
<b>4. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	<b>5</b>
4.1. Емкость	5
4.2. Разряд	6
4.3. Саморазряд	7
4.4. Напряжение разомкнутой цепи	7
4.5. Заряд батареи	7
4.5.1. Заряд при постоянном напряжении	7
4.5.2. Быстрый заряд батареи	8
4.5.3. Двухступенчатый заряд батареи	8
4.5.4. Параллельный заряд батарей	9
<b>5. СРОК СЛУЖБЫ.</b>	<b>9</b>
5.1. Срок службы при циклическом использовании батареи	9
5.2. Срок службы при буферном режиме использования батареи	9
5.3. Срок службы глубоко разряженной батареи	10
<b>6. ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.</b>	<b>10</b>
6.1. Монтаж и подключение	10
6.2. Хранение	10
6.3. Основные замечания	11
<b>7. КАК ВЫБРАТЬ НЕОБХОДИМЫЙ ТИП АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ</b>	<b>11</b>
<b>8. РАЗРЯДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	<b>11</b>
<b>9. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕРИИ FG, FGH, FGC, FGNL</b>	<b>13</b>

## 1. Характеристики аккумуляторов серий FG, FGH, FGC, FGNL

### 1.1. Полное отсутствие необходимости в обслуживании:

Газы, образующиеся в результате электролиза воды в процессе перезаряда, полностью рекомбинируются в элементах батареи, благодаря чему исключается необходимость периодического долива воды.

### 1.2. Герметичная конструкция:

"Герметичная" конструкция батарей, являющаяся типовой для всех аккумуляторов FIAMM (FG), обеспечивает безопасную установку аккумуляторов в любом положении, исключая какие-либо утечки электролита и/или снижение электрической емкости батарей.

### 1.3. Высокая концентрация энергии:

Использование высокопористых стекловолоконных сепараторов обеспечивает максимально возможную концентрацию энергии на единицу объема и/или веса.

### 1.4. Восстановление после недопустимого разряда:

Стекловолоконные сепараторы в сочетании со специальными добавками к электролиту позволяют батареям FIAMM воспринимать зарядный ток даже в случае недопустимо низкого разряда или после длительного срока хранения батарей.

### 1.5. Низкий уровень саморазряда:

совершенная герметичность батарейных корпусов и использование высокочистого сплава Pb-Ca позволяют сохранить величину саморазряда батареи в месяц на уровне ниже 3% от ее емкости.

### 1.6. Длительный срок службы:

Положительные и отрицательные пластины батарей оптимизированы таким образом, чтобы получать наибольший эффект как при цикличном, так и при буферном режиме использования батарей.

### 1.7. Широкий диапазон эксплуатационных температур:

Батареи FIAMM специально разработаны для использования в широком диапазоне температур от -20°C до +40°C.

### 1.8. Сертификация:

Аккумуляторные батареи FIAMM испытаны и сертифицированы в соответствии с требованиями американского стандарта UL 924, раздел 38. Типы батарей, обычно применяемые в охранных и сигнализационных системах, дополнительно сертифицированы в соответствии с требованиями Германской ассоциации морских страховщиков (VdS). Сертификация VdS - одна из немногих, тестирующих также и эффективную емкость батарей. Кроме того, батареи FIAMM удовлетворяют требованиям Положения о перевозке опасных грузов Международной ассоциации транспортных авиаперевозчиков (IATA) и, следовательно, могут перевозиться самолетом. И наконец, аккумуляторные батареи FIAMM получили Сертификат соответствия Госстандарта России.

### 1.9. Экономичность эксплуатации:

Высокоавтоматизированная система производства батарей FIAMM обеспечивает их надежную эксплуатацию в течение многих лет.

## 2. Устройство аккумуляторов



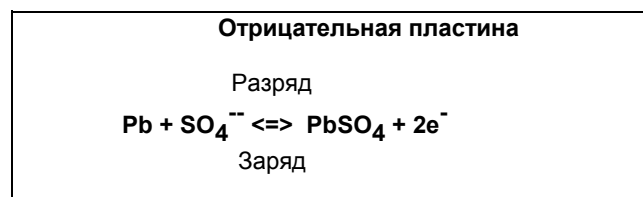
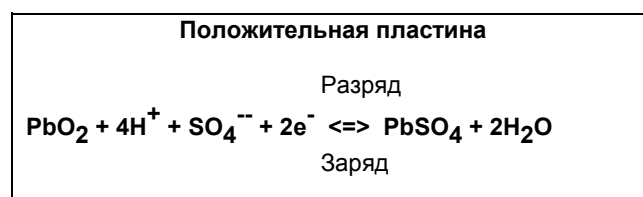
Компоненты	Материалы
1 Клеммы	Латунь, луженая гальваническим способом
2 Клапан предохранительный	Пластифицированный синтетический каучук
3 Сепаратор	Стекловолокно
4 Корпус и крышка	Синтетическая смола ABS
5 Отрицательная пластина	Свинец и оксид свинца
6 Положительная пластина	Свинец и оксид свинца
Электролит	Разбавленная серная кислота

### 3. Принцип работы клапанно-регулируемой свинцово-кислотной аккумуляторной батареи

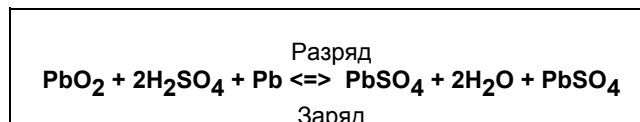
#### Электрохимические процессы

#### 3.1. Теоретические основы

Ниже приводятся схемы химических реакций, описывающих преобразования, происходящие в результате электрохимических реакций как на положительных, так и на отрицательных пластинах:



Объединив две эти формулы в одну, можно в результате получить:



#### Разряд

В процессе разряда диоксид свинца  $PbO_2$  положительной пластины превращается в сульфат свинца  $PbSO_4$ ; и пористый свинец  $Pb$  отрицательной пластины превращается в сульфат свинца  $PbSO_4$ . Это вызывает уменьшение удельного веса электролита, так как содержащаяся в нем серная кислота переходит при этом на пластины.

В стадии заряда батареи эти процессы идут в обратном направлении.

#### Заряд

В процессе заряда сульфат свинца  $PbSO_4$  положительной пластины окисляется и преобразуется в диоксид свинца  $PbO_2$ , в то время как на отрицательной пластине сульфат свинца  $PbSO_4$  преобразуется в пористый свинец  $Pb$ .

Основная формула (см. выше), описывающая преобразования в ходе заряда/разряда, соответствует величине количества электричества 2 F (Фарады) или 53.6 Ампер-часа.

Чтобы произошла реакция разряда, необходимо следующее весовое соотношение активных материалов: 239.2 грамма  $PbO_2$ , 207.2 грамма  $Pb$  и 196.2 грамма  $SO_4$ . Такое же весовое соотношение материалов необходимо и для реакции заряда.

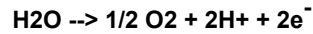
#### 3.2. Теория внутренней рекомбинации

В процессе заряда обычного открытого свинцово-кислотного аккумулятора происходит выделение газа. Это вызвано тем, что вода в процессе электролиза разлагается на составляющие элементы.

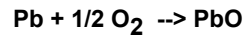
Чтобы сохранить химический баланс в элементе аккумулятора, требуется периодически восполнять потерю воды, что требует дополнительного времени на контроль уровня жидкости и доливание электролита.

В случае клапанно-регулируемой аккумуляторной батареи элементы выделившегося газа вновь соединяются на стадии заряда благодаря так называемому "циклу кислородной рекомбинации", вызывающему образование воды, как это описано на следующей схеме:

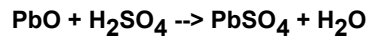
- 1) На положительных пластинах в результате электролиза воды образуется кислород, который проникает через сепараторы к отрицательным пластинам.



2) На отрицательных пластинах кислород соединяется с частью содержащегося на этих пластинах свинца, образуя оксид свинца.



3) Оксид свинца соединяется с серной кислотой в электролите, образуя сульфат свинца и воду.



Вода, таким образом, регенерируется на положительных пластинах, в то время как сульфат свинца образуется на частично разряженных отрицательных пластинах.

4) В процессе заряда частично разряженные отрицательные пластины заряжаются, и цикл замыкается.

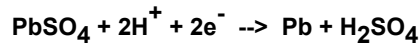
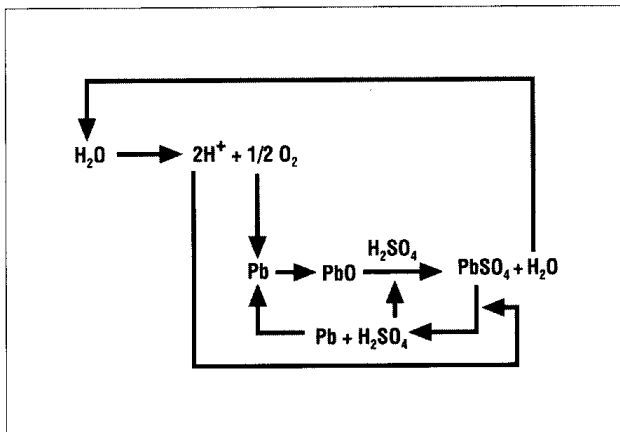


Рисунок 1



Таким образом, вышеописанный рекомбинационный цикл теоретически завершен (см. рис. 1). Составные части воды и серной кислоты в электролите, также как и некоторое количество свинца на отрицательных пластинах, вновь восстанавливаются в конечной стадии процесса в их первоначальное состояние, не оказав какого-либо влияния на зарядные свойства пластин.

*Примечание:* В реальных условиях процесс рекомбинации остается несколько незавершенным, и его эффективность составляет около 98%.

#### Необходимые условия

Чтобы облегчить процесс диффузии кислорода, применяются сепараторы высокой степени пористости и однородности материала.

Кроме того, во избежание снижения поглощающей способности сепараторов, необходимо тщательно отмерять нужное количество электролита, обеспечивая чтобы он

целиком заполнял пространство между пластинами и сепараторами и не оставался свободным внутри корпуса батареи.

Чтобы исключить контакт свинца отрицательных пластин с кислородом, содержащимся в окружающей воздушной среде, и, следовательно, избежать химическое окисление пластин, электрические элементы должны находиться в полностью закрытом корпусе. В то же время, необходимо предусмотреть стравливание избыточного количества газов, которые могут образоваться внутри корпуса батареи в случае аномальных или жестких условий заряда.

Для этого каждый элемент аккумуляторной батареи снабжен односторонним предохранительным клапаном. Этот клапан, в случае необходимости, обеспечивает стравливание избыточного давления газа, но не допускает проникновения атмосферного воздуха внутрь элемента. Наличие клапана, таким образом, позволяет более точно классифицировать батареи FIAMM как "клапанно-регулируемые", вместо обычно используемой, но не совсем точной классификации как "герметичные".

## 4. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 4.1. Емкость

Емкость аккумуляторной батареи (Ач) представляет собой соотношение между током разряда (выраженным в Амперах) и временем в течение которого произойдет разряд батареи до конечного напряжения разряда (выраженным в часах).

Емкость меняется в зависимости от величины тока, подаваемого на нагрузку. Номинальная емкость (С) обычно определяется путем разряда батареи при постоянной температуре 20-25°C, который осуществляется таким образом, чтобы конечное напряжение разряда на каждом элементе батареи составляло 1.75V после 20 часов разряда.

## 4.2. Разряд

На графиках 2 и 3 представлены кривые разряда для токов в диапазоне емкостей батареи от 0.05С до 2С. В случае батареи на 12V и 7,2Ач, например, ток разряда может быть определен по следующей формуле:

$$0,05C = 0,05 \times 7,2 = 0,36A$$

$$2C = 2 \times 7,2 = 14,4A$$

Из-за внутреннего сопротивления батареи, напряжение падает тем быстрее, чем больше величина тока разряда (см. графики 2 и 3).

Чтобы избежать сокращения срока службы батареи, рекомендуется не допускать разряда батареи ниже указанной минимальной величины напряжения (см. табл. 1).

Максимально допустимый постоянный ток разряда зависит от типа батарейных клемм (болтовое соединение или зажим). Как правило, его величина равна шестикратной номинальной емкости батареи.

Для проводных клемм максимально допустимая величина тока разряда обычно равна трехкратной емкости батареи.

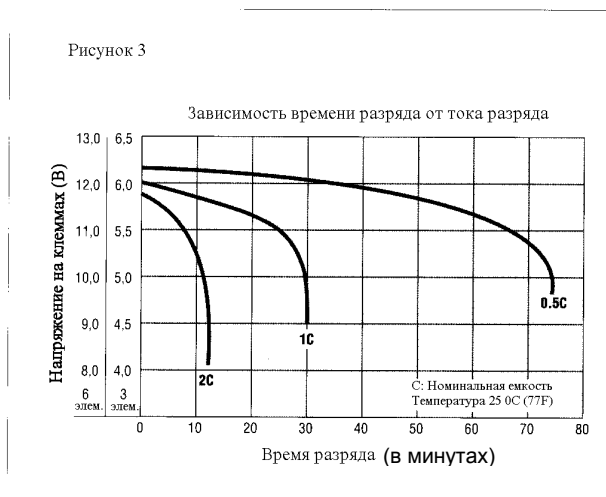
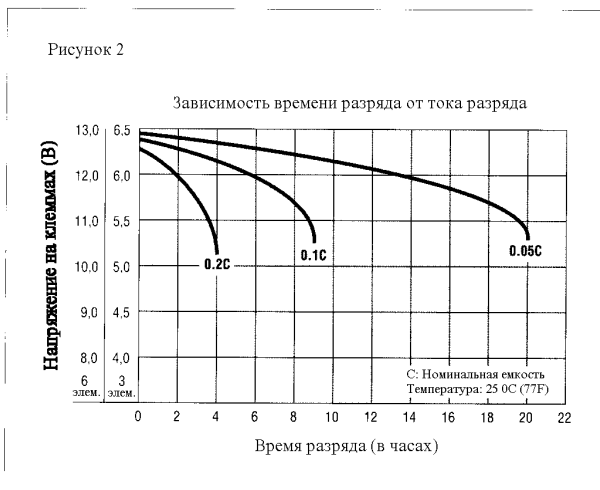
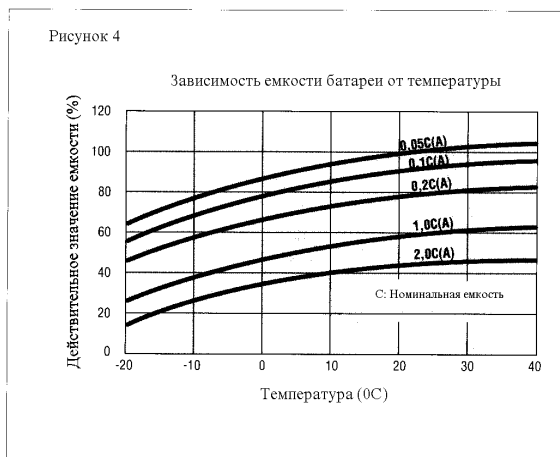


Таблица 1 - Ток разряда и конечное напряжение разряда

Ток разряда	Конечное напряжение разряда
Менее, чем 0.2C	1.75 V/элемент
0.2C - 0.5C	1.70 V/элемент
0.5C - 1.0C	1.60 V/элемент
1.0C - 2.0C	1.50 V/элемент
2.0C - 3.0C	1.35 V/элемент
Более, чем 3.0C	1.00 V/элемент



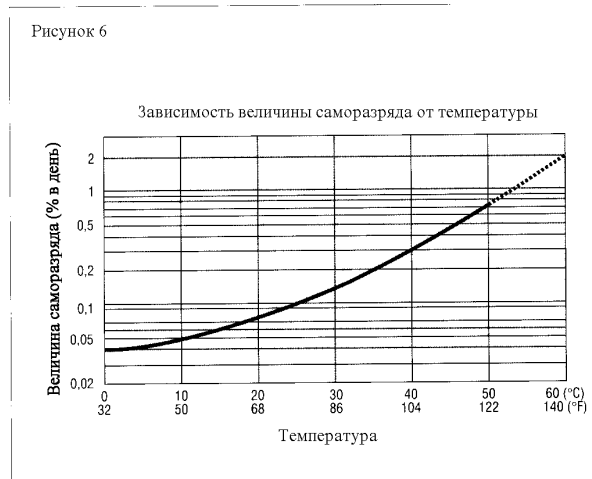
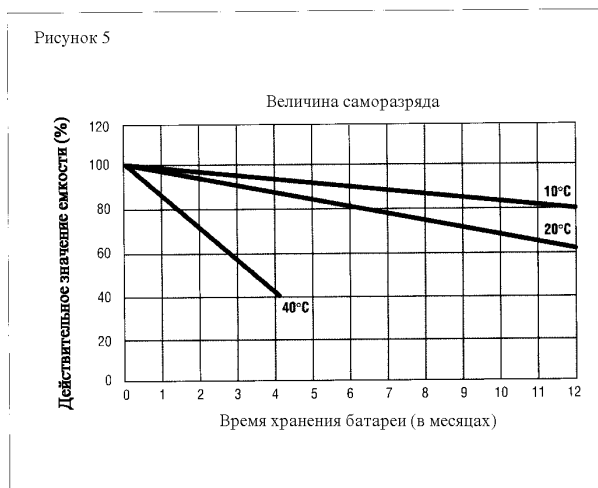
Разряд батареи представляет собой электрохимическую реакцию между электродами (пластинами) и разбавленной серной кислотой.

Если ток разряда очень высок, или температура крайне низка, происходит увеличение вязкости кислоты, и скорость диффузии кислоты на пластинах уже не соответствует скорости разряда, в результате происходит уменьшение емкости батареи, как это показано на графике 4.

### 4.3. Саморазряд

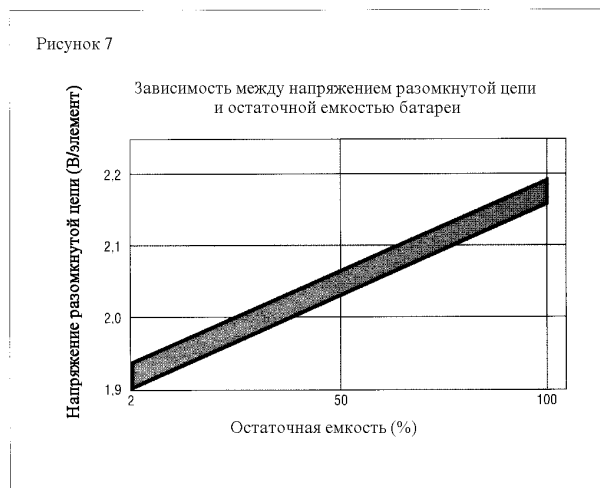
Снижение емкости аккумуляторной батареи с течением времени называется саморазрядом. Благодаря использованию сплава Pb-Ca, саморазряд, вызванный сульфатированием пластин, удалось значительно уменьшить. В результате батареи могут храниться в течение длительного времени или использоваться лишь от случая к случаю.

В нормальных условиях, при температуре около 20-25°C, саморазряд составляет около 0.1% от номинальной емкости батареи в день. Это на 25-30% меньше, чем у обычных открытых свинцово-кислотных батарей. Соотношение между величиной саморазряда и температурой показано на графиках 5 и 6. При повышении температуры на каждые 10°C величина саморазряда удваивается.



### 4.4. Напряжение разомкнутой цепи

Остаточную емкость обычной открытой аккумуляторной батареи можно определить путем измерения плотности ее электролита через отверстия для его заливки. Однако так невозможно поступить с клапанно-регулируемой батареей. Единственным методом, позволяющим приблизительно определить остаточную емкость батареи в этом случае, остается оценка величины напряжения разомкнутой цепи. Результаты измерения напряжения разомкнутой цепи, сделанные через 24 часа после полного заряда батареи, или по крайней мере через 10 минут после ее разряда, позволяют с помощью графика 7 оценить остаточную емкость батареи.



### 4.5. Заряд батареи

Правильный заряд батареи является одним из наиболее значимых элементов, позволяющих обеспечить длительный срок службы аккумуляторных батарей FIAMM.

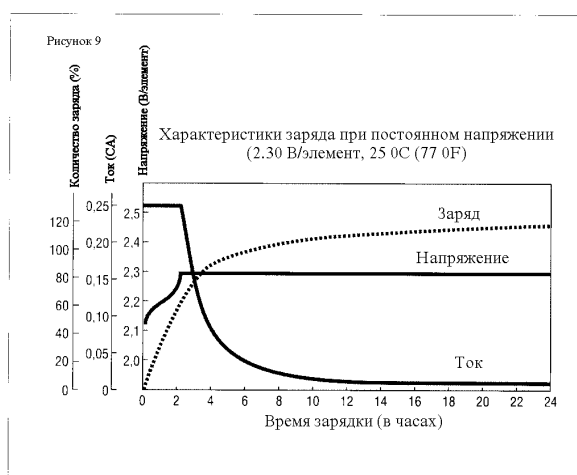
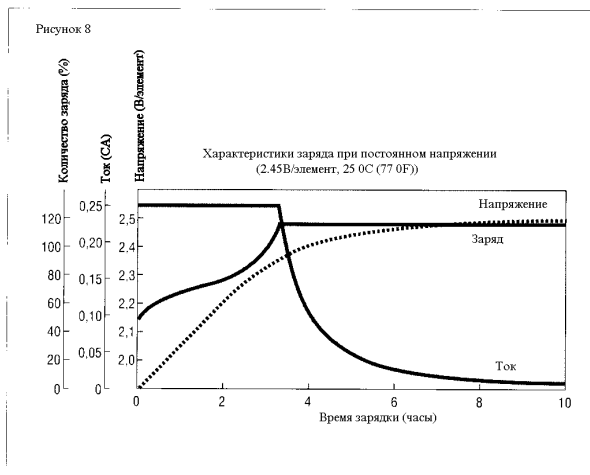
#### 4.5.1. Заряд при постоянном напряжении

Это наиболее распространенный метод заряда. Обычно в зарядном устройстве постоянного напряжения одновременно применяется ограничение величины тока. При этом на начальном этапе зарядный ток не должен превышать величины, равной 0.25C. Когда напряжение на клеммах батареи достигает определенного уровня (см. графики 8 и 9), зарядное устройство переключается с режима постоянного тока на режим постоянного напряжения. В течение этого этапа величина зарядного тока начинает уменьшаться до уровня минимального зарядного тока, известного также как поддерживающий ток, который обычно эквивалентен 0.3 mA/Ач.

Ниже приводятся рекомендуемые величины напряжения заряда при температуре 20-25°C для аккумуляторных батарей, используемых:

в циклическом режиме - 2.40 - 2.45 В/элемент - зарядный ток 0,25С

в буферном режиме - 2.25 - 2.30 В/элемент - зарядный ток 0,25С



Если температура выше или ниже указанного диапазона, необходимо изменить зарядное напряжение, введя коэффициент температурной компенсации. В противном случае возникает опасность недозаряда батареи при низкой температуре или ее перезаряда при высокой температуре.

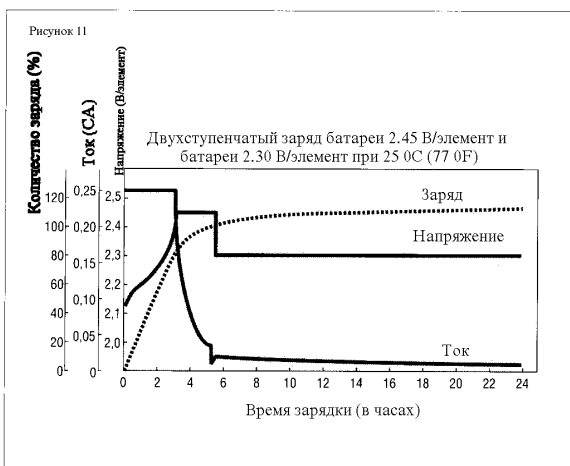
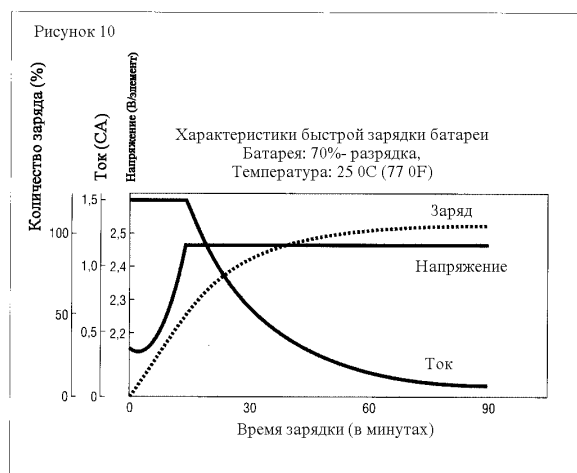
Значения коэффициентов температурной компенсации приведены ниже:

$\pm 3 \text{ mV/элемент } /^\circ\text{C}$  для буферного режима  
 $\pm 5 \text{ mV/элемент } /^\circ\text{C}$  для циклического режима

Если температура не ниже +10°C, или не выше +30°C, введение коэффициента температурной компенсации не обязательно.

#### 4.5.2. Быстрый заряд батареи

Для быстрого заряда батарей применяются более высокие, чем обычно, значения тока и напряжения. Повысив предельное значение зарядного тока на начальной фазе до величины, равной 1,5С, можно зарядить предварительно разряженную на 70% батарею всего за 1,5 часа (см. график 10). В случае, если емкость батареи выше 10 Ач, необходимо все же ограничивать величину зарядного тока на начальной фазе в пределах до 1С, чтобы избежать повышения температуры в процессе заряда. Помимо температурной компенсации (см. 4.5.1.), рекомендуется также установка температурных предохранителей, призванных немедленно прекратить заряд в случае, если температура батареи достигнет недопустимой величины.



#### 4.5.3. Двухступенчатый заряд батареи

Использование двухступенчатых зарядных устройств также позволяет ускорить заряд батареи. На графике 11 представлена схема двухступенчатого процесса заряда.

#### 4.5.4. Параллельный заряд батарей

- Используются батареи только одного типа, изготовленные одним производителем
- Все соединительные провода должны иметь одинаковое электрическое сопротивление
- Используются батареи только одной даты выпуска, эксплуатирующиеся в сходных условиях.

### 5. Срок службы.

В результате длительной эксплуатации аккумуляторных батарей их электрическая емкость снижается, и в конце концов наступает предел, когда она уже не может быть восстановлена путем заряда батареи. Это означает, что истек срок службы батареи. Величину срока службы батареи очень сложно спрогнозировать, так как на него оказывают влияние очень много факторов.

Наиболее значимыми негативными факторами являются:

- Глубокий разряд
- Сильный перезаряд
- Зарядный ток

В процессе заряда высокий начальный зарядный ток может вызвать появление избыточного тепла. Это может привести к деформации батарей, если они размещены в месте, не обеспечивающем их достаточное охлаждение. Это же может случиться, если слишком велико напряжение заряда.

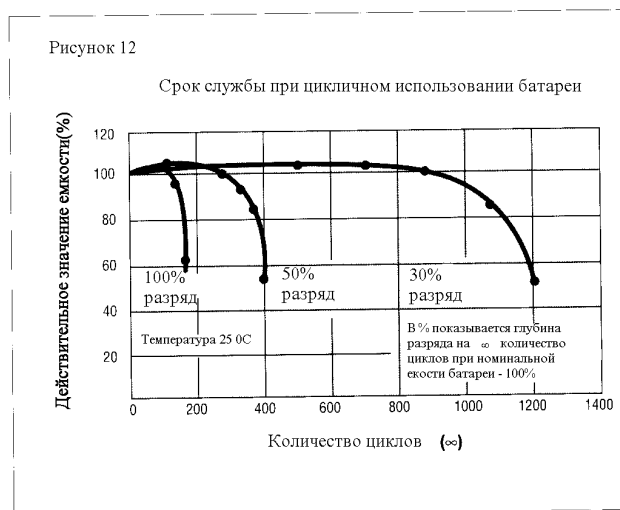
- Температура окружающей среды

Чем выше температура окружающей среды, тем быстрее происходит старение батарей.

#### 5.1. Срок службы при циклическом использовании батареи

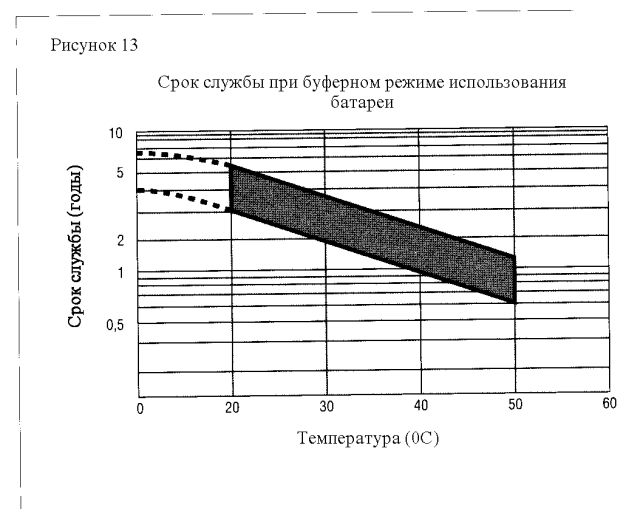
На графике 12 показан срок службы батареи FIAMM, используемой в циклическом режиме. Вначале емкость несколько растет. Число циклов использования батареи уменьшается с увеличением глубины ее разряда.

При одинаковой нагрузке батареи большей емкости будут служить дольше батарей, емкости которых меньше.



#### 5.2. Срок службы при буферном режиме использования батареи

На графике 13 показан срок службы батареи FIAMM, используемой в буферном режиме. Заштрихованный сектор показывает нормально допустимые пределы емкости батареи. Поскольку на срок службы батареи в значительной степени влияет напряжение заряда, очень важно сохранять его в пределах 2.25 - 2.30 В/элемент (+ коэффициент температурной компенсации). Как показывает график, увеличение температуры окружающей среды вызывает резкое уменьшение срока службы батареи.



### 5.3. Срок службы глубоко разряженной батареи

Срок службы батареи существенно сокращается, если она разряжается до слишком низких значений, или хранится в разряженном состоянии. График 14 показывает зависимость между числом перезарядов и процентом от номинальной емкости, который может быть достигнут после заряда батареи FIAMM.

- 1) Полный разряд происходил более 30 дней
- 2) Заряд - 2,45 В/элемент при постоянном напряжении (0,25АС максимально) в течении 20 часов
- 3) При разряде в 0,1 СА для проверки емкости повторяют шаги- с 1 по 3.

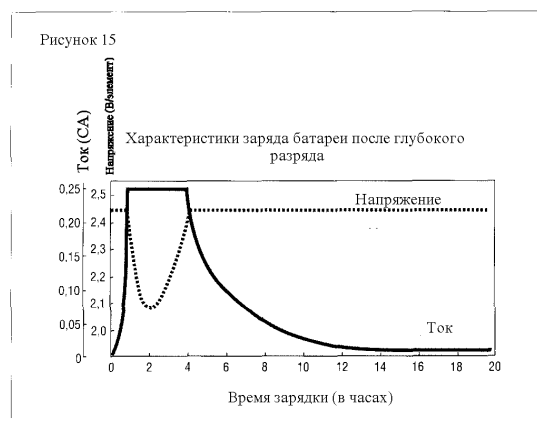
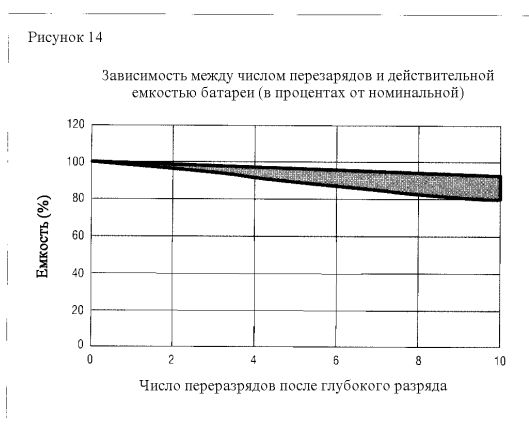


График 15 показывает процесс заряда после очень глубокого разряда.

- 4) Полный разряд происходил 30 дней
- 5) Заряд - 2,45 В/элемент при постоянном напряжении (0,25АС максимально) в течении 20 часов

## 6. Инструкции по эксплуатации.

### 6.1. Монтаж и подключение

- Не размещать заряжаемые батареи в герметичном шкафу.
- Надежно закрепить батареи и не допускать их вибраций и ударов.
- Если батареи устанавливаются внутри шкафа, их следует надежно закрепить на возможно более низком уровне.
- Не устанавливать батареи вблизи источников тепла или возможных электроискровых разрядов.
- Обычно между батареями, установленными параллельно или последовательно, возникает незначительная разница температур. Однако важно не допустить, чтобы эта разница превышала 3°C.
- Не допускать размещения батарей в местах возможного контакта с пластификаторами, органическими растворителями или мягкими ПВХ, т.к. они могут повредить пластмассовый корпус батареи.
- Не пережимать и не изгибать клеммы батареи, а также не перегревать их (не применять сварку и пайку).
- Не рекомендуется устанавливать батареи в положении вверх дном.
- Батареи должны устанавливаться в сухом, прохладном и хорошо вентилируемом месте.
- Всегда обеспечивайте достаточное пространство между батареями (около 10 мм)
- Разряд всех батарей батарейной системы должен происходить одновременно.
- Не размещать батареи в местах, где, в силу температурных перепадов, на них может конденсироваться влага.
- В случае последовательного подключения батарей необходимо прежде всего обеспечить их надежное соединение между собой и лишь затем подключать их к нагрузке.
- В связи с явлением саморазряда снижается емкость батарей во время их транспортировки или хранения. Поэтому необходимо до заряжать батареи перед их установкой с целью эксплуатации.

**Примечание:** Дата изготовления указывается на каждой батарее.

### 6.2. Хранение

- Хранение батарей допускается в интервале температур от -20°C до + 40°C.
- Батареи должны храниться в сухом прохладном месте, отключенными от каких-либо электрических проводников.
- Батареи должны перезаряжаться не реже, чем через каждые 6 месяцев их хранения.

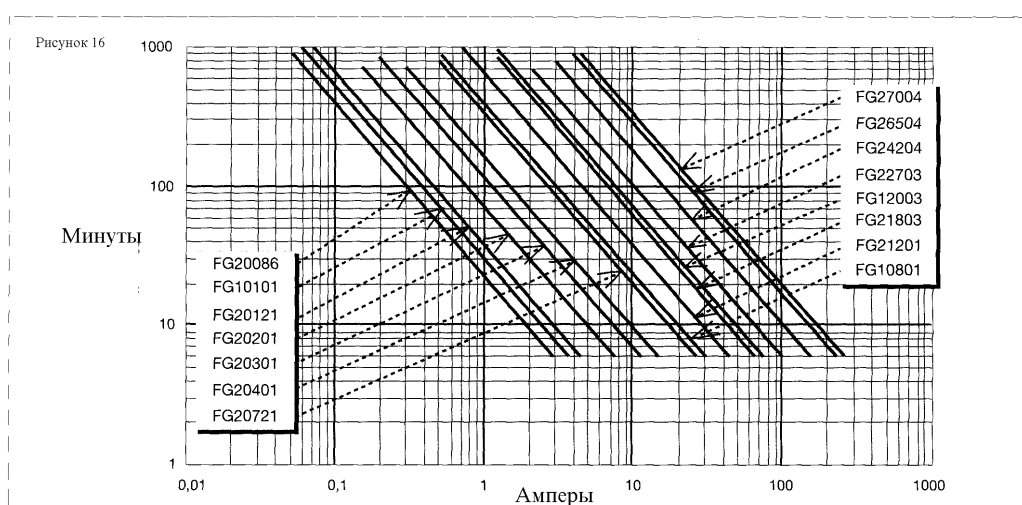
- Срок годности батарей сокращается также и в процессе их хранения, поэтому рекомендуется прежде всего использовать батареи, хранящиеся более длительное время.

### 6.3. Основные замечания

- Никогда не перемыкайте клеммы батареи между собой.
- Для очистки и протирки батарей используйте ветошь. Никогда не применяйте для этих целей бензин, масла или растворители, а также ветошь, пропитанную этими жидкостями.
- Исключайте любые возможности возникновения вблизи батарей искровых разрядов или очагов пламени.
- Не пытайтесь вскрыть батарею. В случае попадания серно-кислотного электролита на кожу или одежду, немедленно смойте его водой. При попадании электролита на роговицу глаз, тщательно смойте его и немедленно обратитесь за медицинской помощью.
- Во избежание взрыва батареи никогда не пытайтесь ее нагреть.
- Никогда не используйте в одной батарейной системе батареи разных емкостей или из разных промышленных партий, а также выпущенные разными производителями. Разница в характеристиках батарей может привести к их повреждению, а также к выходу из строя работающего от них оборудования.

## 7. Как выбрать необходимый тип аккумуляторной батареи

Аккумуляторная батарея требуемой емкости может быть выбрана с помощью графика 16 следующим образом. Выберите на графике точку, соответствующую требуемым значениям разрядного тока и времени разряда.



Любой тип батареи, соответствующий кривой, находящейся справа от выбранной вами точки, обеспечит необходимую емкость.

## 8. Разрядные характеристики

### 8.1 Серия FG

Таблица разряда постоянным током (А)												
Конечное напряжение: 1.65 В/Эл. – Температура: 25°C												
Модель	5 мин.	10 мин.	15 мин.	20 мин.	30 мин.	45 мин.	1 час	2 часа	3 часа	5 часов	10 часов	20 часов
FG20721	27.1	18.3	13.8	11.1	8.11	5.91	4.73	2.66	1.88	1.21	0.67	0.37
FG21201/2	38	26.9	20.7	16.7	12.5	9.21	7.42	4.23	3.14	2.02	1.12	0.62
FG21803	58.3	39.3	29.7	24.1	17.9	13.3	10.8	6.28	4.61	3.06	1.7	0.93
FG22703/5	84.5	60.6	47.7	39.4	28.7	21.1	17.6	9.68	6.93	4.54	2.53	1.39
FG24204/7	146	101	76.5	62.7	46.9	34	26.7	14.6	10.5	6.97	3.87	2.16
FG25507	176	128	98.7	80.5	59.8	43.6	34.2	19.3	13.9	9.2	5.1	2.81
FG26505	208	152	117	95.2	70.6	51.5	40.5	22.8	16.4	10.9	6.03	3.32
FG27004/7	224	164	126	102	76.1	55.5	43.6	24.5	17.7	11.7	6.49	3.58
FG28009	247	181	148	122	90.9	65.8	51.7	28.7	20.4	13.4	7.58	4.07
FG2A007	309	226	186	152	114	82.2	64.7	35.9	25.5	16.7	9.47	5.09
FG2C007	371	271	223	183	136	98.7	77.6	43.1	30.6	20.1	11.4	6.11
FG2F009	464	339	278	228	170	123	97	53.8	38.3	25.1	14.2	7.63
FG2M009	618	452	371	304	227	164	129	71.8	51	33.4	18.9	10.2

<b>Таблица разряда постоянной мощностью – Вт/Эл.</b>												
Конечное напряжение: 1.65 В/Эл. – Температура: 25°C												
Модель	5 мин.	10 мин.	15 мин.	20 мин.	30 мин.	45 мин.	1 час	2 часа	3 часа	5 часов	10 часов	20 часов
FG20721	272	189	146	119	88.8	65.9	53.3	30.5	21.7	14.1	7.84	4.34
FG21201/2	382	278	218	179	137	103	83.8	48.4	36.2	23.4	13.1	7.23
FG21803	585	406	313	258	196	148	122	71.8	53.1	35.5	19.8	10.9
FG22703/5	848	626	503	423	314	235	199	111	79.9	52.7	29.4	16.3
FG24204/7	1469	1040	806	673	513	379	301	167	121	81	45.1	25.2
FG25507	1768	1327	1039	864	654	487	387	220	160	107	59.4	32.9
FG26505	2089	1568	1228	1021	773	575	457	261	189	126	70.2	38.8
FG27004/7	2250	1688	1322	1100	833	619	492	281	204	136	75.6	41.8
FG28009	2595	1938	1607	1326	1000	729	577	324	231	153	87	47
FG2A007	3244	2423	2009	1658	1250	912	721	405	289	191	109	58.7
FG2C007	3893	2907	2411	1990	1500	1094	865	486	347	229	131	70.5
FG2F009	4866	3634	3014	2487	1875	1367	1081	607	434	286	163	88.1
FG2M009	6488	4846	4018	3316	2500	1823	1442	810	579	382	218	117

## 8.2. Серия FGH

<b>Разряд постоянной мощностью – Вт/Эл.</b>							
Температура: 25°C							
<b>12FGH23</b>							
Конечное напряжение разряда	5 мин	10 мин	15 мин	20 мин	30 мин	45 мин	1 час
1,6 В/эл	248	179	133	107	79.2	57.8	46.2
1,67 В/эл	242	173	131	106	78.7	57.6	46.1
1,7 В/эл	235	169	129	105	78.0	57.3	45.9
1,8 В/эл	211	154	120	100	75.6	54.5	43.4

<b>12FGH36</b>							
Конечное напряжение разряда	5 мин	10 мин	15 мин	20 мин	30 мин	45 мин	1 час
1,6 В/эл	407	285	217	176	129	92.0	68.4
1,67 В/эл	403	283	215	174	128	91.5	68.0
1,7 В/эл	400	281	213	173	127	90.9	67.5
1,8 В/эл	384	268	203	166	123	88.6	65.6

<b>12FGH50</b>							
Конечное напряжение разряда	5 мин	10 мин	15 мин	20 мин	30 мин	45 мин	1 час
1,6 В/эл	569	399	304	246	180	128.8	89.0
1,67 В/эл	565	396	301	244	179	128.0	88.4
1,7 В/эл	560	393	298	242	178	127.3	87.8
1,8 В/эл	538	375	284	233	172	124.1	85.3

<b>12FGH65</b>							
Конечное напряжение разряда	5 мин	10 мин	15 мин	20 мин	30 мин	45 мин	1 час
1,6 В/эл	672	459	350	288	215	160	129
1,67 В/эл	643	446	342	283	212	158	127
1,7 В/эл	627	439	339	281	211	157	127
1,8 В/эл	577	418	327	272	206	154	124

## 8.3. Серия FGHL

<b>Разряд постоянной мощностью – Вт/Эл.</b>							
Температура: 25°C							
<b>12FGHL22</b>							
Конечное напряжение разряда	5 мин	10 мин	15 мин	20 мин	30 мин	45 мин	1 час
1,6 В/эл	235	170	126	102	75.2	54.9	43.9
1,67 В/эл	230	164	125	101	74.7	54.8	43.8
1,7 В/эл	223	160	123	99	74.1	54.5	43.6
1,8 В/эл	200	146	114	95	71.8	51.7	41.3

<b>12FGHL28</b>							
Конечное напряжение разряда	5 мин	10 мин	15 мин	20 мин	30 мин	45 мин	1 час
1,6 В/эл	308	210	160	131	94.8	70.2	56.8
1,67 В/эл	295	204	157	128	93.3	69.3	56.0
1,7 В/эл	287	201	155	127	92.8	69.0	55.8
1,8 В/эл	264	191	150	124	90.7	67.6	54.7

12FGHL34							
Конечное напряжение разряда	5 мин	10 мин	15 мин	20 мин	30 мин	45 мин	1 час
1,6 В/эл	377	264	201	163	119	85.2	63.4
1,67 В/эл	374	262	199	161	118	84.7	62.9
1,7 В/эл	371	260	197	160	117	84.2	62.5
1,8 В/эл	356	248	188	154	114	82.1	60.8

12FGHL48							
Конечное напряжение разряда	5 мин	10 мин	15 мин	20 мин	30 мин	45 мин	1 час
1,6 В/эл	486	341	260	210	154	110	81.8
1,67 В/эл	483	338	257	208	153	109	81.3
1,7 В/эл	479	336	254	206	152	109	80.8
1,8 В/эл	460	321	243	199	147	106	78.5

## 9. Технические характеристики серии FG, FGH, FGC, FGHL

Модель	Номинальное напряжение (В)	Номинальная ёмкость (Ач) при 20°С, 20-ти часовой разряд до 1,75 В/элемент	Вес (гр)	Габариты (мм)				Макс. ток разряда (А), на 5 сек	Температура (°С)			Максимальный ток заряда (А)	Расположение клемм, рисунок	Клеммы
				L	w	H	TH		Заряд	Разряд	Хранение			
FG10121	6	1.2	315	97	24.5	52	59	12	0 +	-20 +	-20 50	0.30	6	фастон 4,8
FG10301	6	3.0	715	134	34	60	67	30				0.75	2	фастон 4,8
FG10381	6	3.8	720	66	33	118	125	38				0.95	3	фастон 4,8
FG10451	6	4.5	725	70	47	100	106	45				1.13	1	фастон 4,8
FG10501	6	5.0	820	70	47	100	106	50				1.25	1	фастон 4,8
FG10721	6	7.2	1225	151	34	94	99	72				1.80	3	фастон 4,8
FG11201/2	6	12	1900	151	50	94	99	120				3.00	2	фастон 4,8/6,3
FG20086	12	0.8	350	96	25	62	62	8				0.20	7	провод+розетка
FG20121	12	1.2	600	97	48.5	50.5	55	12				0.30	4	фастон 4,8
FG20121A	12	1.2	600	97	42	51	59	12				0.30	4	фастон 4,8
FG20201	12	2.0	930	178	34	60	65	20				0.50	2	фастон 4,8
FG20271	12	2.7	1130	79	55.5	102	106	27				0.68	3	фастон 4,8
FG20291	12	2.9	1160	132	33	98	104	29				0.73	4	фастон 4,8
FG20341	12	3.4	1410	134	67	60	65	34				0.85	4	фастон 4,8
FG20451	12	4.5	1580	90	70	102	106	45				1.13	3	фастон 4,8
FG20721/2	12	7.2	2450	151	65	94	99	72				1.80	4	фастон 4,8/6,3
FG21201/2	12	12	3750	151	98	94	99	120				3.00	4	фастон 4,8/6,3
FG21503	12	15	5900	181	76	167	167	150				3.75	8	болт+гайка Ø5,5
FG21803	12	18	5900	181	76	167	167	180				4.50	8	болт+гайка Ø5,5
FG22703/5	12	27	8500	166	175	125	125	270				6.80	8/5	болт+гайка Ø5,5/болтM5
FGC23505	12	35	12700	196	132	169	169	350				9.00	5	отверстие под болтM5
FG24204/7	12	42	13800	196	163	174	174	400				10.5	8/5	болт+гайка Ø6,5/болтM6
FG25507	12	55	18500	229	138	212	212	500				13.8	5	отверстие под болт M6
FG26505/7	12	65	23200	271	166	190	190	550				16.3	5	отверстие под болт M5/M6
FG27004/7	12	70	22600	350	166	174	174	600				17.5	8/5	болт+гайка Ø6,5/болтM6
FG28009	12	80	27200	260	169	212	212	650				20	5	отверстие под болт M8
FG2A007/9	12	100	32800	329	172	214	221	750				25	5	отверстие под болт M6/M8
FG2C007	12	120	38000	407	173	215	225	800				30	5	отверстие под болт M6
FG2F009	12	150	46800	485	170	231	241	900				38	5	отверстие под болт M8
FG2M009	12	200	68000	520	260	204	214	1000				50	9	отверстие под болт M8

Аккумуляторные батареи с повышенной энергоотдачей (серия FGH). По сравнению со стандартными аккумуляторами серии FG способны отдавать до 30% мощности больше в течении первого часа разряда.

Модель	Номинальное напряжение (В)	Номинальная ёмкость (Ач) при 20°С, 20-ти часовой разряд до 1,75 В/элемент	Вес (гр)	Габариты (мм)				Макс. ток разряда (А), на 5 сек.	Температура (°С)			Максимальный ток заряда (А)	Расположение клемм, рисунок	Клеммы
				L	w	H	TH		Заряд	Разряд	Хранение			
12FGH23slim	12	5.0	2000	151	51	95	101	75				1.25	3	фастон 4,8

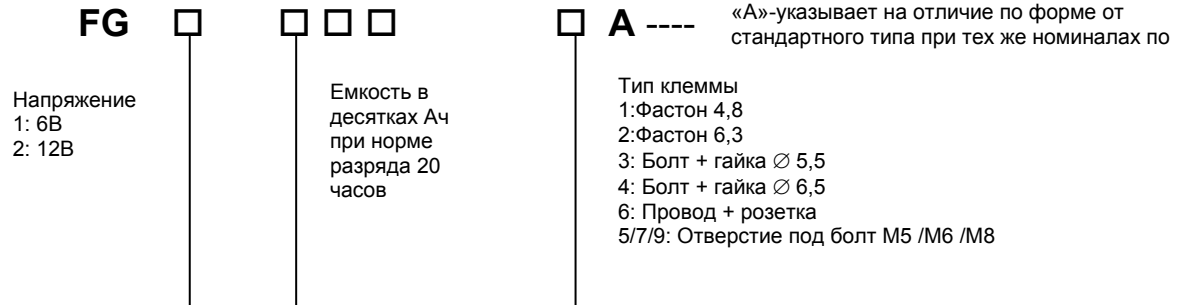
12FGH23	12	5.0	2000	90	70	101	107	75	0	-20	-20	1.25	3	фастон 6,3
12FGH36	12	9.0	2800	151	65	94	100	135	+	+	+	2.25	4	фастон 6,3
12FGH50	12	12	4200	151	98	94	100	180	40	50	40	3.00	4	фастон 6,3
12FGH65	12	18	6380	181	76	167	167	278				4.50	8	болт+гайка Ø5,5

**Аккумуляторные батареи с повышенной энергоотдачей и увеличенным сроком службы: 10 лет (серия FGHL)**

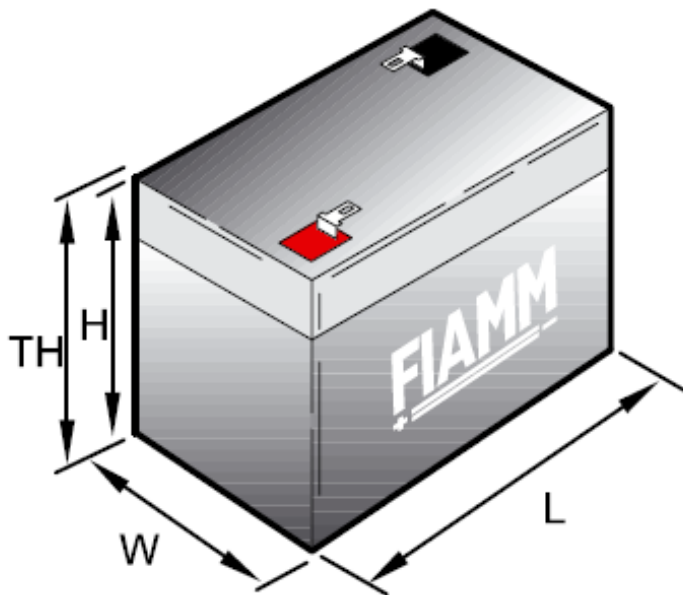
12FGHL22	12	5.0	2000	90	70	101	107	70	0	-20	-20	1.25	3	фастон 6,3
12FGHL28	12	7.2	2650	151	65	94	100	108	+	+	+	1.80	4	фастон 6,3
FGHL20902	12	9.0	2900	151	65	94	99	135	40	50	40	2.25	4	фастон 6,3
FGHL21102	12	11	4300	151	98	94	99	180				3.00	4	фастон 6,3

**Как читать номер кода**


В номере кода батарей марки FIAMM указывается напряжение, емкость и тип клеммы.



**Максимальные габаритные размеры**




## Виды клемм

 Фастон

 Провод + розетка

 Болт + гайка

 Отверстие под болт

## Расположение клемм

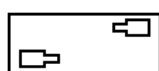


Рис. 1

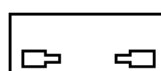


Рис. 2

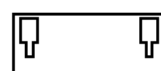


Рис. 3

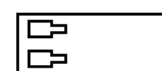


Рис. 4

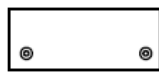


Рис. 5

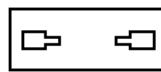


Рис. 6



Рис. 7



Рис. 8

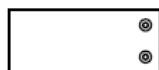
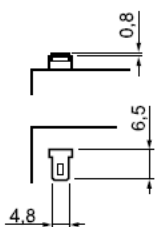


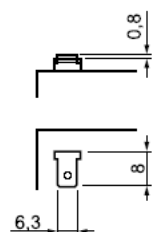
Рис. 9

## Виды клемм (последняя цифра в названии модели)

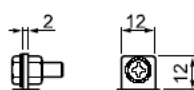
1- Фастон 4,8



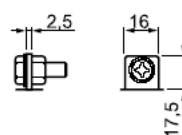
2- Фастон 6,3



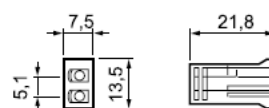
3- Болт + гайка  $\varnothing$  5,5



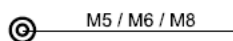
4- Болт + гайка  $\varnothing$  6,5



6- Провод + розетка



5/7/9 Отверстие под болт



MALE AMP. INC. N. 1-480318-0  
FEMALE AMP. INC. N. 60617-1

Длина провода  
105 (D. 4134) ч 10 (D. 0394)