

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

серия SMG (OPzV)

герметичные элементы с
регулирующим клапаном



FIAMM
+ —

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	4
2. ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
Не требует долива воды	4
Совместимость	4
Офисная совместимость	4
Экономия	4
Длительный срок службы	4
Установка	4
Надежность	4
3. ГЛАВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ	5
4. ПРИНЦИП РАБОТЫ ТЕХНОЛОГИИ РЕКОМБИНАЦИИ ГАЗОВ	5
Рекомбинация	5
5. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ	6
Производство элементов FIAMM SMG (OPzV)	6
Пластины	8
Корпус	8
Сепараторы	8
Электролит	8
Клапаны	8
Межэлементные переключки	8
Защита терминалов	8
Маркировка	8
6. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	8
Емкость	8
Напряжение элемента	6
Внутреннее сопротивление и короткое замыкание	8
Емкость как функция температуры	8
Разомкнутый контур	9
Газообразование	9
Эксплуатация батарей в параллельном режиме	10
7. ЗАРЯД	10
Введение	10
Рекомендуемая процедура зарядки элементов SMG (OPzV)	11
а) Напряжение подзаряда	11
б) Заряд следующий за разрядом	11
8. СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СТАНДАРТЫ	12
9. ХРАНЕНИЕ	12
10. УСТАНОВКА	12
11. ТАБЛИЦЫ РАЗРЯДА ПОСТОЯННЫМ ТОКОМ	13
12. ТАБЛИЦЫ РАЗРЯДА ПОСТОЯННОЙ МОЩНОСТЬЮ	16

1. ВВЕДЕНИЕ

Всегда было очень важно иметь резервирование источника тока, когда возможное пропадание питания может вызвать серьезные проблемы.

После тщательных исследований новых потребностей промышленности и приложений ФИАММ с гордостью представляет разработанную герметизированную батарею с регулирующим клапаном и гелеобразным электролитом..

Везде, где требуются стационарные аккумуляторы, элементы SMG (обозначение OPzV по стандарту DIN) могут предложить значительные преимущества: готовность к монтажу сразу после поставки; отсутствие необходимости долива воды в течение всего срока службы; практически герметичные и могут быть установлены в местах, где работают люди, и полностью совместимы с офисными помещениями.

Элементы SMG (OPzV) используют наиболее передовую технологию и тщательный контроль, что гарантирует максимальную надежность и качество батарей.

2. ХАРАКТЕРИСТИКИ

Не требует долива воды

Элементы SMG (OPzV) не требуют долива воды в течение всего срока службы.

Принцип “установи и забудь” лучше всего определяет концепцию элементов SMG (OPzV).

Совместимость

Элементы SMG (OPzV) специально разработаны для удовлетворения потребностей современного электронного оборудования и совместимы с обычными зарядными устройствами без специальных модификаций.

Офисная совместимость

Элементы FIAMM SMG (OPzV), являясь герметизированными и практически «запечатанными», в нормальных эксплуатационных условиях не выделяют ощутимые объемы газа, и таким образом могут быть установлены с полной уверенностью в безопасности в помещениях, где работают или живут люди.

Экономичность

Элементы SMG (OPzV) значительно экономичнее по сравнению со стоимостью установки и обслуживания обычных вентилируемых батарей.

В действительности, для них не требуются специальные помещения и практически не требуется никакого обслуживания во время всего срока службы.

Длительный срок службы

Строгие лабораторные испытания и опыт длительной эксплуатации позволили компании ФИАММ производить в высшей степени надежный продукт с проектным сроком службы более двенадцати лет.

Установка

Элементы SMG (OPzV) стандартно располагаются в вертикальном положении на металлических стеллажах. Когда необходимо, они могут устанавливаться в горизонтальном положении, уменьшая требуемую площадь установки (горизонтальная установка допустима для элементов емкостью до 1500 Ач).

Элементы SMG (OPzV) поставляются залитыми и заряженными, готовыми к установке и подключению к оборудованию.

Надежность

Элементы SMG (OPzV) были испытаны в рабочих условиях в течение ряда лет и полностью соответствуют положениям международных стандартов.

3. ГЛАВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Элементы SMG (OPzV), благодаря своей конструкции и применению трубчатых (панцирных) положительных пластин, идеально подходят для применения в системах телекоммуникаций, где требуется резервирование питания нагрузки в течение длительных периодов времени.

В целом, элементы FIAMM SMG (OPzV) лучше всего подходят для использования в следующих областях:

- ❖ телекоммуникации
- ❖ системы резервирования в производстве электроэнергии
- ❖ системы солнечной энергии
- ❖ системы ветряной энергии
- ❖ резервирование электропитания компьютеров
- ❖ системы оповещения
- ❖ аварийное освещение
- ❖ ИБП источники бесперебойного питания (с длительным сроком резервирования)

4. ПРИНЦИП ТЕХНОЛОГИИ РЕКОМБИНАЦИИ ГАЗОВ

Рекомбинация

В течение цикла обычной вентилируемой свинцово-кислотной батареи, происходит потеря воды в результате электролиза, а также газовыделение водорода, кислорода и образование капель электролита, увлекаемых газообразованием.

Это действие приводит к необходимости постоянного контроля состояния батареи и периодического долива воды с целью поддержания электролита на должном уровне. Конструкция герметизированных свинцово-кислотных аккумуляторов с регулирующим клапаном устраняет эти проблемы благодаря постоянному процессу рекомбинации кислорода во время заряда батареи.

Процесс рекомбинации кислорода в элементах SMG (OPzV) происходит благодаря прогрессивной формации микрофракций в гелеобразной массе. Это обеспечивает пропускание диффузирующего кислорода от положительных пластин (где он, собственно, образуется) непосредственно к отрицательным пластинам, где вступает в реакцию и снова рекомбинирует в воду.

Во время заряда происходит следующая химическая реакция:

1) Кислород образующийся на положительной пластине $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \frac{1}{2} \text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$ распределяется через поры в гелеобразной массе электролита к поверхности негативной пластины.

2) На негативной пластине кислород рекомбинирует со свинцом Pb и серной кислотой
 $\text{Pb} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{Pb SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

3) Процесс заряда электрохимически регенирует свинец на отрицательной пластине, завершая цикл.
 $\text{Pb SO}_4 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb} + \text{H}_2\text{SO}_4$

В результате, процесс рекомбинации, с эффективностью практически на уровне 100%, завершает и обращает процесс окисления. В конце процесса, рекомбинация восстанавливает воду, электролит и свинец, без изменения состояния заряда пластин.

Давление газа внутри элемента во время операции стандартно выше атмосферного и состоит из кислорода, водорода, азота и окиси углерода. Таким образом, важно, чтобы каждый элемент имел возможность выпуска чрезмерного нерекombинированного газа, чтобы избежать избыточного

внутреннего давления. Для этой цели используются безопасные клапаны.

Также очень важно, чтобы клапаны в конструкции элементов функционировали нормально, чтобы предотвратить попадание воздуха внутрь элемента, поскольку внутреннее давление может быть меньше атмосферного, особенно во время периодов разомкнутого контура (без нагрузки); проникновение воздуха внутрь элемента позволит кислороду из воздуха контактировать со свинцом на отрицательной пластине и химически окислять его.

Чтобы соблюсти эти требования, каждый элемент оборудован односторонним перепускным клапаном, позволяющим выпуск газов когда это необходимо, и в то же время обеспечивая защиту от проникновения воздуха внутрь элемента.

По этой причине эти аккумуляторы не являются в строгом смысле слова полностью герметичными, а практически герметичными с регулирующим клапаном.

5. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Производство элементов ФИАММ SMG (OPzV)

В таблице 1 приведены типы элементов, находящихся в производстве, и их основные характеристики

Тип элемента	Эквивалент по стандарту DIN	Номинальное напряжение	Номинальная емкость Ач, при 20°C				Габаритные размеры, мм			Вес, кг	Кол-во положительных выводов
			10 часов	5 часов	3 часа	1 час	Длина А	Ширина В	Высота Н1		
SMG 200	4 OPzV 200	2	200	172	150	106	103	206	398	18.4	1
SMG 250	5 OPzV 250	2	250	215	187.5	132.5	124	206	398	22.2	1
SMG 300	6 OPzV 300	2	300	258	225	159	145	206	398	26	1
SMG 350	5 OPzV 350	2	350	300	262.5	185	124	206	514	29.2	1
SMG 420	6 OPzV 420	2	420	360	315	222	145	206	514	34.1	1
SMG 490	7 OPzV 490	2	490	420	367.5	259	166	206	514	39.1	1
SMG 600	6 OPzV 600	2	600	516	450	312	145	206	689	48.2	1
SMG 800	8 OPzV 800	2	800	688	600	416	210	191	689	66	2
SMG 1000	10 OPzV 1000	2	1000	860	750	520	210	233	689	80	2
SMG 1200	12 OPzV 1200	2	1200	1032	900	624	210	275	689	95	2
SMG 1500	12 OPzV 1500	2	1500	1260	1116	744	210	275	840	121	2
SMG 2000	16 OPzV 2000	2	2000	1680	1488	992	212	397	816	162	3
SMG 2500	20 OPzV 2500	2	2500	2100	1860	1240	212	487	816	203	4
SMG 3000	24 OPzV 3000	2	3000	2520	2232	1488	212	576	816	240	4

Таблица 1.

На приведенном рисунке (Рис. 1) указаны соответствующие размеры элементов SMG (OPzV):

Вид спереди

Вид сверху

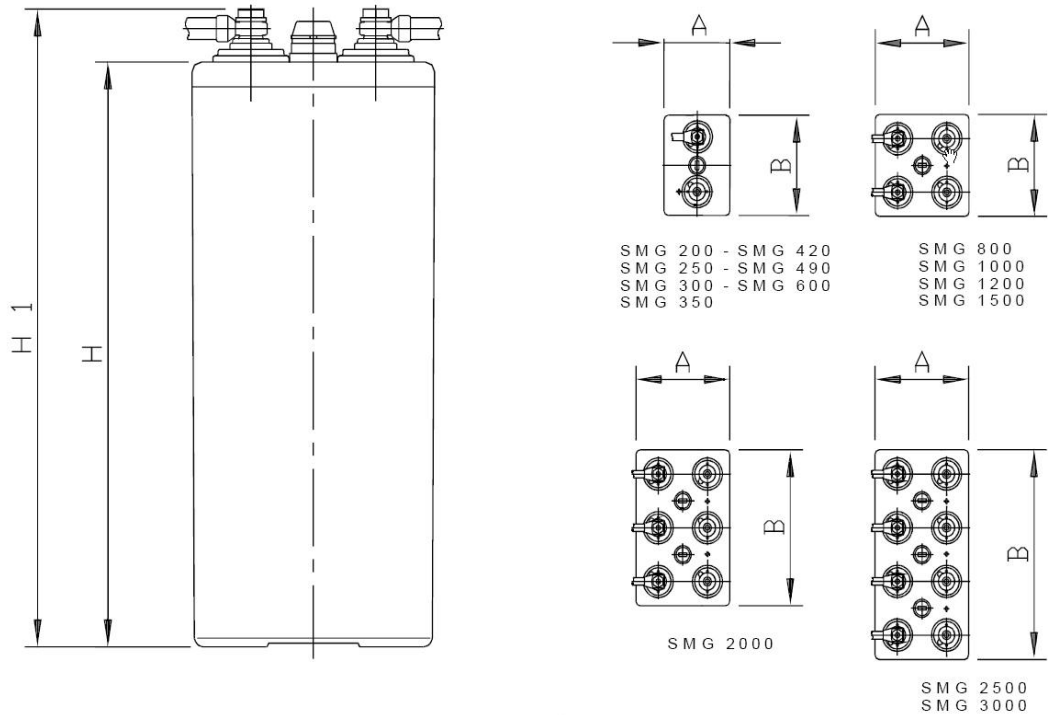
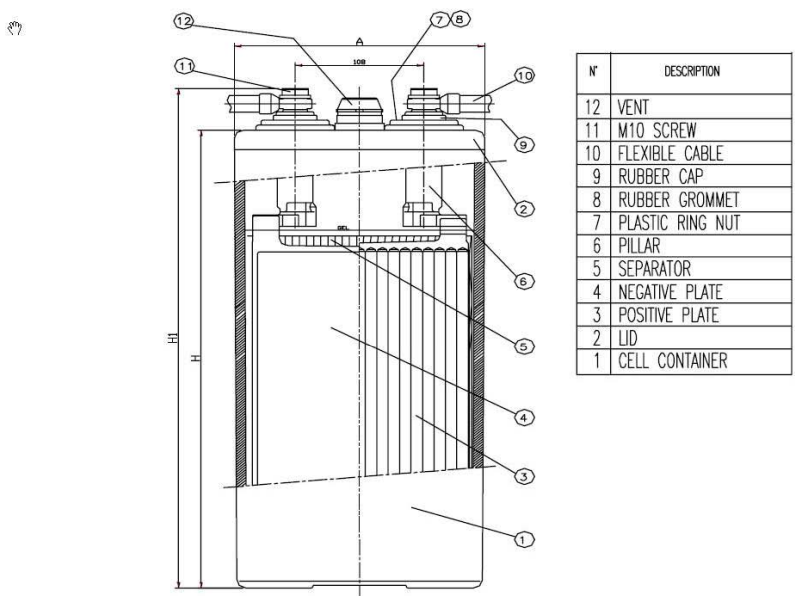


Рис. 1

РАЗРЕЗ ЭЛЕМЕНТА SMG 200 (4 OPzV 200)



Пластины

Положительные пластины трубчатой (панцирной) конструкции, состоящей из специальной решетки, изготовленной методом литья под давлением из сплава, не содержащего сурьму, и высокопористого покрывающего конверта, удерживающего активную массу.

Отрицательные пластины решетчатого (намазного) типа, с запроектированным сроком службы соразмерно положительным пластинам.

Активная масса пластин из окиси свинца, воды, серной кислоты и других компонентов, требуемых для достижения полной емкости на протяжении всего срока службы.

Корпус и крышка

Корпус и крышка изготовлены из ударопрочного пластика ABS. По требованию, элементы SMG (OPzV) могут также поставляться в специальных корпусах из огнеупорного пластика ABS в соответствии с требованиями норм IEC707, метод FV, категория FV0 и UL 94 класс V0.

Сепараторы

Сепараторы изготовлены из материала с чрезвычайно высокой пористостью и низким внутренним сопротивлением.

Электролит

Электролит иммобилизован (связан) в форме гелевой структуры с теми же характеристиками чистоты, что и электролит для других типов высококачественных свинцово-кислотных батарей.

Клапаны

Каждый элемент имеет односторонний перепускной клапан, чтобы обеспечить выпуск газов из элемента, когда внутреннее давление становится слишком высоким.

Межэлементные перемычки

Гибкие кабельные перемычки поставляются вместе с изолированными болтами.

Защита выводов

Каждый терминал защищен пластмассовым колпачком для предотвращения повреждений во время транспортировки и манипуляций.

Маркировка

Каждый элемент маркирован с обозначением следующей информации:

- ❖ Наименование производителя
- ❖ Тип элемента
- ❖ Емкость элемента
- ❖ Дата сборки и первоначального (формовочного) заряда

6. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Емкость

Емкость батареи выражается в ампер-часах, и отображает количество электричества, которое батарея может отдать за время разряда.

Емкость зависит от количества активного материала, содержащегося в батарее, а также от режима разряда и температуры.

Номинальная емкость (C_{10}) элементов SMG (OPzV) в соответствии с международными стандартами подразумевается для 10-часового разряда постоянным током 20° С до уровня напряжения 1.80 Вольт на элемент.

Напряжение элемента

Напряжение свинцово-кислотного элемента образуется благодаря разнице электрохимических потенциалов между активными материалами электродов (PbO₂ и Pb) разделенных электролитом (серной кислотой). Его значение зависит от концентрации электролита, вступающего в контакт с электродами, но примерно составляет 2 Вольты при условиях разомкнутого контура (без нагрузки).

Емкость как функция температуры

Емкость, достижимая от батареи, для любых режимов разряда, зависит от температуры. Для элементов SMG (OPzV) при 20°C смотрите данные зависимости, приведенные в табл. 2:

Температура	Емкость при 20°C при 10-часовом разряде, в процентах	Конечное напряжение, Вольт на элемент
-20°C	50	1.80
-10°C	70	1.80
0°C	80	1.80
20°C	100	1.80
30°C	105	1.80
40°C	106	1.80

Табл. 2

Внутреннее сопротивление и ток короткого замыкания

Внутреннее сопротивление свинцово-кислотной батареи зависит от конструкции внутренних элементов, толщины пластин, материала сепаратора, относительной плотности электролита, температуры, степени заряда и тока короткого замыкания.

Внутреннее сопротивление и ток короткого замыкания для элементов SMG (OPzV) в полностью 100% заряженном состоянии при 20° С приведены в следующей таблице 3. **Значения внутреннего сопротивления и тока короткого замыкания рассчитаны в соответствии с методикой, описанной в стандарте IEC 60896 – часть 2, или стандарте BS6290.**

Модель	Эквивалент DIN	Емкость, Ач	Ток короткого замыкания, А	Внутреннее сопротивление, мΩ
SMG 200	4 OPzV 200	200	1600	1.25
SMG 250	5 OPzV 250	250	2000	1.00
SMG 300	6 OPzV 300	300	2400	0.94
SMG 350	5 OPzV 350	350	2600	0.833
SMG 420	6 OPzV 420	420	3200	0.625
SMG 490	7 OPzV 490	490	3700	0.540
SMG 600	6 OPzV 600	600	3800	0.539
SMG 800	8 OPzV 800	800	5000	0.404
SMG 1000	10 OPzV 1000	1000	6300	0.324
SMG 1500	12 OPzV 1500	1500	9500	0.216
SMG 2000	16 OPzV 2000	2000	12000	0.162
SMG 2500	20 OPzV 2500	2500	15000	0.129
SMG 3000	24 OPzV 3000	3000	18000	0.108

Табл. 3

Разомкнутый контур

Состояние заряда свинцово-кислотной батареи несколько снижается, когда батарея находится в разомкнутом контуре.

Для элементов SMG (OPzV) саморазряд составляет порядка 2% в месяц при 20°C. При длительном хранении необходимо подзаряжать батарею по меньшей мере один раз в каждые шесть месяцев с момента отгрузки с завода в соответствии с инструкциями, указанными в параграфе 7.

Несоблюдение этого требования приведет к постоянной потере емкости батареи.

Газообразование

Как уже отмечалось, элементы SMG (OPzV) имеют очень высокую эффективность рекомбинации, и для эксплуатации при температуре 20°C вентиляция практически несущественна.

Объем газов, выделяемых в атмосферу (практически на 80-90% состоящий из водорода), весьма низок, и, естественно, элементы SMG (OPzV) с рекомбинацией газов могут устанавливаться в помещениях с

электрическим оборудованием без риска взрыва или проблем коррозии в нормальных условиях эксплуатации. Единственное требование – обеспечение естественной вентиляции помещения, где расположена батарея.

Эксплуатация батарей в параллельном режиме

В случае, когда требуется большая емкость, чем предлагаемый модельный ряд, возможна установка батарей параллельно, для достижения требуемой емкости. В этом случае требуется руководствоваться определенными принципами, прежде всего:

- ❖ Использовать батареи того же типа, той же емкости и того же количества элементов на батарею;
- ❖ Проводить все электрические соединения в параллели как можно более равномерно и симметрично между батареями (т.е. длина и тип перемычек) для минимизации возможных вариаций сопротивлений;
- ❖ Не соединять более чем 4 батареи параллельно.

7. ЗАРЯД

Введение

После установки, батареи являются источником энергии, готовым к использованию в случае необходимости. Очень важно:

- ❖ Обеспечить напряжение содержания для поддержания батарей в полностью заряженном состоянии во время резервирования
- ❖ Полностью зарядить батарею после разряда. Заряд необходимо произвести как можно скорее, чтобы обеспечить максимальную защиту против возможных пропаданий энергии. Каждый подзаряд также гарантирует более долгий срок службы батареи.

Подзаряд может быть проведен различными способами, в зависимости от потребностей времени подзаряда и срока службы батарей. В общем, подзаряд может быть проведен следующим образом:

- ❖ Напряжением содержания (длительный срок подзаряда)
- ❖ Напряжением не более 2.4 Вольт на элемент (быстрый срок подзаряда)

Метод подзаряда IU (вольтамперная характеристика), также известный как метод модифицированного постоянного потенциала, применяется многие годы в разных приложениях, и комбинирует в себе возможность быстрого восстановления батареи при сохранении долгого срока службы.

При этом методе, заряд начинается постоянным током. Напряжение повышается до предустановленного значения. Предустановленное значение напряжения удерживается и ток ограничивается к минимально установленному значению.

Наконец, подзаряд заканчивается постоянным напряжением при значении напряжения на уровне или менее предписанного уровня напряжения содержания, с понижением тока, используемого при содержании батареи в буфере.

Рекомендованная процедура подзаряда элементов SMG (OPzV)

Очень важно подзаряжать герметизированные батареи с регулирующим клапаном с использованием метода подзаряда, не вызывающего избыточное газообразование.

Эти методы вызывают чрезмерное потребление воды и сокращение срока службы батареи в дополнение к газовыделению.

Должны применяться исключительно методы подзаряда, работающие в автоматическом режиме с предустановленным значением напряжения, и подающие ток, максимальное значение которого не может быть превышено, т.е. подзаряд постоянным напряжением с ограничением по току, и автоматическим отключением.

Рекомендуемые значения для подзаряда, напряжение и ток:

а) Напряжение подзаряда

Напряжение содержания, которое обеспечивает максимальный срок службы элементов SMG (OPzV), составляет 2.23 В/эл при 20°C.

Эти элементы могут работать при температурах от -15 до +40°C. Однако, температуры выше или ниже 20°C окажут влияние на срок службы и показатели батареи.

Рекомендуемые значения напряжения содержания для достижения максимального срока службы при температурах от -15 до +40°C приведены на рис. 4

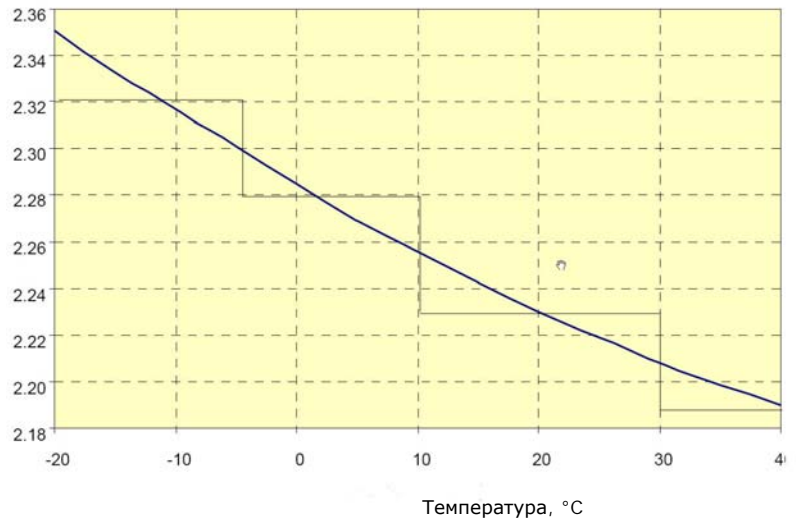


Рис. 4 Напряжение содержания и температура

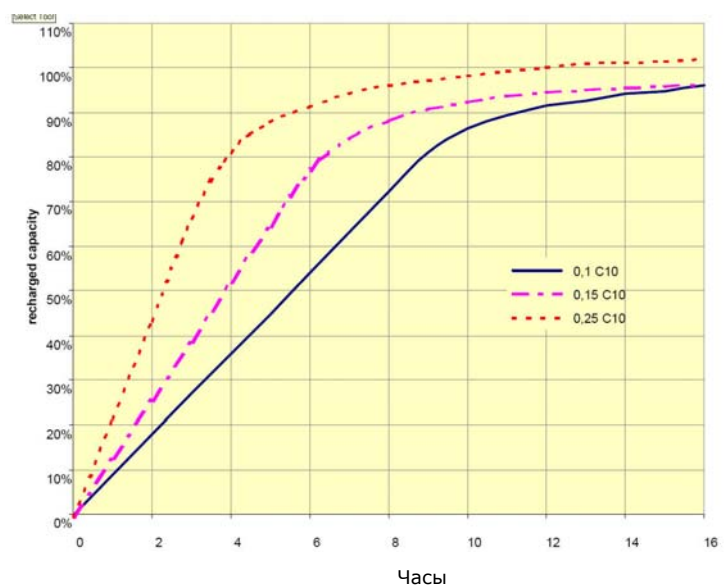
В нормальных условиях ток, проходящий через полностью заряженный элемент SMG (OPzV) при напряжении содержания 2.23 В/эл и температуре 20°C составляет примерно 0.3 мА/час.

По причине феномена рекомбинации, ток содержания для элементов SMG (OPzV) обычно несколько выше, чем для вентилируемых элементов и не свидетельствует о степени заряженности.

б) Заряд после разряда

Рекомендуемый метод заряда элемента SMG (OPzV) для достижения максимального срока службы элемента – метод постоянного напряжения, равного величине напряжения содержания (2.23 В/Эл при 20°C) с ограничением тока до 0.25 от емкости C_{10} .

При использовании этой процедуры, время заряда при различных величинах тока заряда для компенсации разряда приведены на рис. 5.



Если необходимо сократить время заряда, может применяться метод заряда IU, описанный выше, при ограничении максимального напряжения 2.4 В/Эл при 20°C и ограничении максимального тока заряда до 0.25 C_{10} .

Однако, этот способ не должен применяться чаще, чем один раз в месяц, для сохранения максимального срока службы батареи.

8. СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ

Элементы SMG (OPzV) полностью соответствуют следующим стандартам:

- ❖ DIN 40742
- ❖ IEC 896-2 - Часть 2
- ❖ Eurobat Guide по спецификации герметичных свинцово-кислотных аккумуляторов со сроком службы свыше 12 лет.

9. ХРАНЕНИЕ

- ❖ Батареи поставляются залитыми и заряженными, готовыми к инсталляции.
- ❖ Не требуется проведение работ по заливке, или другие подготовительные работы. Элементы требуется соединить между собой серийно или параллельно, как того требует конкретная ситуация.
- ❖ Если батареи не могут быть установлены немедленно, их нужно хранить в чистом, сухом помещении. Более того, учитывая, что в разомкнутом контуре батареи теряют часть своей емкости из-за саморазряда (около 2% в месяц), рекомендуется проводить «освежающий подзаряд» в режиме содержания напряжением 2.23 В/Эл через каждые шесть месяцев длительностью не менее 48 часов.

10. УСТАНОВКА

За руководством по инсталляции и обслуживанию обращайтесь к Инструкции по монтажу и эксплуатации, которая поставляется совместно с батареей.

10. ТАБЛИЦА РАЗРЯДА ПОСТОЯННЫМ ТОКОМ

АМПЕР ДО 1.65 В/Эл (при 20°C)

ТИП ЭЛЕМЕНТА	ЭКВИВАЛЕНТ DIN	ВРЕМЯ РАЗРЯДА В МИНУТАХ							
		15	30	60	120	180	300	480	600
SMG 200	4 OPzV 200	282	186	114	71.8	52.6	35.2	24.6	20.6
SMG 250	5 OPzV 250	312	223	143	90	65.8	44	30.8	25.8
SMG 300	6 OPzV 300	366	260	172	108	79	53.1	36.9	31
SMG 350	5 OPzV 350	400	290	197	126	93	62.8	43.6	36.3
SMG 420	6 OPzV 420	456	348	235	151	112	75	52.3	43.6
SMG 490	7 OPzV 490	496	391	274	176	131	88	61.1	50.9
SMG 600	6 OPzV 600	572	466	333	215	160	108	74.8	62.3
SMG 800	8 OPzV 800	896	658	460	287	213	144	100	83
SMG 1000	10 OPzV 1000	1055	822	565	361	269	180	124	104
SMG 1200	12 OPzV 1200	1176	956	682	431	318	215	149	125
SMG 1500	12 OPzV 1500	1306	1104	810	533	401	274	188	157
SMG 2000	16 OPzV 2000	1741	1472	1080	710	535	365	251	209
SMG 2500	20 OPzV 2500	2177	1840	1350	888	669	457	313	261
SMG 3000	24 OPzV 3000	2612	2208	1620	1066	803	548	376	313

АМПЕР ДО 1.70 В/Эл (при 20°C)

ТИП ЭЛЕМЕНТА	ЭКВИВАЛЕНТ DIN	ВРЕМЯ РАЗРЯДА В МИНУТАХ							
		15	30	60	120	180	300	480	600
SMG 200	4 OPzV 200	259	179	112	70.4	52	34.9	24.5	20.6
SMG 250	5 OPzV 250	294	214	140	88	65	43.7	30.6	25.7
SMG 300	6 OPzV 300	342	247	168	106	78	52.6	36.7	30.9
SMG 350	5 OPzV 350	368	277	192	123	92	62.3	43.4	36.2
SMG 420	6 OPzV 420	410	323	227	148	110	74.8	52.1	43.4
SMG 490	7 OPzV 490	444	360	265	172	129	87	60.7	50.7
SMG 600	6 OPzV 600	516	429	324	211	158	107	74.4	62.1
SMG 800	8 OPzV 800	802	616	440	281	210	142	99	83
SMG 1000	10 OPzV 1000	950	770	550	353	265	178	124	103
SMG 1200	12 OPzV 1200	1048	872	649	422	313	214	148	124
SMG 1500	12 OPzV 1500	1159	994	765	520	396	272	187	156
SMG 2000	16 OPzV 2000	1545	1325	1020	694	528	362	249	208
SMG 2500	20 OPzV 2500	1932	1657	1275	867	660	453	312	260
SMG 3000	24 OPzV 3000	2318	1988	1530	1041	792	543	374	312

АМПЕР ДО 1.75 В/Эл (при 20°C)

ТИП ЭЛЕМЕНТА	ЭКВИВАЛЕНТ DIN	ВРЕМЯ РАЗРЯДА В МИНУТАХ							
		15	30	60	120	180	300	480	600
SMG 200	4 OPzV 200	232	167	109	69	51.4	34.6	24.3	20.4
SMG 250	5 OPzV 250	265	198	136	86	64.3	43.2	30.3	25.6
SMG 300	6 OPzV 300	313	236	164	104	77	51.8	36.4	30.7
SMG 350	5 OPzV 350	324	255	180	119	90	61.4	43	36
SMG 420	6 OPzV 420	359	291	213	142	108	73.7	51.6	43.2
SMG 490	7 OPzV 490	388	321	243	166	126	86	60.2	50.4
SMG 600	6 OPzV 600	443	384	297	203	154	105	73.7	61.7
SMG 800	8 OPzV 800	700	549	413	271	205	140	98	82
SMG 1000	10 OPzV 1000	830	686	516	341	259	175	122	103
SMG 1200	12 OPzV 1200	912	771	596	407	308	211	147	123
SMG 1500	12 OPzV 1500	1005	873	699	500	387	268	185	155
SMG 2000	16 OPzV 2000	1340	1164	932	667	516	357	247	207
SMG 2500	20 OPzV 2500	1676	1455	1165	833	645	446	308	259
SMG 3000	24 OPzV 3000	2010	1746	1398	1000	774	536	371	310

АМПЕР ДО 1.80 В/Эл (при 20°C)

ТИП ЭЛЕМЕНТА	ЭКВИВАЛЕНТ DIN	ВРЕМЯ РАЗРЯДА В МИНУТАХ							
		15	30	60	120	180	300	480	600
SMG 200	4 OPzV 200	202	154	103	67	50	33.9	24	20.3
SMG 250	5 OPzV 250	235	185	133	85	62.5	42.3	30	25.4
SMG 300	6 OPzV 300	270	215	155	101	75	50.8	36	30.4
SMG 350	5 OPzV 350	278	224	166	113	87	60.2	42.5	35.7
SMG 420	6 OPzV 420	307	256	197	135	105	72.2	51	42.8
SMG 490	7 OPzV 490	329	282	221	158	122	84	59.5	50
SMG 600	6 OPzV 600	382	336	267	193	149	103	72.8	61.2
SMG 800	8 OPzV 800	596	491	374	258	199	138	97	82
SMG 1000	10 OPzV 1000	707	600	468	324	251	172	121	102
SMG 1200	12 OPzV 1200	773	670	534	387	301	206	145	122
SMG 1500	12 OPzV 1500	810	747	630	473	375	263	183	154
SMG 2000	16 OPzV 2000	1080	996	840	630	500	350	244	205
SMG 2500	20 OPzV 2500	1350	1245	1050	788	625	438	305	257
SMG 3000	24 OPzV 3000	1620	1494	1260	945	750	525	366	308

АМПЕР ДО 1.85 В/Эл (при 20°C)

ТИП ЭЛЕМЕНТА	ЭКВИВАЛЕНТ DIN	ВРЕМЯ РАЗРЯДА В МИНУТАХ							
		15	30	60	120	180	300	480	600
SMG 200	4 OPzV 200	167	131	93	61.3	45.8	31.6	22	18.5
SMG 250	5 OPzV 250	195	157	116	76	57.3	39.5	27.5	23.1
SMG 300	6 OPzV 300	221	180	135	91	68.7	47.4	33	27.8
SMG 350	5 OPzV 350	230	189	141	98	76	54.5	38.8	32.6
SMG 420	6 OPzV 420	245	209	164	118	92	65.4	46.6	39.1
SMG 490	7 OPzV 490	259	228	186	137	107	76	54.3	45.7
SMG 600	6 OPzV 600	299	272	221	168	131	93	66.5	55.9
SMG 800	8 OPzV 800	467	391	310	224	174	124	89	74.6
SMG 1000	10 OPzV 1000	554	489	387	280	218	156	111	93
SMG 1200	12 OPzV 1200	606	546	442	330	262	187	133	112
SMG 1500	12 OPzV 1500	593	573	489	378	305	225	162	135
SMG 2000	16 OPzV 2000	790	764	652	504	406	300	216	181
SMG 2500	20 OPzV 2500	988	955	815	630	508	375	270	226
SMG 3000	24 OPzV 3000	1185	1146	978	756	609	450	323	271

АМПЕР ДО 1.90 В/Эл (при 20°C)

ТИП ЭЛЕМЕНТА	ЭКВИВАЛЕНТ DIN	ВРЕМЯ РАЗРЯДА В МИНУТАХ							
		15	30	60	120	180	300	480	600
SMG 200	4 OPzV 200	129	104	76	51.4	39.4	27.4	19.2	16.1
SMG 250	5 OPzV 250	146	125	94	63.5	49.3	34.3	24	20.1
SMG 300	6 OPzV 300	163	143	109	76	59.1	41.1	28.8	24.2
SMG 350	5 OPzV 350	165	146	111	79	63.5	46.2	33.4	28.4
SMG 420	6 OPzV 420	173	158	127	95	76	55.4	40	34.1
SMG 490	7 OPzV 490	181	168	142	110	89	64.7	46.7	39.8
SMG 600	6 OPzV 600	203	197	172	135	109	79	57.2	48.7
SMG 800	8 OPzV 800	317	289	244	180	145	106	76	65
SMG 1000	10 OPzV 1000	376	361	305	225	181	132	95	81
SMG 1200	12 OPzV 1200	411	388	332	263	216	158	114	97
SMG 1500	12 OPzV 1500	405	405	380	296	245	184	139	117
SMG 2000	16 OPzV 2000	540	540	506	394	326	246	185	156
SMG 2500	20 OPzV 2500	675	675	633	493	408	307	231	195
SMG 3000	24 OPzV 3000	810	810	759	591	489	369	278	234

10. ТАБЛИЦА РАЗРЯДА ПОСТОЯННОЙ МОЩНОСТЬЮ

БАТТ ДО 1.65 В/Эл (при 20°C)

ТИП ЭЛЕМЕНТА	ЭКВИВАЛЕНТ DIN	ВРЕМЯ РАЗРЯДА В МИНУТАХ							
		15	30	60	120	180	300	480	600
SMG 200	4 OPzV 200	465	318	201	129	96	64.9	45.8	38.8
SMG 250	5 OPzV 250	520	383	253	161	120	81	57.3	48.5
SMG 300	6 OPzV 300	612	448	303	193	144	97	68.8	58.3
SMG 350	5 OPzV 350	666	497	346	225	169	115	81	68.3
SMG 420	6 OPzV 420	762	596	413	270	202	138	97	82
SMG 490	7 OPzV 490	835	672	482	315	236	161	114	96
SMG 600	6 OPzV 600	964	800	585	385	289	197	139	117
SMG 800	8 OPzV 800	1485	1123	805	513	385	263	185	156
SMG 1000	10 OPzV 1000	1760	1404	990	645	485	328	231	195
SMG 1200	12 OPzV 1200	1970	1633	1192	770	573	394	277	234
SMG 1500	12 OPzV 1500	2181	1874	1408	946	721	499	349	294
SMG 2000	16 OPzV 2000	2909	2499	1877	1262	962	666	465	392
SMG 2500	20 OPzV 2500	3636	3124	2346	1577	1202	832	581	489
SMG 3000	24 OPzV 3000	4363	3749	2815	1892	1442	999	698	587

БАТТ ДО 1.70 В/Эл (при 20°C)

ТИП ЭЛЕМЕНТА	ЭКВИВАЛЕНТ DIN	ВРЕМЯ РАЗРЯДА В МИНУТАХ							
		15	30	60	120	180	300	480	600
SMG 200	4 OPzV 200	440	311	200	128	96	64.8	45.8	38.8
SMG 250	5 OPzV 250	500	374	251	160	120	81	57.2	48.5
SMG 300	6 OPzV 300	583	433	301	192	144	97	68.7	58.2
SMG 350	5 OPzV 350	627	483	343	223	168	115	81	68.2
SMG 420	6 OPzV 420	703	565	405	268	202	138	97	82
SMG 490	7 OPzV 490	766	631	473	313	236	161	113	95
SMG 600	6 OPzV 600	891	751	577	382	288	197	139	117
SMG 800	8 OPzV 800	1365	1073	783	510	385	262	185	156
SMG 1000	10 OPzV 1000	1626	1341	979	641	485	328	231	195
SMG 1200	12 OPzV 1200	1802	1522	1154	765	572	394	277	234
SMG 1500	12 OPzV 1500	1988	1727	1353	938	721	499	348	293
SMG 2000	16 OPzV 2000	2651	2303	1804	1251	961	665	465	391
SMG 2500	20 OPzV 2500	3313	2879	2256	1564	1201	832	581	489
SMG 3000	24 OPzV 3000	3976	3455	2707	1876	1441	998	697	587

БАТТ ДО 1.75 В/Эл (при 20°C)

ТИП ЭЛЕМЕНТА	ЭКВИВАЛЕНТ DIN	ВРЕМЯ РАЗРЯДА В МИНУТАХ							
		15	30	60	120	180	300	480	600
SMG 200	4 OPzV 200	406	297	198	128	96	64.7	45.8	38.8
SMG 250	5 OPzV 250	464	353	247	159	120	81	57.2	48.4
SMG 300	6 OPzV 300	547	421	297	191	143	97	68.6	58.1
SMG 350	5 OPzV 350	567	454	326	219	167	115	81	68.1
SMG 420	6 OPzV 420	632	520	387	262	200	138	97	82
SMG 490	7 OPzV 490	687	575	441	306	234	161	113	95
SMG 600	6 OPzV 600	785	687	539	374	286	197	139	117
SMG 800	8 OPzV 800	1225	978	747	499	381	262	185	156
SMG 1000	10 OPzV 1000	1458	1222	934	627	480	328	230	195
SMG 1200	12 OPzV 1200	1609	1376	1079	749	572	393	276	233
SMG 1500	12 OPzV 1500	1770	1553	1260	915	714	499	348	293
SMG 2000	16 OPzV 2000	2360	2071	1680	1220	952	665	464	391
SMG 2500	20 OPzV 2500	2950	2589	2101	1525	1190	831	580	488
SMG 3000	24 OPzV 3000	3540	3107	2521	1830	1429	997	696	586

БАТТ ДО 1.80 В/Эл (при 20°C)

ТИП ЭЛЕМЕНТА	ЭКВИВАЛЕНТ DIN	ВРЕМЯ РАЗРЯДА В МИНУТАХ							
		15	30	60	120	180	300	480	600
SMG 200	4 OPzV 200	363	279	190	126	94	64.3	45.7	38.7
SMG 250	5 OPzV 250	423	336	245	159	118	80	57.1	48.4
SMG 300	6 OPzV 300	487	391	286	190	142	96	68.6	58.1
SMG 350	5 OPzV 350	500	408	306	211	164	114	81	68.1
SMG 420	6 OPzV 420	554	467	363	253	197	137	97	82
SMG 490	7 OPzV 490	597	516	408	295	230	160	113	95
SMG 600	6 OPzV 600	693	614	493	361	281	195	139	117
SMG 800	8 OPzV 800	1073	893	690	481	375	261	185	156
SMG 1000	10 OPzV 1000	1275	1093	863	605	472	326	230	194
SMG 1200	12 OPzV 1200	1399	1222	985	722	566	391	276	233
SMG 1500	12 OPzV 1500	1468	1361	1158	878	702	496	348	293
SMG 2000	16 OPzV 2000	1958	1814	1544	1171	936	661	464	390
SMG 2500	20 OPzV 2500	2447	2268	1929	1464	1170	826	580	488
SMG 3000	24 OPzV 3000	2937	2721	2315	1757	1404	991	695	586

БАТТ ДО 1.85 В/Эл (при 20°C)

ТИП ЭЛЕМЕНТА	ЭКВИВАЛЕНТ DIN	ВРЕМЯ РАЗРЯДА В МИНУТАХ							
		15	30	60	120	180	300	480	600
SMG 200	4 OPzV 200	309	243	175	117	88	60.8	42.5	35.8
SMG 250	5 OPzV 250	360	292	218	144	110	76	53.1	44.7
SMG 300	6 OPzV 300	408	336	254	173	132	91	63.8	53.7
SMG 350	5 OPzV 350	426	351	266	186	146	105	74.9	63.1
SMG 420	6 OPzV 420	454	390	309	224	175	126	90	76
SMG 490	7 OPzV 490	482	427	350	261	204	147	105	88
SMG 600	6 OPzV 600	558	509	416	319	250	179	128	108
SMG 800	8 OPzV 800	864	730	583	426	333	239	171	144
SMG 1000	10 OPzV 1000	1027	912	729	532	417	299	214	180
SMG 1200	12 OPzV 1200	1126	1020	832	627	500	359	257	216
SMG 1500	12 OPzV 1500	1107	1072	920	717	581	432	312	261
SMG 2000	16 OPzV 2000	1475	1429	1227	956	774	575	415	349
SMG 2500	20 OPzV 2500	1844	1786	1534	1195	968	719	519	436
SMG 3000	24 OPzV 3000	2213	2143	1840	1434	1161	863	623	523

БАТТ ДО 1.90 В/Эл (при 20°C)

ТИП ЭЛЕМЕНТА	ЭКВИВАЛЕНТ DIN	ВРЕМЯ РАЗРЯДА В МИНУТАХ							
		15	30	60	120	180	300	480	600
SMG 200	4 OPzV 200	245	198	146	100	77	53.5	37.6	31.6
SMG 250	5 OPzV 250	277	237	180	123	96	66.9	47	39.5
SMG 300	6 OPzV 300	309	273	210	147	115	80	56.4	47.4
SMG 350	5 OPzV 350	313	279	214	153	123	90	65.3	55.7
SMG 420	6 OPzV 420	331	301	245	183	148	108	78	66.9
SMG 490	7 OPzV 490	347	322	274	214	173	126	91	78
SMG 600	6 OPzV 600	389	378	330	261	211	155	112	95
SMG 800	8 OPzV 800	604	552	469	348	282	206	149	127
SMG 1000	10 OPzV 1000	718	690	586	435	352	258	187	159
SMG 1200	12 OPzV 1200	786	743	640	508	419	309	224	191
SMG 1500	12 OPzV 1500	777	777	729	571	474	359	271	229
SMG 2000	16 OPzV 2000	1036	1036	972	762	632	479	362	305
SMG 2500	20 OPzV 2500	1295	1295	1215	952	791	599	452	381
SMG 3000	24 OPzV 3000	1554	1554	1459	1143	949	718	542	457

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

СЕРИЯ SMG (OPzV)



www.fiamm.by