

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

УДК 621.31

ББК 32.844-04

Хрусталеv Д. А. **Аккумуляторы**. Москва. Издательство Изумруд, 2003. — 224 с: ил.

В книге рассмотрены вопросы устройства никель-кадмиевых, никель-металлгидридных, свинцово-кислотных, литий-ионных и литий-полимерных аккумуляторов и аккумуляторных батарей. Описаны принципы их заряда и разряда. Рассказано об особенностях схмотехнического построения зарядных устройств. Приведена информация о перезаряжаемых алкалиновых элементах и ионисторах.

Книга будет полезной в качестве практического руководства для инженерно-технического персонала, для всех, кто связан с эксплуатацией аккумуляторных батарей на работе и в быту. Ее можно также использовать в качестве учебного пособия для студентов средних и высших учебных заведений.

© ООО Изумруд, 2003

Содержание книги Аккумуляторы

Введение

Глава 1. Типы аккумуляторных батарей

1.1. Сравнение типов батарей

Глава 2. Никель-кадмиевые и никель-металлгидридные аккумуляторные батареи

2.1. Никель-кадмиевые аккумуляторные батареи

2.2. Никель-металлгидридные аккумуляторные батареи

2.3. Конструкция никель-кадмиевых и никель-металлгидридных аккумуляторов

2.4. Конструкции никель-кадмиевых и никель-металлгидридных аккумуляторных батарей

2.5. Методы заряда никель-кадмиевых и никель-металлгидридных аккумуляторных батарей

2.6. Особенности заряда никель-металлгидридных аккумуляторных батарей

2.7. О зарядных устройствах никель-кадмиевых и никель-металлгидридных аккумуляторных батарей

Глава 3. Свинцово-кислотные батареи

3.1. Особенности конструкции свинцово-кислотных батарей

3.2. Заряд свинцово-кислотных аккумуляторных батарей

3.3. Аккумуляторные батареи в автомобиле

3.4. Особенности конструкции свинцово-кислотных аккумуляторов некоторых производителей

Глава 4. Литий-ионные и литий-полимерные аккумуляторные батареи

4.1. Особенности устройства литий-ионных аккумуляторных батарей

4.2. Особенности литий-полимерных аккумуляторных батарей

4.3. Корпуса литий-ионных батарей

4.4. Заряд литий-ионных батарей

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

- 4.5. Заряд литий-полимерных батарей
- 4.6. Устройства защиты литий-ионных аккумуляторных батарей
- 4.7. Заряд полностью разряженных литий-ионных аккумуляторных батарей

Глава 5. Алкалиновые элементы и ионисторы

- 5.1. Алкалиновые элементы многократного использования
- 5.2. Ионисторы
- 5.3. Основные сведения по ионисторам отечественного производства

Глава 6. "Разумные" батареи

- 6.1. Системы с 1-проводным интерфейсом 1-Wire
- 6.2. Системы с шиной SMBus

Глава 7. Методы разряда аккумуляторных батарей

- 7.1. Зависимость тока разряда от емкости батареи
- 7.2. Глубина разряда
- 7.3. Импульсный разряд
- 7.4. Разряд при низких и высоких температурах
- 7.5. Принципы расчета батарей

Глава 8. Схемотехника зарядных устройств

- 8.1. Общие принципы построения зарядных устройств
- 8.2. Зарядные устройства никель-кадмиевых и никель-металлгидридных аккумуляторов
- 8.3. Контроль емкости никель-кадмиевых, никель-металлгидридных и литий-ионных аккумуляторов
- 8.4. Электронные модули «разумных» аккумуляторных батарей
- 8.5. Зарядные устройства свинцово-кислотных аккумуляторов
- 8.6. Любительские конструкции зарядных устройств и устройств контроля состояния батарей

Глава 9. Источники питания зарядных устройств

Глава 10. О производстве аккумуляторных батарей в России

- Приложение 1. Технические характеристики аккумуляторов GP
- Приложение 2. Технические характеристики аккумуляторов Panasonic
- Приложение 3. Технические характеристики цилиндрических таблеточных аккумуляторов
- Приложение 4. Технические характеристики свинцово-кислотных батарей некоторых производителей
- Приложение 5. Обозначения, наносимые на корпусе свинцово-кислотных батарей
- Приложение 6. Расположение перемычек свинцово-кислотных батарей в соответствии со стандартами DIN
- Приложение 7. Внешний вид выводов аккумуляторных батарей
- Приложение 8. Особенности маркировки аккумуляторных батарей мобильных телефонов
- Приложение 9. Варианты конструктивного исполнения литий-ионных аккумуляторных батарей
- Приложение 10. Основные характеристики микросхем зарядных устройств фирмы MAXIM
- Приложение 11. Основные характеристики микросхем зарядных устройств фирмы Unitrode

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Введение

Подробно рассказывать о значении аккумуляторов и аккумуляторных батарей в современной жизни излишне. Без них не возможна работа средств мобильной связи, электронных устройств различного назначения, транспортных средств. Чтобы аккумуляторы служили достаточно долго и исправно выполняли свои функции, необходимо обеспечить их правильную техническую эксплуатацию. К сожалению, в отечественной литературе последних лет эта тема практически не освещена, а статьи, написанные различными авторами, которые можно найти в периодической печати и в Интернете, изобилуют неточностями и неверными рекомендациями. Более того, наличие в продаже аккумуляторов и батарей, зарядных устройств разных типов затрудняет правильность их выбора для применения в различных приложениях, что также обусловлено отсутствием необходимой информации для потребителя.

Можно констатировать и тот факт, что многие специалисты, занятые эксплуатацией средств связи, транспорта, источников вторичного электропитания не уделяют должного внимания вопросам эксплуатации аккумуляторных батарей, наивно полагая, что все проблемы за них решит зарядное устройство. Но ведь эксплуатацией аккумуляторов занимаются не только специалисты, а и обычные пользователи.

Благодаря новым разработкам в области электроники в настоящее время несложно приобрести совершенные зарядные устройства, приборы для оценки качественного состояния и степени заряда аккумуляторов и батарей. Возникает вопрос: а как правильно их выбрать, по каким критериям? Эта книга посвящена описанию основных типов аккумуляторов и аккумуляторных батарей коммерческого назначения, особенностей их эксплуатации и хранения, методов заряда, схемотехники зарядных устройств. Ее материал носит практический характер и будет полезен как для специалистов, так и для обычных потребителей. Книгу можно использовать и в качестве учебного пособия.

При чтении надо обратить внимание на следующее: термин «аккумулятор» обозначает отдельный элемент в собственном корпусе. Из нескольких аккумуляторов может быть составлена батарея, но они могут быть использованы и индивидуально. Термин «элемент батареи» относится к аккумуляторам, не имеющим собственного корпуса и устанавливаемым непосредственно в секциях корпуса батареи. Термин «аккумуляторная батарея» предполагает, что это несколько аккумуляторов или элементов, соединенных определенным образом и что она имеет определенную емкость и выходное напряжение. Батарея может состоять только из одного аккумулятора, но при этом может называться «батареей» из-за того, что аккумулятор заключен в дополнительный корпус — корпус батареи особой формы, внутри которой располагаются дополнительные элементы, например, датчик температуры, предохранитель и т. п.

Хотя из материалов археологических раскопок выясняется, что химические источники электрического тока люди использовали еще в древней Индии и древнем Китае за много лет до нашей эры, в действительности мы не знаем, для каких целей они предназначались. Официально считается, что первый химический источник тока изобрел итальянский ученый Алессандро Вольта в 1798 г., во время своей работы в университете г. Болонья. Этому открытию предшествовали многочисленные опыты сначала английского ученого Гилберта, основавшего в 1600 г. такой раздел науки, как электрохимия, а затем итальянского ученого

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Гальвани, исследовавшего так называемое «электричество животных». Открытие Вольта было очень важным, ведь до этого проводились исследования только статического электричества, от которого для человечества практической пользы не было никакой, кроме изобретения громоотвода и конденсатора. Вспомним хотя бы опыты М. В. Ломоносова.

Благодаря целой череде открытий, связанных с использованием постоянного тока, были созданы электрические машины, способные вырабатывать постоянный и переменный ток либо превращать электрическую энергию в механическую (электродвигатели). Несмотря на это, химические источники тока своего значения не утратили — они и в настоящее время незаменимы в качестве источников питания мобильных устройств и механизмов: средств связи, мобильных компьютеров, автомобильной техники, электроинструментов и т. п.

Но вернемся к дальнейшей судьбе изобретения А. Вольта. В 1802 г. английский ученый Круикшэнк разработал первую батарею, которую можно было выпускать в промышленных масштабах. В 1820 г. французский физик Ампер открыл взаимосвязь электричества и магнетизма. В 1833 г. английский физик Майкл Фарадей открыл свой закон. В 1836 г. английский химик Джон Дэниэл разрешил проблемы коррозии электродов в элементе Вольта. Разработанный им элемент так и назывался — элемент Дэниэла. В 1859 г. французский физик Гастон Планте изобрел свинцово-кислотную аккумуляторную батарею. В 1868 г. французский химик Жорж Лекланше разработал «влажный» элемент Вольта — предшественник сухих элементов, которые были изобретены в 1888 г. американским ученым доктором Карлом Гасснером. Его изобретение — это те самые угольно-цинковые элементы, только значительно усовершенствованные, которые применяются и в настоящее время. Американцы первыми уловили коммерческую ценность этого изобретения. Уже в 1896 г. в штате Колумбия появилась первая в мире компания, начавшая выпуск сухих элементов и батарей в промышленных масштабах. Называлась она National Carbon Company — Национальная угольная компания. Впоследствии ее название было изменено на Eveready, а затем на Energizer. Основатель этой компании Конрад Хьюбер в 1898 г. разработал конструкцию электрического фонарика.

В 1899 г. шведский ученый Вальдмар Юнгнер изобрел никель-кадмиевую батарею. В качестве положительных пластин в ней использовались пластины из никеля, а в качестве отрицательных — пластины из кадмия. Широкого распространения этот тип батарей в то время не получил из-за дороговизны их производства. Но в 1901 г. американец Эдисон изобрел более дешевую и практичную никель-железную аккумуляторную батарею.

В конце XIX века началось масштабное использование мощных электрических генераторов и трансформаторов — началась эра электричества. Исследования в области химических источников тока продолжались. В 1932 г. немецкие ученые Шлехт и Аккерман изобрели прессованные пластины для аккумуляторных батарей. В 1947 г. французский ученый Нойман разработал первую герметичную никель-кадмиевую батарею. В 1956 г. компания Energizer выпустила 9-вольтовые батарейки, а в 1959 г. появились первые щелочные элементы. В середине 1970-х годов были разработаны свинцово-кислотные аккумуляторные батареи с регулируемыми клапанами.

В 1990 г. началось коммерческое производство никель-металлгидридных батарей, а в 1992 г. в Канаде — производство перезаряжаемых щелочных батарей. В 1999 г. изобретены литий-ионные полимерные батареи. В 2001 г. появились первые топливные

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

элементы с протонно-обменной мембраной. Для конечного потребителя более интересными являются перезаряжаемые или аккумуляторные батареи, о которых и пойдет речь в этой книге, и производство которых в настоящее время представляет наиболее динамично развивающийся сектор экономики.

Скачать книгу Хрусталева Д. А. [Аккумуляторы](#). Москва. Издательство Изумруд, 2003