Industrial Batteries

# SLA(AGM)

Техническое руководство
по установке и эксплуатации
аккумуляторов серии SLA (AGM)

FIAMM
Industrial Batteries

MONOLITE

## СОДЕРЖАНИЕ


| | | |
|---|---|---|
| 1. | ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| 2. | ПРЕИМУЩЕСТВА | 3 |
| 3. | ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ | 4 |
| 4. | ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ РЕКОМБИНИРУЕМЫХ БАТАРЕЙ | 4 |
| 5. | ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ БАТАРЕЙ MONOLITE | 6 |
| 6. | РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ | 10 |
| 7. | ЗАРЯД БАТАРЕЙ | 13 |
| 8. | ВЫБОР КОЛИЧЕСТВА И ТИПА БАТАРЕЙ | 15 |
| 9. | СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ | 16 |
| 10. | ХРАНЕНИЕ | 16 |
| 11. | УСТАНОВКА | 17 |
| 12. | РАСЧЕТ ГАБАРИТОВ БАТАРЕЙНОЙ СТОЙКИ | 18 |

| | |
|---|---|
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – РАЗРЯДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (ПОСТОЯННЫМ ТОКОМ) | 21 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – РАЗРЯДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (ПОСТОЯННОЙ МОЩНОСТЬЮ) | 25 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ СЕРИИ БАТАРЕЙ FIAMM SLA | 29 |

# 1 ВВЕДЕНИЕ

Учитывая современные потребности в резервных источниках питания, компания FIAMM разработала в качестве альтернативных источников питания клапанно-регулируемые, с рекомбинацией газа, аккумуляторные батареи MONOLITE. Где бы их ни потребовалось установить, батареи MONOLITE обладают значительными преимуществами: готовы к подключению сразу после доставки; не требуют долива дистиллированной воды в течение всего срока их службы; практически герметичны; могут устанавливаться в помещении, где работают люди. При производстве батарей MONOLITE использованы передовые технологии и строгие методы контроля, обеспечивающие максимальную надежность и качество батарей.

# 2 ПРЕИМУЩЕСТВА

### Не требуется долива дистиллированной воды

Батареи MONOLITE не требуют долива дистиллированной воды в течение всего срока службы. Наиболее подходящим описанием концепции их использования является принцип: "Установил - и забыл".

### Совместимость

Батареи MONOLITE разработаны с учетом требований, предъявляемых к современному электронному оборудованию и совместимы, без каких-либо специальных доработок, со всеми существующими зарядными системами.

### Высокая плотность энергии

Компактность конструкции, в сочетании с превосходными характеристиками и высоким значением тока разряда, обеспечивают большую экономию объема и веса по сравнению с обычными аккумуляторными батареями.

### Возможность офисной установки

Батареи MONOLITE являются клапанно-регулируемыми и практически герметичными, т.е. не выделяющими сколько-нибудь ощутимых объемов газа; таким образом, они могут быть установлены, без каких-либо дополнительных условий, в помещениях, где живут или работают люди.

### Экономичность обслуживания

Батареи MONOLITE, по сравнению с обычными батареями, позволяют существенно снизить расходы по их установке и обслуживанию, поскольку не требуют оборудования специальных помещений и практически не нуждаются в обслуживании в течение всего срока службы..

### Длительный срок службы

Строгие лабораторные испытания и обширные данные об эксплуатации батарей в реальных условиях, положенные в основу разработки батарей, позволили обеспечить гарантированное использование батарей MONOLITE в течение **12** (**двенадцати**) лет.

### Простота установки

Благодаря специальным ручкам на корпусе, а также меньшим, по сравнению с обычными батареями, весу и габаритам, батареи MONOLITE легко устанавливаются вручную. Поскольку батареи MONOLITE поставляются потребителю заряженными и заправленными электролитом, они могут быть немедленно установлены в соответствующее оборудование, батарейный шкаф, или на простые по конструкции, легко собираемые стеллажи.

### Надежность

В течение многих лет батареи MONOLITE проходили испытания в реальных условиях эксплуатации и полностью отвечают требованиям соответствующих международных стандартов. Батареи полностью испытаны в отношении зарядных и разрядных характеристик, цикличной долговечности, рекомбинационной эффективности, механической прочности, вибро- и огнестойкости.

# 3 ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

### Системы телекоммуникаций

Батареи MONOLITE специально разработаны в соответствии с новыми требованиями к цифровым телекоммуникационным станциям и являются идеальными резервными источниками энергии для таких телекоммуникационных систем, как PABX, а также коммутационных и ретрансляционных станций. Кроме того, батареи MONOLITE полностью апробированы Итальянской телефонной компанией (SIP), выполнившей все необходимые сертификационные испытания.

### Системы бесперебойного питания (UPS)

Благодаря высокой плотности энергии, адаптированности к большинству современных систем бесперебойного питания, возможности их установки в отдельные батарейные шкафы или непосредственно в UPS, батареи MONOLITE на самом деле являются идеальным решением проблемы источников питания для UPS.

### Системы аварийного освещения

Применение батарей MONOLITE, поскольку они могут быть установлены в любом месте, обеспечивает наилучшее решение проблемы аварийного освещения в случае отключения основного освещения.

### Вспомогательное оборудование и системы контроля

Батареи MONOLITE могут также применяться в различных автономных системах, таких, как фотоэлектрические установки, системы автостарта, или коммутационные устройства, где необходимо обеспечить надежность энергетической системы вне зависимости от возможности какого-либо обслуживания батарей.

# 4 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ РЕКОМБИНИРУЕМЫХ БАТАРЕЙ

### Процесс рекомбинации газа

В процессе заряда-разряда обычных аккумуляторных батарей, в результате электролиза воды, происходит выделение в атмосферу водорода, кислорода и паров серной кислоты. Это приводит к необходимости регулярного контроля батарей и периодического долива в них дистиллированной воды с целью поддержания необходимого объема электролита. В герметичных клапанно-регулируемых свинцово-кислотных батареях эти проблемы устраняются благодаря рекомбинации кислорода в процессе заряда батареи.

Процесс рекомбинации кислорода происходит в том случае, когда сепараторы не целиком заполнены электролитом. В результате поры сепараторов, не заполненные электролитом, позволяют кислороду свободно проникать от положительных пластин (где он образуется) к отрицательным, где он вступает в реакцию с образованием воды.

В процессе перезаряда батареи происходят следующие реакции:

1) На положительной пластине путем реакции образуется кислород:
$H_2O \rightarrow ½\ O_2 + 2H^+ + 2e^-$ ,
который проникает сквозь незанятые поры сепараторов на поверхность отрицательных пластин.
2) На отрицательных пластинах кислород вступает в реакцию со свинцом и серной кислотой:
$Pb + H_2SO_4 + ½\ O_2 \rightarrow Pb\ SO_4 + H_2O$
3) В процессе заряда свинец на отрицательной пластине электрохимически восстанавливается, завершая цикл:
$Pb\ SO_4 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow Pb + H_2SO_4$
В результате (см. также Рис.1), процесс рекомбинации, эффективность которого составляет более (98%), завершается.

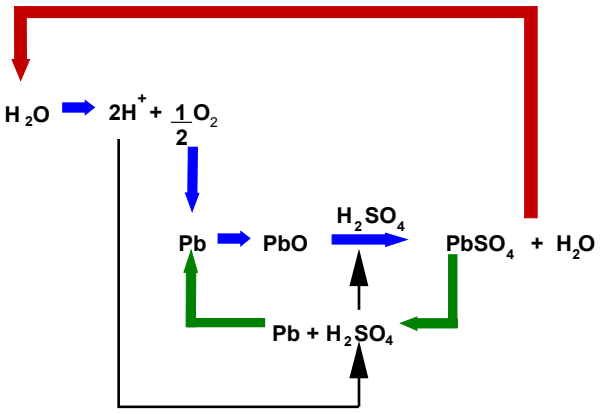



Рис. 1 – процесс рекомбинации

К концу этого процесса восстанавливаются вода, электролит и свинец на отрицательных пластинах, ни коим образом не меняя при этом величину заряда пластин.
Для облегчения процесса рекомбинации кислорода необходимы высокопористые сепараторы с малым диаметром пор, а также тщательно отмеренный объем электролита в каждом элементе батареи - чтобы обеспечить нужный заряд и, в то же время, оставить необходимое количество свободных пор для диффузии кислорода между пластинами. Соблюдение этих специальных требований приводит к тому, что весь электролит фактически остается в сепараторах и, при этом, отсутствует свободный электролит.
Давление газа, образующегося внутри батареи в процессе ее эксплуатации, и состоящего из кислорода, водорода, азота и двуокиси углерода, обычно выше атмосферного. Поэтому необходимо обеспечить возможность отвода нерекомбинированного газа из элементов батареи, чтобы исключить чрезмерное давление внутри элементов. Для этой цели служат аварийные клапаны. Наличие двуокиси углерода в составе газа объясняется применением на поверхности отрицательных пластин органических соединений. Эти органические соединения постепенно окисляются, образуя двуокись углерода. Водород образуется в результате этого окисления, а также как результат коррозии решеток положительных пластин.
Очень важно также, чтобы клапаны в корпусе батареи полностью исключали возможность попадания в элементы батареи наружного воздуха в случае, если давление внутри батареи окажется ниже, чем давление окружающей среды, поскольку это вызовет химическое окисление свинца на отрицательных пластинах. Чтобы исключить это, каждый элемент батареи снабжен односторонним предохранительным клапаном, позволяющим, в случае необходимости, стравить избыток газа из элемента, но полностью исключающим проникновение наружного воздуха внутрь батареи. Наличие клапана, таким образом, позволяет более точно классифицировать батареи MONOLITE как "клапанно-регулируемые", вместо обычно используемой, но не совсем точной классификации - "герметичные".

# 5 ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ БАТАРЕЙ MONOLITE

В табл. 1 приведены основные характеристики выпускаемых батарей MONOLITE:

| ТИП БАТАРЕИ | НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ (В) | НОМИНАЛЬНАЯ ЕМКОСТЬ (Ач) при 20°C | | | | ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ, (мм) | | | ВЕС (кг) | К-во полюсов положит + отрицат. | Тип выводов (винтовые male) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 10 ч до 1.80 В/эл. | 5 ч до 1.80 В/эл. | 3 ч до 1.80 В/эл. | 1 ч до 1.65 В/эл. | Длина L | Ширина W | Высота H | | | |
| 12 SLA 12 | 12 | 12 | 10.5 | 9.5 | 7.6 | 200 | 77 | 138 | 5.6 | 1+1 | M6 |
| 12 SLA 25 | 12 | 25 | 21.7 | 19.5 | 16.3 | 218 | 129 | 166 | 11.3 | 1+1 | M8 |
| 12 SLA 30 | 12 | 30 | 26.1 | 23.4 | 19.6 | 201 | 138 | 190 | 14 | 1+1 | M8 |
| 12 SLA 37 | 12 | 37 | 32.2 | 28.9 | 24.2 | 288 | 173 | 202 | 18 | 1+1 | M8 |
| 12 SLA 50 | 12 | 50 | 43.5 | 39 | 32.7 | 288 | 173 | 202 | 22 | 1+1 | M8 |
| 12 SLA 75 | 12 | 75 | 65.5 | 58.5 | 49 | 360 | 164 | 228 | 32.2 | 1+1 | M8 |
| 6 SLA 100 | 6 | 100 | 87 | 78 | 65 | 271 | 173 | 202 | 21 | 1+1 | M8 |
| 6 SLA 125 | 6 | 125 | 109 | 97.5 | 81 | 268 | 172 | 230 | 26 | 1+1 | M8 |
| 4 SLA 150 | 4 | 150 | 130 | 119 | 98 | 271 | 173 | 202 | 20.2 | 1+1 | M8 |
| 6 SLA 160 | 6 | 160 | 139 | 128 | 109 | 298 | 202 | 226 | 33.8 | 1+1 | M8 |
| 6 SLA 180 | 6 | 180 | 156 | 140 | 117 | 387 | 173 | 251 | 37.4 | 1+1 | M8 |
| 4 SLA 200 | 4 | 200 | 174 | 160 | 125 | 250 | 202 | 226 | 26 | 1+1 | M8 |
| 2 SLA 200 | 2 | 200 | 174 | 156 | 131 | 271 | 173 | 202 | 15.3 | 1+1 | M8 |
| 2 SLA 250 | 2 | 250 | 217 | 195 | 163 | 271 | 173 | 202 | 17.7 | 1+1 | M8 |
| 2 SLA 300 | 2 | 300 | 261 | 234 | 196 | 271 | 173 | 202 | 20.5 | 1+1 | M8 |
| 2 SLA 330 | 2 | 330 | 300 | 270 | 214 | 208 | 195 | 230 | 22 | 2+2 | M8 |
| 2 SLA 405 | 2 | 400 | 347 | 320 | 250 | 250 | 202 | 226 | 26 | 2+2 | M8 |
| 2 SLA 500 | 2 | 500 | 435 | 390 | 323 | 387 | 173 | 251 | 36.5 | 2+2 | M8 |
| 2 SLA 580 | 2 | 580 | 505 | 453 | 374 | 387 | 173 | 251 | 41 | 2+2 | M8 |
| 2 SLA 800 | 2 | 800 | 745 | 663 | 541 | 254 | 510.5 | 210 | 64 | 2+2 | M12 |
| 2 SLA 1000 | 2 | 1000 | 930 | 831 | 677 | 254 | 510.5 | 210 | 74 | 2+2 | M12 |
| 2 SLA 1500 | 2 | 1500 | 1270 | 1116 | 809 | 275 | 660 | 210 | 110 | 2+2 | M12 |
| 2 SLA 2000 | 2 | 2000 | 1690 | 1488 | 1078 | 368 | 660 | 218 | 143 | 2+2 | M12 |

*Таблица 1. Характеристики батарей MONOLITE*

Примечание: батареи SLA 800, SLA 1000, SLA 1500, SLA 2000 необходимо устанавливать в горизонтальном положении

### Пластины

И положительные, и отрицательные пластины - плоско-пастивированного типа. Активные материалы представляют собой пасту, состоящую из окиси свинца, воды, серной кислоты и других веществ, необходимых для обеспечения стабильности требуемых характеристик в течение всего срока службы батареи. Каркас пластин изготовлен из высококачественного сплава свинца, кальция и олова, обеспечивающего высокую стойкость к коррозии и рассчитанного на 10-летний срок службы при нормальной температуре окружающего воздуха.

### Корпус батареи

Корпус и крышка батареи изготовлены из ударопрочной, огнестойкой пластмассы типа ABS и соответствуют американскому стандарту UL 94, класс V-0, и европейскому стандарту IEC 707, по методу FVO. Их конструкция полностью противостоит перепадам давления внутри батареи, возникающим в процессе ее эксплуатации. Кроме того, стенки и крышка батареи усилены дополнительными ребрами жесткости. На крышке предусмотрены специальные ручки, облегчающие переноску батарей.

### Сепараторы

Специальные сепараторы, обеспечивающие надежное осуществление цикла рекомбинации кислорода, являются одним из наиболее важных элементов батареи серии MONOLITE. Сепараторы изготовлены из микростекловолоконных листов и, благодаря специальной обработке, приобретают высокую пористость с очень малым диаметром пор, что обеспечивает максимальную диффузию кислорода, одновременно сохраняя высокую эффективность пластин и низкое внутреннее сопротивление. Благодаря химической природе материала (силика), сепараторы абсолютно инертны по отношению к серной кислоте и двуокиси свинца и остаются неизменными в течение всего срока

службы батареи. Их превосходные электрические и механические характеристики остаются постоянными в широком диапазоне температур. Крайне низкое внутреннее сопротивление материала, в сочетании со специальной формой сепараторов, обеспечивают возможность использования активных материалов пластин с максимальной эффективностью в широком диапазоне режимов разряда батарей. Пластины полностью утоплены в сепараторы и электролит полностью абсорбирован в сепараторах и пластинах. Таким образом, становится невозможным перемещение активных материалов внутри элементов в течение всего срока службы батареи, в отличие от обычных батарей, где такое перемещение приводит к избытку или недостатку активных материалов в отдельных местах.

### Электролит

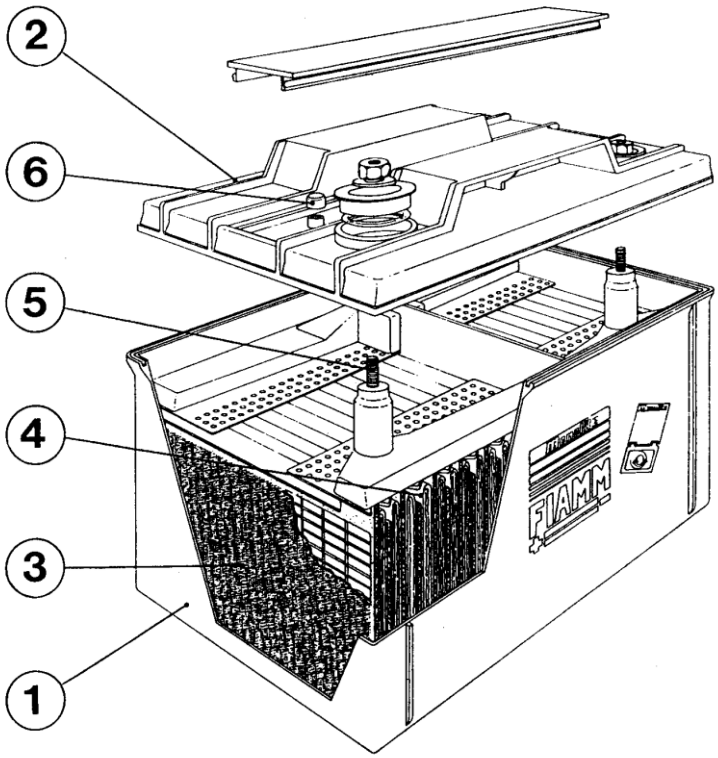
В качестве электролита используется серная кислота с плотностью 1.3 при 20°C, той же степени чистоты, что и применяемая в других высококачественных свинцово-кислотных батареях.

### Клапаны

Каждый элемент батареи снабжен одним односторонним клапаном, обеспечивающим сброс газа в случае, если внутреннее давление достигнет определенной величины. Порог срабатывания клапана установлен примерно на величину 0,3 АТИ (30кПа).

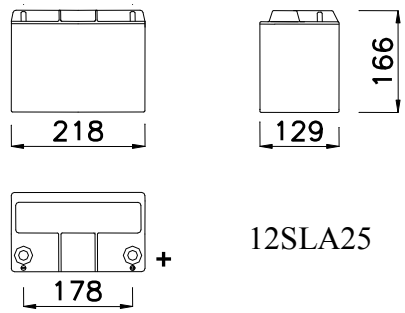
### Клеммы батареи

Внутренние винтовые стержни с твердыми или гибкими соединителями призваны обеспечить минимальные потери на сопротивление. Клеммные изоляторы в крышке корпуса предотвращают утечку электролита из батареи в широком диапазоне колебаний внутреннего давления и цикличности температур. Межэлементные перемычки проходят сквозь стенки элементов таким образом, что обеспечивают минимизацию внутреннего сопротивления и одновременно сохраняют полное разделение элементов батареи.

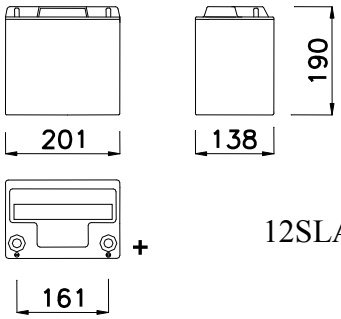



**1 Корпус**
**2 Крышка**
**3 Пластина**
**4 Сепаратор**
**5 Клемма**
**6 Клапан**

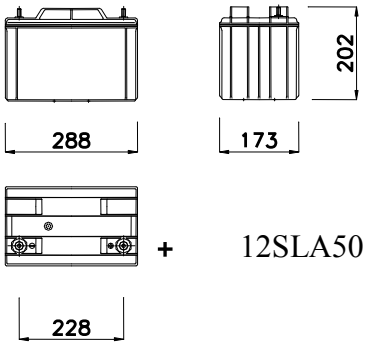
Рис. 2 Герметичная батарея 4 SLA 150. Вид в разрезе



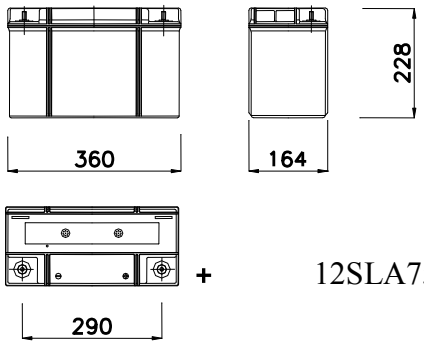

12SLA25



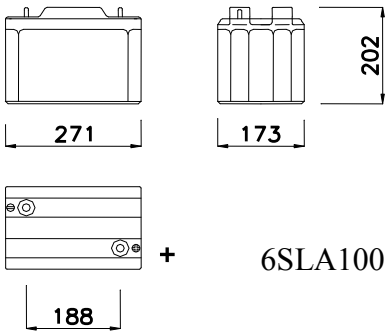

12SLA30



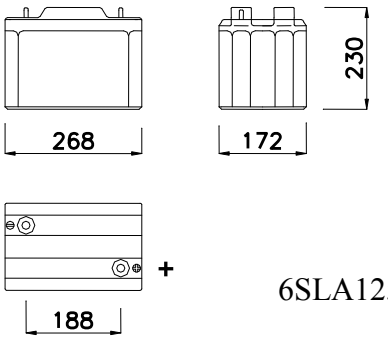

12SLA50



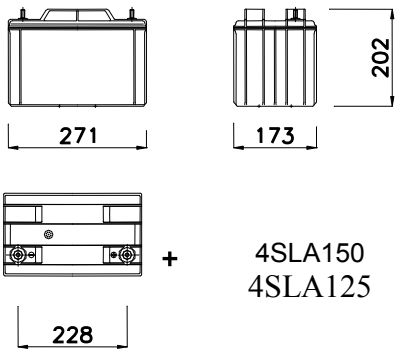

12SLA75



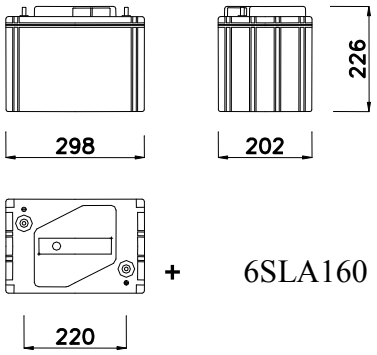

6SLA100



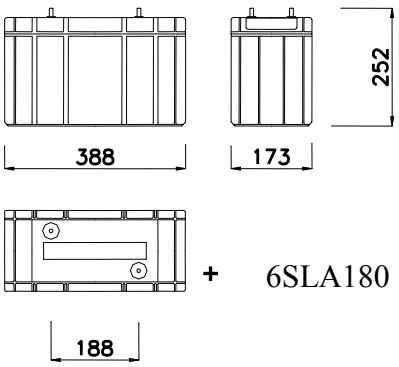

6SLA125



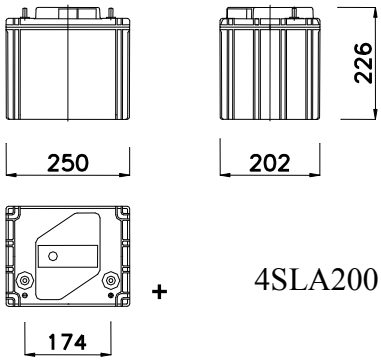

4SLA150
4SLA125



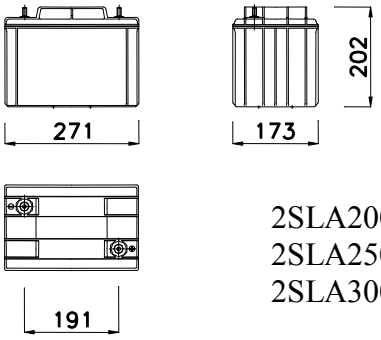

6SLA160



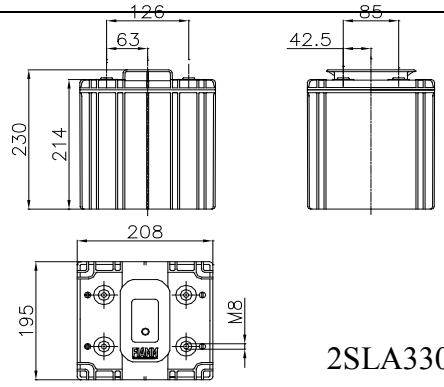

6SLA180



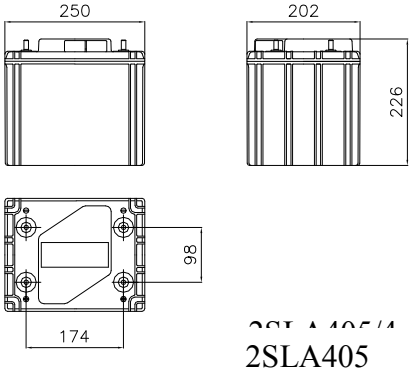

4SLA200



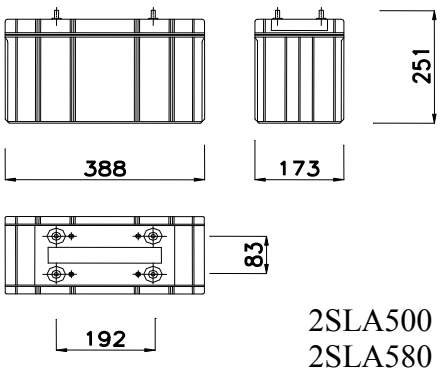

2SLA200
2SLA250
2SLA300



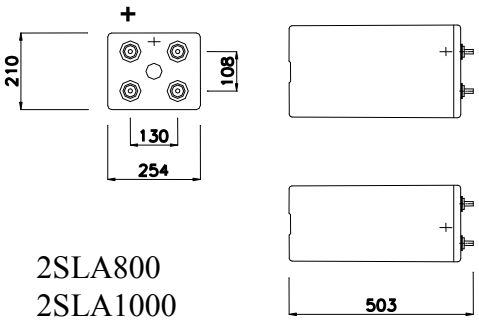

2SLA330



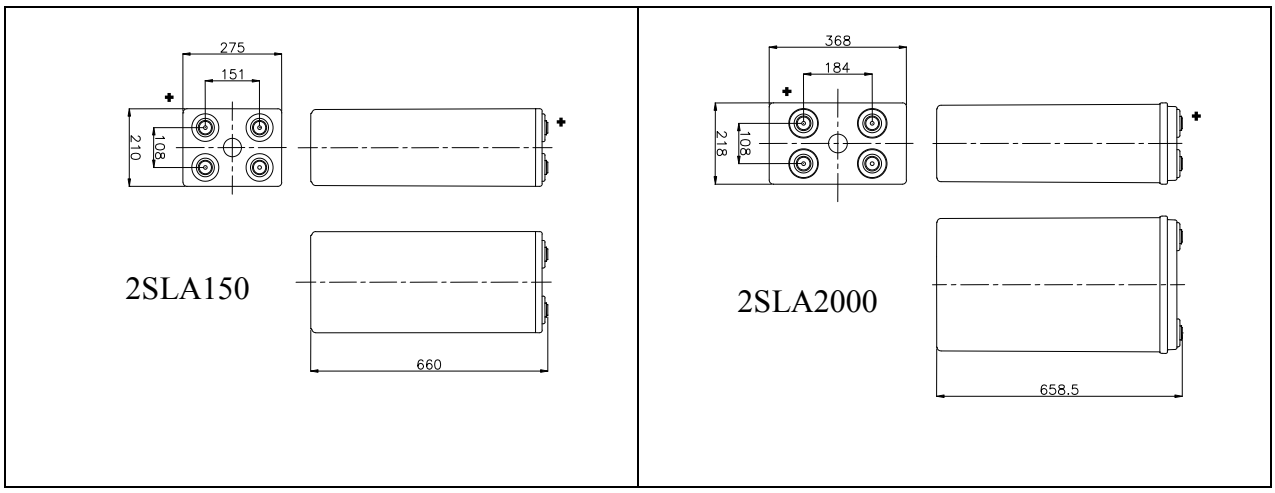

2SLA405




2SLA500
2SLA580




2SLA800
2SLA1000




## 6 РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Емкость

Номинальная емкость батареи измеряется в Ампер-часах (Ач) и представляет собой количество электричества, которое батарея может обеспечить в процессе разряда. Емкость зависит от количества содержащихся в батарее активных материалов (т.е. от габаритных размеров и веса), а также от времени разряда и температуры. Номинальная емкость ($C_{10}$) батарей Monolite означает, что батарея может обеспечить время разряда 10 часов при 20°C и постоянном токе разряда.

### Напряжение на элементе

Напряжение на элементе батареи представляет собой разность электрохимических потенциалов между активными материалами электродов ($PbO_2$ и Pb) в присутствии электролита (серной кислоты). Его величина зависит от концентрации электролита, находящегося в контакте с электродами, но обычно при разомкнутой цепи оно составляет около 2 Вольт. Более точно - напряжение является функцией состояния заряда батареи, и эта зависимость представлена на графике справа :

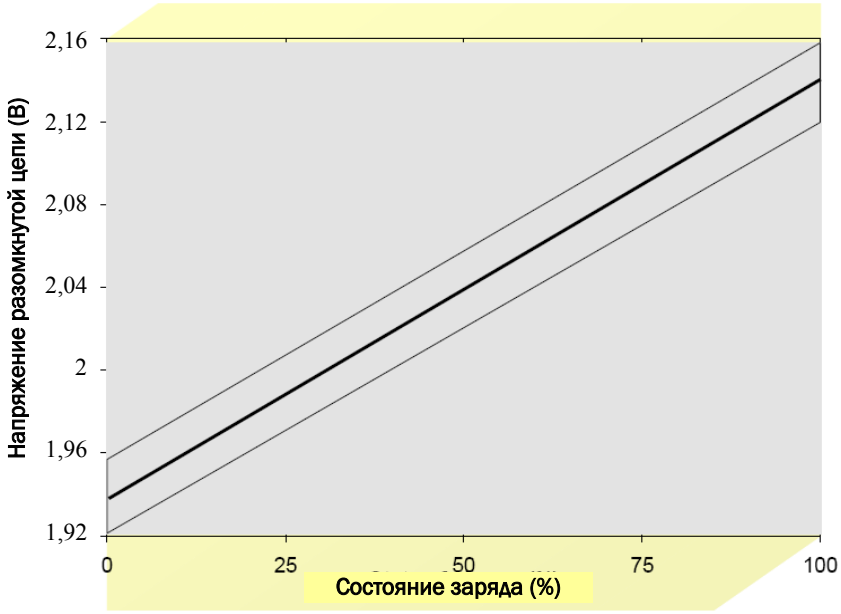



Рис. 3 Зависимость напряжения разомкнутой цепи от степени заряда элемента

### Короткое замыкание

Батареи MONOLITE способны выдержать без каких-либо повреждений в течение 1 минуты ток короткого замыкания величиной 30 $C_{10}$ Ампер. Значения тока короткого замыкания при 20°C для серии Monolite приведены в таблице 2:

### Внутреннее сопротивление

Величина внутреннего сопротивления свинцово-кислотной аккумуляторной батареи зависит от типа и толщины пластин, их количества, материала сепараторов, плотности электролита, температуры и

степени заряда батареи. Величины внутреннего сопротивления батарей MONOLITE при 100% заряде и 20°C приведены в таблице 2 :

**Величины внутреннего сопротивления определяются по методу, описание которого приведено в европейском стандарте IEC 60896 или британском стандарте BS6290.**

| CELL TYPE | Емкость ( Ah ) | Внутреннее сопротивление (mΩ) | Ток короткого замыкания (A) |
|---|---|---|---|
| 12 SLA 12 | 12 | 24 | 500 |
| 12 SLA 25 | 25 | 11 | 1150 |
| 12 SLA 30 | 30 | 9 | 1300 |
| 12 SLA 37 | 37 | 8 | 1520 |
| 12 SLA 50 | 50 | 6 | 2030 |
| 12 SLA 75 | 75 | 4 | 3000 |
| 6 SLA 100 | 100 | 1.7 | 3800 |
| 6 SLA 125 | 125 | 1.4 | 4300 |
| 4 SLA 150 | 150 | 0.7 | 5000 |
| 6 SLA 160 | 160 | 1.96 | 3050 |
| 6 SLA 180 | 180 | 1.75 | 3400 |
| 4 SLA 200 | 200 | 1 | 3800 |
| 2 SLA 200 | 200 | 0.4 | 5100 |
| 2 SLA 250 | 250 | 0.35 | 5900 |
| 2 SLA 300 | 300 | 0.32 | 6300 |
| 2 SLA 330 | 330 | 0.310 | 6600 |
| 2 SLA 405 | 400 | 0.26 | 7600 |
| 2 SLA 500 | 500 | 0.21 | 9700 |
| 2 SLA 580 | 580 | 0.19 | 10800 |
| 2 SLA 800 | 800 | 0.206 | 9700 |
| 2 SLA 1000 | 1000 | 0.165 | 12000 |
| 2 SLA 1500 | 1500 | 0.125 | 16000 |
| 2 SLA 2000 | 2000 | 0.102 | 20000 |

Таблица 2: Величины токов короткого замыкания и внутреннего сопротивления

**Емкость как функция времени разряда**

Реальная емкость батареи зависит от интенсивности ее разряда. Эта зависимость при температуре 20°C приведена в таблице 3.:

| Время разряда до 1,80 В на элемент ( час. ) | Конечное напряжение | ЕМКОСТЬ ( % от $C_{10}$ Ач ) |
|---|---|---|
| 10 | 1.8 | 100 |
| 5 | 1.8 | 87 |
| 3 | 1.8 | 78 |
| 1 | 1.7 | 65 |

Таблица 3: Зависимость емкости от времени разряда

### Емкость как функция температуры

Величина реальной емкости батареи для любого тока разряда колеблется в зависимости от температуры. Для батарей MONOLITE величина этих колебаний относительно емкости при 20°C составляет, для температур вне диапазона от -10°C до +40°C, примерно 1% на градус - при разряде до 60 минут, и около 0,7% на градус - при разряде более 60 минут. График зависимость емкости от температуры

см. на рис. 4.

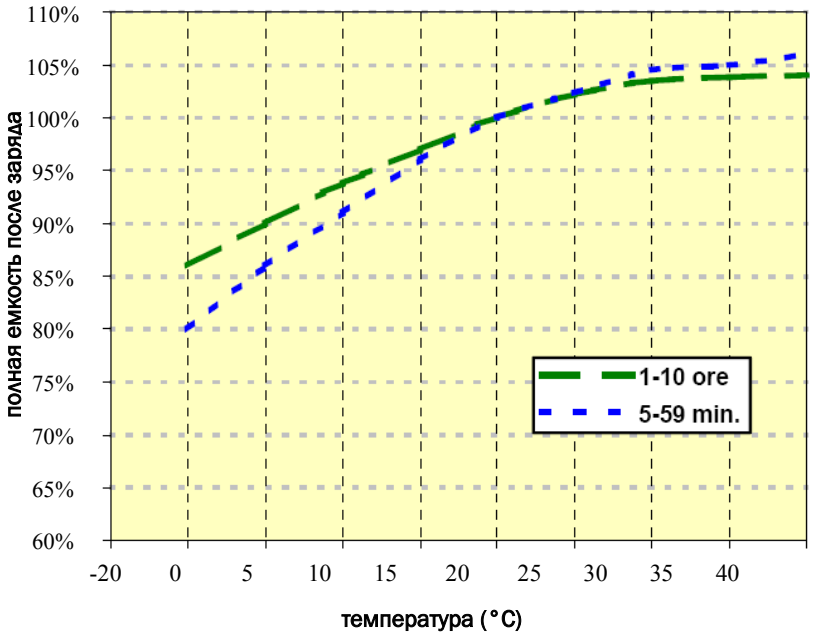



Рис. 4 Зависимость емкости от температуры

### Цикличность

Батареи MONOLITE успешно прошли испытания на цикличную долговечность в соответствии с британским стандартом BS 6290 (>150 циклов).

### Газовыделение

Как уже было указано, батареи MONOLITE обладают высокой рекомбинационной эффективностью (>98%), благодаря чему выделение газа из батарей, используемых при температуре 20°C, практически отсутствует. Измерения при лабораторных испытаниях показывают следующие объемы газовыделения:

- 2 мл/Ач/элемент/в месяц при напряжении заряда 2,27В/элемент
- 10 мл/Ач/элемент/в месяц при напряжении заряда 2,40 В/элемент

Поскольку объем выделяемого в атмосферу газа (на 80-90% состоящего из водорода) очень незначителен, ясно, что батареи MONOLITE могут устанавливаться в помещениях, где находится электрооборудование, не создавая какой-либо угрозы взрыва или коррозии. Необходимо только, чтобы эти помещения не были полностью герметичными, и в них присутствовала естественная вентиляция.

### *Использование батарей, соединенных параллельно*

Если требующаяся емкость выше, чем это позволяет диапазон номинальных мощностей, батареи MONOLITE можно соединить параллельно, чтобы получить необходимую емкость. При этом следует соблюдать определенные требования:

- соединять батареи только одного типа, т.е. одинаковой емкости и с одним и тем же количеством элементов;
- все электрические соединения между батареями должны быть как можно более одинаковыми и симметричными (т.е. длина и тип соединительных проводов должны быть одинаковыми), чтобы исключить возможные вариации внутреннего сопротивления;
- не соединять параллельно больше, чем 4 батареи.

# 7 ЗАРЯД БАТАРЕЙ

## Вводная часть

После инсталляции, батареи представляют собой полностью готовые к использованию источники питания. При этом крайне важно, чтобы они были:

- подзаряжены, чтобы обеспечить их использование в резервном режиме в полностью заряженном состоянии;
- полностью заряжены после их разряда. Это должно быть сделано в максимально короткое время, что позволит не допустить потери емкости батарей и продлит срок их службы. Своевременный подзаряд батарей также обеспечивает их максимальный срок службы.

Заряд батареи может быть осуществлен различными способами, выбор которых зависит от требуемого времени заряда или от срока службы батарей. В основном заряд осуществляется следующими способами:

- при напряжении заряда, равном напряжению саморазряда на элементе, и низкой величине тока (длительный заряд);
- при напряжении заряда не выше, чем 2,4 В на элемент, и большом токе (ускоренный заряд).

Способ заряда IU, известный также как способ заряда при модифицированном постоянном напряжении, применяется в течение многих лет в различных вариантах, в зависимости от сочетания времени заряда батареи и обеспечения необходимого срока службы батареи. При этом способе заряд начинается при постоянном зарядном токе. Напряжение растет до предварительно заданной величины, после чего остается неизменным, а величина тока заряда снижается до минимально установленного значения. Заряд считается завершенным, когда напряжение становится равным или ниже установленной величины напряжения подзаряда, в то время, как величина тока снижается до величины тока подзаряда.

## Рекомендуемая процедура заряда батарей MONOLITE

Для заряда клапанно-регулируемых рекомбинируемых батарей применяются способы, не вызывающие чрезмерного газовыделения, а, следовательно, чрезмерного потребления воды и снижения срока годности батареи.

Поэтому единственным рекомендуемым способом заряда является автоматический заряд с предварительно установленным значением постоянного напряжения и зарядным током, максимальная величина которого не может быть превышена; т.е. способ заряда при постоянном напряжении и ограничении тока с автоматическим переходом.

## Режим поддерживающего заряда

Рекомендуемое напряжение поддерживающего заряда, обеспечивающее максимальный срок службы батарей MONOLITE, составляет 2,27В на элемент при 20°С. Эти батареи могут использоваться в диапазоне температур от -20°С до +60°С, поскольку вне этих пределов характеристики и срок службы батарей резко снижаются.

Рекомендуемые значения напряжения поддерживающего заряда, призванного обеспечить максимальный срок службы батарей, используемых вне вышеуказанного температурного диапазона, приведены на графике (см. рис.5):

Нормальная величина тока саморазряда полностью заряженной батареи MONOLITE, при напряжении на элементе 2,27В±1% и температуре 20°С, составляет примерно 0,3 мА/Ач.

Благодаря процессу рекомбинации, ток саморазряда батареи MONOLITE обычно выше тока саморазряда вентилируемой батареи и не может рассматриваться как индикатор состояния заряда батареи.

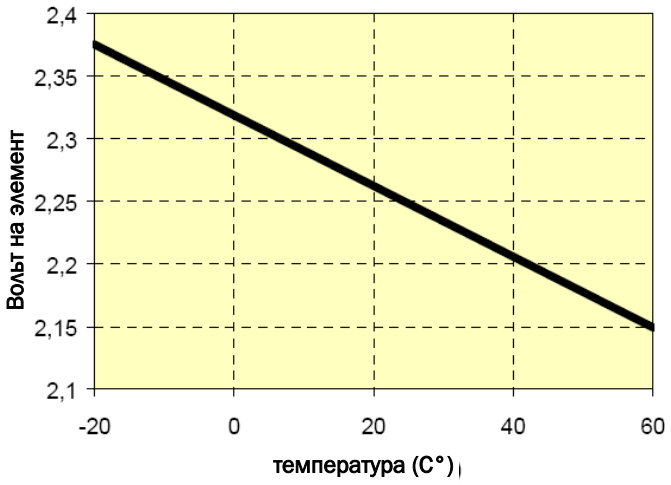



Рис. 5 Зависимость напряжения поддерживающего заряда от температуры

**Заряд батареи после ее разряда.**
Рекомендуемым способом такого заряда для батарей MONOLITE, обеспечивающим максимальный срок их службы, является заряд при постоянном напряжении, равном напряжению саморазряда (2,27В/элемент ±1% при 20°С), и максимальном токе 0,25$C_{10}$ Ампер. Время заряда батареи до 100% величины, в зависимости от максимального значения тока, при этом, приведено на графике (см. рис. 6).

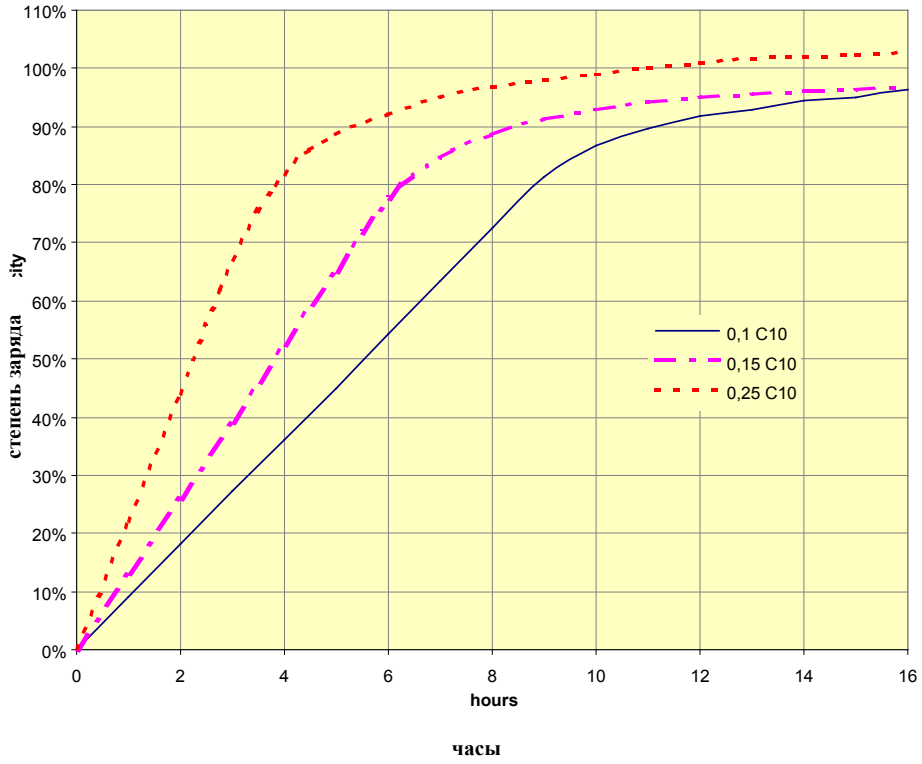



Рис. 6 Степень заряда батареи (%)

В случае необходимости сократить время заряда, может быть применен вышеописанный способ заряда IU, с максимальным напряжением на элемент 2,4В (при 20°С) и максимальным током заряда 0,25$C_{10}$. Однако такой способ может применяться не чаще, чем один раз в месяц, чтобы не сократить срок службы батарей.

# 8 ВЫБОР КОЛИЧЕСТВА И ТИПА БАТАРЕЙ

Здесь приводится метод определения количества и типа батарей, необходимых для отдельных видов нагрузки. В таблицах в конце данного руководства приведены следующие данные:

- величины постоянного тока (в Амперах) для различных величин конечного напряжения и времени разряда.
- величины постоянной мощности разряда (Ватт на элемент) для различных величин конечного напряжения и разного времени разряда.

Приведенные величины измерялись при температуре 20°C и полностью заряженных элементах батареи.

## Методика расчета

Если батареи должны быть постоянно подключены к оборудованию в буферном режиме с напряжением 2,27В на элемент, и оборудование может работать в интервале напряжений от $V_{min}$ до $V_{max}$, общее количество элементов батарей рассчитывается следующим образом:

$n1 = V_{max} / 2{,}27$

В случае, если напряжение заряда равно 2,4В на элемент, тогда общее количество элементов батарей равно:

$n2 = V_{max} / 2{,}40$

Тогда конечное напряжение на элементе будет равно:

$$Vfn1 = \frac{V\,min}{n1} \quad \text{или} \quad Vfn2 = \frac{V\,min}{n2}$$

Если батареи подключаются к оборудованию только в режиме разряда, количество их элементов рассчитывается с учетом номинального напряжения (Vn) и минимального напряжения (Vm), требуемых для работы оборудования. То есть:

$$n = \frac{Vn}{2}$$

и конечное напряжение на элементе будет равно:

$$Vf = \frac{V\,min}{n}$$

Выбор необходимого типа батарей

После того, как будет расчитано минимальное напряжение на элементе и определено необходимое время резервирования, можно выбрать наиболее подходящий тип батарей, пользуясь разрядными таблицами, приведенными в конце данного руководства.

Примеры

**1) Разряд при постоянном токе.**

Время резервирования 30 минут, ток 100 Ампер, при минимальном напряжении системы 101В.
Номинальное напряжение системы 120В.
Кол-во элементов: 120 / 2 = 60 элементов
Конечное напряжение на элементе: 101 / 60= 1.68 В
Обратившись к разрядной таблице для постоянного тока с конечным напряжением на элементе - 1,7В и 30 минутами резервирования, ищем значения для требуемого тока, или для ближайшего более высокого тока. В нашем случае - это 100 Ампер, что соответствует типу батарей 6 SLA 100.
Следовательно, необходимо 60 / 3*= 20 батарей 6 SLA 100
(*) – делим на 3, т.к. каждая батарея 6 SLA 100 состоит из 3-х элементов.
*Примечание:*
Необходимо иметь в виду, что для подзаряда батарей, подключенных в бустерном режиме, необходимо зарядное устройство, способное обеспечить минимальное напряжение:
2,27В x 60 элем. = 136,2В и ток в интервале от $0{,}1C_{10}$ до $0{,}25C_{10}$, в зависимости от необходимого времени заряда.

2) Разряд с постоянной мощностью

Предположим, что имеется UPS мощностью 25 кВА, для которого необходим постоянный ток мощностью 22 кВт в течение 1 часа, при диапазоне напряжений от 410В max до 324В min. Тогда:

Макс. кол-во элементов: 410 / 2,27 = 180 элементов

Конечное напряжение на элемент: 324 / 180 = 1,8 В

Требуемая мощность постоянного тока - 22 кВт, следовательно, при использовании 180 ячеек мощность на ячейку будет:

22000 / 180 = 122 Вт

Таким образом, необходимой характеристикой является 122 Вт на элемент при минимум 1,8В на элемент при 20°С.

Обратившись к соответствующей таблице разряда с постоянной мощностью до 1,8В на элемент, находим, что требуемая (или несколько большая) мощность равняется 145 Вт на элемент - для батарей 6 SLA 125. Таким образом, необходимая батарейная система должна состоять из:

Необх. кол-во элем. / Кол-во элем. в бат.= 180 / 3 = 60 батарей типа 6 SLA 125.

## 9 СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ

Батареи серии MONOLITE полностью соответствуют следующим стандартам:

- британскому стандарту BS № 6290, часть 4 "Технические условия для свинцово-кислотных батарей";
- стандарту Международной электротехнической комиссии IEC 896 - Раздел 2 "Стационарные свинцово-кислотные батареи. Общие требования и методы тестирования", часть 2 "Клапанно-регулируемые батареи";
- нормам Международной электротехнической комиссии IEC 21.6, раздел 1434 "Герметичные стационарные свинцово-кислотные батареи";
- рекомендациям Европейской ассоциации производителей аккумуляторных батарей Eurobat по техническим условиям для клапанно-регулируемых батарей; группа I: работоспособность 10 и более лет;
- техническому справочнику Bellcore TR-NWT – 000766: Общие требования для клапанно-регулируемых свинцово-кислотных батарей;
- австралийскому стандарту AS 4029.2 – 1992/ Стационарные батареи - свинцово-кислотные Часть 2: клапанно-регулируемые герметичные батареи;

Батареи серии MONOLITE одобрены ведущими итальянскими телекоммуникационными компаниями, такими как Italian P.T.T. и Итальянская телефонная компания.

- Аккумуляторные батареи серии MONOLITE сертифицированы по системе Ростест - сертификат № IT.АИ30.В05544

## 10 ХРАНЕНИЕ

Батареи поставляются заряженными, заполненными электролитом и полностью готовы к эксплуатации.

- Не требуется каких-либо дополнительных операций с батареями, таких как долив электролита, подготовка к вводу в эксплуатацию и т.п. Необходимо лишь подсоединить их последовательно или параллельно, так, как это необходимо для обычного применения.
- Если батареи не могут быть установлены для немедленной эксплуатации, их необходимо хранить в прохладном, чистом и сухом помещении. Кроме того, учитывая, что и при разомкнутой цепи батареи теряют часть своей емкости вследствие саморазряда (2% в месяц при 20°С), рекомендуется подзаряжать их не реже, чем один раз в 6 месяцев. Поддерживающий заряд состоит в подаче на батареи в течение примерно 48 часов напряжения, величиной 2,27В на элемент.

## 11 УСТАНОВКА

Батареи серии MONOLITE могут быть установлены на стеллажах или в батарейных шкафах. FIAMM предлагает широкий выбор стеллажей: от одного яруса в один ряд до шести ярусов в три ряда. Батарейные шкафы могут поставляться с автоматическими прерывателями или без них и с соответствующим числом отсеков.

1). Перед установкой, расположите каждую батарею в таком порядке, в каком она должна быть установлена на стеллаж или в батарейный шкаф. Начните установку батарей с нижнего ряда/яруса, чтобы обеспечить устойчивость конструкции. Тщательно следите за порядком соединения батарей: "плюс", "минус", "плюс", "минус" по всей батарейной системе. Гибкие кабельные коннекторы между ярусами стеллажа должны подсоединяться только после того, как будут соединены все батареи.

2). Чтобы обеспечить хороший контакт между батарейными клеммами и соединительными перемычками, и в то же время исключить повреждение резьбовых соединений из-за чрезмерной их затяжки, применяйте динамометрический ключ с моментом затяжки:
7-8 Нм для батарей номинальной емкостью до 580 Ач
20-25 Нм для батарей номинальной емкостью от 800 Ач до 2000 Ач.

3). В целях безопасности не рекомендуется устанавливать батареи внутри батарейных шкафов до их доставки конечному пользователю. Тем не менее, если возникает такая необходимость, следует уделить особое внимание защите батарейной системы от механических ударов и вибрации, которые могут возникнуть в процессе транспортировки. С этой целью требуется тщательно закрепить все батареи на соответствующих полках батарейного шкафа с помощью пластиковой ленты и (или) воспользоваться каких-либо другим адекватным способом. Кроме того, батарейный шкаф должен быть защищен снаружи амортизирующим упаковочным материалом, с целью предотвратить передачу вибрации на внутренние компоненты, такие как батарейные системы. Во избежание случайного короткого замыкания цепи следует принять специальные меры предосторожности.

## 12. РАСЧЕТ ГАБАРИТОВ БАТАРЕЙНОЙ СТОЙКИ

Инструкции по расчету габаритов батарейной стойки

Для определения правильного типа батарейной стойки необходимо выполнить следующее:

1) Выбрать конфигурацию батарей в соответствии с потребностями заказчика и (или) возможное пространство (т.е. 1 полка, 2 полки, 2 ступени, и т.д.) по табл. 5. Тип стойки идентифицируется при помощи сочетания букв и цифр. 2T 2R означает стойку с 2 полками, каждая полка в 2 ряда.
2) В соответствии с конфигурацией и типом батарей, определяется “межэлементное расстояние L” (это длина батареи плюс расстояние между батареями).
3) Общая длина стойки (RL=длина стойки в мм) определяется по следующей формуле:

$$Ls = \frac{N \times L}{nf \times np}$$

где:

L = межэлементное (межблочное) расстояние

N = общее количество батарей/моноблоков в батарейной системе

nr = количество рядов на полке

nt = количество полок

Как только RL будет определена, соответствующая длина стойки может быть выбрана следующим образом:

- **стойки, конструкция которых предназначена специально для батарей SLA, имеют длину от 600 до 3000 мм, кратную 300 мм;**
- **стойки для других типов батарей имеют длину от 600 до 4000 мм, кратную 100 мм;**
- **стойку можно разделить на более узкие стойки, минимальная длина которых 600 мм, т.к. они монтируются вплотную друг к другу.**

Пример: 156 блоков батарей 2 SLA 300

a. По таблице 5 выбираем конфигурацию 6 полок по 3 ряда. По той же таблице 5

L = 300

H = Общая высота = 2120 (с блоками)

W = ширина стойки = 650

$$Ls = \frac{156 \times 300}{6 \times 3} = 2600\,мм$$

Примечание:

Стойки, предназначенные для батарей SLA, длину от 600 до 3000 мм, кратную 300 мм (в приведенном выше примере подходящая длина стойки равна 2700 mm).

Можно разделить стойку на более узкие, минимальная длина которых 600 мм, т.к. эти стойки монтируются вплотную друг к другу.

В случае параллельных “линеек” батарей, можно использовать одиночную стойку для каждой “линейки”.

Так или иначе, если габаритные размеры батарей позволяют использовать одиночную стойку, предпочтительнее выбрать тип стойки, позволяющий наилучшую электрическую компоновку.

Пример: 3 x 36 2 SLA 200

1 стойка для каждой линейки из 36 блоков, т.е. 4 полки по 3 ряда

$$Ls = \frac{36 \times 300}{4 \times 3} = 900\,мм$$

Т.о. используются 3 стойки с габаритными размерами: 900 (длина) x 650 (ширина) x 1420 (высота).

b. Одиночная стойка (наиболее компактное решение). Учитывая то, что имеется 3 параллельных линейки, можно использовать стойку из 6 полок по 3 ряда, с параллельным соединением линеек, расположенных на каждых двух соседних полках стойки.

$$Ls = \frac{300 \times 36 \times 3}{6 \times 3} = 1800\,мм$$

Т.о. габаритные размеры стойки: 1800 (длина) x 650 (ширина) x 2120 (высота)

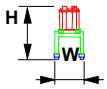
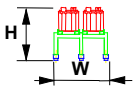
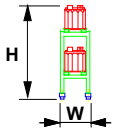
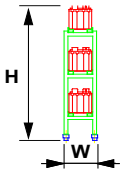
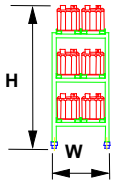
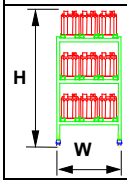
| Стальные стойки (вид сбоку) | Тип стойки | Габаритные размеры (мм) | ТИП БЛОКА | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 12SLA 25 | 12SLA 30 | 12SLA 75 | 12SLA 37<br>12 SLA 50<br>6 SLA 75<br>6 SLA 100<br>4 SLA 125<br>4 SLA 150<br>2 SLA 200<br>2 SLA 250<br>2 SLA 300 | 6 SLA 125 | 6SLA 180<br>2 SLA 500<br>2 SLA 580 | 6SLA 160 | 4 SLA 200<br>2 SLA 405 |
|  | 1 Полка<br>1 Ряд | Длина | 220 | 210 | 370 | 300 | 300 | 180 | 305 | 260 |
| | | Ширина | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 500 | 350 | 350 |
| | | Высота | 415 | 440 | 480 | 455 | 480 | 500 | 480 | 480 |
|  | 1 Полка<br>2 Ряда | Длина | | | | | | | 305 | 260 |
| | | Ширина | | | | | | | 550 | 550 |
| | | Высота | | | | | | | 480 | 480 |
|  | 2 Полки<br>1 Ряд | Длина | | | | | | | | |
| | | Ширина | | | | | | | | |
| | | Высота | | | | | | | | |
|  | 3 Полки<br>1 Ряд | Длина | 220 | 210 | 370 | 300 | 300 | 180 | 305 | 260 |
| | | Ширина | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 500 | 350 | 350 |
| | | Высота | 1085 | 1110 | 1150 | 1125 | 1150 | 1280 | 1240 | 1240 |
|  | 3 Полки<br>2 Ряда | Длина | 220 | 210 | 370 | 300 | 300 | | 305 | 260 |
| | | Ширина | 450 | 450 | 450 | 450 | 450 | | 550 | 550 |
| | | Высота | 1085 | 1110 | 1150 | 1125 | 1150 | | 1240 | 1240 |
|  | 3 Полки<br>3 Ряд | Длина | 220 | 210 | 370 | 300 | 300 | | 305 | 260 |
| | | Ширина | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | | 750 | 750 |
| | | Высота | 1085 | 1110 | 1150 | 1125 | 1150 | | 1240 | 1240 |

Таблица 5

**Эта таблица содержит исходную информацию для предварительного анализа габаритных размеров батарейной стойки.**
**Кроме перечисленных стоек, поставляются и другие батарейные стойки.**
**FIAMM предоставляет заказчику возможность выбора конструкции и компоновки батарей для конкретного оборудования.**

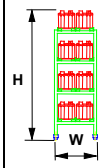
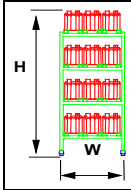
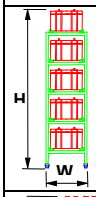
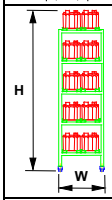
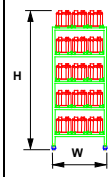
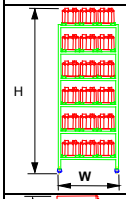
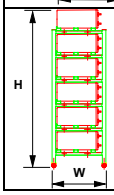
| Стальные стойки | Тип стойки | *Габаритные размеры (мм)* | ТИП БЛОКА | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 12SLA 25 | 12SLA 30 | 12SLA 75 | 12SLA 37<br>12SLA 50<br>6 SLA 75<br>6 SLA 100<br>4 SLA 125<br>4 SLA 150<br>2 SLA 200<br>2 SLA 250<br>2 SLA 300 | 6 SLA 125 | 6SLA 180<br>2 SLA 500<br>2 SLA 580 | 6SLA 160 | 4 SLA 200<br>2 SLA 405 | 2 SLA 800<br>2SLA1000 | 2SLA1500 | 2SLA2000 |
|  | 4 Полки 2 Ряда | *Длина* | 220 | 210 | 370 | 300 | 300 | | 305 | 260 | | | |
| | | *Ширина* | 450 | 450 | 450 | 450 | 450 | | 550 | 550 | | | |
| | | *Высота* | 1385 | 1410 | 1450 | 1425 | 1450 | | 1700 | 1700 | | | |
|  | 4 полки 3 ряда | *Длина* | 220 | 210 | 370 | 300 | 300 | | 305 | 260 | | | |
| | | *Ширина* | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | | 750 | 750 | | | |
| | | *Высота* | 1385 | 1410 | 1450 | 1425 | 1450 | | 1700 | 1700 | | | |
|  | 5 полок 1 ряд | *Длина* | | | | | | 180 | 305 | 260 | | | |
| | | *Ширина* | | | | | | 500 | 350 | 350 | | | |
| | | *Высота* | | | | | | 2140 | 2000 | 2000 | | | |
|  | 5 полок 2 ряда | *Длина* | 220 | 210 | 370 | 300 | | | 305 | 260550 | | | |
| | | *Ширина* | 450 | 450 | 450 | 450 | | | 550 | 2000 | | | |
| | | *Высота* | 1735 | 1760 | 1800 | 1775 | | | 2000 | 260 | | | |
|  | 5 полок 3 ряда | *Длина* | 220 | 210 | 370 | 300 | 300 | | 305 | 750 | | | |
| | | *Ширина* | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | | 750 | 2000 | | | |
| | | *Высота* | 1735 | 1760 | 1800 | 1775 | 1800 | | 2000 | | | | |
|  | 6 полок 3 ряда | *Длина* | 220 | 210 | 370 | 300 | 300 | | | | | | |
| | | *Ширина* | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | | | | | | |
| | | *Высота* | 2085 | 2110 | 2150 | 2125 | 2150 | | | | | | |
|  | 6 полок 1 ряд | *Длина* | | | | | | | | | 260 | 1200 | 1540 |
| | | *Ширина* | | | | | | | | | 620 | 765 | 765 |
| | | *Высота* | | | | | | | | | 1812 | 1875 | 1875 |

Таблица 5

**Эта таблица содержит исходную информацию для предварительного анализа габаритных размеров батарейной стойки.**
**Кроме перечисленных стоек, поставляются и другие батарейные стойки.**
**FIAMM предоставляет заказчику возможность выбора конструкции и компоновки батарей для конкретного оборудования.**

.

## Приложение 1. Разрядные характеристики батарей серии SLA

Разряд постоянным током при разном уровне конечного напряжения

### Разрядный ток (амперы) с конечным напряжением разряда 1.60 вольт на элемент (при 20°C)

время разряда (в минутах)

| Тип батареи | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 | 300 | 480 | 600 | 1200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 SLA 25 | 135 | 91.4 | 63.7 | 48.1 | 39.4 | 29.2 | 21.4 | 16.8 | 11.9 | 9.34 | 6.67 | 5.30 | 4.43 | 3.08 | 2.55 | 1.38 |
| 12 SLA 30 | 161 | 109 | 75.8 | 57.3 | 46.9 | 34.8 | 25.6 | 20.2 | 14.3 | 11.2 | 8.01 | 6.36 | 5.31 | 3.69 | 3.07 | 1.65 |
| 12 SLA 50 | 268 | 181 | 126 | 95.5 | 78.2 | 58.0 | 42.6 | 33.7 | 23.8 | 18.7 | 13.3 | 10.6 | 8.85 | 6.15 | 5.11 | 2.75 |
| 12 SLA 75 | 402 | 272 | 189 | 143 | 117 | 87.0 | 63.9 | 50.5 | 35.7 | 28.0 | 20.0 | 15.9 | 13.3 | 9.23 | 7.67 | 4.13 |
| 6 SLA 100 | 536 | 363 | 253 | 191 | 156 | 116 | 85.3 | 67.3 | 47.7 | 37.4 | 26.7 | 21.2 | 17.7 | 12.3 | 10.2 | 5.50 |
| 6 SLA 125 | 390 | 326 | 270 | 215 | 180 | 138 | 103 | 83.3 | 59.6 | 46.7 | 33.4 | 26.5 | 22.1 | 15.4 | 12.8 | 6.88 |
| 4 SLA 150 | 760 | 524 | 369 | 287 | 235 | 174 | 128 | 101 | 71.5 | 56.0 | 40.0 | 31.8 | 26.6 | 18.5 | 15.3 | 8.25 |
| 6 SLA 160 | 573 | 491 | 376 | 280 | 232 | 178 | 136 | 109 | 81.0 | 64.1 | 45.7 | 36.0 | 30.0 | 20.6 | 17.2 | 9.08 |
| 6 SLA 180 | 562 | 469 | 389 | 309 | 260 | 198 | 149 | 120 | 85.8 | 67.2 | 48.0 | 38.1 | 31.9 | 22.2 | 18.4 | 9.90 |
| 4 SLA 200 | 605 | 529 | 446 | 372 | 310 | 230 | 170 | 138 | 101 | 80.2 | 57.1 | 45.0 | 37.5 | 25.7 | 21.4 | 11.3 |
| 2 SLA 250 | 1004 | 750 | 567 | 451 | 375 | 286 | 213 | 168 | 119 | 93.3 | 67.6 | 54.4 | 45.6 | 31.0 | 25.6 | 14.0 |
| 2 SLA 300 | 1044 | 825 | 652 | 526 | 440 | 336 | 254 | 201 | 143 | 112 | 81.2 | 65.3 | 54.8 | 37.2 | 30.7 | 16.8 |
| 2 SLA 405 | 1005 | 816 | 681 | 595 | 531 | 419 | 311 | 249 | 182 | 146 | 108 | 85.3 | 71.3 | 48.6 | 40.6 | 21.9 |
| 2 SLA 500 | 1652 | 1354 | 1076 | 863 | 719 | 543 | 406 | 325 | 237 | 187 | 133 | 106 | 88.5 | 61.5 | 51.1 | 27.5 |
| 2 SLA 580 | 1781 | 1493 | 1220 | 996 | 837 | 636 | 478 | 382 | 275 | 217 | 155 | 123 | 103 | 71.4 | 59.3 | 31.9 |
| 2 SLA 800 | 1698 | 1607 | 1432 | 1303 | 1127 | 882 | 664 | 534 | 398 | 321 | 235 | 187 | 156 | 105 | 86.2 | 46.5 |
| 2 SLA 1000 | 2123 | 2009 | 1790 | 1629 | 1409 | 1102 | 830 | 668 | 497 | 402 | 294 | 234 | 195 | 131 | 108 | 58.1 |
| 2 SLA 1500 | 2318 | 2065 | 1836 | 1635 | 1450 | 1231 | 977 | 818 | 633 | 527 | 395 | 318 | 266 | 188 | 155 | 87.2 |
| 2 SLA 2000 | 3091 | 2753 | 2449 | 2181 | 1934 | 1641 | 1303 | 1091 | 843 | 702 | 527 | 424 | 354 | 250 | 206 | 116 |

### Разрядный ток (амперы) с конечным напряжением разряда 1.65 вольт на элемент (при 20°C)

время разряда (в минутах)

| Тип батареи | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 | 300 | 480 | 600 | 1200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 SLA 25 | 118 | 87.4 | 61.0 | 46.7 | 38.4 | 28.6 | 21.0 | 16.5 | 11.7 | 9.28 | 6.65 | 5.28 | 4.42 | 3.07 | 2.55 | 1.37 |
| 12 SLA 30 | 140 | 104 | 72.6 | 55.7 | 45.7 | 34.2 | 25.1 | 19.8 | 14.1 | 11.1 | 7.98 | 6.34 | 5.30 | 3.69 | 3.06 | 1.65 |
| 12 SLA 50 | 234 | 173 | 121 | 92.8 | 76.2 | 57.0 | 41.9 | 33.0 | 23.5 | 18.5 | 13.3 | 10.6 | 8.83 | 6.14 | 5.10 | 2.74 |
| 12 SLA 75 | 351 | 260 | 182 | 139 | 114 | 85.5 | 62.8 | 49.5 | 35.2 | 27.8 | 20.0 | 15.9 | 13.2 | 9.21 | 7.65 | 4.11 |
| 6 SLA 100 | 468 | 347 | 242 | 186 | 152 | 114 | 83.7 | 65.9 | 46.9 | 37.1 | 26.6 | 21.1 | 17.7 | 12.3 | 10.2 | 5.48 |
| 6 SLA 125 | 350 | 307 | 255 | 206 | 176 | 134 | 101 | 81.7 | 58.7 | 46.3 | 33.3 | 26.4 | 22.1 | 15.4 | 12.8 | 6.86 |
| 4 SLA 150 | 638 | 498 | 357 | 278 | 228 | 171 | 126 | 99.4 | 70.9 | 56.2 | 40.5 | 32.1 | 26.9 | 18.7 | 15.5 | 8.34 |
| 6 SLA 160 | 560 | 481 | 368 | 271 | 226 | 174 | 133 | 107 | 79.9 | 63.0 | 45.2 | 35.6 | 29.6 | 20.3 | 17.0 | 8.99 |
| 6 SLA 180 | 505 | 442 | 368 | 297 | 253 | 193 | 145 | 118 | 84.5 | 66.7 | 47.9 | 38.0 | 31.8 | 22.1 | 18.4 | 9.87 |
| 4 SLA 200 | 574 | 508 | 430 | 361 | 304 | 225 | 166 | 135 | 99.8 | 78.8 | 56.5 | 44.5 | 37.0 | 25.4 | 21.2 | 11.2 |
| 2 SLA 250 | 872 | 692 | 533 | 429 | 364 | 279 | 209 | 165 | 117 | 92.4 | 67.0 | 54.0 | 45.4 | 30.9 | 25.5 | 14.0 |
| 2 SLA 300 | 905 | 754 | 610 | 498 | 423 | 328 | 249 | 198 | 141 | 111 | 80.4 | 64.8 | 54.4 | 37.0 | 30.6 | 16.8 |
| 2 SLA 405 | 930 | 772 | 652 | 578 | 517 | 408 | 306 | 246 | 180 | 144 | 106 | 84.8 | 70.8 | 48.3 | 40.5 | 21.9 |
| 2 SLA 500 | 1513 | 1271 | 1022 | 831 | 695 | 529 | 398 | 321 | 235 | 185 | 133 | 106 | 88.3 | 61.4 | 51.0 | 27.4 |
| 2 SLA 580 | 1681 | 1425 | 1166 | 962 | 811 | 618 | 468 | 378 | 272 | 215 | 154 | 123 | 102 | 71.2 | 59.2 | 31.8 |
| 2 SLA 800 | 1496 | 1423 | 1334 | 1215 | 1054 | 852 | 651 | 528 | 393 | 318 | 233 | 186 | 155 | 104 | 85.6 | 46.3 |
| 2 SLA 1000 | 1870 | 1779 | 1667 | 1519 | 1318 | 1065 | 814 | 660 | 492 | 397 | 291 | 233 | 194 | 130 | 107 | 57.9 |
| 2 SLA 1500 | 2146 | 1934 | 1748 | 1573 | 1397 | 1199 | 961 | 809 | 625 | 521 | 391 | 316 | 264 | 187 | 154 | 86.8 |
| 2 SLA 2000 | 2861 | 2579 | 2330 | 2097 | 1862 | 1598 | 1282 | 1078 | 834 | 694 | 521 | 422 | 352 | 249 | 205 | 116 |

## Приложение 1. Разрядные характеристики батарей серии SLA

продолжение

Разряд постоянным током при разном уровне конечного напряжения

### Разрядный ток (амперы) с конечным напряжением разряда 1.70 вольт на элемент (при 20°C)

время разряда (в минутах)

| TYPE | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 | 300 | 480 | 600 | 1200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 SLA 25 | 109 | 82.6 | 57.8 | 44.6 | 36.9 | 27.7 | 20.5 | 16.2 | 11.6 | 9.19 | 6.62 | 5.26 | 4.40 | 3.06 | 2.54 | 1.36 |
| 12 SLA 30 | 130 | 98.2 | 68.7 | 53.2 | 44.0 | 33.0 | 24.5 | 19.5 | 13.9 | 11.0 | 7.94 | 6.32 | 5.28 | 3.67 | 3.05 | 1.64 |
| 12 SLA 50 | 217 | 164 | 115 | 88.6 | 73.3 | 55.0 | 40.8 | 32.5 | 23.1 | 18.3 | 13.2 | 10.5 | 8.81 | 6.12 | 5.09 | 2.73 |
| 12 SLA 75 | 325 | 245 | 172 | 133 | 110 | 82.5 | 61.2 | 48.7 | 34.7 | 27.5 | 19.9 | 15.8 | 13.2 | 9.18 | 7.63 | 4.10 |
| 6 SLA 100 | 433 | 327 | 229 | 177 | 147 | 110 | 81.6 | 64.9 | 46.2 | 36.7 | 26.5 | 21.1 | 17.6 | 12.2 | 10.2 | 5.46 |
| 6 SLA 125 | 327 | 288 | 235 | 194 | 168 | 128 | 98.3 | 80.0 | 57.8 | 45.8 | 33.1 | 26.3 | 22.0 | 15.3 | 12.7 | 6.83 |
| 4 SLA 150 | 589 | 464 | 337 | 266 | 220 | 165 | 123 | 97.9 | 69.8 | 55.6 | 40.3 | 32.0 | 26.8 | 18.6 | 15.5 | 8.30 |
| 6 SLA 160 | 540 | 464 | 350 | 260 | 219 | 169 | 129 | 105 | 78.6 | 62.2 | 44.6 | 35.0 | 29.1 | 19.9 | 16.7 | 8.90 |
| 6 SLA 180 | 471 | 414 | 338 | 279 | 241 | 184 | 142 | 115 | 83.2 | 66.0 | 47.7 | 37.9 | 31.7 | 22.0 | 18.3 | 9.83 |
| 4 SLA 200 | 542 | 483 | 408 | 344 | 289 | 218 | 162 | 132 | 98.3 | 77.7 | 55.7 | 43.8 | 36.4 | 24.9 | 20.9 | 11.1 |
| 2 SLA 250 | 787 | 631 | 497 | 407 | 352 | 272 | 203 | 162 | 116 | 91.2 | 66.4 | 53.6 | 45.0 | 30.7 | 25.4 | 13.9 |
| 2 SLA 300 | 819 | 684 | 565 | 471 | 408 | 318 | 243 | 194 | 139 | 110 | 79.7 | 64.3 | 54.0 | 36.9 | 30.5 | 16.7 |
| 2 SLA 405 | 819 | 710 | 624 | 559 | 503 | 399 | 297 | 241 | 178 | 142 | 105 | 84.0 | 70.3 | 48.1 | 40.4 | 21.8 |
| 2 SLA 500 | 1420 | 1189 | 944 | 788 | 669 | 513 | 388 | 315 | 231 | 183 | 132 | 105 | 88.1 | 61.2 | 50.9 | 27.3 |
| 2 SLA 580 | 1533 | 1313 | 1078 | 900 | 767 | 595 | 457 | 369 | 268 | 213 | 154 | 122 | 102 | 71.0 | 59.0 | 31.7 |
| 2 SLA 800 | 1294 | 1249 | 1189 | 1120 | 987 | 812 | 628 | 513 | 388 | 312 | 229 | 184 | 154 | 103 | 85.0 | 45.9 |
| 2 SLA 1000 | 1618 | 1561 | 1486 | 1400 | 1234 | 1015 | 785 | 642 | 484 | 390 | 287 | 231 | 193 | 129 | 106 | 57.4 |
| 2 SLA 1500 | 1856 | 1742 | 1587 | 1459 | 1325 | 1145 | 934 | 793 | 616 | 511 | 386 | 313 | 263 | 185 | 153 | 86.1 |
| 2 SLA 2000 | 2474 | 2322 | 2117 | 1946 | 1767 | 1526 | 1246 | 1058 | 822 | 681 | 514 | 417 | 351 | 247 | 203 | 115 |

### Разрядный ток (амперы) с конечным напряжением разряда 1.75 вольт на элемент (при20°C)

время разряда (в минутах)

| TYPE | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 | 300 | 480 | 600 | 1200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 SLA 25 | 98.1 | 75.7 | 54.3 | 42.7 | 35.4 | 26.7 | 20.0 | 15.8 | 11.4 | 9.05 | 6.57 | 5.23 | 4.38 | 3.05 | 2.53 | 1.35 |
| 12 SLA 30 | 117 | 90.0 | 64.7 | 50.8 | 42.2 | 31.8 | 23.9 | 19.0 | 13.6 | 10.9 | 7.88 | 6.28 | 5.26 | 3.66 | 3.03 | 1.63 |
| 12 SLA 50 | 196 | 150 | 108 | 84.7 | 70.3 | 53.1 | 39.8 | 31.7 | 22.7 | 18.0 | 13.1 | 10.5 | 8.76 | 6.09 | 5.05 | 2.71 |
| 12 SLA 75 | 294 | 225 | 162 | 127 | 106 | 79.6 | 59.7 | 47.5 | 34.1 | 27.0 | 19.7 | 15.7 | 13.1 | 9.14 | 7.58 | 4.07 |
| 6 SLA 100 | 392 | 300 | 216 | 169 | 141 | 106 | 79.6 | 63.3 | 45.5 | 36.0 | 26.3 | 20.9 | 17.5 | 12.2 | 10.1 | 5.42 |
| 6 SLA 125 | 292 | 252 | 210 | 180 | 157 | 123 | 95.0 | 78.0 | 56.9 | 45.2 | 32.8 | 26.2 | 21.9 | 15.2 | 12.6 | 6.78 |
| 4 SLA 150 | 530 | 426 | 317 | 254 | 211 | 159 | 120 | 95.4 | 68.7 | 54.8 | 39.9 | 31.8 | 26.6 | 18.5 | 15.3 | 8.24 |
| 6 SLA 160 | 509 | 432 | 320 | 247 | 209 | 164 | 126 | 103 | 76.6 | 61.0 | 43.7 | 34.4 | 28.6 | 19.6 | 16.4 | 8.78 |
| 6 SLA 180 | 421 | 362 | 302 | 260 | 226 | 176 | 137 | 112 | 81.9 | 65.1 | 47.3 | 37.7 | 31.5 | 21.9 | 18.2 | 9.76 |
| 4 SLA 200 | 498 | 452 | 382 | 321 | 270 | 208 | 157 | 127 | 96.2 | 76.3 | 54.7 | 43.0 | 35.7 | 24.5 | 20.5 | 11.0 |
| 2 SLA 250 | 684 | 569 | 460 | 381 | 332 | 258 | 195 | 156 | 114 | 90.2 | 65.8 | 53.1 | 44.7 | 30.5 | 25.2 | 13.8 |
| 2 SLA 300 | 737 | 623 | 513 | 441 | 387 | 306 | 233 | 187 | 136 | 109 | 79.0 | 63.8 | 53.6 | 36.6 | 30.3 | 16.6 |
| 2 SLA 405 | 740 | 675 | 598 | 535 | 481 | 382 | 288 | 234 | 174 | 140 | 105 | 83.6 | 69.9 | 48.0 | 40.2 | 21.7 |
| 2 SLA 500 | 1293 | 1058 | 856 | 731 | 631 | 491 | 376 | 308 | 227 | 181 | 131 | 105 | 87.6 | 60.9 | 50.5 | 27.1 |
| 2 SLA 580 | 1355 | 1173 | 970 | 837 | 723 | 568 | 443 | 362 | 264 | 210 | 152 | 121 | 102 | 70.7 | 58.6 | 31.5 |
| 2 SLA 800 | 1108 | 1089 | 1058 | 1006 | 910 | 770 | 603 | 499 | 377 | 307 | 227 | 182 | 152 | 102 | 84.2 | 45.5 |
| 2 SLA 1000 | 1385 | 1362 | 1323 | 1258 | 1137 | 963 | 754 | 623 | 472 | 383 | 283 | 228 | 191 | 128 | 105 | 56.9 |
| 2 SLA 1500 | 1589 | 1519 | 1430 | 1341 | 1236 | 1083 | 901 | 767 | 600 | 502 | 381 | 309 | 260 | 184 | 151 | 85.4 |
| 2 SLA 2000 | 2118 | 2025 | 1907 | 1788 | 1649 | 1445 | 1202 | 1023 | 800 | 670 | 508 | 412 | 346 | 245 | 202 | 114 |

## Приложение 1. Разрядные характеристики батарей серии SLA

продолжение

Разряд постоянным током при разном уровне конечного напряжения

### Разрядный ток (амперы) с конечным напряжением разряда 1.80 вольт на элемент (при 20°C)

время разряда (в минутах)

| TYPE | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 | 300 | 480 | 600 | 1200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 SLA 25 | 87.8 | 68.4 | 50.4 | 40.2 | 33.4 | 25.6 | 19.4 | 15.4 | 11.2 | 8.87 | 6.50 | 5.19 | 4.35 | 3.03 | 2.50 | 1.34 |
| 12 SLA 30 | 104 | 81.3 | 60.0 | 47.9 | 39.9 | 30.8 | 23.2 | 18.5 | 13.4 | 10.6 | 7.80 | 6.23 | 5.22 | 3.63 | 3.00 | 1.61 |
| 12 SLA 50 | 174 | 136 | 100.0 | 79.8 | 66.4 | 51.3 | 38.7 | 30.9 | 22.3 | 17.5 | 13.0 | 10.4 | 8.70 | 6.05 | 5.00 | 2.69 |
| 12 SLA 75 | 261 | 203 | 150 | 120 | 99.6 | 77.0 | 58.0 | 46.3 | 33.4 | 26.3 | 19.5 | 15.6 | 13.1 | 9.08 | 7.50 | 4.03 |
| 6 SLA 100 | 348 | 271 | 200 | 160 | 133 | 103 | 77.4 | 61.7 | 44.6 | 35.1 | 26.0 | 20.8 | 17.4 | 12.1 | 10.0 | 5.37 |
| 6 SLA 125 | 260 | 219 | 186 | 163 | 142 | 115 | 90.7 | 75.6 | 55.8 | 44.3 | 32.5 | 25.9 | 21.8 | 15.1 | 12.5 | 6.72 |
| 4 SLA 150 | 475 | 386 | 294 | 240 | 200 | 154 | 116 | 93.1 | 67.4 | 53.7 | 39.5 | 31.5 | 26.4 | 18.4 | 15.0 | 8.15 |
| 6 SLA 160 | 455 | 380 | 288 | 233 | 199 | 158 | 122 | 99.0 | 73.9 | 59.5 | 42.6 | 33.5 | 27.8 | 19.0 | 16.0 | 8.62 |
| 6 SLA 180 | 374 | 316 | 268 | 234 | 204 | 165 | 131 | 109 | 80.3 | 63.8 | 46.8 | 37.4 | 31.3 | 21.8 | 18.0 | 9.67 |
| 4 SLA 200 | 441 | 408 | 358 | 300 | 253 | 198 | 152 | 124 | 93.0 | 74.4 | 53.3 | 41.9 | 34.8 | 23.8 | 20.0 | 10.8 |
| 2 SLA 250 | 550 | 472 | 396 | 340 | 300 | 241 | 181 | 148 | 110 | 88.2 | 65.0 | 52.5 | 44.2 | 30.2 | 25.0 | 13.7 |
| 2 SLA 300 | 643 | 556 | 463 | 401 | 356 | 284 | 218 | 177 | 132 | 106 | 78.0 | 63.0 | 53.0 | 36.3 | 30.0 | 16.4 |
| 2 SLA 405 | 675 | 620 | 557 | 496 | 445 | 353 | 275 | 226 | 170 | 139 | 104 | 83.0 | 69.6 | 47.7 | 40.0 | 21.6 |
| 2 SLA 500 | 1088 | 903 | 769 | 664 | 582 | 462 | 361 | 298 | 221 | 177 | 130 | 104 | 87.0 | 60.5 | 50.0 | 26.9 |
| 2 SLA 580 | 1194 | 1007 | 864 | 753 | 662 | 540 | 421 | 347 | 257 | 206 | 151 | 120 | 101 | 70.2 | 58.0 | 31.2 |
| 2 SLA 800 | 979 | 968 | 937 | 900 | 829 | 707 | 565 | 471 | 362 | 296 | 221 | 178 | 149 | 100 | 82.0 | 44.5 |
| 2 SLA 1000 | 1223 | 1210 | 1172 | 1125 | 1037 | 884 | 707 | 588 | 452 | 370 | 277 | 222 | 186 | 125 | 103 | 55.6 |
| 2 SLA 1500 | 1383 | 1321 | 1245 | 1171 | 1094 | 984 | 833 | 722 | 575 | 485 | 372 | 302 | 254 | 181 | 150 | 83.4 |
| 2 SLA 2000 | 1845 | 1761 | 1660 | 1561 | 1458 | 1313 | 1111 | 962 | 767 | 646 | 496 | 402 | 338 | 241 | 200 | 111 |

### Разрядный ток (амперы) с конечным напряжением разряда 1.85 вольт на элемент (при 20°C)

время разряда (в минутах)

| TYPE | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 | 300 | 480 | 600 | 1200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 SLA 25 | 77.0 | 59.5 | 45.5 | 37.2 | 31.7 | 21.1 | 16.2 | 13.8 | 10.4 | 8.38 | 6.15 | 4.95 | 4.17 | 2.90 | 2.43 | 1.30 |
| 12 SLA 30 | 77.0 | 62.4 | 48.5 | 39.4 | 33.8 | 26.2 | 20.0 | 16.5 | 12.5 | 10.1 | 7.38 | 5.94 | 5.00 | 3.48 | 2.91 | 1.56 |
| 12 SLA 50 | 121 | 102 | 82.2 | 68.7 | 57.8 | 45.0 | 34.0 | 27.5 | 20.8 | 16.8 | 12.3 | 9.90 | 8.34 | 5.81 | 4.85 | 2.60 |
| 12 SLA 75 | 181 | 154 | 123 | 103 | 86.6 | 67.5 | 50.9 | 41.3 | 31.2 | 25.1 | 18.5 | 14.9 | 12.5 | 8.71 | 7.28 | 3.90 |
| 6 SLA 100 | 242 | 205 | 164 | 137 | 116 | 90.0 | 67.9 | 55.0 | 41.6 | 33.5 | 24.6 | 19.8 | 16.7 | 11.6 | 9.70 | 5.20 |
| 6 SLA 125 | 218 | 188 | 159 | 139 | 125 | 104 | 84.1 | 70.4 | 52.0 | 41.9 | 30.8 | 24.8 | 20.9 | 14.5 | 12.1 | 6.51 |
| 4 SLA 150 | 333 | 281 | 228 | 195 | 169 | 132 | 99.6 | 82.5 | 62.5 | 50.3 | 36.9 | 29.7 | 25.0 | 17.4 | 14.6 | 7.81 |
| 6 SLA 160 | 325 | 279 | 235 | 199 | 175 | 139 | 110 | 90.4 | 70.1 | 57.1 | 41.4 | 32.6 | 27.0 | 18.2 | 15.3 | 8.21 |
| 6 SLA 180 | 314 | 270 | 230 | 201 | 180 | 150 | 121 | 101 | 74.9 | 60.3 | 44.3 | 35.6 | 30.0 | 20.9 | 17.5 | 9.37 |
| 4 SLA 200 | 371 | 346 | 302 | 252 | 209 | 169 | 130 | 110 | 83.3 | 67.0 | 49.2 | 39.6 | 33.4 | 23.2 | 19.4 | 10.4 |
| 2 SLA 250 | 459 | 398 | 340 | 295 | 262 | 211 | 162 | 138 | 104 | 83.8 | 61.5 | 49.5 | 41.7 | 29.0 | 24.3 | 13.0 |
| 2 SLA 300 | 551 | 478 | 407 | 353 | 314 | 254 | 195 | 165 | 125 | 101 | 75.8 | 61.3 | 51.5 | 35.2 | 29.1 | 15.8 |
| 2 SLA 405 | 554 | 521 | 474 | 418 | 376 | 311 | 249 | 207 | 156 | 127 | 95.2 | 77.5 | 65.3 | 45.3 | 38.0 | 20.6 |
| 2 SLA 500 | 881 | 767 | 662 | 572 | 511 | 424 | 335 | 276 | 208 | 168 | 123 | 99.0 | 83.4 | 58.1 | 48.5 | 26.0 |
| 2 SLA 580 | 975 | 866 | 740 | 654 | 587 | 489 | 392 | 327 | 241 | 194 | 143 | 115 | 96.7 | 67.3 | 56.3 | 30.2 |
| 2 SLA 800 | 829 | 823 | 809 | 763 | 704 | 604 | 489 | 409 | 325 | 272 | 206 | 169 | 141 | 94.9 | 78.3 | 41.3 |
| 2 SLA 1000 | 1036 | 1029 | 1011 | 953 | 880 | 754 | 612 | 512 | 407 | 340 | 257 | 211 | 176 | 119 | 97.9 | 51.7 |
| 2 SLA 1500 | 1137 | 1095 | 1043 | 984 | 932 | 859 | 747 | 653 | 531 | 445 | 346 | 285 | 240 | 169 | 142 | 77.5 |
| 2 SLA 2000 | 1517 | 1460 | 1390 | 1313 | 1243 | 1146 | 996 | 870 | 708 | 594 | 462 | 380 | 320 | 226 | 190 | 103 |

## Приложение 1. Разрядные характеристики батарей серии SLA продолжение

Разряд постоянным током при разном уровне конечного напряжения

### Разрядный ток (амперы) с конечным напряжением разряда 1.90 вольт на элемент (при 20°C)

время разряда (в минутах)

| TYPE | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 | 300 | 480 | 600 | 1200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **12 SLA 25** | 30.9 | 28.9 | 26.0 | 23.4 | 21.5 | 18.0 | 14.4 | 11.9 | 9.30 | 7.50 | 5.46 | 4.37 | 3.66 | 2.51 | 2.11 | 1.13 |
| **12 SLA 30** | 44.9 | 40.3 | 34.9 | 29.6 | 25.9 | 21.6 | 17.3 | 14.3 | 11.2 | 9.00 | 6.55 | 5.24 | 4.39 | 3.01 | 2.53 | 1.36 |
| **12 SLA 50** | 61.9 | 57.7 | 52.0 | 46.8 | 43.1 | 36.0 | 28.9 | 23.8 | 18.6 | 15.0 | 10.9 | 8.74 | 7.31 | 5.02 | 4.21 | 2.27 |
| **12 SLA 75** | 92.8 | 86.6 | 77.9 | 70.1 | 64.6 | 54.0 | 43.3 | 35.7 | 27.9 | 22.5 | 16.4 | 13.1 | 11.0 | 7.53 | 6.32 | 3.40 |
| **6 SLA 100** | 124 | 115 | 104 | 93.5 | 86.2 | 72.0 | 57.8 | 47.6 | 37.2 | 30.0 | 21.8 | 17.5 | 14.6 | 10.0 | 8.42 | 4.53 |
| **6 SLA 125** | 155 | 144 | 130 | 117 | 108 | 90.1 | 72.2 | 59.5 | 46.5 | 37.5 | 27.3 | 21.9 | 18.3 | 12.6 | 10.5 | 5.67 |
| **4 SLA 150** | 186 | 173 | 156 | 140 | 129 | 108 | 86.6 | 71.4 | 55.8 | 45.0 | 32.8 | 26.2 | 21.9 | 15.1 | 12.6 | 6.80 |
| **6 SLA 160** | 198 | 185 | 166 | 150 | 137 | 112 | 90.7 | 76.6 | 59.5 | 48.0 | 34.9 | 28.0 | 23.4 | 16.1 | 13.5 | 7.25 |
| **6 SLA 180** | 223 | 208 | 187 | 168 | 155 | 130 | 104 | 85.7 | 67.0 | 54.0 | 39.3 | 31.5 | 26.3 | 18.1 | 15.2 | 8.16 |
| **4 SLA 200** | 252 | 242 | 217 | 199 | 172 | 144 | 116 | 95.2 | 74.4 | 60.0 | 43.7 | 35.0 | 29.2 | 20.1 | 16.8 | 9.07 |
| **2 SLA 250** | 309 | 289 | 260 | 234 | 215 | 180 | 144 | 119 | 93.0 | 75.0 | 54.6 | 43.7 | 36.6 | 25.1 | 21.1 | 11.3 |
| **2 SLA 300** | 371 | 346 | 312 | 281 | 259 | 216 | 173 | 143 | 112 | 90.0 | 65.5 | 52.4 | 43.9 | 30.1 | 25.3 | 13.6 |
| **2 SLA 405** | 448 | 423 | 378 | 339 | 305 | 261 | 215 | 185 | 142 | 116 | 87.7 | 70.5 | 59.7 | 41.5 | 34.7 | 18.2 |
| **2 SLA 500** | 586 | 541 | 494 | 448 | 415 | 349 | 286 | 238 | 186 | 150 | 109 | 87.4 | 73.1 | 50.2 | 42.1 | 22.7 |
| **2 SLA 580** | 717 | 670 | 603 | 542 | 500 | 418 | 335 | 276 | 216 | 174 | 127 | 101 | 84.8 | 58.2 | 48.8 | 26.3 |
| **2 SLA 800** | 696 | 686 | 672 | 640 | 586 | 509 | 430 | 368 | 295 | 248 | 183 | 149 | 125 | 84.5 | 71.0 | 37.3 |
| **2 SLA 1000** | 869 | 857 | 840 | 800 | 733 | 636 | 537 | 460 | 369 | 310 | 229 | 186 | 156 | 106 | 88.7 | 46.7 |
| **2 SLA 1500** | 945 | 899 | 859 | 816 | 762 | 692 | 605 | 542 | 454 | 391 | 307 | 257 | 219 | 154 | 129 | 70.0 |
| **2 SLA 2000** | 1260 | 1198 | 1146 | 1087 | 1016 | 922 | 807 | 722 | 605 | 521 | 410 | 342 | 292 | 205 | 172 | 93.4 |

## Приложение 2. Разрядные характеристики батарей серии SLA

Разряд постоянной мощностью при разном уровне конечного напряжения

### Ватт на элемент с конечным напряжением разряда 1.60 Вольт на элемент (при 20°C)

время разряда (в минутах)

| TYPE | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 | 300 | 480 | 600 | 1200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 SLA 25 | 225 | 158 | 112 | 85.9 | 70.8 | 52.8 | 39.0 | 30.8 | 21.9 | 17.4 | 12.6 | 10.1 | 8.47 | 5.89 | 4.87 | 2.62 |
| 12 SLA 30 | 268 | 188 | 134 | 102 | 84.4 | 63.1 | 46.6 | 36.9 | 26.2 | 20.8 | 15.2 | 12.1 | 10.2 | 7.07 | 5.85 | 3.14 |
| 12 SLA 50 | 440 | 309 | 220 | 168 | 139 | 104 | 76.8 | 61.0 | 43.4 | 34.6 | 25.4 | 20.3 | 17.0 | 11.8 | 9.78 | 5.26 |
| 12 SLA 75 | 660 | 463 | 330 | 252 | 208 | 156 | 115 | 91.4 | 65.1 | 51.9 | 38.0 | 30.4 | 25.5 | 17.8 | 14.7 | 7.89 |
| 6 SLA 100 | 880 | 617 | 440 | 337 | 278 | 208 | 154 | 122 | 86.8 | 69.2 | 50.7 | 40.5 | 34.0 | 23.7 | 19.6 | 10.5 |
| 6 SLA 125 | 650 | 552 | 463 | 373 | 316 | 244 | 185 | 150 | 108 | 86.4 | 63.3 | 50.6 | 42.4 | 29.6 | 24.4 | 13.1 |
| 4 SLA 150 | 1229 | 881 | 637 | 501 | 414 | 310 | 230 | 182 | 130 | 104 | 76.0 | 60.7 | 51.0 | 35.5 | 29.3 | 15.8 |
| 6 SLA 160 | 1032 | 796 | 606 | 491 | 414 | 321 | 245 | 200 | 148 | 117 | 84.5 | 66.6 | 55.3 | 38.1 | 31.8 | 17.0 |
| 6 SLA 180 | 936 | 794 | 667 | 537 | 455 | 351 | 266 | 216 | 156 | 124 | 91.1 | 72.8 | 61.1 | 42.6 | 35.2 | 18.9 |
| 4 SLA 200 | 1024 | 907 | 774 | 653 | 549 | 413 | 307 | 251 | 185 | 147 | 105 | 83.0 | 69.1 | 47.5 | 39.7 | 21.1 |
| 2 SLA 250 | 1647 | 1271 | 983 | 793 | 665 | 513 | 385 | 305 | 217 | 172 | 126 | 102 | 85.8 | 58.8 | 48.7 | 26.6 |
| 2 SLA 300 | 1722 | 1396 | 1125 | 921 | 777 | 601 | 457 | 365 | 261 | 207 | 151 | 122 | 103 | 70.6 | 58.4 | 32.0 |
| 2 SLA 405 | 1729 | 1423 | 1200 | 1056 | 946 | 753 | 563 | 455 | 334 | 268 | 202 | 161 | 135 | 92.8 | 77.9 | 42.1 |
| 2 SLA 500 | 2831 | 2354 | 1895 | 1537 | 1289 | 982 | 738 | 593 | 436 | 346 | 252 | 202 | 169 | 118 | 97.4 | 52.4 |
| 2 SLA 580 | 3049 | 2590 | 2143 | 1766 | 1495 | 1147 | 868 | 698 | 505 | 401 | 293 | 234 | 196 | 137 | 113 | 60.8 |
| 2 SLA 800 | 2767 | 2638 | 2383 | 2191 | 1921 | 1531 | 1172 | 955 | 718 | 583 | 430 | 346 | 291 | 196 | 161 | 87.5 |
| 2 SLA 1000 | 3459 | 3297 | 2979 | 2739 | 2401 | 1914 | 1465 | 1194 | 897 | 729 | 537 | 433 | 364 | 245 | 202 | 109 |
| 2 SLA 1500 | 3918 | 3526 | 3165 | 2842 | 2539 | 2173 | 1743 | 1472 | 1146 | 958 | 723 | 589 | 496 | 351 | 291 | 164 |
| 2 SLA 2000 | 5224 | 4702 | 4220 | 3789 | 3386 | 2898 | 2324 | 1963 | 1529 | 1278 | 965 | 785 | 661 | 469 | 388 | 219 |

### Ватт на элемент с конечным напряжением разряда 1.65 Вольт на элемент (при 20°C)

время разряда (в минутах)

| TYPE | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 | 300 | 480 | 600 | 1200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 SLA 25 | 202 | 153 | 109 | 84.7 | 70.0 | 52.6 | 38.8 | 30.6 | 21.8 | 17.4 | 12.6 | 10.1 | 8.47 | 5.89 | 4.87 | 2.62 |
| 12 SLA 30 | 241 | 183 | 130 | 101 | 83.4 | 62.8 | 46.4 | 36.7 | 26.2 | 20.8 | 15.2 | 12.1 | 10.2 | 7.07 | 5.85 | 3.14 |
| 12 SLA 50 | 396 | 300 | 214 | 166 | 137 | 103 | 76.5 | 60.6 | 43.4 | 34.6 | 25.3 | 20.2 | 17.0 | 11.8 | 9.77 | 5.25 |
| 12 SLA 75 | 594 | 451 | 321 | 249 | 206 | 155 | 115 | 90.9 | 65.1 | 51.8 | 38.0 | 30.4 | 25.5 | 17.7 | 14.7 | 7.88 |
| 6 SLA 100 | 792 | 601 | 428 | 332 | 275 | 207 | 153 | 121 | 86.8 | 69.1 | 50.7 | 40.5 | 34.0 | 23.6 | 19.5 | 10.5 |
| 6 SLA 125 | 598 | 530 | 446 | 364 | 313 | 241 | 183 | 149 | 108 | 86.3 | 63.2 | 50.5 | 42.4 | 29.5 | 24.4 | 13.1 |
| 4 SLA 150 | 1070 | 854 | 627 | 493 | 407 | 309 | 229 | 181 | 130 | 104 | 75.9 | 60.7 | 50.9 | 35.5 | 29.3 | 15.8 |
| 6 SLA 160 | 953 | 775 | 589 | 481 | 408 | 318 | 244 | 199 | 148 | 117 | 84.4 | 66.5 | 55.3 | 38.0 | 31.8 | 16.9 |
| 6 SLA 180 | 862 | 763 | 643 | 525 | 451 | 347 | 264 | 215 | 156 | 124 | 91.0 | 72.7 | 61.0 | 42.5 | 35.2 | 18.9 |
| 4 SLA 200 | 991 | 887 | 758 | 643 | 546 | 409 | 305 | 248 | 185 | 146 | 105 | 83.0 | 69.0 | 47.5 | 39.7 | 21.1 |
| 2 SLA 250 | 1478 | 1199 | 940 | 767 | 655 | 507 | 384 | 304 | 217 | 172 | 126 | 102 | 85.8 | 58.8 | 48.7 | 26.6 |
| 2 SLA 300 | 1539 | 1305 | 1072 | 886 | 760 | 595 | 455 | 364 | 261 | 207 | 151 | 122 | 103 | 70.6 | 58.4 | 32.0 |
| 2 SLA 405 | 1632 | 1372 | 1168 | 1041 | 936 | 745 | 561 | 455 | 334 | 268 | 202 | 161 | 135 | 92.8 | 77.9 | 42.1 |
| 2 SLA 500 | 2647 | 2251 | 1831 | 1502 | 1264 | 969 | 734 | 593 | 436 | 346 | 252 | 202 | 169 | 118 | 97.4 | 52.4 |
| 2 SLA 580 | 2933 | 2515 | 2082 | 1733 | 1471 | 1130 | 861 | 698 | 505 | 401 | 293 | 234 | 196 | 137 | 113 | 60.8 |
| 2 SLA 800 | 2515 | 2406 | 2270 | 2087 | 1833 | 1504 | 1166 | 955 | 718 | 583 | 430 | 346 | 291 | 196 | 161 | 87.5 |
| 2 SLA 1000 | 3143 | 3008 | 2837 | 2609 | 2292 | 1880 | 1458 | 1194 | 897 | 729 | 537 | 433 | 364 | 245 | 202 | 109 |
| 2 SLA 1500 | 3705 | 3369 | 3067 | 2779 | 2486 | 2149 | 1740 | 1472 | 1146 | 958 | 723 | 589 | 496 | 351 | 291 | 164 |
| 2 SLA 2000 | 4940 | 4491 | 4089 | 3706 | 3314 | 2866 | 2320 | 1963 | 1529 | 1278 | 965 | 785 | 661 | 469 | 388 | 219 |

## Приложение 2. Разрядные характеристики батарей серии SLA

продолжение

Разряд постоянной мощностью при разном уровне конечного напряжения

### Ватт на элемент с конечным напряжением разряда 1.70 Вольт на элемент (при 20°C)

время разряда (в минутах)

| TYPE | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 | 300 | 480 | 600 | 1200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 SLA 25 | 191 | 147 | 105 | 82.1 | 68.3 | 51.5 | 38.3 | 30.5 | 21.8 | 17.4 | 12.6 | 10.1 | 8.47 | 5.89 | 4.87 | 2.62 |
| 12 SLA 30 | 227 | 176 | 125 | 97.9 | 81.4 | 61.5 | 45.8 | 36.6 | 26.1 | 20.8 | 15.2 | 12.1 | 10.2 | 7.07 | 5.85 | 3.14 |
| 12 SLA 50 | 375 | 289 | 206 | 161 | 134 | 101 | 75.6 | 60.5 | 43.3 | 34.5 | 25.3 | 20.2 | 17.0 | 11.8 | 9.76 | 5.25 |
| 12 SLA 75 | 562 | 434 | 309 | 242 | 201 | 152 | 113 | 90.8 | 65.0 | 51.8 | 38.0 | 30.3 | 25.5 | 17.7 | 14.6 | 7.87 |
| 6 SLA 100 | 749 | 578 | 413 | 322 | 268 | 203 | 151 | 121 | 86.6 | 69.1 | 50.6 | 40.4 | 33.9 | 23.6 | 19.5 | 10.5 |
| 6 SLA 125 | 571 | 506 | 418 | 349 | 303 | 233 | 181 | 148 | 108 | 86.2 | 63.1 | 50.5 | 42.4 | 29.5 | 24.4 | 13.1 |
| 4 SLA 150 | 1011 | 812 | 602 | 480 | 400 | 303 | 226 | 181 | 130 | 104 | 75.9 | 60.6 | 50.9 | 35.4 | 29.3 | 15.7 |
| 6 SLA 160 | 863 | 727 | 567 | 471 | 400 | 315 | 241 | 197 | 148 | 117 | 84.3 | 66.3 | 55.1 | 37.8 | 31.7 | 16.9 |
| 6 SLA 180 | 822 | 729 | 602 | 502 | 437 | 336 | 261 | 213 | 155 | 124 | 90.9 | 72.7 | 61.0 | 42.5 | 35.1 | 18.9 |
| 4 SLA 200 | 953 | 858 | 732 | 623 | 527 | 402 | 300 | 247 | 184 | 146 | 105 | 82.8 | 68.8 | 47.3 | 39.6 | 21.1 |
| 2 SLA 250 | 1367 | 1116 | 894 | 740 | 643 | 502 | 378 | 303 | 217 | 172 | 126 | 102 | 85.8 | 58.8 | 48.7 | 26.6 |
| 2 SLA 300 | 1428 | 1210 | 1012 | 853 | 743 | 586 | 451 | 361 | 260 | 207 | 151 | 122 | 103 | 70.6 | 58.4 | 32.0 |
| 2 SLA 405 | 1470 | 1284 | 1136 | 1022 | 924 | 737 | 554 | 450 | 334 | 268 | 202 | 161 | 135 | 92.8 | 77.9 | 42.1 |
| 2 SLA 500 | 2531 | 2143 | 1720 | 1447 | 1234 | 954 | 725 | 590 | 435 | 346 | 252 | 202 | 169 | 118 | 97.4 | 52.4 |
| 2 SLA 580 | 2732 | 2362 | 1959 | 1648 | 1412 | 1104 | 853 | 692 | 504 | 401 | 293 | 234 | 196 | 137 | 113 | 60.8 |
| 2 SLA 800 | 2242 | 2171 | 2076 | 1966 | 1750 | 1458 | 1143 | 942 | 717 | 581 | 430 | 346 | 291 | 196 | 161 | 87.5 |
| 2 SLA 1000 | 2802 | 2714 | 2594 | 2457 | 2188 | 1823 | 1429 | 1178 | 897 | 726 | 538 | 433 | 364 | 245 | 202 | 109 |
| 2 SLA 1500 | 3289 | 3101 | 2843 | 2627 | 2398 | 2086 | 1716 | 1465 | 1146 | 954 | 724 | 589 | 496 | 351 | 291 | 164 |
| 2 SLA 2000 | 4385 | 4134 | 3791 | 3502 | 3197 | 2781 | 2288 | 1954 | 1528 | 1272 | 966 | 785 | 661 | 469 | 388 | 219 |

### Ватт на элемент с конечным напряжением разряда 1.75 Вольт на элемент (при 20°C)

время разряда (в минутах)

| TYPE | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 | 300 | 480 | 600 | 1200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 SLA 25 | 176 | 138 | 101 | 79.7 | 66.5 | 50.4 | 37.9 | 30.2 | 21.7 | 17.3 | 12.6 | 10.1 | 8.47 | 5.89 | 4.87 | 2.62 |
| 12 SLA 30 | 209 | 164 | 120 | 94.9 | 79.3 | 60.2 | 45.3 | 36.2 | 26.1 | 20.8 | 15.2 | 12.1 | 10.2 | 7.07 | 5.85 | 3.14 |
| 12 SLA 50 | 347 | 270 | 197 | 156 | 131 | 99.2 | 74.8 | 59.9 | 43.2 | 34.4 | 25.3 | 20.2 | 17.0 | 11.8 | 9.75 | 5.24 |
| 12 SLA 75 | 521 | 405 | 296 | 235 | 196 | 149 | 112 | 89.8 | 64.9 | 51.6 | 37.9 | 30.3 | 25.4 | 17.7 | 14.6 | 7.87 |
| 6 SLA 100 | 694 | 541 | 395 | 313 | 261 | 198 | 150 | 120 | 86.5 | 68.8 | 50.6 | 40.4 | 33.9 | 23.6 | 19.5 | 10.5 |
| 6 SLA 125 | 521 | 453 | 381 | 330 | 289 | 227 | 178 | 147 | 108 | 86.1 | 63.1 | 50.4 | 42.3 | 29.5 | 24.4 | 13.1 |
| 4 SLA 150 | 932 | 762 | 575 | 466 | 390 | 297 | 224 | 179 | 130 | 104 | 75.8 | 60.6 | 50.8 | 35.4 | 29.3 | 15.7 |
| 6 SLA 160 | 772 | 677 | 541 | 455 | 393 | 305 | 239 | 196 | 147 | 117 | 83.8 | 65.9 | 54.9 | 37.7 | 31.6 | 16.9 |
| 6 SLA 180 | 750 | 652 | 549 | 476 | 416 | 327 | 256 | 211 | 155 | 124 | 90.8 | 72.6 | 60.9 | 42.4 | 35.1 | 18.9 |
| 4 SLA 200 | 895 | 817 | 697 | 591 | 501 | 390 | 296 | 241 | 183 | 146 | 105 | 82.3 | 68.5 | 47.1 | 39.5 | 21.1 |
| 2 SLA 250 | 1220 | 1028 | 841 | 704 | 616 | 482 | 368 | 296 | 216 | 172 | 126 | 102 | 85.8 | 58.8 | 48.7 | 26.6 |
| 2 SLA 300 | 1315 | 1126 | 937 | 812 | 717 | 572 | 439 | 353 | 259 | 207 | 151 | 122 | 103 | 70.6 | 58.4 | 32.0 |
| 2 SLA 405 | 1355 | 1241 | 1106 | 994 | 897 | 718 | 543 | 444 | 331 | 268 | 202 | 161 | 135 | 92.8 | 77.9 | 42.1 |
| 2 SLA 500 | 2352 | 1945 | 1589 | 1363 | 1183 | 926 | 712 | 586 | 434 | 346 | 252 | 202 | 169 | 118 | 97.4 | 52.4 |
| 2 SLA 580 | 2467 | 2152 | 1795 | 1559 | 1353 | 1069 | 838 | 687 | 503 | 401 | 293 | 234 | 196 | 137 | 113 | 60.8 |
| 2 SLA 800 | 1974 | 1944 | 1892 | 1807 | 1645 | 1407 | 1115 | 928 | 709 | 579 | 430 | 346 | 291 | 196 | 161 | 87.5 |
| 2 SLA 1000 | 2468 | 2430 | 2366 | 2258 | 2056 | 1758 | 1394 | 1161 | 886 | 723 | 538 | 433 | 364 | 245 | 202 | 109 |
| 2 SLA 1500 | 2885 | 2766 | 2613 | 2459 | 2276 | 2006 | 1681 | 1438 | 1131 | 950 | 724 | 589 | 496 | 351 | 291 | 164 |
| 2 SLA 2000 | 3847 | 3688 | 3484 | 3279 | 3035 | 2675 | 2241 | 1917 | 1508 | 1267 | 966 | 785 | 661 | 469 | 388 | 219 |

Разряд постоянной мощностью при разном уровне конечного напряжения

### Ватт на элемент с конечным напряжением разряда 1.80 Вольт на элемент (при 20°C)

время разряда (в минутах)

| TYPE | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 | 300 | 480 | 600 | 1200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 SLA 25 | 161 | 127 | 94.8 | 76.3 | 63.7 | 49.1 | 37.4 | 29.8 | 21.6 | 17.2 | 12.6 | 10.1 | 8.47 | 5.89 | 4.87 | 2.62 |
| 12 SLA 30 | 191 | 151 | 113 | 90.8 | 76.0 | 59.0 | 44.7 | 35.8 | 25.9 | 20.6 | 15.2 | 12.1 | 10.2 | 7.07 | 5.85 | 3.14 |
| 12 SLA 50 | 315 | 249 | 186 | 150 | 125 | 97.4 | 73.8 | 59.2 | 43.0 | 34.0 | 25.3 | 20.2 | 16.9 | 11.8 | 9.74 | 5.24 |
| 12 SLA 75 | 472 | 373 | 279 | 225 | 188 | 146 | 111 | 88.8 | 64.5 | 50.9 | 37.9 | 30.3 | 25.4 | 17.7 | 14.6 | 7.86 |
| 6 SLA 100 | 630 | 498 | 372 | 300 | 251 | 195 | 148 | 118 | 86.0 | 67.9 | 50.5 | 40.4 | 33.9 | 23.6 | 19.5 | 10.5 |
| 6 SLA 125 | 474 | 404 | 345 | 303 | 266 | 216 | 172 | 144 | 107 | 85.6 | 63.0 | 50.4 | 42.3 | 29.4 | 24.3 | 13.1 |
| 4 SLA 150 | 854 | 703 | 544 | 447 | 374 | 290 | 221 | 177 | 129 | 103 | 75.7 | 60.5 | 50.8 | 35.3 | 29.2 | 15.7 |
| 6 SLA 160 | 685 | 607 | 507 | 433 | 377 | 302 | 236 | 191 | 145 | 115 | 82.7 | 65.2 | 54.1 | 37.0 | 31.2 | 16.8 |
| 6 SLA 180 | 682 | 581 | 497 | 437 | 383 | 312 | 248 | 208 | 154 | 123 | 90.7 | 72.5 | 60.9 | 42.4 | 35.1 | 18.9 |
| 4 SLA 200 | 810 | 753 | 665 | 562 | 478 | 376 | 290 | 237 | 179 | 144 | 103 | 81.3 | 67.5 | 46.2 | 38.9 | 21.0 |
| 2 SLA 250 | 1010 | 874 | 739 | 640 | 567 | 458 | 346 | 285 | 212 | 171 | 126 | 102 | 85.8 | 58.8 | 48.7 | 26.6 |
| 2 SLA 300 | 1175 | 1026 | 862 | 752 | 671 | 540 | 417 | 340 | 254 | 206 | 151 | 122 | 103 | 70.6 | 58.4 | 31.9 |
| 2 SLA 405 | 1258 | 1159 | 1047 | 936 | 842 | 672 | 527 | 435 | 328 | 268 | 202 | 161 | 135 | 92.8 | 77.9 | 42.1 |
| 2 SLA 500 | 2024 | 1694 | 1453 | 1259 | 1109 | 884 | 694 | 574 | 428 | 344 | 252 | 202 | 169 | 118 | 97.4 | 52.4 |
| 2 SLA 580 | 2219 | 1887 | 1629 | 1425 | 1258 | 1030 | 808 | 668 | 496 | 398 | 293 | 234 | 196 | 137 | 113 | 60.8 |
| 2 SLA 800 | 1785 | 1767 | 1715 | 1651 | 1529 | 1315 | 1062 | 890 | 689 | 566 | 426 | 343 | 288 | 194 | 159 | 86.6 |
| 2 SLA 1000 | 2231 | 2209 | 2143 | 2064 | 1911 | 1644 | 1328 | 1112 | 861 | 707 | 532 | 429 | 360 | 243 | 199 | 108 |
| 2 SLA 1500 | 2567 | 2457 | 2322 | 2190 | 2051 | 1854 | 1578 | 1372 | 1100 | 930 | 717 | 583 | 491 | 351 | 291 | 162 |
| 2 SLA 2000 | 3423 | 3275 | 3096 | 2920 | 2735 | 2472 | 2104 | 1830 | 1467 | 1239 | 956 | 777 | 654 | 468 | 388 | 216 |

### Ватт на элемент с конечным напряжением разряда 1.85 Вольт на элемент (при 20°C)

время разряда (в минутах)

| TYPE | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 | 300 | 480 | 600 | 1200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 SLA 25 | 144 | 113 | 87.0 | 71.7 | 61.3 | 41.1 | 31.7 | 26.9 | 20.4 | 16.5 | 12.1 | 9.75 | 8.22 | 5.73 | 4.79 | 2.57 |
| 12 SLA 30 | 145 | 119 | 93.2 | 76.1 | 65.5 | 51.0 | 39.2 | 32.3 | 24.5 | 19.8 | 14.5 | 11.7 | 9.87 | 6.87 | 5.74 | 3.08 |
| 12 SLA 50 | 229 | 195 | 158 | 133 | 112 | 87.6 | 66.3 | 53.9 | 40.9 | 32.9 | 24.2 | 19.5 | 16.4 | 11.5 | 9.57 | 5.14 |
| 12 SLA 75 | 343 | 293 | 237 | 199 | 168 | 131 | 99.5 | 80.8 | 61.3 | 49.4 | 36.3 | 29.3 | 24.7 | 17.2 | 14.4 | 7.71 |
| 6 SLA 100 | 457 | 390 | 315 | 265 | 224 | 175 | 133 | 108 | 81.7 | 65.9 | 48.4 | 39.0 | 32.9 | 22.9 | 19.1 | 10.3 |
| 6 SLA 125 | 411 | 356 | 305 | 267 | 240 | 201 | 163 | 137 | 102 | 82.1 | 60.4 | 48.7 | 41.0 | 28.6 | 23.9 | 12.8 |
| 4 SLA 150 | 628 | 534 | 437 | 374 | 326 | 256 | 194 | 161 | 122 | 98.7 | 72.6 | 58.5 | 49.3 | 34.4 | 28.7 | 15.4 |
| 6 SLA 160 | 614 | 532 | 450 | 382 | 339 | 270 | 214 | 177 | 137 | 112 | 81.5 | 64.2 | 53.3 | 35.9 | 30.1 | 16.2 |
| 6 SLA 180 | 592 | 513 | 439 | 385 | 346 | 289 | 235 | 198 | 147 | 118 | 87.0 | 70.1 | 59.1 | 41.2 | 34.4 | 18.5 |
| 4 SLA 200 | 698 | 653 | 574 | 481 | 402 | 327 | 252 | 214 | 163 | 131 | 96.7 | 77.9 | 65.7 | 45.8 | 38.3 | 20.6 |
| 2 SLA 250 | 864 | 754 | 647 | 564 | 503 | 408 | 315 | 268 | 204 | 164 | 121 | 97.4 | 82.1 | 57.2 | 47.8 | 25.7 |
| 2 SLA 300 | 1031 | 901 | 773 | 675 | 601 | 489 | 378 | 321 | 244 | 197 | 149 | 120 | 101 | 69.3 | 57.3 | 31.2 |
| 2 SLA 405 | 1056 | 994 | 908 | 804 | 725 | 603 | 483 | 404 | 305 | 249 | 187 | 152 | 129 | 89.3 | 74.9 | 40.6 |
| 2 SLA 500 | 1677 | 1468 | 1272 | 1104 | 988 | 823 | 652 | 538 | 408 | 329 | 242 | 195 | 164 | 115 | 95.7 | 51.4 |
| 2 SLA 580 | 1853 | 1653 | 1420 | 1260 | 1133 | 948 | 763 | 638 | 473 | 381 | 281 | 226 | 191 | 133 | 111 | 59.6 |
| 2 SLA 800 | 1549 | 1539 | 1513 | 1432 | 1326 | 1146 | 936 | 787 | 630 | 528 | 401 | 330 | 276 | 186 | 154 | 81.5 |
| 2 SLA 1000 | 1936 | 1923 | 1892 | 1790 | 1658 | 1432 | 1170 | 984 | 787 | 660 | 502 | 412 | 345 | 233 | 193 | 102 |
| 2 SLA 1500 | 2158 | 2081 | 1986 | 1879 | 1782 | 1647 | 1438 | 1261 | 1030 | 866 | 676 | 558 | 470 | 333 | 280 | 153 |
| 2 SLA 2000 | 2878 | 2775 | 2648 | 2505 | 2376 | 2196 | 1917 | 1681 | 1374 | 1155 | 902 | 744 | 627 | 444 | 373 | 204 |

## Приложение 2. Разрядные характеристики батарей серии SLA продолжение

Разряд постоянной мощностью при разном уровне конечного напряжения

**Ватт на элемент с конечным напряжением разряда 1.90 Вольт на элемент (при 20°C)**

**время разряда (в минутах)**

| TYPE | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 | 300 | 480 | 600 | 1200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 SLA 25 | 60.6 | 56.6 | 51.1 | 46.0 | 42.5 | 35.6 | 28.6 | 23.6 | 18.5 | 14.9 | 10.9 | 8.72 | 7.30 | 5.02 | 4.21 | 2.27 |
| 12 SLA 30 | 87.6 | 78.8 | 68.4 | 58.3 | 51.0 | 42.7 | 34.4 | 28.4 | 22.2 | 17.9 | 13.1 | 10.5 | 8.76 | 6.02 | 5.05 | 2.72 |
| 12 SLA 50 | 121 | 113 | 102 | 92.1 | 85.0 | 71.2 | 57.3 | 47.3 | 37.0 | 29.9 | 21.8 | 17.4 | 14.6 | 10.0 | 8.42 | 4.53 |
| 12 SLA 75 | 182 | 170 | 153 | 138 | 127 | 107 | 85.9 | 70.9 | 55.5 | 44.8 | 32.7 | 26.2 | 21.9 | 15.1 | 12.6 | 6.80 |
| 6 SLA 100 | 242 | 227 | 204 | 184 | 170 | 142 | 115 | 94.6 | 74.0 | 59.8 | 43.6 | 34.9 | 29.2 | 20.1 | 16.8 | 9.07 |
| 6 SLA 125 | 300 | 280 | 253 | 228 | 211 | 177 | 142 | 118 | 92.2 | 74.5 | 54.4 | 43.6 | 36.5 | 25.1 | 21.0 | 11.3 |
| 4 SLA 150 | 362 | 338 | 305 | 275 | 254 | 213 | 171 | 142 | 111 | 89.6 | 65.3 | 52.3 | 43.8 | 30.1 | 25.2 | 13.6 |
| 6 SLA 160 | 386 | 361 | 326 | 294 | 269 | 220 | 180 | 152 | 118 | 95.6 | 69.7 | 55.8 | 46.7 | 32.1 | 26.9 | 14.5 |
| 6 SLA 180 | 431 | 404 | 364 | 329 | 304 | 255 | 205 | 170 | 133 | 107 | 78.3 | 62.7 | 52.5 | 36.1 | 30.3 | 16.3 |
| 4 SLA 200 | 488 | 468 | 422 | 387 | 337 | 283 | 228 | 188 | 148 | 119 | 87.0 | 69.7 | 58.3 | 40.1 | 33.6 | 18.1 |
| 2 SLA 250 | 599 | 561 | 506 | 457 | 422 | 354 | 285 | 235 | 184 | 149 | 109 | 87.1 | 72.9 | 50.1 | 42.1 | 22.7 |
| 2 SLA 300 | 716 | 670 | 605 | 546 | 505 | 424 | 341 | 282 | 221 | 179 | 130 | 104 | 87.5 | 60.1 | 50.5 | 27.2 |
| 2 SLA 405 | 871 | 823 | 738 | 664 | 598 | 514 | 424 | 366 | 281 | 231 | 175 | 141 | 119 | 82.8 | 69.3 | 36.4 |
| 2 SLA 500 | 1144 | 1059 | 969 | 879 | 817 | 689 | 565 | 472 | 370 | 299 | 218 | 174 | 146 | 100 | 84.2 | 45.3 |
| 2 SLA 580 | 1396 | 1306 | 1178 | 1063 | 981 | 823 | 662 | 547 | 429 | 346 | 252 | 202 | 169 | 116 | 97.6 | 52.6 |
| 2 SLA 800 | 1329 | 1312 | 1286 | 1228 | 1129 | 985 | 836 | 719 | 579 | 488 | 363 | 296 | 248 | 168 | 141 | 74.6 |
| 2 SLA 1000 | 1661 | 1640 | 1607 | 1535 | 1411 | 1231 | 1045 | 899 | 724 | 610 | 453 | 370 | 310 | 210 | 177 | 93.2 |
| 2 SLA 1500 | 1830 | 1743 | 1669 | 1586 | 1485 | 1352 | 1186 | 1064 | 895 | 772 | 609 | 509 | 435 | 306 | 257 | 140 |
| 2 SLA 2000 | 2440 | 2324 | 2225 | 2115 | 1979 | 1802 | 1582 | 1419 | 1193 | 1029 | 812 | 679 | 580 | 408 | 342 | 186 |

## Приложение 3. Общее описание батарей серии SLA

FIAMM Industrial Batteries

MONOLITE SLA

### Области применения и Ключевые преимущества

- Аккумуляторные батареи серии SLA, изготовленные по технологии AGM, ёмкостью от 25Ач до 2000Ач, разработаны с учетом параметров высокой работоспособности, безопасности и надежности
  Идеально подходят для:
  - Применения в источниках бесперебойного питания, характеризующихся высокими токами разряда
  - Применения в телекоммуникационном оборудовании беспроводной и проводной связи
  - Системы управления промышленными и технологическими процессами
  - Систем аварийного электроснабжения
  - Работы систем ИТ и Центров обработки данных
  - Электроэнергетики общего пользования
  - Коммутационной аппаратуры
- Исполнение: 2-х вольтовые элементы, 4-х, 6-ти и 12-ти вольтовые блоки
- Отлично подходят для разряда высокими токами (от 1 до 60 мин), а также для среднего и длительного разряда (от 2 до 20 часов)
- Расчетный срок службы более 12 лет в буферном режиме эксплуатации в помещениях с температурным контролем
- Очень высокая плотность энергии позволяет обеспечить компактное размещение батарей
- Огнеупорный пластик и защита от попадания искр и пламени в аккумулятор
- Полное соответствие международным стандартам и техническим условиям по безопасности
- Технологии производства: VRLA, AGM и рекомбинации газов с эффективностью внутренней рекомбинации 99%
- Не требуют отдельного помещения для инсталляции
- Не требуют обслуживания и долива воды
- Безопасны для транспортировки любым видом транспорта
- Полностью пригодны к переработке

### Соответствие стандартам

- IEC 60896 21-22 – методы испытаний и требования к VRLA аккумуляторам
- Eurobat "Long Life" - 12 лет и более
- BS 6290 часть 4 – классификация VRLA аккумуляторов
- BS 6334 / UL 94 V0 / IEC 707 FV0 определение воспламеняемости материалов
- Bellcore TR-NWT-000766 - общие требования к клапанно-регулируемым свинцово-кислотным аккумуляторам
- Bellcore TR-NWT-000909 – общие требования к стекловолокну
- Telcordia GR-4228 – сертификация ряда клапанно-регулируемых свинцово-кислотных батарей
- Признано UL
- UL 1778 – бесопасность безперебойного питания
- ГОСТ РФ

### Производственные стандарты FIAMM

- ISO 9001 Система менеджмента качества
- ISO 14001 Система экологического менеджмента

### Технические характеристики

- Решетчатые пластины повышенной толщины, изготовленные из высококачественного сплава свинца-кальция-олова
- Минимальный уровень наростов на решетках пластин и устойчивость к коррозии обеспечивают длительный срок службы
- Электролит полностью абсорбирован в микропористых стекловолоконных сепараторах (технология AGM)
- Клеммы типа Male M8 и M12 с латунными вставками обеспечивают отличный контакт, высокую токопроводимость и легкость монтажа
- Рассчитанные на работу в интенсивном режиме внутренние перемычки и межсекционные соединения элементов предельно уменьшают внутреннее сопротивление
- Особая система уплотнения выводов препятствует утечке кислоты в широком диапазоне температур
- Элементы оборудованы предохранительным клапаном одностороннего действия для обеспечения сброса избыточного газа при перегрузке
- Встроенные пламегасители предотвращают попадание искр и пламени внутрь батареи
- Корпус изготовлен из огнеупорного пластика ABS IEC 707 FV0 и UL 94 V0 (LOI более 28%)
- Толщина стенок корпуса и крышки батареи позволяет выдерживать значительные механические нагрузки
- Аккумуляторы снабжены встроенными ручками (большинство моделей)
- Саморазряд менее 2% в месяц при 20°C, что позволяет осуществлять хранение аккумуляторов в течение 6 месяцев без необходимости в подзаряде
- Для решений с повышенными требованиями по газовыделению, батареи могут быть оснащены системой дистанционного отвода газов RVS (опция)