

ВВЕДЕНИЕ

Химические источники тока (ХИТ) прочно вошли в нашу жизнь. В быту потребитель редко обращает внимание на отличия используемых ХИТ. Для него – это батарейки и аккумуляторы. Обычно они используются в таких устройствах, как карманные фонари, игрушки, радиоприемники или автомобили.

Чаще всего, различают батарейки и аккумуляторы по внешнему виду. Но существуют аккумуляторы, конструктивно выполненные также как и батарейки. Например внешний вид аккумулятор КНГ-1Д мало отличается от классических пальчиковых батареек R6C. И наоборот. Аккумуляторы и батарейки дисковой конструкции внешне также неразличимы. Например аккумулятор Д-0,55 и кнопочный ртутный элемент (батарейка) РЦ-82.

Для того, чтобы их различать, потребителю необходимо обращать внимание на маркировку, нанесенную на корпус ХИТ. Маркировки, наносимые на корпуса батареек и аккумуляторов описаны в главе 1 и 2 на рисунках и в таблицах. Это необходимо для правильного выбора питающего элемента для вашего устройства.

Появление переносной аудио-, видео- и другой более энергоемкой аппаратуры потребовало увеличения энергоемкости ХИТ, их надежности и долговечности.

В данной книге описываются технические характеристики и способы выбора оптимального ХИТ, способы заряда, восстановления, эксплуатации и продления срока использования аккумуляторов и батареек.

Читателю следует обратить внимание на предостережения относительно безопасности и утилизации ХИТ.

В том случае, когда потребляемая мощность относительно велика (10Ач), используются аккумуляторы, в основном кислотные, а также никель-железные и никель-кадмиевые. Они применяются в портативных ЭВМ (Laptop, Notebook, Palmtop), носимых средствах связи, аварийном освещении и пр.

Автомобильные аккумуляторы занимают особое место в книге. Приводятся схемы устройств для зарядки и восстановления аккумуляторов, а также описываются новые, созданные по технологии «dryfit», герметичные аккумуляторы, не требующие ухода в течении 5...8 лет эксплуатации. Они не оказывают вредного воздействия на людей и аппаратуру.

В последние годы такие аккумуляторы широко применяются в резервных источниках питания ЭВМ и электромеханических системах, накапливающих энергию для возможных пиковых нагрузок и аварийного питания электроэнергией жизненно-важных систем.

В начале каждой главы приведен словарь специальных английских терминов, которые используются в описаниях и при маркировке батареек и аккумуляторов. В конце книги находится сводный отрезной словарь терминов.

Основные характеристики ХИТ широкого спектра применения, представляющих практический интерес, приведены в табл. В.1.

Таблица В.1.

Основные характеристики химических источников тока								
Тип элемента	Анод (+)	Катод (-)	Макс. напряжение, В	Макс. емкость, Ач/кг	Рабочее напряжение, В	Плотность энергии, Втч/кг	Запасаемая энергия, Втч/дм ³	Срок хранения, лет
Первичные батареи								
Лекланше (С-Zn)	Zn	MnO ₂	1,6	230	1,2	65	175	1,2
Щелочной MnO ₂	Zn	MnO ₂	1,5	230	1,15	90	300	2,5
Ртутный	Zn	HgO	1,34	185	1,2	120	370	3
Оксид серебра	Zn	AgO	1,85	285	1,5	130	450	2,5
Воздушно-цинковый	Zn	O ₂	1,6	815	1,1	200	190	1,5
Оксид магния	Mg	MnO ₂	2	270	1,5	100	195	3,3
Органический катод	Mg	m-DNB	1,8	1400	1,15	130	180	3,8
Ртутно-кадмиевый	Cd	HgO	0,9	165	0,85	45	520	3,5
Литиевый	Li	CrO ₂	3,8	750	3	350	450	5
Литиевый	Li	(CF) _n	3,6	2200	3	650	550	5
Литиевый	Li	MnO ₂	3,2	–	3-2,7	250	600	4
Литиевый	Li	CuS	2,5	–	1,8-1,5	300	600	4
Литиевый	Li	Ag ₂ CrO ₄	3,4	–	3,3-3,0	300	800	4
Литиевый	Li	SO ₂	2,9	–	2,8-2,2	350	500	4
Литиевый	Li	SOCl ₂	3,6	–	3,5-3,0	500	1000	4
Аккумуляторы								
Свинцово-кислотный	Pb	PbO ₂	2,1	55	2	37	70	3
Железо-никелевый	Fe	NiOx	1,5	195	1,2	29	65	5
Никель-кадмиевый	Cd	NiO _x	1,35	165	1,2	33	60	5
Серебряно-кадмиевый	Cd	AgO	1,4	230	1,05	55	120	6
Серебряно-цинковый	Zn	AgO	1,85	285	1,5	100	170	–
Цинк-NiO _x	Zn	NiO _x	1,75	185	1,6	55	110	–
Литиевый	Li	MoO ₃	2,4	190	1,8	50	140	10



Термины и определения

Анод	положительный вывод батареи.		
Батарея	два или более элементов, соединенных последовательно или (и) параллельно для обеспечения нужного напряжения и тока.	Плотность энергии	отношение энергии элемента к его массе или объему, выраженное в Ватт-часах на единицу массы или объема.
Внутреннее сопротивление	сопротивление току через элемент, измеренное в Омах. Иногда называется внутренним импедансом.	Поляризация	падение напряжения, вызванное изменениями химических композиций компонентов элементов (разница между напряжением холостого хода и напряжением в любой момент разряда).
Выход энергии	расход емкости, умноженный на среднее напряжение в течение времени разряда батарей, выраженный в Ватт-часах (Втч).	Разряд	потребление электрической энергии от элемента во внешнюю цепь. Глубокий разряд – это состояние, в котором практически вся емкость элемента израсходована. Неглубокий разряд – это разряд, при котором израсходована малая часть полной емкости.
Емкость	количество электрической энергии, которое батарея выделяет при определенных условиях разряда, выраженное в ампер-часах (Ач) или кулонах (1 Ач = 3600 Кл).	Сепаратор	материал, используемый для изоляции электродов друг от друга. Он иногда удерживает электролит в сухих элементах.
Заряд	электрическая энергия, передаваемая элементу, с целью преобразования в запасаемую химическую энергию.	Срок хранения	период времени, в течение которого, элемент хранящийся при нормальных условиях (20°C), сохраняет 90% первоначальной емкости.
Катод	отрицательный вывод батареи.	Стабильность	однородность напряжения, при котором батарея отдает энергию в течение полного режима разряда.
Компенсационный подзаряд	метод, при котором для приведения батареи в полностью заряженное состояние и поддержания ее в этом состоянии используется постоянный ток.	Элемент	базовая единица, способная преобразовывать химическую энергию в электрическую. Он состоит из положительного и отрицательного электродов, погруженных в общий электролит.
Напряжение отсечки	минимальное напряжение, при котором батарея способна отдавать полезную энергию при определенных условиях разряда.	Электрод	проводящий материал, способный при реакции с электролитом производить носителей тока.
Напряжение холостого хода	напряжение на внешних зажимах батареи при отсутствии отбора тока.	Электролит	материал, проводящий носители заряда в элементе.
Номинальное напряжение	напряжение на полностью заряженной батарее при ее разряде с очень низкой скоростью.	Цикл	одна последовательность заряда и разряда элемента.
Плавающий заряд	метод поддержания подзаряжаемой батареи в полностью заряженном состоянии путем подачи выбранного постоянного напряжения для компенсации в ней различных потерь.		

Английские термины

A battery	батарея накала	cadmium normal battery	(ртутно-кадмиевый) нормальный элемент Вестона
acid storage battery	батарея кислотных (свинцовых) аккумуляторов	cadmium-silver-oxide battery	оксидно-кадмиевый гальванический элемент
air battery	воздушно-металлический элемент	carbon battery	(первичный) элемент с угольным электродом
alkaline battery	(первичный) щелочной элемент	carbon-zinc battery	(сухой) элемент с цинковым анодом и угольным катодом
alkaline battery	щелочной марганцево-цинковый элемент	cell	элемент, ячейка, гальванический элемент (первичный элемент, аккумулятор или топливный элемент)
alkaline dry battery	сухой ртутно-цинковый элемент	chemical battery	батарея химических источников тока
alkaline dry battery	сухой щелочной элемент	chargeable battery	перезаряжаемый элемент
alkaline manganese battery	щелочной марганцево-цинковый элемент	cooper-zinc battery	медно-цинковый элемент
alkaline storage battery	батарея щелочных аккумуляторов	counter (electromotive) battery	противодействующий элемент
alkaline storage battery	щелочной аккумулятор	Daniel battery	(медно-цинковый) элемент Даниеля
anode battery	анодная батарея	decomposition battery	элемент с (побочной) реакцией электролитического разложения
B battery	анодная батарея	dichromate battery	(первичный) элемент с дихроматным раствором
Bansen battery	(азотно-кислотно-цинковый) элемент Бунзена	displacement battery	элемент с (побочной) реакцией электролитического замещения
bag-type battery	стаканчиковый (первичный) элемент с куколкой	divalent silver oxide battery	элемент с оксидированием серебра до двухвалентного состояния
balancing battery	буферная батарея	double-fluid battery	двухжидкостный элемент
battery	батарея	drum storage	батарея никель-цинковых аккумуляторов
bias battery	элемент батареи смещения, элемент сеточной батареи	dry battery	сухой элемент
biasing battery	батарея смещения, сеточная батарея	dry battery	сухая батарея
bichromate battery	(первичный) элемент с дихроматным раствором	dry-charged battery	батарея сухозаряженных аккумуляторов
buffer battery	буферная батарея	dry-charged battery	сухозаряженный аккумулятор
bypass battery	буферная батарея		
C battery	батарея смещения, сеточная батарея		
Clark battery	(ртутно-цинковый) элемент Кларка		

Edison battery	никель-железный аккумулятор
electric battery	гальваническая батарея (батарея первичных элементов, аккумуляторов или топливных элементов)
electric battery	гальванический элемент (первичный элемент), аккумулятор или топливный элемент
emergency batteries	батареи аккумуляторов аварийного питания
emergency battery	батарея аварийного питания
end batteries	запасные аккумуляторные батареи
Faradey battery	ячейка Фарадея
Faure storage battery	батарея аккумуляторов с пастированными пластинами
filament battery	батарея накала
floating battery	запасная батарея аккумуляторов (включаемая параллельно основной батарее)
Grenet battery	(дихроматно-цинковый) элемент Грене
galvanic battery	электрохимическая ячейка в режиме гальванического элемента
grid battery	сеточная батарея, батарея смещения
grid-bias battery	батарея смещения, сеточная батарея
Lalande battery	(щелочной оксидмедно-цинковый) элемент Лаланда
Leclanche battery	(марганцево-цинковый) элемент Лекланше
lead (-acid) battery	кислотный (свинцовый) аккумулятор
lead-acid (lead-storage) battery	батарея свинцовых (кислотных) аккумуляторов

lead-calcium battery	свинцово-кальциевый элемент
lead-dioxide primary battery	первичный элемент из диоксида свинца
line battery	буферная батарея
lithium battery	элемент с литиевым анодом
lithium-iron sulfide secondary battery	хлориджелезно-литиевый аккумулятор
lithium-silver chromate battery	хроматосеребряно-литиевый элемент
lithium-water battery	водно-литиевый элемент
long wet-stand life battery	батарея аккумуляторов с длительным сроком хранения в залитом состоянии
magnesium battery	первичный элемент с магниевым анодом
magnesium mercuric oxide battery	магниево-оксид-ртутная батарея
magnesium-cuprous chloride battery	хлоридмедно-магниевый элемент
magnesium-silver chloride battery	хлоридсеребряно-магниевый элемент
magnesium-water battery	водно-магниевый элемент
mercury battery	(сухой) ртутно-цинковый элемент
mercury battery	батарея (сухих) ртутно-цинковых элементов
metal-air storage battery	воздушно-металлический аккумулятор
nicad (nickel-cadmium) battery	батарея никель-кадмиевых аккумуляторов
nickel-cadmium battery	никель-кадмиевый аккумулятор
nickel-iron battery	никель-железный аккумулятор
nickel-iron battery	батарея никель-железных аккумуляторов

Plante battery	свинцовый (кислотный) аккумулятор с полотняным сепаратором
pilot battery	контрольный аккумулятор батареи
plate battery	анодная батарея
plug-in battery	сменная батарея
portable battery	переносная батарея
primary battery	(первичный) элемент
primary battery	батарея (первичных) элементов
quiet battery	микрофонная батарея
Ruben battery	(сухой) ртутно-цинковый элемент
rechargeable battery	батарея аккумуляторов
rechargeable battery	батарея перезаряжаемых элементов
reserve battery	гальванический элемент резервной батареи
ringing battery	вызывная (телефонная) батарея
sal-ammoniac battery	(первичный) элемент с растворами солей аммония
saturated standard battery	насыщенный нормальный элемент
sealed battery	герметичный аккумулятор
sealed battery	герметичный (первичный) элемент
secondary battery	батарея аккумуляторов
signaling battery	вызывная (телефонная) батарея
silver-cadmium storage battery	батарея серебряно-кадмиевых аккумуляторов
silver-oxide battery	(первичный) элемент с серебряным катодом

silver-zinc primary battery	серебряно-цинковый первичный элемент
silver-zinc storage battery	батарея серебряно-цинковых аккумуляторов
solar battery	солнечная батарея
standard Daniel battery	(медно-цинковый) нормальный элемент Даниеля
standby battery	батарея аварийного питания
stationary battery	стационарная батарея аккумуляторов
storage battery	батарея аккумуляторов
talking battery	микрофонная батарея
Voltaic battery	элемент Вольта; элемент с металлическими электродами и жидким электролитом
Weston (standard) battery	(ртутно-кадмиевый) нормальный элемент Вестона
wet battery	элемент с жидким электролитом
zinc-air battery	батарея воздушно-цинковых элементов
zinc-chlorine battery	хлорно-цинковый аккумулятор
zinc-coper-oxide battery	оксидмедно-цинковый элемент
zinc-iron battery	железоцинковый элемент
zinc-manganese dioxide battery	батарея марганцево-цинковых элементов
zinc-mercury-oxide battery	оксидртутно-цинковый элемент
zinc-nickel battery	батарея никель-цинковых аккумуляторов
zinc-silver-chloride primary battery	хлоридсеребряно-цинковый первичный элемент

Список литературы

1. **Кауфман М., Сидман. А.Г.**
Практическое руководство по расчетам схем в электронике. Справочник. В 2-х т.:
Пер. с англ./Под ред. Ф.Н. Покровского.
М.: Энергоатомиздат, 1991. 368 с.
2. **Терещук Р.М. и др.**
Малогобаритная аппаратура. Справочник радиолюбителя.
К.: Наукова думка, 1975. 557 с.
3. **Сена Л.А.**
Единицы физических величин и их размерности.
Учебно-справочное руководство. 3-е изд., перераб. и доп.
М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. 432 с.
4. **Деордиев С.С.**
Аккумуляторы и уход за ними.
К.: Техника, 1985. 136 с.
5. **Электротехнический справочник.**
В 3-х т. Т.2. Электротехнические изделия и устройства/под общ. ред. профессоров
МЭИ (гл. ред. И. Н. Орлов) и др. 7 изд. 6 испр. и доп.
М.: Энергоатомиздат, 1986. 712 с.
6. **Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы.**
Справочник. Под ред.С.В.Якубовского.
М.: Радио и связь, 1990. 496 с.
7. **Семушкин С.**
Источники тока и их применение. «Радио», 1978. №2, 3.
8. **Векслер Г.С.**
Расчет электропитающих устройств.
К.: Техника, 1978. 208 с.
9. **Лисовский Ф.В., Калугин И.К.**
Англо-русский словарь по радиоэлектронике. 2-е изд., перераб. и доп. Ок. 63000
терминов.
М.: Рус. яз., 1987.
10. **Багоцкий В.С., Скундин А.М.**
Химические источники тока.
М.: Энергоиздат, 1981.360 с.
11. **Кромптон Т.**
Первичные источники тока.
М.: мир, 1986. 326 с.