

**ИНСТРУКЦИЯ  
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ГЕРМЕТИЗИРОВАННЫХ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫХ  
АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ  
С РЕГУЛИРУЮЩИМИ КЛАПАНАМИ**



**СЕРИИ GS**



## Оглавление

Общие положения .....	3
Сферы применения .....	3
Конструкция .....	3
Химическая реакция и механизм рекомбинации .....	4
Модельный ряд и типоразмеры .....	5
Тип вывода .....	7
Разрядные характеристики .....	7
Заряд .....	8
Заряд постоянным напряжением .....	8
Двухстадийный заряд .....	9
Хранение и срок службы.....	10
Рекомендации по эксплуатации.....	13

## Общие положения

Свинцово-кислотные аккумуляторы GENERAL SECURITY серии GS изготовлены по технологии с адсорбированным электролитом (AGM). Благодаря этому аккумуляторы GENERAL SECURITY серии GS имеют низкое внутреннее сопротивление и высокую плотность энергии. Расчетный срок службы составляет 3-5 лет. Аккумуляторы GENERAL SECURITY серии GS предназначены для работы как в буферном, так и в циклическом режимах.

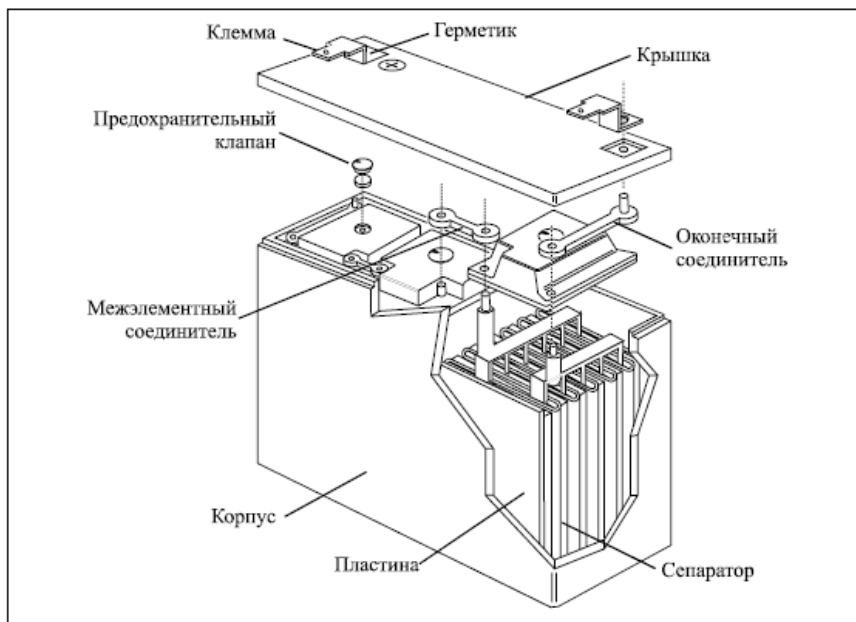
## Сферы применения

- Системы безопасности
- Электронные кассовые аппараты
- Электронное тестовое оборудование
- Системы аварийного освещения
- Геофизическое оборудование
- Медицинское оборудование
- Системы контроля

## Конструкция

- Полностью герметичная конструкция, утечка электролита невозможна.
- Система внутренней рекомбинации газа, нет необходимости в доливе воды.
- Моноблоки снабжены регулируемыми клапанами для обеспечения выпуска газа, при превышении внутреннего давления выше допустимого уровня.
- Нет ограничений на перевозку батарей GENERAL SECURITY серии GS воздушным, железнодорожным или автотранспортом.

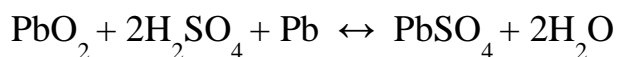
Рис 1. Конструкция моноблоков GENERAL SECURITY серии GS



Элемент	Материал
Положительные и отрицательные пластины	Пластины намазного типа, пастированные в решетке из свинцово-кальциевого сплава
Электролит	Разбавленная серная кислота, удерживаемая в сепараторе
Сепаратор	Микропористый стекловолоконный
Клеммы	Свинцовый сплав
Корпус и крышка	Пластик ABS

### Химическая реакция и механизм рекомбинации

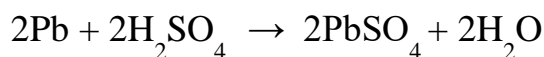
Химическая реакция, протекающая в аккумуляторе при заряде/разряде, описывается формулой:



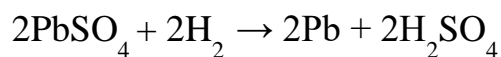
При заряде кислород, проходя через сепаратор от положительной пластины, вступает в реакцию с активным веществом отрицательной пластины с образованием оксида свинца:



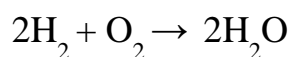
Оксид свинца, в свою очередь, вступает в реакцию с серной кислотой:



Сформировавшийся на отрицательной пластине сульфат свинца восстанавливается кислородом до свинца с образованием серной кислоты:

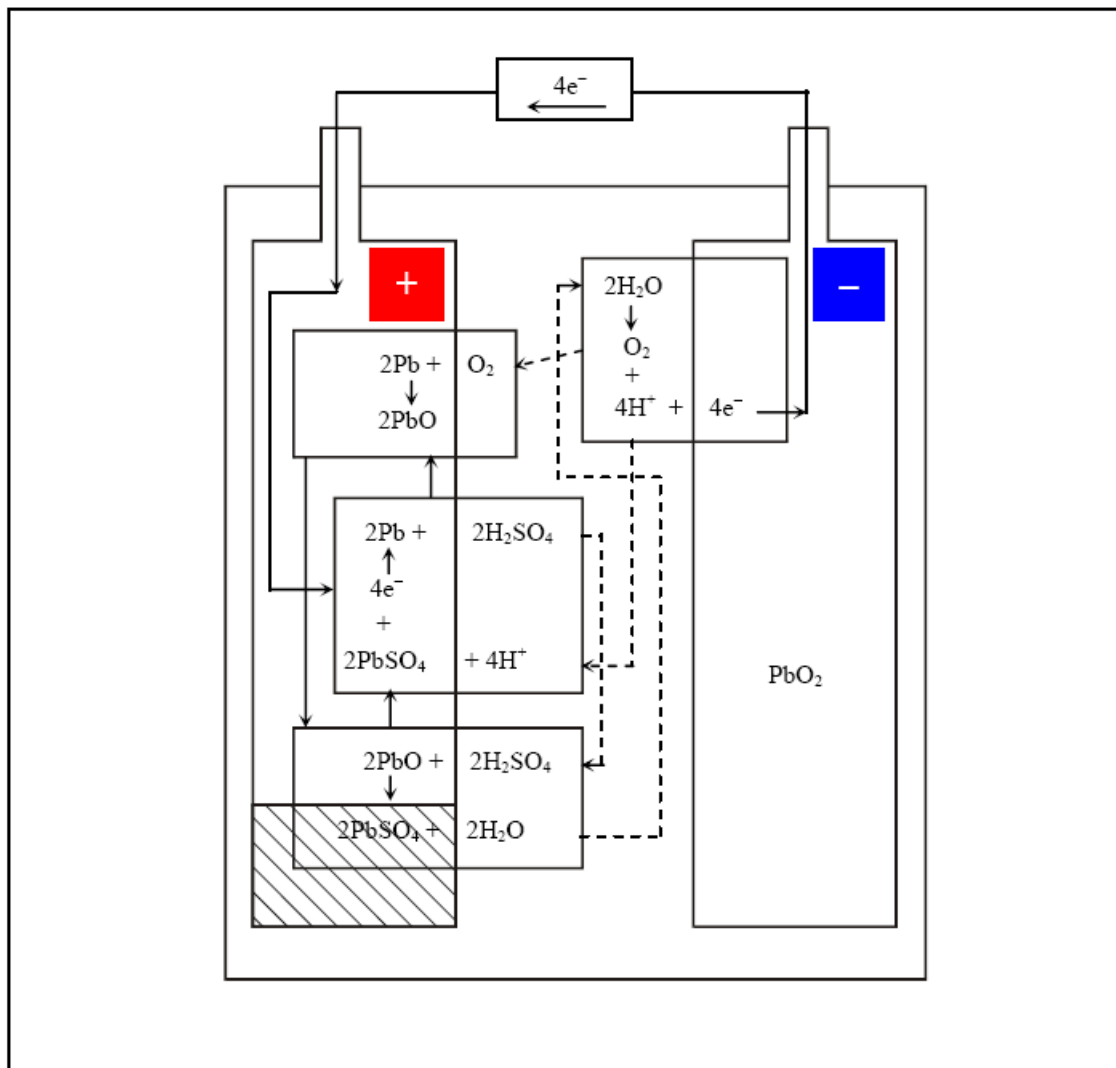


Если упростить описанные выше уравнения, то получается следующее:



Реакции рекомбинации воды в аккумуляторе схематично показаны на рисунке 2.

Рис 2. Рекомбинация воды в аккумуляторе.

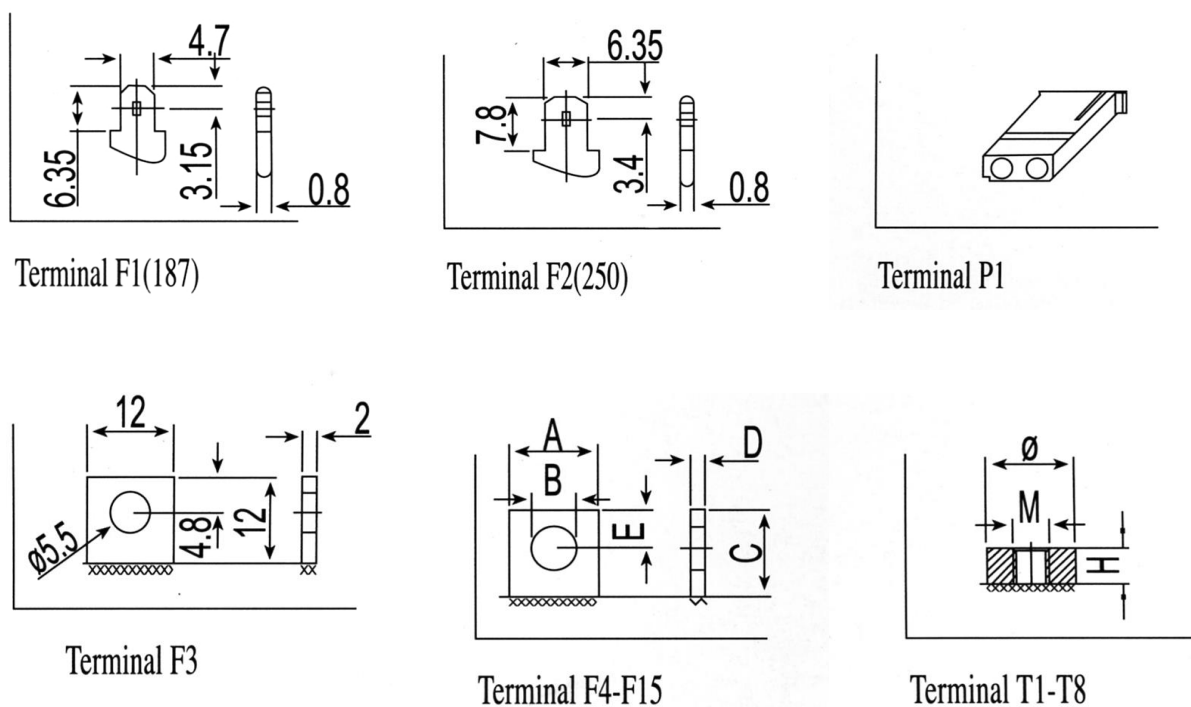


**Модельный ряд и типоразмеры**

Тип	U <sub>ном.</sub>	Емкость			R <sub>вн.</sub>	I <sub>макс.</sub> заряда	Размеры			Вес	Тип вывода
		C <sub>20</sub>	C <sub>10</sub>	C <sub>5</sub>			Длина	Ширина	Высота макс.		
	В	Ач	Ач	Ач	МОм	А	мм	мм	мм	кг	
GS 1-6	6	1.0	0.93	0.85	50	0.30	97	24	57	0.25	F1
GS 1.3-6	6	1.3	1.20	1.10	45	0.39	97	24	57	0.30	F1
GS 2.3-6	6	2.3	2.10	1.95	40	0.69	43	37	76	0.33	F1
GS 2.8-6	6	2.8	2.60	2.35	35	0.84	67	34	103	0.58	F1
GS 3-6	6	3.0	2.80	2.50	35	0.90	134	33	66	0.60	F1
GS 3.2-6	6	3.2	2.95	2.70	35	0.96	134	33	66	0.656	F1
GS 4-6	6	4.0	3.70	3.40	25	1.20	70	47	105	0.68	F1
GS 4.5-6	6	4.5	4.20	3.80	25	1.35	70	47	105	0.82	F1
GS 7-6	6	7.0	6.50	6.00	14	2.10	151	34	98	1.194	F1 /F2
GS 7.2-6	6	7.2	6.70	6.10	14	2.16	151	34	98	1.25	F1 /F2
GS 8-6	6	8.0	7.40	6.80	12	2.40	151	34	100	1.40	F1 /F2
GS 10-6	6	10	9.30	8.50	11	3.00	151	51	100	1.75	F1 /F2
GS 12-6	6	12	11.2	10.2	10	3.60	151	51	100	1.96	F1 /F2
GS 14-6	6	14	13.0	11.9	10	4.20	98	71	141	2.30	P1
GS 0.8-12	12	0.8	0.70	0.70	250	0.24	96	25	55	0.353	P1
GS 1-12	12	1.0	0.9	0.85	250	0.3	97	48	58	0.50	F1
GS 1.3-12	12	1.3	1.20	1.10	110	0.39	97	48	58	0.568	F1
GS 1.9-12	12	1.9	1.80	1.60	95	0.57	178	36	66	0.90	F1
GS 2.2-12	12	2.2	2.00	1.90	65	0.66	178	36	66	0.96	F1
GS 2.8-12	12	2.8	2.60	2.40	45	0.84	66	67	101	1.114	F1 /F2
GS 3-12	12	3.0	2.80	2.60	45	0.90	134	68	67	1.25	F1 /F2
GS 3.3-12	12	3.3	3.00	2.80	45	0.99	134	68	67	1.30	F1 /F2
GS 4-12	12	4.0	3.70	3.40	45	1.20	91	71	105	1.40	F1 /F2
GS 4.5-12	12	4.5	4.20	3.80	38	1.35	91	71	105	1.63	F1 /F2
GS 5-12	12	5.0	4.70	4.30	35	1.50	91	71	105	1.77	F1 /F2
GS 6-12	12	6.0	5.60	5.30	35	1.80	151	66	100	2.02	F1 /F2
GS 6.5-12	12	6.5	6.00	5.10	35	1.95	151	66	100	2.15	F1 /F2
GS 7-12	12	7.0	6.50	6.00	25	2.10	151	66	100	2.35	F1 /F2
GS 7.2-12	12	7.2	6.70	6.10	25	2.16	151	66	100	2.40	F1 /F2
GS 7.5-12	12	7.5	7.00	6.40	25	2.25	151	66	100	2.45	F1 /F2
GS 9-12	12	9.0	8.40	7.70	16	2.70	151	66	100	2.85	F2
GS 10-12	12	10	9.30	8.50	15	3.00	151	99	100	3.50	F2
GS 12-12	12	12	11.2	10.2	14	3.60	151	99	100	3.90	F2
GS 14-12	12	14	13.0	11.9	12	4.20	151	98	101	4.20	F2
GS 15-12	12	15	14.0	12.8	-	4.50	180	77	168	5.35	F3/ F4
GS 17-12	12	17	15.8	14.5	14	5.10	180	77	168	6.05	F3/ F4/T1(M5)
GS 18-12	12	18	16.7	15.3	14	5.40	180	77	168	6.15	F3/ F4/T1(M5)
GS 26-12	12	26	24.2	22.1	10	7.80	166	175	125	8.00	F3/ F4
GS 30-12	12	30	28.0	25.5	-	9.00	196	131	180	10.3	F5/ F6/T2(M6)
GS 33-12	12	33	30.7	28.0	10	9.90	196	131	180	11.8	F5/ F6/T3(M6)
GS 36-12	12	36	33.5	30.6	9	10.8	196	131	180	12.1	F5/ F6/T3(M6)
GS 40-12	12	40	37.2	34.0	8	12	198	166	171	13.9	F5/ F6/T3(M6)
GS 55-12	12	55	51.0	46.5	6	16.5	228	137	229	19.1	F7/ F8/T4(M6)
GS 65-12	12	65	60.0	55.0	6	19.5	350	167	182	22.8	F8(M6)
GS 70-12	12	70	65.0	59.5	6	21.0	350	167	182	26.0	F9(M8)/T5
GS 75-12	12	75	69.5	64.0	6	22.5	350	167	182	26.0	F9(M8)/T5
GS 80-12	12	80	74.0	68.0	5.5	24.0	350	167	182	28.0	F9(M8)/T5
GS 90-12	12	90	84.0	76.0	5.5	27.0	307	169	229	30.0	F10(M8)/T6(M6)
GS100-12	12	100	93.0	85.0	5.0	30.0	328	172	222	30.0	F11(M8)/T7(M6)
GS120-12	12	120	111.5	102	4.5	36.0	409	177	225	38.2	F12(M8)/T6(M6)
GS150-12	12	150	139.5	127.5	4.0	45.0	483	170	241	47.8	F13(M8)/T6(M6)

## Тип вывода

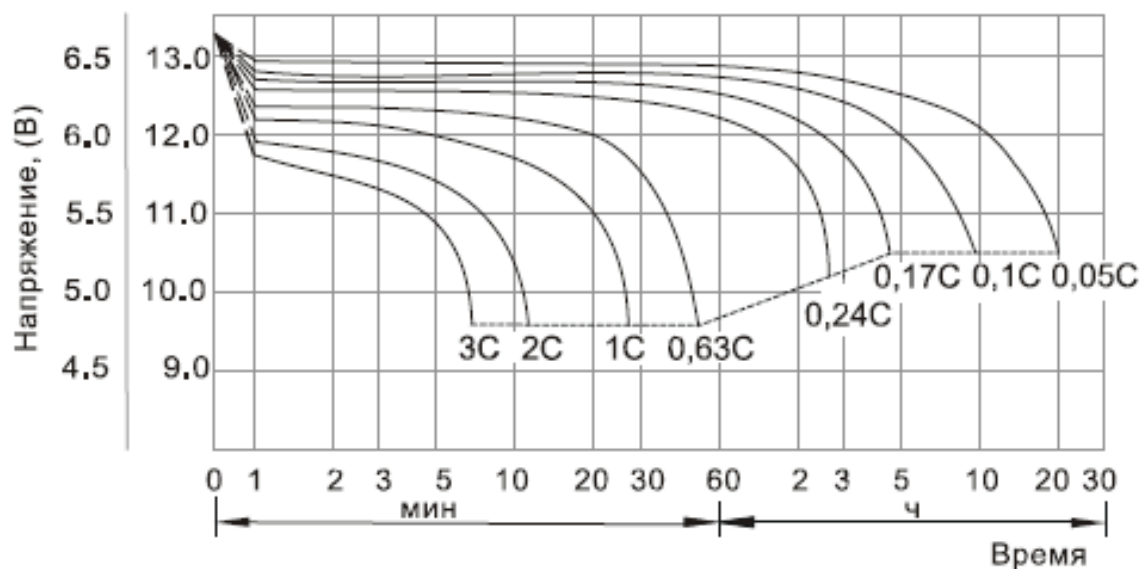
Рис 3. Тип вывода



## Разрядные характеристики

На рисунке 4 приведены кривые разряда аккумуляторов GENERAL SECURITY серии GS постоянным током до определенного конечного напряжения. Разряд до напряжения ниже рекомендуемого заводом-изготовителем снижает емкость и срок службы свинцово-кислотных батарей.

Рис 4. Разрядные кривые постоянным током при 25°C



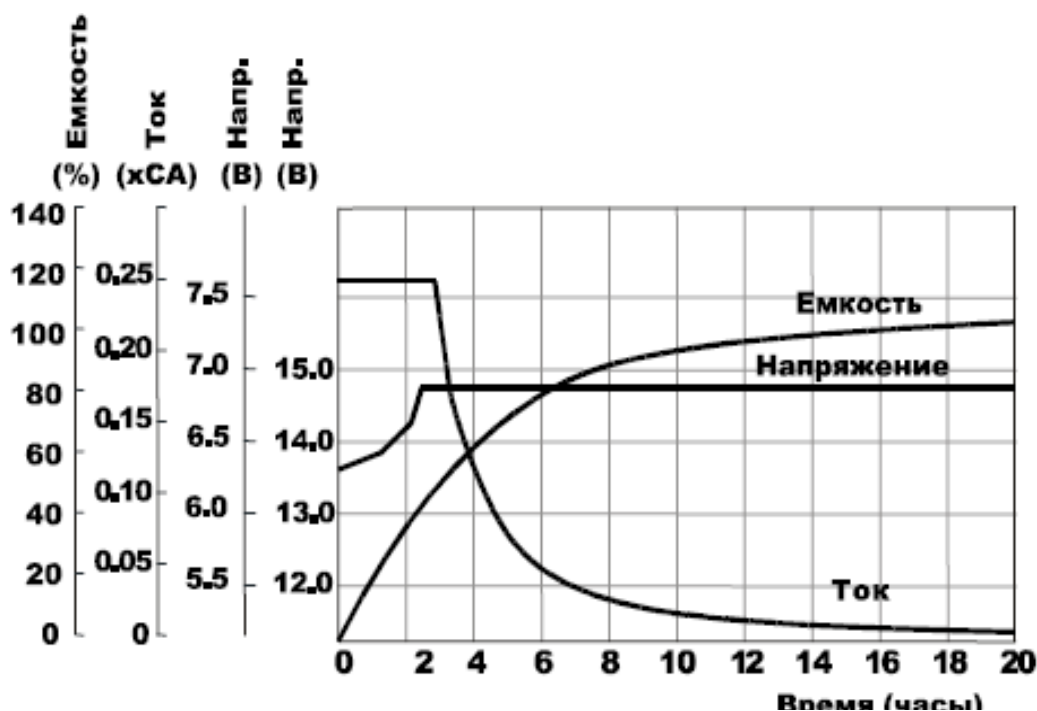
## Заряд

Правильный заряд является одним из важнейших условий успешной работы свинцово-кислотных батарей с автоматическим регулированием внутреннего давления. Правильный выбор зарядного устройства влияет самым непосредственным образом на производительность и срок службы батарей.

### Заряд постоянным напряжением

Заряд постоянным напряжением – наиболее часто применяемый метод. На рисунке 5 показаны зарядные характеристики моноблоков GENERAL SECURITY серии GS при заряде их постоянным напряжением 2,45 В/эл-т при начальных значениях тока 0,25 СА.

Рис 5. График заряда постоянным напряжением (при 25°C).



Для моноблоков GENERAL SECURITY серии GS диапазон зарядного напряжения буферного режима установлен в диапазоне 2,27–2,30 В/эл-т (при 25°C).

Для циклического режима диапазон зарядного напряжения установлен в диапазоне 2,42–2,48 В/эл-т (при 25°C).

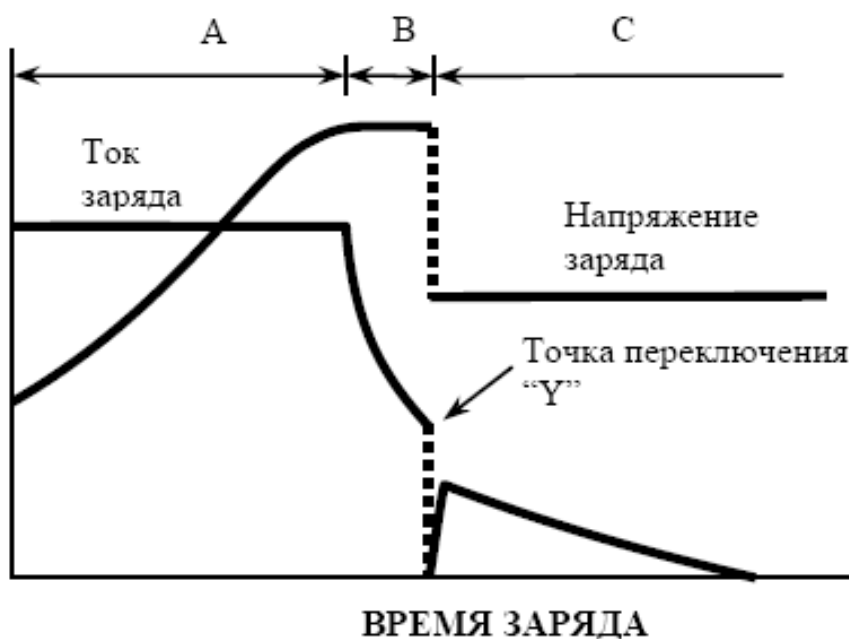


Аккумуляторы GENERAL SECURITY серии GS не требуют уравнивающего заряда. Буферного напряжения достаточно, чтобы поддерживать моноблоки в полностью заряженном состоянии.

### Двухстадийный заряд при постоянном напряжении

Этот метод является одним из наиболее эффективных и рекомендуется для быстрого заряда свинцово-кислотных батарей с автоматическим регулированием внутреннего давления и поддержания их в полностью заряженном состоянии (буферный режим). Характеристики зарядного устройства для двухстадийного заряда постоянным напряжением приведены на рисунке 6.

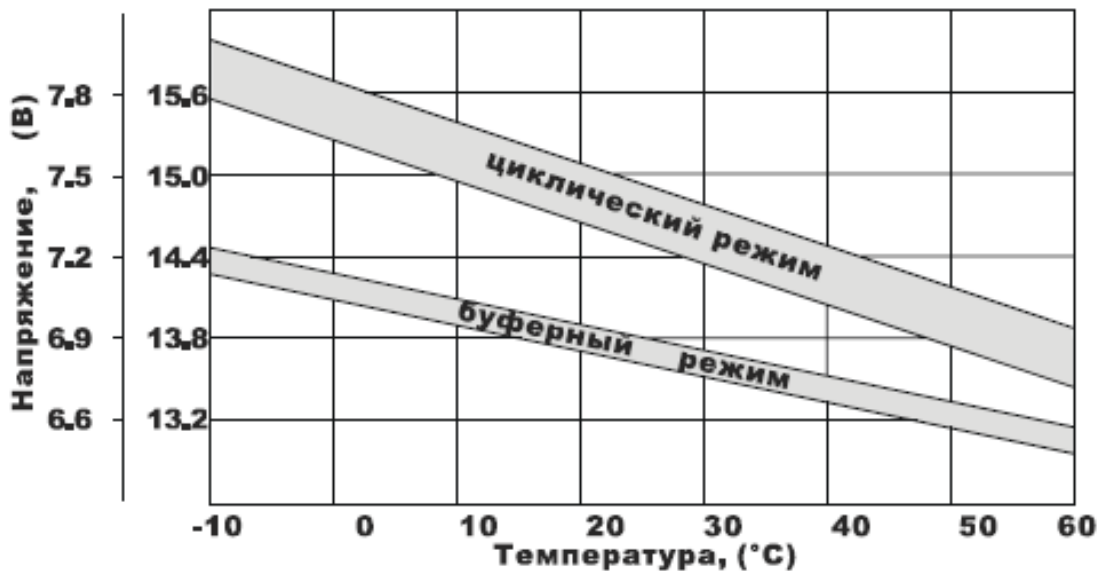
Рис 6. Зарядные характеристики двухстадийного зарядного устройства.



На стадии «А» ток ограничен величиной 0,25 СА, а напряжение на клеммах батареи растет. На стадии «В» зарядный ток начинает падать, а напряжение стабилизируется на уровне 2,45 В/эл-т. На этой стадии уровень заряда аккумулятора достигает 80%. При достижении зарядным током уровня «точки переключения У» зарядная цепь переключается на стадию «С» где зарядное напряжение падает с 2,45 до 2,30 В/эл-т, а ток плавно снижается практически до нуля. Зарядное устройство переходит в буферный режим.

Напряжение заряда зависит от температуры окружающей среды и должно регулироваться в соответствии с графиком на рисунке 7.

Рис 7. Зависимость зарядного напряжения от температуры окружающей среды.



Напряжение заряда (на элемент) в буферном режиме вычисляется по формуле:

$$U_{\text{заряда}} = 2,25 + (25 - (t + \Delta + 1)) \cdot 0,0033$$

где  $t$  – температура окружающей среды, °С

$\Delta$  – температурный градиент аккумуляторного шкафа, °С. При установке на открытые стеллажи  $\Delta = 0$ .

Напряжение заряда (на элемент) в циклическом режиме вычисляется по формуле:

$$U_{\text{заряда}} = 2,40 + (25 - (t + \Delta + 1)) \cdot 0,005$$

где  $t$  – температура окружающей среды, °С

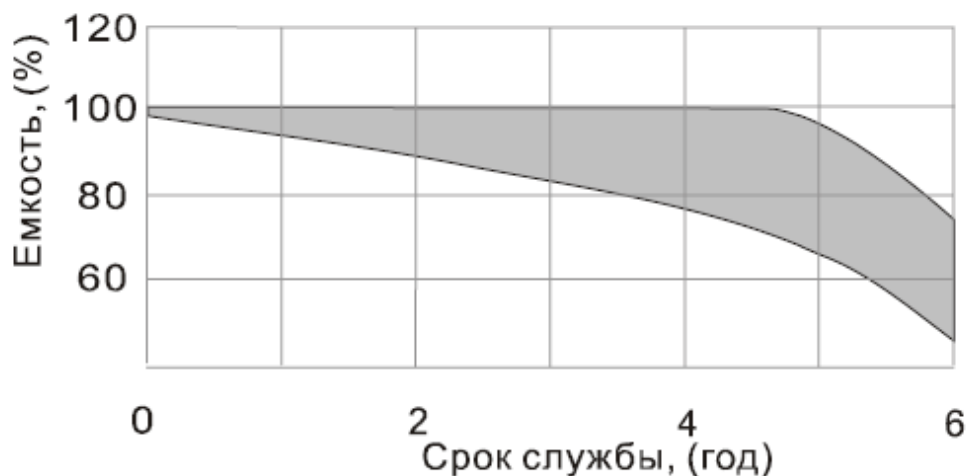
### Хранение и срок службы

Моноблоки GENERAL SECURITY серии GS могут храниться без подзарядки в течение 6 месяцев в сухом помещении при температуре окружающей среды от  $-35^{\circ}$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ .

Моноблоки GENERAL SECURITY серии GS рассчитаны на работу в буферном режиме работы в течение пяти лет (при  $25^{\circ}\text{C}$ ). На рисунке 8 показана зависимость доступной емкости моноблоков GENERAL SECURITY серии GS от времени. Газы, генерируемые внутри аккумулятора, непрерывно рекомбинируют и возвращаются в водную составляющую электролита.

Потеря емкости и конец службы моноблоков наступают в результате постепенной коррозии электродов.

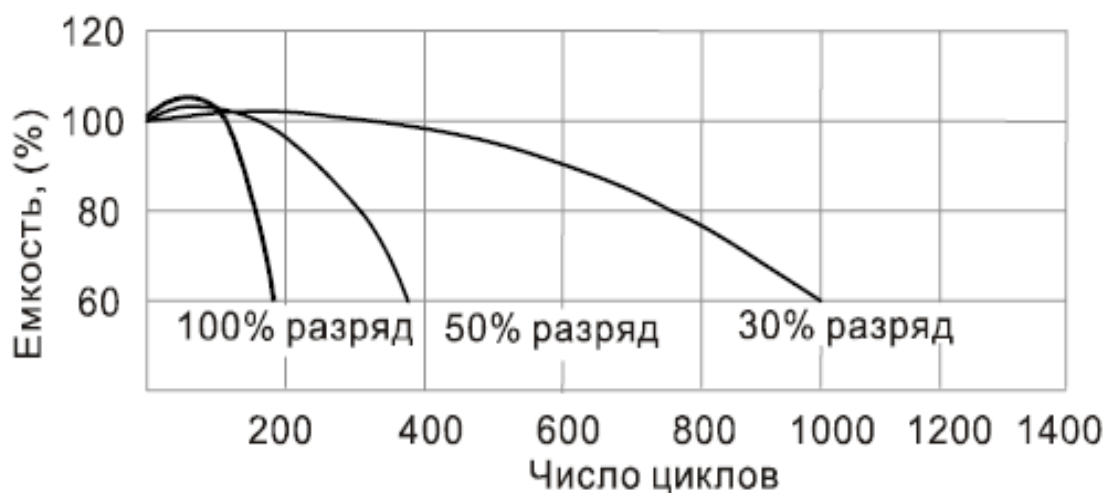
Рис 8. Срок службы в буферном режиме работы.



Напряжение подзаряда: 2,27 – 2,30 В/эл при 25°C

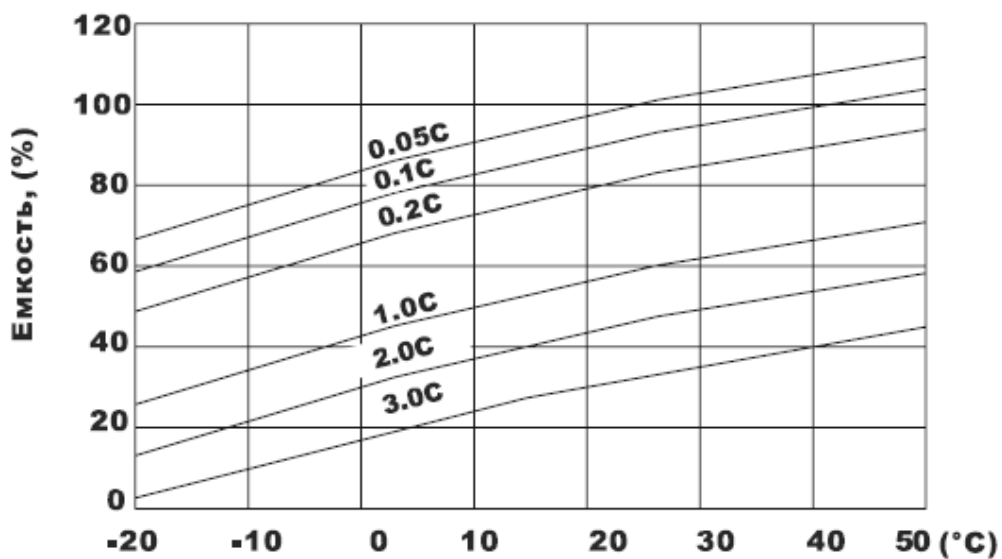
Срок службы аккумуляторов в циклическом режиме работы зависит от целого ряда факторов. Наиболее существенными из них являются рабочая температура окружающей среды, скорость разряда, глубина разряда и способ заряда. На рисунке 9 показано влияние глубины разряда на количество циклов работы моноблоков GENERAL SECURITY серии GS при циклическом режиме.

Рис 9. Срок службы в циклическом режиме работы



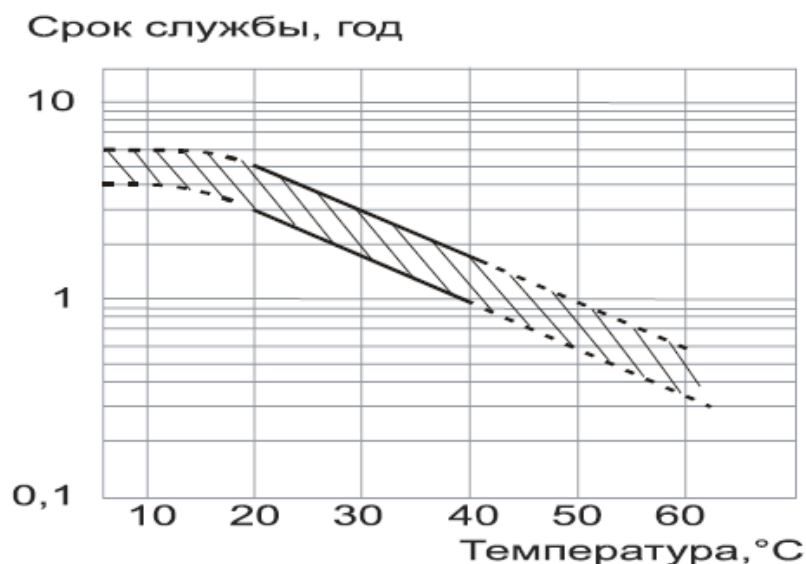
По мере повышения температуры электрохимическая активность аккумулятора возрастает, а при понижении – падает. Поэтому при увеличении температуры окружающей среды емкость аккумулятора увеличивается, а при понижении температуры – уменьшается. Рисунок 10 демонстрирует влияние температуры на доступную емкость моноблоков GENERAL SECURITY серии GS.

Рис 10. Зависимость емкости от температуры окружающей среды при различных токах разряда



Температура окружающей среды является важным фактором, влияющим на срок службы аккумуляторов. При повышении температуры увеличивается скорость коррозии пластин, вследствие чего уменьшается срок службы. На рисунке 11 показана зависимость срока службы батарей GENERAL SECURITY серии GS от температуры окружающей среды.

Рис 11. Зависимость срока службы в буферном режиме от температуры окружающей среды.



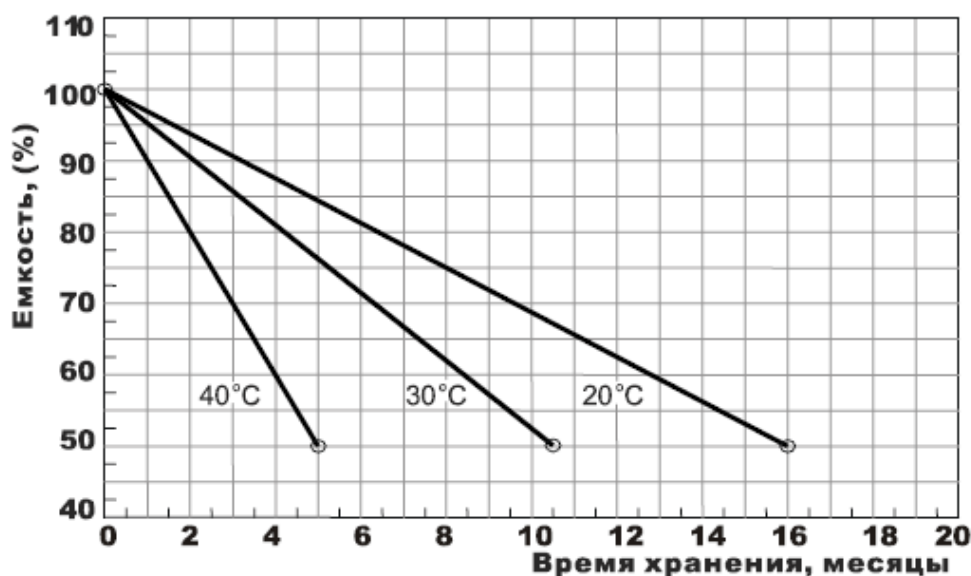
Зависимость срока службы в режиме от температуры окружающей среды.

Свинцово-кислотные аккумуляторы обладают саморазрядом, вследствие чего при хранении их доступная емкость со временем уменьшается. Этот процесс описан графиком на рисунке 12.

Если моноблоки хранились в течение длительного периода времени, необходимо перед пуском в эксплуатацию провести их подзарядку.

При сроке хранения до 6 месяцев подзарядка должна осуществляться в течение 4-6 часов постоянным током 0,1 СА, либо 15-20 часов постоянным напряжением 2,45 В/эл-т.

Рис 12. Зависимость емкости от времени хранения.



### Рекомендации по эксплуатации

- Свинцово-кислотные аккумуляторы GENERAL SECURITY серии GS предназначены для эксплуатации в закрытых помещениях с естественной вентиляцией, в том числе в помещении с технологическим оборудованием и обслуживающим персоналом, при температуре от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ . Диапазон температуры хранения моноблоков от  $-35^{\circ}\text{C}$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ .

- Допускается установка аккумуляторов в горизонтальном положении при вертикальном расположении пластин. Помещения не требуют принудительной вентиляции.
- Аккумуляторы поставляются предприятием-изготовителем в заряженном состоянии, заполненные электролитом и готовыми к эксплуатации.
- Не рекомендуется установка аккумуляторов вблизи источников тепла. Поскольку аккумуляторы могут генерировать воспламеняющиеся газы, запрещается их установка вблизи оборудования, которое может давать электрический разряд в виде искр.
- Запрещается установка и эксплуатация аккумуляторов в атмосфере, содержащей пары органических растворителей или адгезивов или контакт с ними.
- Чтобы максимально повысить срок службы аккумуляторов, среднее значение тока пульсаций любого происхождения, протекающего через аккумулятор, не должно превышать 0,1 СА, а стабилизация зарядного напряжения должна быть в пределах 1%.
- Очистку корпуса аккумуляторов всегда рекомендуется производить с помощью кусочка ткани, смоченного водой. Никогда не используйте для этих целей масла, органические растворители, такие как бензин, разбавители для краски и др.
- Запрещается разбирать аккумулятор. В случае попадания электролита в глаза или на кожу, необходимо сразу промыть пораженный участок сильной струей чистой проточной воды и немедленно обратиться к врачу.
- Прикосновение к токопроводящим частям аккумулятора может повлечь за собой электрический удар. Работу по проверке или обслуживанию аккумуляторов необходимо проводить в резиновых перчатках.
- Использование разнородных аккумуляторов (различных емкостей, с различной историей применения, различной давностью изготовления и происходящих от разных изготовителей), может нанести ущерб, как самой батарее, так и связанному с ней оборудованию.