

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

**Стационарные свинцовые батареи
типа OPzV и power.bloc OPzV**

производства «NORRISCHE Batterien»

Оглавление

	Стр.
Введение	2
1. Техническое описание	3
1.1. Принцип действия	3
1.2. Особенности конструкции	3
1.3. Технические требования	4
1.4. Основные параметры	4
1.5. Комплектность	5
1.6. Маркировка	5
1.7. Упаковка	5
1.8. Хранение	6
2. Безопасность при обращении с аккумуляторами	6
2.1. Требования безопасности	6
2.2. Общие правила безопасности	7
3. Инструкция по монтажу и пуску в эксплуатацию	8
3.1. Опасность коротких замыканий	8
3.2. Опасность, обусловленная кислотой	8
3.3. Монтаж батареи	8
3.4. Ввод в эксплуатацию	9
4. Инструкция по эксплуатации	10
4.1. Правила эксплуатации	10
4.2. Контрольные испытания	12
4.3. Профилактические испытания емкости	12
4.4. Уход	13
Приложение	14

Введение

Настоящее описание распространяется на стационарные герметизированные свинцово-кислотные аккумуляторные элементы и моноблоки типа OPzV фирмы «NORPECKE Batterien», в дальнейшем именуемые аккумуляторы. Описание предназначено для руководства к работе с аккумуляторами и содержит информацию о принципе действия и назначении аккумуляторов, их краткие технические характеристики, описание конструкции, указания по мерам безопасности при работе с ними, указания по их установке и монтажу, а также правила приведения аккумуляторов в рабочее состояние и рекомендации по их эксплуатации.

Аккумуляторы предназначены для комплектования аккумуляторных батарей, используемых в установках бесперебойного питания различного оборудования, в том числе аппаратуры связи.

Условные обозначения аккумуляторов:

4 OPzV 200

4	число положительных электродов панцирного типа
OPzV	стационарные герметизированные аккумуляторы панцирного типа
200	номинальная электрическая емкость аккумулятора, Ач

Пример записи аккумулятора при его заказе в документации-
«Аккумулятор 4 OPzV 200 NORPECKE Batterien»

Условные обозначения моноблока:

6V 3 OPzV 150

6V	номинальное напряжение моноблока
4	число положительных электродов панцирного типа
OPzV	стационарные герметизированные аккумуляторы панцирного типа
200	номинальная электрическая емкость моноблока, Ач

Пример записи аккумулятора при его заказе в документации-
«Аккумулятор 6V 3 OPzV 150 NORPECKE Batterien»

Емкости, размеры и веса аккумуляторов приведены в таблице 1 приложения.

1. Техническое описание

1.1. Принцип действия

Действие свинцово-кислотного аккумулятора основано на получении электрического тока в результате химической реакции пластин аккумулятора с серной кислотой электролита. Происходящая при этом химическая реакция описывается уравнением:



До разряда на положительной пластине активная масса состоит из двуокиси свинца PbO_2 , на отрицательной – из чистого свинца Pb . Раствор содержит серную кислоту определенной концентрации. В процессе разряда двуокись свинца PbO_2 на положительной и свинец Pb на отрицательной пластинах в результате химической реакции превращаются в сернокислый свинец PbSO_4 , а в растворе повышается содержание воды.

При заряде происходит обратный процесс, в результате которого из сернокислого свинца PbSO_4 на положительной пластине образуется двуокись свинца PbO_2 , а на отрицательной – чистый свинец Pb . Концентрация раствора серной кислоты возрастает до соответствующего значения. Побочной реакцией в процессе заряда аккумулятора является разложение воды, при котором на положительном электроде выделяется кислород, а на отрицательном – водород.

1.2. Особенности конструкции

Общий вид всех типов аккумуляторов представлен на чертежах 1.0 – 1.6 приложения.

1.2.1 Корпус

Корпуса аккумуляторов OPzV изготовлены из непрозрачного ударопрочного полимера SAN. Крышка корпуса аккумулятора герметично соединена с корпусом, что позволяет избежать утечек газа и электролита. Конструкция уплотнений токовыводов обеспечивает герметичность аккумуляторов. При этом токовыводы остаются свободными.

1.2.2 Электроды

В аккумуляторах типа OPzV применяются положительные электроды панцирного типа и отрицательные намазные электроды. Панцирные электроды представляют собой гребнеобразную внутреннюю решетку, состоящую из соединенных сверху стержней токовыводов, помещенных внутрь проницаемых для электролита трубок-панцирей. Пространство между панцирем и токоподводящим стержнем заполнено активным материалом. Отрицательные электроды в аккумуляторах OPzV намазного типа, в которых активная масса находится в ячейках токопроводящей решетки. Для изготовления электродных решеток используются сплавы с содержанием сурьмы менее 2%, что обеспечивает механическую прочность и коррозионную стойкость электродов.

1.2.3 Сепараторы

Для разделения электродов используют микропористые полимерные сепараторы. Закрывая электроды со всех сторон, сепараторы препятствуют развитию эффекта прорастания и возникновению коротких замыканий.

1.2.4 Межэлементные соединения

Для соединения батарей применяются как гибкие, так и жесткие полностью изолированные перемычки из меди, которые крепятся к токовыводам с помощью болтов М8. Такое соединение очень удобно для сборки батарей на месте установки. Эти соединения имеют высокую проводимость и рассчитаны на большие токи.

1.3. Технические требования

1.3.1 Аккумуляторы выпускаются предприятием-изготовителем в собранном виде заряженными и заполненными электролитом.

1.3.2 Заряд аккумуляторов в зависимости от электрооборудования, имеющегося на объекте, необходимо проводить, в соответствии с техническим описанием, инструкцией по монтажу и эксплуатации.

1.3.3 Эксплуатация аккумуляторов в батарее производится в режиме постоянного подзаряда с напряжением $(2,25 \text{ В} \times n) \pm 1\%$, где n – количество аккумуляторов. При этом отклонение на отдельных аккумуляторах может составлять $+0,2/-0,1\text{В}$.

1.4. Основные параметры

1.4.1 Аккумуляторы имеют герметичную укупорку в месте соединения крышки с баком, клапаном и борнами и выдерживают давление избыточное или уменьшенное, по сравнению с атмосферным, на 20кПа при температуре $25 \pm 10^\circ\text{C}$, при этом должен исключаться выход газа, аэрозоли и электролита из аккумуляторов.

1.4.2 Аккумуляторы должны иметь 95% емкости, указанной в таблице приложения, на первом цикле при 10, 5, 3, 1, 1/2, 1/6-часовых и 30-ти секундных режимах разряда, а 100% емкости, указанной в таблице приложения, на 5 цикле.

Номинальная емкость аккумуляторов – емкость при 10-ти часовом разряде до конечного напряжения разряда 1,80В/эл.

Проверка емкости аккумуляторов проводится на заводе-изготовителе в 10-ти и 1-часовых режимах с соблюдением следующих требований:

- а) средняя температура электролита в процессе разряда $10-35^\circ\text{C}$ (рекомендуемая температура 20°C);
- б) конечное напряжение при 10-ти, 5-ти, 3-х часовом разряде 1,80В/эл, при 1; 0,5; 1,25-часовом разряде – 1,75В/эл.

1.4.3 Во избежание глубоких разрядов не рекомендуется проводить разряд конечных напряжений ниже значений, указанных в таблице 1 приложения.

1.4.4 Срок службы аккумуляторов при соблюдении действующего технического описания, инструкций по монтажу и эксплуатации составляет не менее 18 лет для OPzV и 15 лет для power.bloc OPzV (срок до отдачи не менее 80% номинальной емкости). Продолжительная эксплуатация аккумуляторов при температурах окружающего воздуха выше $+30^\circ\text{C}$ сокращает срок их службы.

Указанное действительно также при длительной эксплуатации аккумуляторов в батарее в режиме подзаряда с напряжением превышающим $2,25 \text{ В} \times n$, где n – количество аккумуляторов в батарее.

1.4.5 В течение всего срока службы допустимо возникновение отказов, влияющих на работоспособность аккумуляторов, не более чем на 1 аккумуляторе в год из 1000, находящихся в эксплуатации.

1.4.6 Саморазряд полностью заряженных аккумуляторов при 30-ти суточном бездействии не должен превышать 1,5% при температуре +20°C и удваивается с повышением температуры на каждые 10°C.

1.5. Комплектность

В комплект поставки с аккумуляторами должны входить перемычки, в том числе и для межрядных соединений, комплект документации, динамометрический ключ, а для сейсмостойких аккумуляторов требования по установке и креплению. По желанию заказчика комплектно с аккумуляторами могут поставляться стеллажи или рекомендации по их изготовлению, приспособления для монтажа и эксплуатации. Комплект поставки определяется контрактом.

1.6. Маркировка

1.6.1 На корпусе бака каждого аккумулятора должна быть нанесена литьевым способом или краской маркировка с указанием:

- товарного знака предприятия-изготовителя;
- условного обозначения аккумуляторов;
- знака полярности (+), по мере возможности также (-);
- даты выпуска (месяц, год);
- знака утилизации;
- знака вторичной переработки;
- знака сертификата соответствия согласно ОСТ 45.02.97.

1.6.2 Каждое место упаковки (ящик, паллета европейского образца, картонная коробка) должны маркироваться с нанесением предупредительных знаков: «Осторожно, хрупкое», «Верх, не кантовать», «Бойтесь сырости» и предупредительной надписи «Не бросать». Маркировка должна наноситься несмываемой краской. Маркировка приводится также в технической документации на аккумуляторы.

1.7. Упаковка

1.7.1 Аккумуляторы должны упаковываться в деревянные ящики или укладываться на паллеты европейского образца размером 1200x1800 мм. На поддоны аккумуляторы укладываются в один этаж и закрепляются специальными стяжными лентами. Затем сверху производится упаковка картоном, закрепление стяжными лентами и запаивание пленкой.

1.7.2 К каждому упаковочному месту должен быть приложен упаковочный лист с указанием условного обозначения аккумулятора и даты упаковки.

1.7.3 Комплект принадлежностей к аккумуляторам для их монтажа и эксплуатационная документация должны быть упакованы в картонные коробки отдельно или вместе с аккумуляторами с указанием в упаковочном листе наименования и количества принадлежностей.

1.8. Хранение

Свинцовые герметизированные батареи могут отгружаться заказчикам только заполненными электролитом и заряженными. Упаковка зависит от маршрута транспортировки и климатических условий в месте выгрузки. Она может быть самой различной: от обтягивания упаковочной пленкой на палетах до морской упаковки в ящиках.

Батареи могут без подзаряда храниться на складе лишь ограниченное время, поскольку происходит их саморазряд и протекающие в этой связи химические процессы. Не позднее чем через 6 недель хранения на складе, а при температуре среды хранения 35°C – через 4 недели, батареи следует заряжать

- подключением на постоянный подзаряд с напряжением 2,25 В/элемент, или
- периодическим подзарядом ограниченным током.

При этом ток подзаряда должен быть ограничен 5А на каждые 100Ач, а сам подзаряд этим током – четырьмя часами, таким образом, на каждые 100Ач номинальной емкости дозаряжаемая емкость должна составить 20Ач. Напряжение на отдельных элементах должно при таком подзаряде достичь максимум 2,35В/эл. В конце подзаряда напряжение на всех элементах следует проверить, с тем, чтобы установить, не имеют ли некоторые элементы повышенный саморазряд, что возможно, например, по причине точечных коротких замыканий (повреждение при транспортировке). Для этого необходимо замерить напряжение на элементе без нагрузки, значение которого не должно быть менее 2,06В. Напряжение батареи без нагрузки, следовательно, не должно быть менее 2,06В × n, где n – число элементов батареи.

Аккумуляторы могут размещаться в батарейных помещениях или шкафах непосредственно в рабочих помещениях, например, в офисных помещениях, поскольку количество выделяемого при заряде водорода незначительно и не превышает 10,3 мл/Ач/мес при напряжении постоянного подзаряда 2,25В/эл. и температуре окружающего воздуха 20°C.

2. Безопасность при обращении с аккумуляторами

2.1. Требования безопасности

2.1.1 В герметизированных аккумуляторах утечка электролита возможна только при механическом повреждении корпуса. В этом случае возможен непосредственный контакт с электролитом.

2.1.2 При случайном попадании электролита на кожу, необходимо промыть пораженное место водой, нейтрализовать 3–5% раствором двууглекислого натрия и вновь промыть водой.

2.1.3 В помещениях, где установлены аккумуляторы, запрещается применение открытого пламени, курение и использование инструмента, который может при работе вызвать искру.

2.1.4 При проведении работ с аккумуляторами принимать меры предосторожности против случайного прикосновения к токоведущим частям, не покрытым изоляцией и находящимися под напряжением. При монтаже батарей, поставленных в заряженном и залитом электролитом состоянии, следует помнить о том, что полюса каждого элемента находятся под напряжением и что, в случае короткого замыкания, могут возникнуть очень высокие токи (электрическая дуга).

2.1.5 Не допускать одновременного прикосновения металлическим предметом к положительным и отрицательным выводам аккумуляторов во избежание короткого замыкания.

2.1.6 Аккумуляторы должны быть установлены на расстоянии не ближе 1м от отопительных приборов.

2.2. Общие правила безопасности

При неправильном обращении со стационарными свинцовыми аккумуляторами возникает опасность в связи с поражением электрическим током, выделением взрывоопасной газовой смеси водорода и кислорода, с контактом с едким электролитом. А связи с этим необходимо при осуществлении всех работ с батареями соблюдать правила техники безопасности. К ним относятся, в частности, следующие:

2.2.1 Работы под напряжением разрешаются только при соблюдении мер безопасности.

Если номинальное напряжение батареи больше 120В, требуются такие дополнительные меры безопасности, как ношение изолирующей защитной одежды, использование изолированного инструмента, изолирующие приспособления в месте установки батареи. Запрещается осуществлять подключение и отключения на подключенной к сети батарее.

2.2.2 Необходимо принимать соответствующие меры для того, чтобы исключить формирование статистического заряда на персонале, осуществляющем работы с батарейными системами. К этому относится ношение антистатически действующей защитной одежды и обуви, поверхностное сопротивление которых не превышает значения 1000 Ом.

2.2.5 После работ с батареями следует тщательно мыть руки с мылом и водой.

2.2.6 Поскольку выделение водорода в герметизированных аккумуляторах типа OPzV незначительно и не превышает при 20°C в режиме непрерывного подзаряда (2,25В на элемент) 10,3 мл/Ач/мес; в режиме форсированного заряда (2,40В на элемент) 18,5 мл/Ач/мес; при повышении температуры до +45°C, соответственно, 23,1 и 52 мл/Ач/мес необходимый минимально допустимый объем циркулирующего воздуха для помещения, в котором установлены аккумуляторы, определяется по формуле:

$$V = 0,25 \times N \times n \times 10^{-3} \times C_{10} \times I \times 10^{-3} / 720 \{m^3/час\}$$

где:

V – необходимый объем воздуха,

n – число двухвольтовых элементов в батарее,

N – норма выделения водорода (см. выше),

I – ток заряда или подзаряда на каждые 100Ач емкости. Объем закрытого помещения для размещения батареи будет равен $2,5 \times V$.

Допускается размещать аккумуляторные батареи в одном помещении с другим оборудованием.

3. Инструкция по монтажу и пуску в эксплуатацию

К монтажу батареи следует приступать лишь после того, как батарейные помещения будут полностью оборудованы, с тем, чтобы исключить повреждения батареи при послемонтажных строительных работах.

3.1. Опасность коротких замыканий

При монтаже батарей следует помнить о том, что полюса каждого элемента находятся под напряжением и что, в случае короткого замыкания, могут возникнуть очень высокие токи (электрическая дуга).

Это особенно касается находящихся под напряжением концевых выводов, пока они не заизолированы.

Для того, чтобы свести опасность несчастного случая к минимуму, рекомендуется при подключении батареи оставить для начала некоторые соединения между элементами без перемычек. При этом на выходных полюсах батареи не присутствует суммарное напряжение всей батареи, а напряжение, при случайном прикосновении во время монтажа к находящимся под напряжением деталям, остается ниже верхнего допустимого значения. Не установленные перемычки следует смонтировать лишь непосредственно перед вводом в эксплуатацию.

3.2. Опасность, обусловленная кислотой

При монтаже батареи необходимо принять меры предосторожности против несчастных случаев с кислотой, опасность которых возникает при повреждении корпусов элементов: в этом случае необходимо использовать резиновые перчатки, нейтрализующие средства, например соду.

3.3. Монтаж батарей

Герметизированные аккумуляторы обычно устанавливаются в положение «стоя» на стеллажи или в шкафы. В особых случаях они могут устанавливаться в положении «лежа» на специальные стеллажи. При этом необходимо обратить особое внимание на то, чтобы пластины аккумуляторов располагались вертикально, так как только в этом случае химическая реакция пластин аккумулятора с серной кислотой будет проходить положенным образом. В противном случае может произойти нарушение контакта пластин с электролитом.

При любом варианте установки необходимо обратить внимание на достаточное расстояние между отдельными элементами, для того, чтобы обеспечить достаточный отвод тепла. Требуемое минимальное расстояние составляет 10 мм.

Способ монтажа единичных элементов зависит от размера элементов и сферы применения. При всех способах монтажа специальными конструкторскими мерами: покрытие заметным слоем пластмассы, пластмассовыми прокладками, следует обеспечить неизменность требуемых сопротивлений изоляции на протяжении всего срока службы батареи.

Взаимоподключение единичных элементов осуществляется с помощью изолированных перемычек, привинчивающихся к полюсам или гибких кабельных перемычек. Перемычки привинчиваются с помощью динамометрического ключа. Осуществлять крутящий момент $20\text{Нм} \pm 1\text{Нм}$.

После окончания монтажных работ аккумуляторы и батареи пронумеровать, наружные поверхности борнов, перемычек и узлов соединения смазать тонким слоем технического вазелина или синтетического солидола.

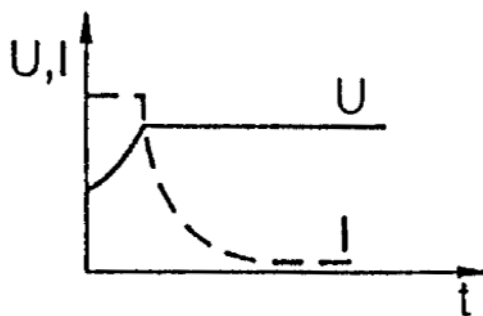
3.4. Ввод в эксплуатацию

Перед включением зарядного устройства следует проверить качество и полярность соединения зарядного устройства с батареей; положительный полюс выпрямителя должен быть подсоединен к положительному полюсу батареи.

При вводе герметизированных аккумуляторных батарей не требуются специальные меры и оборудование для их ввода в эксплуатацию.

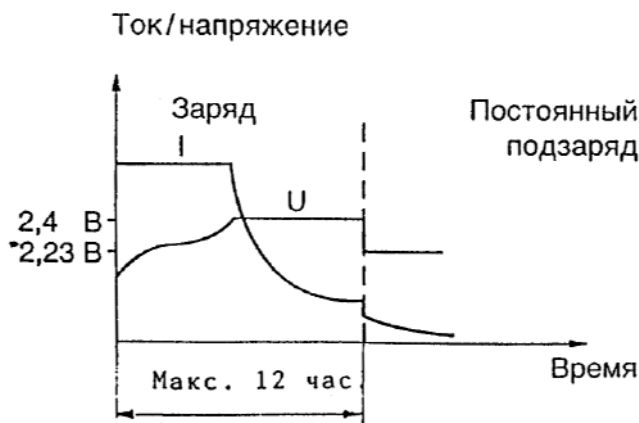
Ввод батарей в эксплуатацию обычно производится с напряжением постоянного подзаряда 2,25В/эл. по графику IU (рис. 1).

Рисунок 1. Ввод в эксплуатацию с напряжением постоянного подзаряда (2,25В/эл.; график IU).



Если зарядное устройство оснащено ступенью повышенного зарядного напряжения 2,35В/эл., то заряд может быть ускорен. Вместо 24-ти часового подзаряда для полного заряда батареи достаточен 12-ти часовой заряд повышенным зарядным напряжением (рис.2). По истечении этого времени батарея должна быть переключена на напряжение постоянного подзаряда 2,25В/эл.

Рисунок 2. Применение повышенного зарядного напряжения (2,35В/эл; график IU).



Для напряжения элементов следует пользоваться допусками, приведенными в таблице 5.

Таблица 5. Допуски на элементное (блочное) напряжение и плотность электролита.

	Среднее значение	Отклонение от среднего значения
Отдельный элемент	Напряжение зарядного устройства, поделенное на количество элементов	+0,1В / -0,05В

4. Инструкция по эксплуатации

4.1. Правила эксплуатации

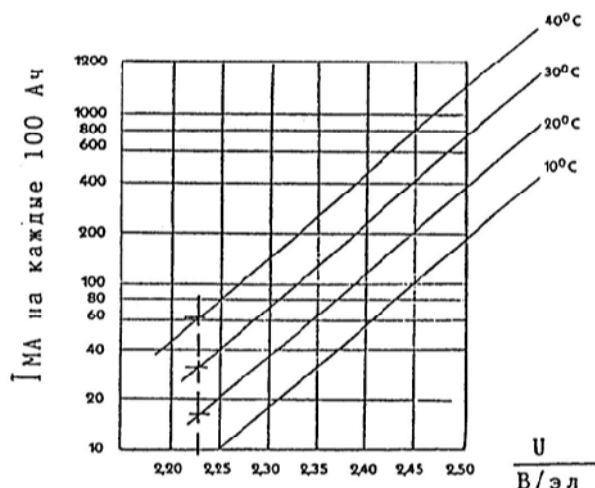
4.1.1 Поддерживающий заряд

Стационарные свинцовые аккумуляторы «NORPECKE Batterien» сконструированы таким образом, что оптимальный срок службы и состояние полной заряженности достигается при использовании графика IU при поддерживающем зарядном напряжении 2, 25В/элемент.

Более высокое напряжение поддерживающего заряда ведет к перезаряду аккумуляторов и уменьшают срок службы. Регулярный уравнивающий заряд не требуется.

Емкость батарей и токи заряда зависят от температуры батареи. Температурный коэффициент для емкости составляет около 1% C_{10} на 1°C. Самозаряд элементов составляет около 1,5% в месяц и удваивается с повышением температуры на каждые 10°C.

Рисунок 3. Зависимость тока в режиме непрерывного подзаряда элемента OpzV с номинальной емкостью 200 Ач от напряжения заряда и температуры.



4.1.2 Эксплуатационная температура

Все номинальные значения для стационарных свинцовых аккумуляторов «NORPECKE Batterien» даются применительно к эксплуатационной температуре 20°C.

Эксплуатация при повышенных температурах и в течение длительного времени сокращает срок службы батарей. Повышение средней температуры, например, на 10°C удваивает скорость коррозионных процессов и вдвое сокращает срок службы. При повышении средней температуры на 20°C срок эксплуатации может сократиться до четверти номинального срока службы батареи.

4.1.3 Разряд

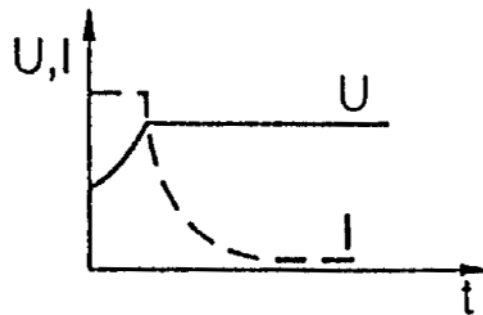
Разряд батарей осуществляется при возникновении предусмотренной нагрузки, например, при исчезновении сетевого питания, с запроектированным для данного режима током разряда или же они проводятся в случае тестирования батареи в рамках испытаний на емкость.

В таблицах 2–7 приложения приведены максимальные значения токов разряда за определенное время до определенного конечного напряжения.

4.1.4 Повторный заряд

Разряженные, а также частично разряженные свинцовые аккумуляторы оставленные на продолжительное время без заряда (дозаряда) неизбежно подвергаются порче, например, в результате недопустимой сульфатации. Во избежание этого следует непосредственно после разряда приступить к повторному заряду. Если для этого имеется достаточное время (12 часов), то используется самая щадящая методика заряда. Для стационарных герметизированных аккумуляторов «НОРРЕСКЕ Batterien» производится заряд по графику IU (рис. 4) с напряжением 2,25В/эл.

Рисунок 4. Ход зарядки по графику IU.



Если необходимо обеспечить полный заряд в ограниченное (до 12 часов) время, а также в случае, если простой батареи в заряженном состоянии превысил 48 часов, следует в течение ограниченного времени осуществлять заряд повышенным напряжением. Соответствующий метод заряда описан в пункте 3.4.

4.1.5 Метод заряда

Стационарные свинцовые аккумуляторы «НОРРЕСКЕ Batterien» в обычных условиях могут заряжаться поддерживающим напряжением 2,25В/эл.

При определенных условиях могут, однако, потребоваться специальные методы заряда с повышенным зарядным напряжением. Так, например, в следующих случаях:

- а) при необходимости достичь полной заряженности в ограниченное время (12 часов);
- б) после вывода заряженной батареи из эксплуатации на срок более двух месяцев;
- в) после простоя без заряда полностью или частично разряженной батареи в течение более 48 часов;
- г) после длительного недостаточного заряда;
- д) после глубокого разряда, т.е. после падения напряжения аккумулятора ниже минимально допустимого конечного напряжения разряда.

Для сокращения времени повторного заряда герметизированных аккумуляторов типа OPzV можно проводить заряд с повышенным напряжением 2,35В/эл. с допустимыми отклонениями +0,1В/-0,05В, при этом ход заряда с повышенным напряжением также должен соответствовать IU-характеристике. При использовании этого метода состояние полного заряда может быть достигнуто в зависимости от величины предшествующего разряда через 12–24 часов. После чего батарею следует переключить на поддерживающий заряд напряжением 2,25В/эл.

Примечания:

Заряд с повышенным напряжением следует проводить исключительно в тех случаях, когда это предписывается настоящими правилами. Методы заряда с повышенным напряжением нельзя применять чаще одного раза в год, так как это может привести к сокращению срока службы аккумуляторной батареи.

4.2. Контрольные испытания

Описываемые ниже испытания имеют целью контроль за степенью эксплуатационной готовности стационарных аккумуляторных систем.

4.2.1 Суммарное напряжение

(Напряжение зарядного устройства)

Суммарное напряжение на конечных полюсах батареи при поддерживающем заряде равно производной от умножения 2,25В (напряжение на элементе) на количество элементов. Оно контролируется ежеквартально. При отклонении +0,1/-0,05В следует откорректировать юстировку зарядного устройства.

4.2.2 Напряжение на элементе

Единичные напряжения всех элементов контролируются не реже одного раза в год.

Допустимые отклонения от средних значений составляют +0,2/-0,1В для элемента.

Если единичное напряжение отдельного элемента или отдельного блока элементов находится за пределами данных допусков, следует дополнительно проконтролировать плотность электролита этих элементов.

4.3. Профилактические испытания емкости.

Регулярные испытания емкости с целью контроля за степенью эксплуатационной готовности стационарных свинцовых батарей не требуется, поскольку показания плотности электролита в элементах обычно позволяют судить о степени эксплуатационной готовности батареи.

Если же испытания емкости регламентированы или требуются по какой-либо причине, то их следует приводить следующим образом:

4.3.1 Разряд производится с постоянным током. При этом разряд может осуществляться как током 10-ти часовой емкости (номинальной емкости), так и для приближения к условиям эксплуатации и к особым случаям использования, одно-, трех- и пятичасовым током. Значения тока с соответствующие тому или иному времени разряда содержатся в технической документации фирмы «NORPECKE Batterien».

4.3.2 Перед началом разряда следует следить за тем, чтобы средняя температура аккумуляторов составляла 15 - 35°C.

4.3.3 К испытанию емкости батареи можно приступать из режима постоянного подзаряда. В ходе разряда среднее значение тока разряда не должно отклоняться более чем на $\pm 1\%$ от номинального значения. Допускаются кратковременные отклонения до $\pm 5\%$ от номинального значения тока разряда продолжительностью не более 20 сек.

4.3.4 Следует запротokolировать напряжения на выходных полюсах всей батареи и на существенном количестве единичных элементов по истечению 10, 25, 50 и 80% номинального времени разряда. Затем следует выбрать такие интервалы для контрольных замеров, которые не позволили бы продолжать разряд после достижения конечного напряжения разряда.

4.3.5 Конечное напряжение разряда батареи вычисляется путем умножения значения допустимого

конечного напряжения разряда единичного элемента на количество элементов.

Предельно допустимое конечное напряжение разряда единичного элемента находится в зависимости от тока разряда. Соответствующие значения содержатся в технической документации фирмы «НОРРЕСКЕ Batterien».

4.3.6 Разряд следует прекратить по истечении времени разряда, предписанного соответствующему току разряда или по достижении напряжения на выходных полюсах батареи значения конечного напряжения разряда. При этом напряжении на полюсах отдельных элементов могут лежать не 0,2В ниже допустимого конечного напряжения разряда.

4.3.7 Полученное значение емкости является результирующей от силы тока разряда и времени разряда. Если начальная температура не соответствовала 20°C, полученное значение емкости следует математически привести к нормальным температурным условиям. Для вычисления действительной емкости, соответствующей температуре 20°C, следует вычесть от замеренного значения емкости 0,6% на каждый градус температуры более 20°C. При температуре менее 20°C следует приплюсовать к замеренному значению емкости, соответственно, 0,6% на каждый градус. При времени менее одного часа за поправочный температурный коэффициент на каждый градус отклонения от 20°C следует брать 1%.

4.3.8 Если номинальная емкость (для новых батарей) не достигается, следует зарядить батарею в соответствии с пунктом 3.4 и повторить испытания на емкость.

Если после осуществленного в соответствии с предписаниями заряда полученное значение емкости составляет менее 80% от номинальной емкости, это означает, что срок службы батареи истек.

4.3.9 Непосредственно после окончания испытания на емкость следует зарядить батарею в соответствии с пунктом 4.1.4

4.4. Уход

4.4.1 Визуальный контроль

Примерно раз в год следует проводить визуальный контроль батареи и электрических подключений.

4.4.2 Долив воды

При эксплуатации герметизированных аккумуляторов доливка воды или электролита невозможна.

4.4.3 Чистка батарей

Батареи следует постоянно содержать чистыми и сухими. Пластмассовые сосуды элементов и крышки сосудов следует, во избежание возникновения трещин от внутренних напряжений в материале, чистить только с использованием чистой воды.

Приложение

Чертежи корпусов аккумуляторов.

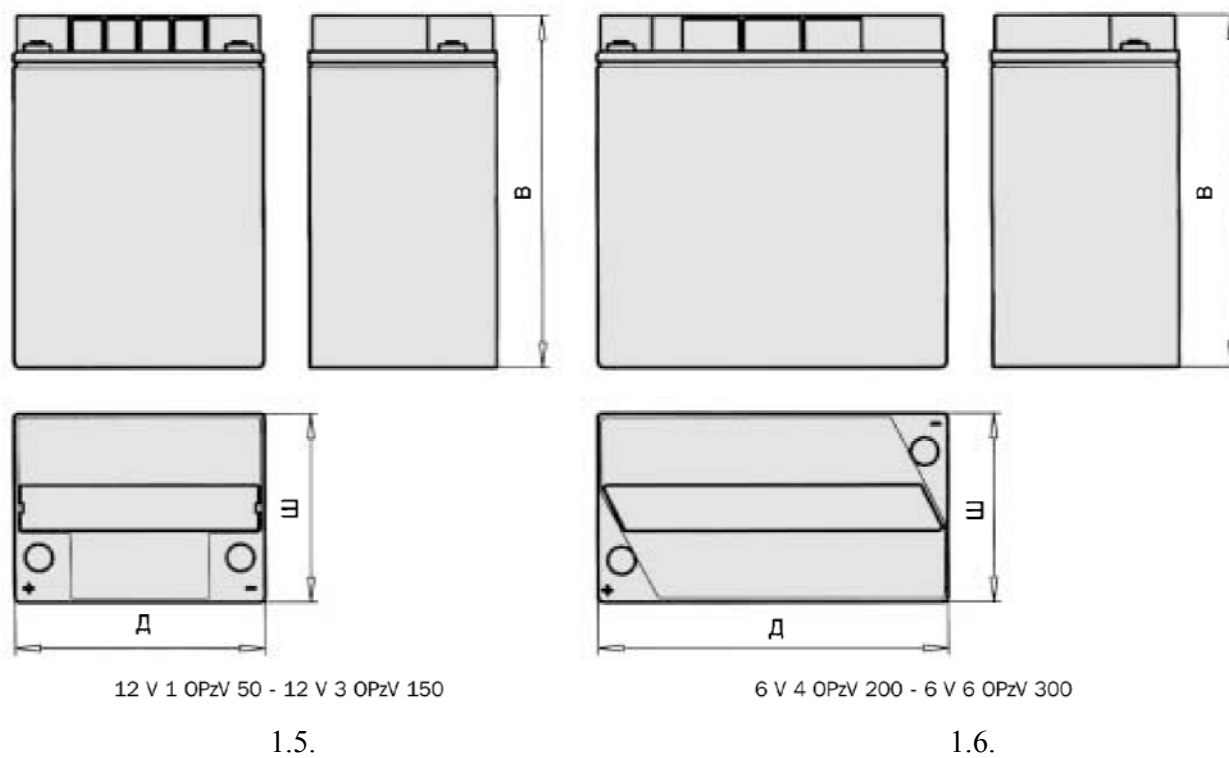
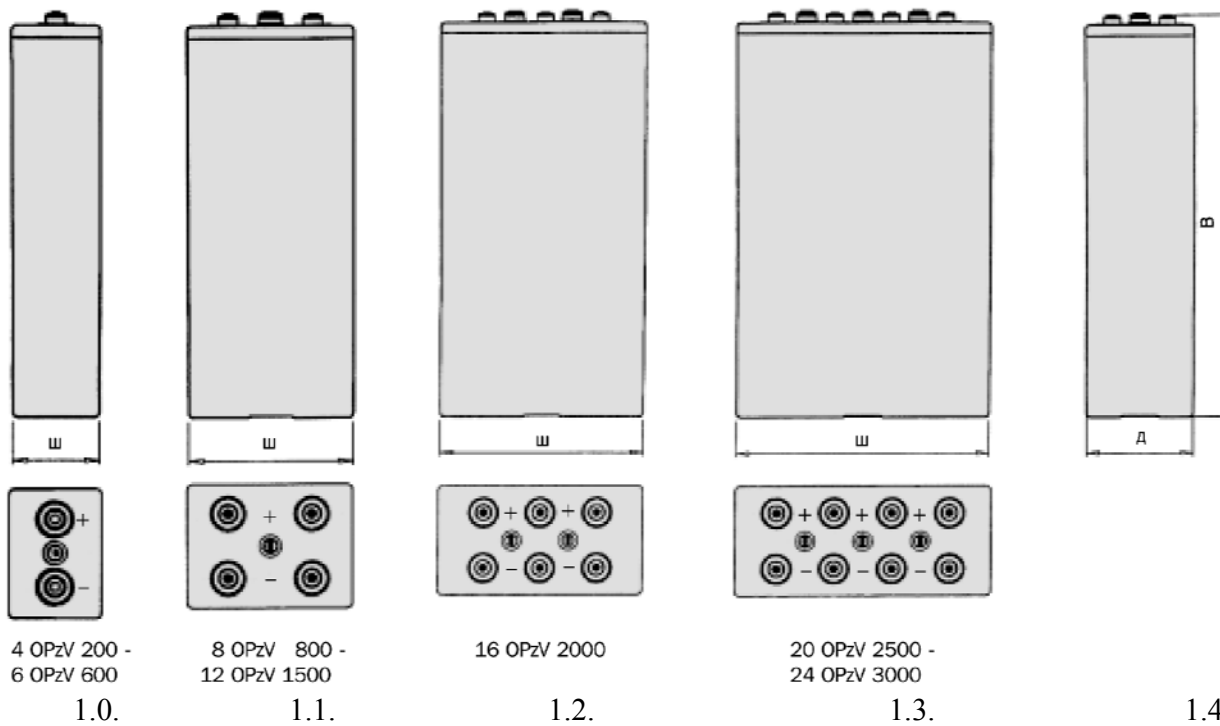


Таблица 1. Емкости, размеры и веса аккумуляторов.

Модель	C10/1,80В Ач	C5/1,77В Ач	C3/1,75В Ач	C1/1,67В Ач	Вес, кг	Длина (Д) мм	Ширина (Ш) мм	Высота (В) мм
12V 1 OPzV 50	50	43	39	30	38	272	205	383
12V 2 OPzV 100	100	87	79	59	52	272	205	383
12V 3 OPzV 150	150	130	118	89	74	380	205	383
6V 4 OPzV 200	200	174	157	118	51	272	205	383
6V 5 OPzV 250	250	217	197	148	66	380	205	383
6V 6 OPzV 300	300	260	236	177	73	380	205	383
4 OPzV 200	230	195	165	124	20	208	105	420
5 OPzV 250	290	246	204	155	24	208	126	420
6 OPzV 300	350	292	246	185	28	208	147	420
5 OPzV 350	360	313	270	208	31	208	126	535
6 OPzV 420	430	374	324	249	37	208	147	535
7 OPzV 490	510	441	378	290	42	208	168	535
6 OPzV 600	600	544	477	354	50	208	147	710
8 OPzV 800	800	723	636	473	68	215	193	710
10 OPzV 1000	1000	903	795	590	82	215	235	710
12 OPzV 1200	1200	1088	954	709	97	215	277	710
12 OPzV 1500	1500	1344	1224	902	120	215	277	855
16 OPzV 2000	2000	1796	1632	1203	165	215	400	815
20 OPzV 2500	2500	2247	2040	1504	200	215	490	815
24 OPzV 3000	3000	2693	2448	1805	240	215	580	815

Таблица 2. Разряд в (А) до конечного напряжения 1,70В/элемент

Модель	15 мин	30 мин	1 ч	2 ч	3 ч	4 ч	5 ч	6 ч	8 ч	10 ч
12V 1 OPzV 50	63,0	45,5	29,8	18,3	13,5	10,7	9,0	7,7	6,2	5,2
12V 2 OPzV 100	126	91,1	59,6	36,6	26,9	21,5	17,9	15,5	12,3	10,4
12V 3 OPzV 150	189	137	89,4	54,9	40,4	32,2	26,9	23,2	18,5	15,5
6V 4 OPzV 200	252	182	119	73,2	53,8	43,0	35,8	30,9	24,6	20,7
6V 5 OPzV 250	315	228	149	91,5	67,3	53,7	44,8	38,6	30,8	25,9
6V 6 OPzV 300	378	273	179	110	80,7	64,4	53,7	46,4	36,9	31,1
4 OPzV 200	264	184	120	76	55	45	39	34	27	23
5 OPzV 250	330	230	150	95	68	56	49	43	34	29
6 OPzV 300	396	276	180	114	82	68	58	52	41	35
5 OPzV 350	408	312	202	124	92	74	63	55	44	37
6 OPzV 420	489	374	242	148	110	89	76	66	52	44
7 OPzV 490	571	436	282	174	128	104	88	77	61	51
6 OPzV 600	553	456	344	229	159	132	108	95	75	60
8 OPzV 800	737	608	459	306	212	176	144	126	100	80
10 OPzV 1000	921	760	573	382	265	221	180	158	125	100
12 OPzV 1200	1105	911	688	459	318	265	216	189	151	120
12 OPzV 1500	1368	1164	876	566	420	334	278	238	186	153
16 OPzV 2000	1824	1552	1168	755	560	446	371	318	248	204
20 OPzV 2500	2280	1940	1460	944	700	558	464	398	310	256
24 OPzV 3000	2736	2328	1752	1132	840	669	556	477	372	307

Таблица 3. Разряд в (А) до конечного напряжения 1,75В/элемент

Модель	15 мин	30 мин	1 ч	2 ч	3 ч	4 ч	5 ч	6 ч	8 ч	10 ч
12V 1 OPzV 50	58,8	42,8	28,6	17,9	13,2	10,6	8,9	7,7	6,2	5,2
12V 2 OPzV 100	118	85,5	57,3	35,8	26,5	21,2	17,8	15,5	12,3	10,4
12V 3 OPzV 150	176	128	85,9	53,6	39,7	31,9	26,8	23,2	18,5	15,5
6V 4 OPzV 200	235	171	115	71,5	53,0	42,5	35,7	30,9	24,6	20,7
6V 5 OPzV 250	294	214	143	89,4	66,2	53,1	44,6	38,6	30,8	25,9
6V 6 OPzV 300	353	257	172	107	79,5	63,7	53,5	46,4	36,9	31,1
4 OPzV 200	224	164	110	72	55	45	39	34	27	23
5 OPzV 250	280	205	138	90	68	56	49	43	34	29
6 OPzV 300	336	246	165	108	82	68	58	52	41	35
5 OPzV 350	368	290	196	121	90	74	63	55	44	37
6 OPzV 420	441	348	235	145	108	88	75	66	52	44
7 OPzV 490	515	406	274	170	126	103	88	77	61	51
6 OPzV 600	529	447	332	218	159	132	108	95	75	60
8 OPzV 800	706	596	443	290	212	176	144	126	100	80
10 OPzV 1000	882	745	554	363	265	221	180	158	125	100
12 OPzV 1200	1058	894	664	435	318	265	216	189	151	120
12 OPzV 1500	1200	1056	816	540	408	326	272	234	184	152
16 OPzV 2000	1600	1408	1088	720	544	435	363	312	246	203
20 OPzV 2500	2000	1760	1360	900	680	544	454	390	308	254
24 OPzV 3000	2400	2112	1632	1080	816	652	544	468	369	304

Таблица 4. Разряд в (А) до конечного напряжения 1,80В/элемент

Модель	15 мин	30 мин	1 ч	2 ч	3 ч	4 ч	5 ч	6 ч	8 ч	10 ч
12V 1 OPzV 50	52,3	38,9	26,8	17,2	12,9	10,4	8,7	7,6	6,0	5,1
12V 2 OPzV 100	105	77,7	53,7	34,4	25,7	20,8	17,5	15,2	12,1	10,1
12V 3 OPzV 150	157	117	80,5	51,6	38,6	31,1	26,2	22,8	18,1	15,2
6V 4 OPzV 200	209	155	107	68,7	51,5	41,5	35,0	30,3	24,2	20,2
6V 5 OPzV 250	262	194	134	85,9	64,4	51,9	43,7	37,9	30,2	25,3
6V 6 OPzV 300	314	233	161	103	77,2	62,3	52,5	45,5	36,2	30,4
4 OPzV 200	197	148	104	69	53	44	38	33	27	23
5 OPzV 250	246	185	130	86	67	55	48	42	34	29
6 OPzV 300	295	222	156	104	80	66	57	50	41	35
5 OPzV 350	320	265	185	117	87	71	61	53	43	36
6 OPzV 420	384	318	222	140	105	85	73	64	51	43
7 OPzV 490	448	371	259	163	122	100	86	74	60	51
6 OPzV 600	465	382	294	206	158	131	106	94	75	60
8 OPzV 800	619	510	392	274	210	174	141	125	100	80
10 OPzV 1000	774	637	490	343	263	218	176	157	125	100
12 OPzV 1200	929	764	588	412	315	261	212	188	151	120
12 OPzV 1500	1008	924	738	506	390	313	262	226	178	147
16 OPzV 2000	1344	1232	984	675	520	417	350	302	238	196
20 OPzV 2500	1680	1540	1230	844	650	522	438	378	298	246
24 OPzV 3000	2016	1848	1476	1012	780	626	525	453	357	295

Таблица 5. Разряд в (А) до конечного напряжения 1,83В/элемент

Модель	15 мин	30 мин	1 ч	2 ч	3 ч	4 ч	5 ч	6 ч	8 ч	10 ч
12V 1 OPzV 50	47,1	36,1	25,4	16,5	12,5	10,1	8,5	7,4	5,9	5,0
12V 2 OPzV 100	94,2	72,2	50,9	33,1	25,0	20,2	17,1	14,8	11,8	9,9
12V 3 OPzV 150	141	108	76,3	49,6	37,4	30,3	25,6	22,2	17,7	14,9
6V 4 OPzV 200	188	144	102	66,1	49,9	40,4	34,1	29,6	23,6	19,8
6V 5 OPzV 250	235	180	127	82,7	62,4	50,5	42,7	37,1	29,6	24,8
6V 6 OPzV 300	282	217	153	99,2	74,9	60,6	51,2	44,5	35,5	29,7
4 OPzV 200	176	140	100	66	51	42	36	32	26	23
5 OPzV 250	220	175	125	83	63	53	45	40	33	29
6 OPzV 300	264	210	150	99	76	63	54	48	39	34
5 OPzV 350	290	244	175	113	85	70	60	52	42	35
6 OPzV 420	348	292	210	135	102	84	72	63	51	42
7 OPzV 490	406	341	245	158	119	98	84	73	59	49
6 OPzV 600	394	359	288	203	153	123	103	93	71	59
8 OPzV 800	525	478	384	270	204	165	137	124	95	79
10 OPzV 1000	657	598	480	338	255	206	172	155	119	99
12 OPzV 1200	788	717	576	406	306	247	206	186	142	119
12 OPzV 1500	912	840	678	480	372	300	253	218	171	144
16 OPzV 2000	1216	1120	904	640	496	400	337	291	228	192
20 OPzV 2500	1520	1400	1130	800	620	500	422	364	286	240
24 OPzV 3000	1824	1680	1356	960	744	600	506	436	343	288

Таблица 6. Разряд в (А) до конечного напряжения 1,87В/элемент

Модель	15 мин	30 мин	1 ч	2 ч	3 ч	4 ч	5 ч	6 ч	8 ч	10 ч
12V 1 OPzV 50	40,1	32,0	23,1	15,3	11,7	9,5	8,1	7,0	5,6	4,7
12V 2 OPzV 100	80,2	64,0	46,1	30,6	23,3	19,0	16,1	14,0	11,2	9,4
12V 3 OPzV 150	120	96,0	69,2	45,9	35,0	28,5	24,2	21,1	16,9	14,2
6V 4 OPzV 200	160	128	92,2	61,2	46,6	38,0	32,2	28,1	22,5	18,9
6V 5 OPzV 250	201	160	115	76,5	58,3	47,5	40,3	35,1	28,1	23,6
6V 6 OPzV 300	241	192	138	91,8	69,9	57,0	48,3	42,1	33,7	28,3
4 OPzV 200	160	132	94	62	48	40	34	30	25	22
5 OPzV 250	200	165	118	78	60	50	43	38	31	27
6 OPzV 300	240	198	141	93	72	60	52	46	38	33
5 OPzV 350	250	216	158	106	80	66	56	49	40	34
6 OPzV 420	300	259	189	127	96	79	67	59	48	40
7 OPzV 490	375	324	237	159	120	99	84	74	60	51
6 OPzV 600	370	323	256	182	141	118	100	88	69	59
8 OPzV 800	494	431	341	243	188	157	133	118	94	78
10 OPzV 1000	617	539	426	304	235	196	167	147	118	98
12 OPzV 1200	741	647	512	365	282	235	200	176	141	118
12 OPzV 1500	720	720	594	432	339	273	232	204	163	135
16 OPzV 2000	960	960	792	576	452	364	310	272	217	180
20 OPzV 2500	1200	1200	990	720	566	456	388	340	272	226
24 OPzV 3000	1440	1440	1188	864	679	547	465	408	326	271

Таблица 7. Разряд в (А) до конечного напряжения 1,90В/элемент

Модель	15 мин	30 мин	1 ч	2 ч	3 ч	4 ч	5 ч	6 ч	8 ч	10 ч
12V 1 OPzV 50	34,2	28,2	21,2	14,4	11,1	9,0	7,6	6,6	5,2	4,3
12V 2 OPzV 100	68,4	56,3	42,3	28,8	22,1	18,0	15,2	13,2	10,4	8,6
12V 3 OPzV 150	103	84,5	63,5	43,3	33,2	27,0	22,8	19,8	15,6	12,9
6V 4 OPzV 200	137	113	84,6	57,7	44,2	36,0	30,4	26,3	20,8	17,3
6V 5 OPzV 250	171	141	106	72,1	55,3	45,0	38,0	32,9	26,1	21,6
6V 6 OPzV 300	205	169	127	86,5	66,3	54,0	45,6	39,5	31,3	25,9
4 OPzV 200	120	104	84	57	45	38	32	29	24	21
5 OPzV 250	150	130	105	71	56	47	41	36	30	26
6 OPzV 300	180	156	126	86	67	56	49	43	36	31
5 OPzV 350	208	195	145	97	75	62	53	47	39	32
6 OPzV 420	249	234	174	117	90	75	63	57	46	39
7 OPzV 490	291	273	203	136	105	87	74	66	54	45
6 OPzV 600	306	265	221	165	129	106	88	76	65	58
8 OPzV 800	408	353	294	220	172	141	118	102	86	78
10 OPzV 1000	510	441	368	274	216	176	147	127	108	97
12 OPzV 1200	612	529	441	329	259	212	176	153	129	116
12 OPzV 1500	600	600	522	390	307	248	211	186	153	127
16 OPzV 2000	800	800	696	520	409	331	281	248	204	169
20 OPzV 2500	1000	1000	870	650	512	414	352	310	256	212
24 OPzV 3000	1200	1200	1044	780	614	496	422	372	307	254