

# Глава 14

## Защита электропитания



Системы защиты электропитания предназначены для защиты оборудования от скачков напряжения и других проблем с электропитанием. В частности, выбросы и скачки напряжения могут привести к повреждению серверов и клиентских компьютеров, а отсутствие напряжения — к потере данных или, как минимум, к снижению производительности труда. Поскольку на дисках серверов хранятся данные целых подразделений или всей компании, потеря данных гораздо опаснее, чем отказ оборудования. Для разных видов опасности предназначены соответствующие типы защиты серверов.

- **Источники бесперебойного питания (ИБП).** Защищают системы от падения уровня напряжения или отключения электропитания.
- **Ограничители напряжения.** Защищают систему от скачков и выбросов напряжения.
- **Избыточные блоки питания.** Защищают систему в случае отказа блока питания.

В следующих разделах мы рассмотрим основные функции каждого типа защиты электропитания и их применение.

### Предупреждение

Для эффективной работы всех рассмотренных средств защиты электропитания и соответствующих функций блока питания кабель питания должен быть заземлен. В старых помещениях заземление часто не предусмотрено.

Не используйте переходники, которые позволяют подключать к стандартной розетке (с двумя контактами) ограничитель напряжения, компьютер или источник бесперебойного питания. Отсутствие заземления делает работу защитных устройств неэффективной.

Также следует проверить электрические розетки на предмет заземления; если оборудование не заземлено, оно может повредиться, а средства защиты будут работать некорректно.

## Типы ИБП и их производители

Существует несколько основных типов ИБП. Наиболее важные перечислены ниже.

- **Резервные.** Подобные ИБП предназначены прежде всего для персональных компьютеров.
- **Линейно-интерактивные.** Наиболее распространенный тип ИБП для педестальных и монтируемых в стойку серверов.
- **Постоянно включенные с двойным преобразованием.** Подобные ИБП оказываются удачным выбором для конфигураций N+1 (избыточных) в крупных центрах данных, а также для защиты группы серверов. Порой их называют истинными ИБП.

В следующих разделах приведен список ведущих производителей ИБП, описан процесс определения рейтинга ИБП, сравниваются технологии ИБП, а также рассмотрены функции, наиболее важные при выборе ИБП для определенной конфигурации серверов.

## Основные производители ИБП

Существует несколько основных производителей ИБП. Эти компании предлагают широкий спектр технологий, мощности и функций. В табл. 14.1 приведены основные производители ИБП, а также их решения мощностью до 30 кВт\*А. Обратите внимание на то, что некоторые из этих компаний предлагают и более мощные решения.

## Назначение рейтингов ИБП

Наиболее часто назначения рейтингов ИБП состоит в использовании значений в В\*А (вольт-амперы). Этот рейтинг позволяет судить о мощности, обеспечиваемой источником бесперебойного питания, а значит, и о том, как долго он сможет обеспечивать работоспособность подключенных устройств. Хотя ИБП с рейтингом меньше 2000 В\*А и справятся с одним сервером и подключенными к нему устройствами, для обеспечения работы нескольких устройств

вам потребуется более мощное решение. Чем выше рейтинг ИБП в В\*А, тем больше устройств можно подключать к нему.

**Таблица 14.1. Серверные модели ИБП от ведущих производителей**

| Модель                                     | Технология                                     | Мощность                                    |
|--|--|---|
| <b>American Power Conversion</b>           |  |   |
| Smart-UPS                                  | Линейно-интерактивный                          | 750–5000 В*А                                |
| Smart-UPS SC                               | Линейно-интерактивный                          | 420–620 В*А                                 |
| Smart-UPS XL                               | Линейно-интерактивный                          | 720–2200 В*А, 1,4–5 кВ*А 3U–5U <sup>1</sup> |
| Smart-UPS RT                               | Постоянно включенный с двойным преобразованием | 1–10 кВ*А                                   |
| Symmetra                                   | Постоянно включенный с двойным преобразованием | 2–6 кВ*А                                    |
| Symmetra LX                                | Постоянно включенный с двойным преобразованием | 4–16 кВ*А                                   |
| <b>Eaton Powerware</b>                     |  |   |
| Powerware 5115                             | Линейно-интерактивный                          | 500–1400 В*А                                |
| Powerware 5115RM                           | Линейно-интерактивный                          | 500–1500 В*А                                |
| Powerware 5125                             | Линейно-интерактивный                          | 1000–2200 В*А                               |
| Powerware 5125RM                           | Линейно-интерактивный                          | 1000–3000 В*А, 5000–6000 В*А                |
| Powerware 9120                             | Постоянно включенный с двойным преобразованием | 700–3000 В*А                                |
| Powerware 9125                             | Постоянно включенный с двойным преобразованием | 700–2000 В*А                                |
| Powerware 9125RM                           | Постоянно включенный с двойным преобразованием | 700–6000 В*А                                |
| Powerware 9155                             | Постоянно включенный с двойным преобразованием | 8–15 кВ*А                                   |
| Powerware 9170+, 9170+RM                   | Постоянно включенный с двойным преобразованием | 3–18 кВ*А                                   |
| Powerware FERRUPS,<br>Powerware FERRUPS RM | Феррорезонансный                               | 500–18000 В*А                               |
| <b>Liebert (Emerson Network Power)</b>     |  |   |
| PowerSure PSI                              | Линейно-интерактивный                          | 1000–3000 В*А                               |
| UPStation GXT                              | Постоянно включенный с двойным преобразованием | 700–3000 В*А, 10 кВ*А                       |
| UPStation GXT2                             | Постоянно включенный с двойным преобразованием | 500–6000 В*А                                |
| Nfinity                                    | Постоянно включенный с двойным преобразованием | 4–16 кВ*А, 12–20 кВ*А                       |
| <b>MGE UPS</b>                             |  |   |
| Pulsar Evolution                           | Линейно-интерактивный                          | 500–2200 В*А                                |
| Pulsar EX RT                               | Постоянно включенный с двойным преобразованием | 700–3200 В*А                                |
| EX RT                                      | Постоянно включенный с двойным преобразованием | 5–11 кВ*А                                   |
| Galaxy 3000                                | Постоянно включенный с двойным преобразованием | 10–30 кВ*А                                  |
| <b>MinuteMan UPS</b>                       |  |   |
| Pro-E                                      | Линейно-интерактивный                          | 500–1500 В*А                                |
| SmartSine                                  | Линейно-интерактивный                          | 700–2000 В*А                                |
| Enterprise                                 | Линейно-интерактивный                          | 500–3200 В*А                                |
| XRT  | Линейно-интерактивный                          | 600–2000 В*А                                |
| MCP-E                                      | Постоянно включенный с двойным преобразованием | 700 В*А – 7 кВ*А                            |
| MCP  | Постоянно включенный с двойным преобразованием | 6–10 кВ*А                                   |
| <b>OneAC</b>                               |  |   |
| ONePlus                                    | Линейно-интерактивный                          | 250–1000 В*А                                |
| ON Series                                  | Линейно-интерактивный                          | 200–5000 В*А                                |
| Sinergy S Series                           | Постоянно включенный с двойным преобразованием | 700–3000 В*А                                |
| Sinergy SE Series                          | Постоянно включенный с двойным преобразованием | 4–20 кВ*А                                   |
| CP SeriesParallel Redundant                | Постоянно включенный с двойным преобразованием | 10–20 кВ*А                                  |
| <b>Tripp Lite</b>                          |  |   |
| VS/AVR Series                              | Линейно-интерактивный                          | 550–1500 В*А                                |
| OmniSmart                                  | Линейно-интерактивный                          | 300–1400 В*А                                |
| SmartPro                                   | Линейно-интерактивный                          | 500 В*А – 5 кВ*А                            |
| SmartOnline                                | Постоянно включенный с двойным преобразованием | 1–30 кВ*А                                   |

<sup>1</sup> кВ\*А=1000 В\*А

## Примечание

Рейтинг в В\*А вычисляется на базе значения мощности, полученного при использовании метода, приведенного в табл. 14.1. Значение в В\*А составляет 167% от значения мощности. Для преобразования значения В\*А в ватты достаточно умножить его на 0,6.

ИБП при максимальной нагрузке обеспечивает время работы на уровне нескольких минут. Однако уже при половинной нагрузке возможное время работы увеличивается в 2–10 раз (и более) в зависимости от модели устройства, батарей, а также наличия блока дополнительных батарей. Выбранный ИБП как минимум должен позволять корректно завершить работу сервера. Далее мы полагаем достаточным время работы не меньше 30 минут.

Чтобы определить, какая мощность необходима серверу, обратите внимание на наклейку UL (Underwriters Laboratories) на задней части корпуса внешних устройств, используемых вместе с сервером, таких как накопитель на магнитной ленте, монитор, устройства доступа к Интернету, такие как аналоговый, кабельный или DSL-модем или маршрутизатор. Для определения значения мощности умножьте значение напряжения на значение силы тока. Обратите внимание, что на блоках питания мощность указывается не всегда корректно. Определите мощность, необходимую для сервера, приобретите блок питания мощностью, превышающей необходимое значение не меньше чем на 30%.

## Вычисление необходимой мощности блока питания

Если вы собираете сервер самостоятельно, убедитесь в том, что блок питания и ИБП смогут обеспечить необходимую мощность. Кроме того, ИБП должен обладать достаточным рейтингом в В\*А, чтобы обеспечить стабильное питание компьютера, монитора и других важных устройств.

Один из методов вычисления необходимой мощности, которую должен обеспечить ИБП, состоит в суммировании мощности, необходимой каждому компоненту в системе, а также подключенному к внешним портам и получающим от них питание. Также следует учесть потребление устройств, подключаемых к ИБП, таких как накопители на магнитной ленте, маршрутизаторы и модемы. Полученное значение следует умножить на 1,67, чтобы получить минимально достаточное значение рейтинга в В\*А. Хотя энергопотребление внешних устройств часто указывается прямо на корпусе, для внутренних устройств подобные сведения в документации указывают редко.

## Совет

Если вам известно напряжение питания и потребляемый ток устройства, можете определить его требования к мощности. Для этого достаточно умножить значение напряжения на значение тока. Например, мышь USB, рассчитанная на силу тока 500 мА (0,5 А) и напряжение питания 5 В, требует 2,5 Вт мощности.

К счастью, сайт JCS Custom PCs разработал прекрасный интерактивный калькулятор ([www.jscustompcs.com/power\\_supply/](http://www.jscustompcs.com/power_supply/)), позволяющий вычислить требования к мощности блока питания для компьютеров или серверов на базе процессоров Intel или AMD.

Например, предположим, что у вас есть двухпроцессорная система на базе Intel Xeon с частотой 3 ГГц, содержащая видеоадаптер PCI, четыре модуля памяти DDR, три жестких диска, записывающий накопитель DVD, плату хост-адаптера SCSI, два сетевых адаптера PCI, а также два корпусных вентилятора. Приблизительные сведения об энергопотреблении подобной системы представлены в табл. 14.2.

Подобные вычисления для конкретной системы вы сможете выполнить самостоятельно. Можете добавить известные вам значения в приведенный выше пример или использовать специальные инструменты вычисления, доступные на некоторых сайтах, посвященных ПК (например, [www.jscustompcs.com/power\\_supply/](http://www.jscustompcs.com/power_supply/)).

**Таблица 14.2. Пример вычисления требуемой мощности ИБП для двухпроцессорного сервера**

| Компонент                                       | Максимальная мощность, Вт |
|---|---------------------------|
| Системная плата                                 | 25                        |
| Процессор Xeon 3,0 ГГц (Socket 604)—1           | 92                        |
| Процессор Xeon 3,0 ГГц (Socket 604)—2           | 92                        |
| Накопитель на гибких магнитных дисках 3,5 дюйма | 5                         |
| Вентилятор охлаждения процессора 1              | 3                         |
| Вентилятор охлаждения процессора 2              | 3                         |
| Клавиатура и мышь                               | 3                         |
| Видеоадаптер PCI                                | 20                        |
| Модуль памяти DDR — 1                           | 10                        |
| Модуль памяти DDR — 2                           | 10                        |
| Модуль памяти DDR — 3                           | 10                        |
| Модуль памяти DDR — 4                           | 10                        |
| Жесткий диск SCSI — 1                           | 25                        |
| Жесткий диск SCSI — 2                           | 25                        |
| Жесткий диск SCSI — 3                           | 25                        |
| Плата хост-адаптера SCSI                        | 25                        |
| Записывающий накопитель DVD                     | 25                        |
| Сетевой адаптер PCI                             | 4                         |
| Корпусной вентилятор 120 мм — 1                 | 2                         |
| Корпусной вентилятор 120 мм — 2                 | 2                         |
| 15-дюймовый ЖК-монитор                          | 60                        |
| Общая мощность                                  | 468                       |
| Мощность в В*А (общая мощность*1,67)            | 782                       |

### Примечание

Если вы собираете сервер самостоятельно, убедитесь в том, что выбранный блок питания обеспечивает достаточную мощность для всех компонентов в шасси, а также подключенных к портам USB или IEEE 1394.

### Помощь производителей

Производители предлагают интерактивные руководства по приобретению ИБП, позволяющие выбрать наиболее подходящий вариант на основании таких характеристик, как модель сервера или количество подключенных к нему устройств (жесткие диски, монитор, накопитель на магнитной ленте или устройства доступа к Интернету). Рекомендации производителей для каждой конфигурации предполагают обеспечение определенного времени работы системы и другие характеристики. Вычисления необходимой мощности базируются на информации об энергопотреблении разных компонентов (см. табл. 14.2).

Хотя высокий рейтинг в В\*А позволит завершить работу сервера без потери данных, это лишь один из факторов, которые следует принимать во внимание при покупке.

### Типы ИБП

Как будет описано ниже, тип ИБП является ключевым фактором, определяющим надежность работы. В следующих разделах рассмотрено несколько типов источников бесперебойного питания.

- Резервные ИБП.
- Линейно-интерактивные ИБП.
- Постоянно включенные ИБП с двойным преобразованием.
- Феррорезонансные ИБП.

Типы ИБП и их производители

683

Подобные ИБП обеспечивают работу отдельных серверов или всех устройств в серверной комнате. Для обеспечения работы крупных серверных систем используются постоянно включенные ИБП с дельта-преобразованием, рассмотрение которых выходит за рамки настоящей книги.

## Резервные ИБП

Большинство моделей ИБП начального уровня для персональных ПК относится к категории резервных. Подобные устройства работают только при отсутствии входного напряжения. Резервный ИБП использует специальную электрическую схему, контролирующую уровень входного напряжения. Если она определяет проблемы с напряжением в сети, осуществляется переход на работу от батарей и инвертора. Инвертор преобразует энергию батареи в переменное напряжение 240 В, после чего передает подключенной системе. Схема работы резервного ИБП представлена на рис. 14.1.

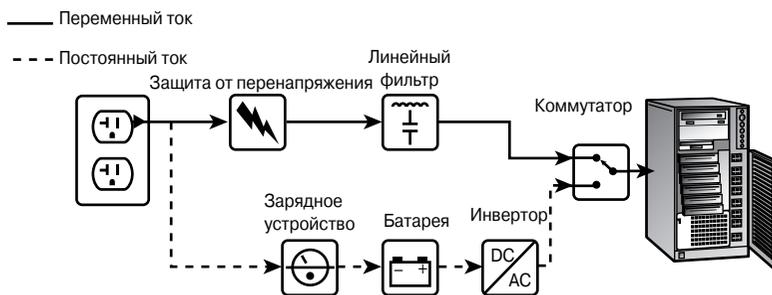


Рис. 14.1. Схема работы резервного ИБП, вполне достаточного для рабочих станций

Современные модели резервных ИБП способны накопить небольшую энергию в трансформаторе и передать ее устройствам в ходе переключения с переменного напряжения на энергию от батареи. Трансформатор выступает в качестве буфера для линии электропитания, что позволяет ИБП работать практически без прерываний. При выборе модели ИБП обратите внимание на значение времени переключения (оно не должно превышать 6 мс). Если это значение очень большое, в работе компьютера может произойти сбой. Также следует обратить внимание на минимальное напряжение, при котором ИБП сохраняет работоспособность.

Резервный ИБП не обеспечивает регулировку напряжения, так как он не оснащен специальным устройством, а значит, при нормальном режиме работы просто передает переменное напряжение от источника к подключенным устройствам. (Устройство, представленное на рис. 14.1, не поддерживает ограничение напряжения и регулирование линии.)

Батарея используется только при отсутствии входного напряжения. Хотя резервные ИБ не рекомендуется применять с серверами, так как их мощность ограничена (максимум 1,5кВ\*А — 1500 В\*А), производственные модели (700 В\*А и выше) рекомендуется использовать с клиентскими ПК, выполняющими важную роль.

## Линейно-интерактивные ИБП

Наиболее часто совместно с индивидуальными серверами используются линейно-интерактивные ИБП. В данном случае система работает от выпрямителя, который также заряжает батарею. При отказе электропитания инвертор уже работает, а значит, он просто изменяет направление работы, преобразуя постоянный ток батареи в переменный ток.

Прерывание в подаче электропитания отсутствует, так как инвертор постоянно используется для питания системы, независимо от того, есть входное переменное напряжение или нет. При восстановлении напряжения батарея снова начинает заряжаться, причем опять-таки без каких-либо задержек (рис. 14.2).

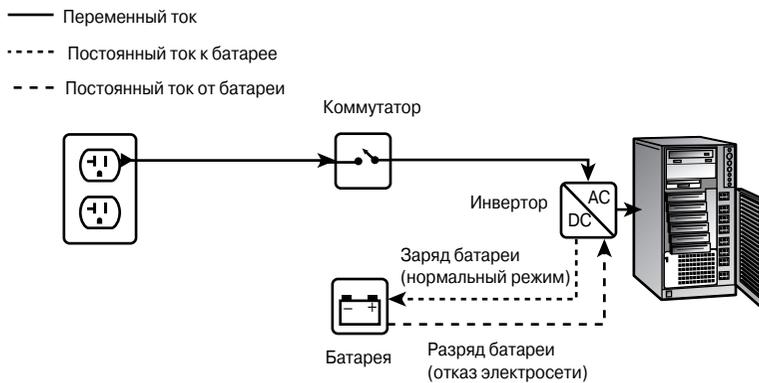


Рис. 14.2. Схема работы линейно-интерактивного ИБП

Большинство моделей линейно-интерактивных ИБП регулируют напряжение, избегая ненужных переходов на батарею и предотвращая попадание на сервер скачков напряжения. Мощность линейно-интерактивных ИБП достигает 5000 В\*А (5 кВ\*А).

### Постоянно включенные ИБП с двойным преобразованием

Хотя линейно-интерактивные устройства способны обеспечить мощность до 5000 В\*А, большинство ИБП мощностью свыше 2000 В\*А базируется на архитектуре с двойным преобразованием. При этом переменный ток преобразуется в постоянный (с использованием выпрямителя) с целью зарядки батарей, после чего постоянный ток снова превращается в переменный с использованием инвертора. Инвертор выступает в качестве источника электропитания для сервера, независимо от того, есть проблемы с электропитанием или нет. Однако, в отличие от линейно-интерактивных ИБП, в данном случае инвертору не приходится изменять направление работы. Это позволяет устройству реагировать на изменения условий электропитания гораздо быстрее. Именно по этой причине ИБП с двойным преобразованием часто называют истинными ИБП. Схема работы ИБП с двойным преобразованием показана на рис. 14.3.

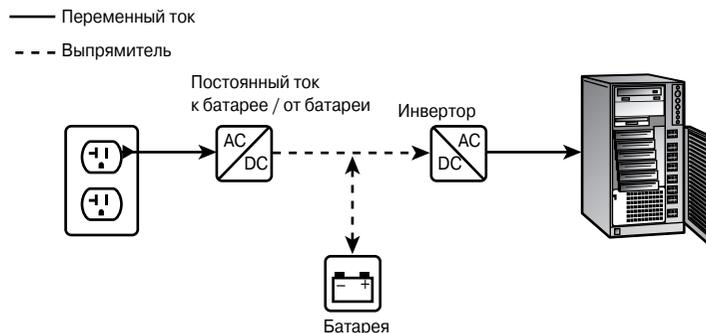


Рис. 14.3. Схема работы ИБП с двойным преобразованием

### Фактор коррекции мощности и типы ИБП

Один из способов измерения эффективности ИБП — указание фактора коррекции мощности PFC (Power Factor Correction). Идеально эффективный блок питания характеризуется значением PFC, равным 100% (1,0), в то время как старые модели ИБП с двойным преобразованием были ограничены значением PFC, равным 85% (0,85). Сетевые фильтры и другие реше-

ния позволяют увеличить PFC до 90% (0,9). При использовании дополнительных генераторов в качестве резервных источников питания следует помнить о том, что в некоторых ситуациях ИБП с двойным преобразованием при подключении малой нагрузки могут препятствовать нормальной работе генератора. При использовании генератора для обеспечения работы серверов при отказе электропитания отдавайте предпочтение моделям ИБП, поддерживающим работу с генератором.

Одно из преимуществ ИБП с двойным преобразованием по сравнению с линейно-интерактивными и резервными устройствами — способность обеспечения работоспособности систем при низком качестве входного напряжения без ненужных переходов к использованию батарей.

#### Совет

---

Обязательно изучите требования постоянно включенных ИБП с двойным преобразованием к параметрам подключения. Модели с выходной мощностью до 2200 В\*А следует подключать к розетке, обеспечивающей силу тока 20 А, а модели с выходной мощностью до 2400–5000 В\*А — к розетке, обеспечивающей силу тока 30 А. Модели с выходной мощностью больше 20000 В\*А следует подключать к трехфазным розеткам.

---

### Феррорезонансные ИБП

Все еще выпускаются модели ИБП, в основе работы которых лежит феррорезонансная технология. Подобные устройства содержат феррорезонансный трансформатор, который отвечает за регулирование напряжения и выравнивание линии (в отличие от резервных ИБП), а также кратковременно предоставляет накопленную энергию после того, как пропадет основное электропитание. После этого устройство переходит на использование батарей. Феррорезонансные ИБП не очень нагреваются, а значит, их можно использовать в ситуациях, когда обеспечение эффективного охлаждения оказывается проблематичным. Однако постоянно включенные ИБП с двойным преобразованием обеспечивают те же функциональные возможности при меньших размерах и большей эффективности.

### Функции ИБП

Хотя выбор ИБП с достаточным рейтингом в В\*А для сервера очень важен, рейтинг в В\*А — не единственный фактор, который следует учитывать при покупке. Также следует принять во внимание управление, интерфейс взаимодействия ИБП и сервера и функциональные возможности ИБП. Основные полезные функции ИБП, на которые стоит обратить внимание, описаны ниже.

- **Поддержка управления сервером.** ИБП должны иметь возможность передавать серверу сигналы о проблемах с электропитанием, чтобы система успела завершить работу в случае отключения питания. Для этого используется последовательный порт или порт USB, а также поставляемое вместе с ИБП или стандартное программное обеспечение Windows.
- **Поддержка серверной операционной системы.** Если сервер работает под управлением операционной системы, отличной от Windows, убедитесь в том, что вместе с ИБП поставляется управляющее ПО, совместимое с используемой вами операционной системой (Linux, Solaris, Novell NetWare, Unix). В некоторых случаях вам потребуется загрузить необходимое программное обеспечение после приобретения устройства. Подробно о сетевых операционных системах речь пойдет в главе 18.

#### Совет

---

Сайт Network UPS Tools (NUT) ([www.networkupstools.org](http://www.networkupstools.org)) — прекрасный ресурс для пользователей ИБП. Здесь можно найти информацию о драйверах, схемах кабелей, документацию и другие сведения, которые позволят настроить работу ИБП в среде Linux.

---

- **Поддержка предпочтительного порта ввода-вывода.** Традиционно ИБП взаимодействуют с сервером через последовательный порт (COM). Однако многие современные модели также оснащены портом USB, который дополняет или заменяет последовательный порт.
- **Подходящий форм-фактор.** При использовании монтируемого в стойку сервера вы наверняка отдадите предпочтение ИБП, также монтируемому в стойку. В противном случае подойдут устройства в исполнении “башня” и “мини-башня”. Некоторые модели ИБП поддерживают оба варианта исполнения. Некоторые компании выпускают в рамках одной серии устройства с разным рейтингом В\*А, монтируемые в стойку и в исполнении “башня”.
- **Регулирование мощности.** Это стандартная функция постоянно включенных ИБП с двойным преобразованием, но в случае линейно-интерактивных устройств ее реализуют дополнительно.
- **Возможность управления по сети.** Если ИБП находится в серверной комнате, недоступной пользователям, то вам следует обратить внимание на модели, поддерживающие интеграцию с сетевым интерфейсом управления. Чаще всего речь идет об интерфейсе 10/100 Ethernet, однако порой поддерживается и аналоговое модемное подключение. Поддержка сетевого интерфейса управления приводит к увеличению стоимости ИБП на сумму порядка 300 долларов.
- **Коррекция точки перехода на батареи.** Если уровень входного напряжения значительно отличается от стандарта 240 В, то вам необходима модель ИБП, которая позволяет задать уровень напряжения, при котором осуществляет переход на использование батарей.
- **Совместимость с генераторами.** Некоторые модели ИБП не предназначены для совместного использования с генераторами. Если вам необходима такая возможность, обратитесь внимание на модели ИБП, совместимые с генератором.
- **Батареи с горячей заменой.** Если в вашем регионе часто возникают проблемы с электропитанием, то стоит подумать о возможности замены батарей, не выключая ИБП.
- **Дополнительные батареи.** Если вы планируете обеспечить защиту нескольких серверов с помощью одного ИБП, обращайте внимание на модели, поддерживающие подключение дополнительных батарей. При необходимости в большей емкости ИБП добавьте еще одну батарею.
- **Автоматическая перезагрузка.** ИБП с такой функцией способны автоматически перезагружать устройства после восстановления электропитания.

## Защита от перенапряжения

Практически каждый ИБП, подходящий для использования в серверах, обеспечивает защиту от перенапряжения. Таким образом, нет необходимости в отдельном ограничителе напряжения или сервере, подключенном к ИБП. Ограничители напряжения — это специальные устройства, поглощающие скачки напряжения, возникающие при попадании молнии в электрооборудование и в других подобных ситуациях. Подобные скачки напряжения могут привести к серьезным повреждениям оборудования.

Поскольку ограничители напряжения помогают защитить компьютеры и другие электронные устройства, вам следует подключить все устройства, не подключенные к ИБП, к ограничителям напряжения.

В ограничителях напряжения используется несколько металл-оксидных варисторов, MOV (metal-oxide varistor), которые способны отсечь напряжение выше определенного уровня. Варисторы выдерживают напряжение до 6000 В, ограничивая напряжение значением 200 В. Несмотря на то что варистор выдерживает достаточно высокое напряжение, очень резкие скачки, например при попадании молнии, приведут к разрушению варистора. Итак, ограничители прекращают работу после большого скачка напряжения или целой последовательности небольших скачков.

Отдавайте предпочтение тем моделям ограничителей, которые прекращают подачу напряжения при отказе одного из вариаторов MOV. Также полезна индикация работоспособности, что позволит понять, работает ли устройство, просто бросив взгляд на него.

Организация UL разработала прекрасный стандарт UL 1449, определяющий требования к ограничителям напряжения. Если ограничитель соответствует этому стандарту, то это хорошее устройство, обеспечивающее более высокую защиту, чем блок питания ПК. Таким образом, приобретаемые модели ограничителей напряжения должны удовлетворять следующим требованиям:

- соответствие стандарту UL 1449;
- автоматическое отключение ограничителя напряжения при отказе вариаторов MOV; наличие индикаторов работоспособности устройства.

Устройства, удовлетворяющие спецификации UL 1449, содержат соответствующие указания на корпусе или на упаковке. Если устройство не удовлетворяет спецификации, то его лучше не приобретать.

Также полезными оказываются следующие функции.

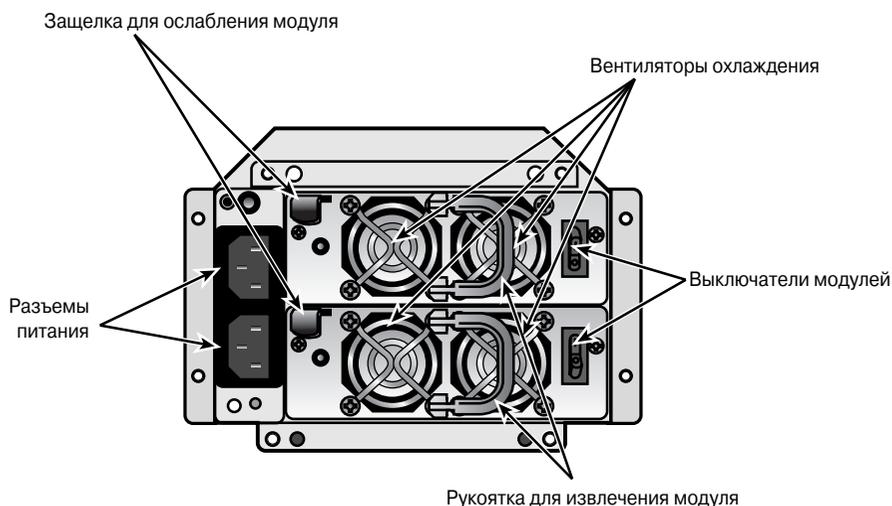
- **Двухстороннее расположение розеток.** Если розетки расположены с двух сторон ограничителя напряжения, то это упростит их использование.
- **Увеличенный интервал для выпрямителей.** Очень часто периферийные устройства, такие как модемы и некоторые модели принтеров, подключены к розеткам через выпрямители. Если вы используете подобные устройства, то по достоинству оцените ограничитель напряжения с увеличенным расстоянием между розетками.
- **Защита от перенапряжения линий данных.** Если к телефонной линии подключено многофункциональное устройство, не следует недооценивать скачки напряжения в телефонной линии. По телефонной линии передается электропитание (что позволяет использовать телефон при “просаживании” напряжения), а значит, по ней могут передаваться и скачки напряжения, которые нанесут вред модему или серверу. Ограничители напряжения с портом RJ-11 обеспечивают защиту от скачков напряжения в телефонной линии. Современные ограничители также могут обеспечивать защиту для портов RJ-45 (Ethernet) и RG-6 (коаксиальный кабель).
- **Встроенный прерыватель.** Защищает систему от коротких замыканий в системе или в периферийных устройствах.

Для защиты линий данных, ведущих к серверу, например кабель RJ-11 (телефон), кабель RJ-45 (Ethernet) или коаксиальный кабель RG-6 (видео), следует использовать специальные сетевые фильтры, ограничивающие броски напряжения, подключаемые к отдельным линиям данных. Некоторые модели ИБП поддерживают данные функции в базовой комплектации, а другие — только в расширенной. Если выбранный вами ИБП не поддерживает данную функцию, подумайте о приобретении ограничителей напряжения от сторонних компаний, таких как Black Box Network Services ([www.blackbox.com](http://www.blackbox.com)), Connect Technologies ([www.connecttech.net](http://www.connecttech.net)) и др.

## Избыточные блоки питания RPS

Некоторые модели серверных шасси поддерживают избыточные блоки питания RPS. Фактически избыточный блок питания RPS — это два или более модуля блока питания, подключенных к общему разъему системной платы, накопителей и других устройств. Если основной модуль откажет, то использоваться будет дополнительный модуль.

На рис. 14.4 показан стандартный избыточный БП, используемый вместо стандартного блока питания SSI. Другие типы избыточных блоков питания совместимы с другими типами блоков питания для серверов, монтируемых в стойку.



**Рис. 14.4.** Стандартный избыточный БП, используемый вместо стандартного блока питания SSI

Готовые модели серверов от ведущих производителей часто оснащаются избыточными блоками питания как в пьедестальном исполнении, так и при монтировании в стойку. Однако ничто не мешает самостоятельно оснастить избыточным блоком питания пьедестальный сервер или сервер, монтируемый в стойку. Обратите внимание на то, что производством избыточных блоков питания занимается лишь несколько компаний (некоторые из них перечислены ниже). Производители стандартных блоков питания производством избыточных блоков питания обычно не занимаются.

- CyberResearch ([www.cyberresearch.com](http://www.cyberresearch.com)).
- Orbit Micro ([www.orbitmicro.com](http://www.orbitmicro.com)).
- Rackmount.com ([www.rackmount.com](http://www.rackmount.com)).

Некоторые блоки питания RPS используют общий источник питания для всех модулей. Хотя подобный подход и защищает в случае отказа модуля блока питания, от перебоев питания он не защищает. Подобные блоки питания следует использовать только совместно с источникам и бесперебойного питания.

Гораздо более удачной оказывается конструкция блока питания, представленная на рис. 14.4; в данном случае отдельный источник питания используется для каждого модуля. Она особенно полезна, если каждый модуль можно подключить к отдельной цепи электропитания. В случае отказа одной цепи питания блок питания будет получать питание от другой цепи, тем самым сохранив работоспособность. Для обеспечения максимальной защиты каждый модуль блока питания должен быть подключен к отдельному ИБП.

#### Примечание

Компания Hewlett-Packard предлагает полезный документ, в котором описаны лучшие примеры подключения серверов с блоками питания RPS. Документ "Creating High-Availability Power Solutions for the ProLiant ML570 Server: Best Practices" доступен по адресу:

<http://h200000.www2.hp.com/bc/docs/support/SupportManual/c00257380/c00257380.pdf>

Вам следует убедиться в том, что используемый избыточный блок поддерживает "горячую" замену. Это означает возможность замены отказавшего модуля блока питания без выключения

сервера. Качественные блоки питания RPS указывают на отказ с помощью звуковых и/или визуальных оповещений. Также об этом может сообщать управляющее программное обеспечение.

## Мощность блока питания

При использовании избыточного или стандартного блока питания в сервере очень важно, чтобы он обеспечивал достаточную мощность для питания внутренних компонентов, а также устройств, подключенных к портам USB или IEEE 1394 сервера. При вычислении необходимой мощности блока питания используются вычисления, подобные тем, которые использовались для вычисления мощности ИБП (см. табл. 14.2). Различия состоят в следующем.

- Блоки питания не должны обеспечивать электропитание мониторов и других внешних устройств, таких как накопители на магнитной ленте или внешние RAID-массивы SCSI, а значит, требования подобных устройств не учитываются.
- Блоки питания не всегда работают надежно при полной нагрузке. В целях обеспечения надежной работы следует использовать блоки питания, мощность которых как минимум на 20% превышает мощность компонентов. Например, если сервер потребляет 350 Вт, мощность блока питания должна быть не меньше 425 Вт.

В табл. 14.3 приведен типичный пример вычисления требуемой мощности блока питания для двухпроцессорного сервера.

**Таблица 14.3. Пример вычисления требуемой мощности блока питания для двухпроцессорного сервера**

| Компонент                                       | Максимальная мощность, Вт |
|---|---------------------------|
| Системная плата                                 | 2                         |
| Процессор Xeon 3,0 ГГц (Socket 604)—1           | 92                        |
| Процессор Xeon 3,0 ГГц (Socket 604)—2           | 92                        |
| Накопитель на гибких магнитных дисках 3,5 дюйма | 5                         |
| Вентилятор охлаждения процессора 1              | 3                         |
| Вентилятор охлаждения процессора 2              | 3                         |
| Клавиатура и мышь                               | 3                         |
| Видеоадаптер PCI                                | 20                        |
| Модуль памяти DDR — 1                           | 10                        |
| Модуль памяти DDR — 2                           | 10                        |
| Модуль памяти DDR — 3                           | 10                        |
| Модуль памяти DDR — 4                           | 10                        |
| Жесткий диск SCSI — 1                           | 25                        |
| Жесткий диск SCSI — 2                           | 25                        |
| Жесткий диск SCSI — 3                           | 25                        |
| Плата хост-адаптера SCSI                        | 25                        |
| Записывающий накопитель DVD                     | 25                        |
| Сетевой адаптер PCI                             | 4                         |
| Корпусной вентилятор 120 мм — 1                 | 2                         |
| Корпусной вентилятор 120 мм — 2                 | 2                         |
| Общая мощность                                  | 408                       |
| Мощность с запасом 20%                          | 490                       |

Обратите внимание на то, что каждый модуль избыточного блока питания должен обеспечивать необходимую мощность. Например, для системы из табл. 14.3 мощность каждого модуля в избыточном блоке питания должна быть не ниже 490 Вт. Мощность стандартных блоков питания составляет 300, 350, 400, 425, 450, 500, 510, 550, 600 Вт и выше. Выбирайте тот блок питания, который оказывается максимально близким по мощности к вычисленному значению (мощность должна быть суть выше).

## Совет

Чтобы упростить вычисление мощности блока питания, обратитесь к следующим ресурсам.

- Компания PC Power and Cooling предлагает список потребляемой мощности для компонентов по адресу:  
[www.pcpowercooling.com/technology/power\\_usage/](http://www.pcpowercooling.com/technology/power_usage/)
- а также интерактивное средство выбора блоков питания, доступное по адресу:  
[www.pcpowercooling.com/products/power\\_supplies/selector/](http://www.pcpowercooling.com/products/power_supplies/selector/)
- Компания Сайт Tom's Hardware предлагает сведения о потреблении различных внутренних компонентов по адресу:  
[www.tomshardware.com/2002/10/21/inadequate\\_and\\_deceptive\\_product\\_labeling/page3.html](http://www.tomshardware.com/2002/10/21/inadequate_and_deceptive_product_labeling/page3.html).

## Спецификации и критерии выбора ИБП

Выбор подходящего ИБП для сервера или серверной комнаты — вопрос достаточно серьезный. Чем больше количество серверов, защиту которых необходимо обеспечить, тем сложнее становится задача выбора. Хотя большинство производителей ИБП предлагают интерактивные средства выбора устройств, прежде всего следует понимать факторы, принимаемые во внимание при выборе источника бесперебойного питания. Основные факторы перечислены ниже.

- Емкость и назначение сервера.
- Напряжение.
- Время работы.
- Батареи.
- Розетки питания.
- Требования безопасности.

Подробно все эти факторы описаны в следующих разделах.

### Емкость и назначение сервера

При выборе ИБП прежде всего следует ответить на вопрос, каким образом будет использован сервер. Если вам не удастся ответить на этот вопрос, вам не удастся осознанно выбрать ИБП. Вот почему этот вопрос настолько важен.

- Для сервера, который можно выключать достаточно часто, подойдет ИБП небольшой мощности. Однако, если сервер должен предоставлять службы в режиме 24/7, например медицинскую информацию, телекоммуникационные службы, он должен работать как можно дольше, вплоть до нескольких часов. Для увеличения мощности можно приобрести ИБП с большим рейтингом в В\*А или же ИБП, допускающий подключение нескольких батарей.
- Количество устройств, подключенных к серверу, которые могут получать питание от ИБП, — это еще один фактор, который следует принять во внимание при конфигурировании ИБП. Во внимание следует принимать потребление модемов, внешних жестких дисков и устройств резервного копирования. Однако принтеры и другие не очень важные устройства подключать к ИБП не следует.

Вам следует принять во внимание все эти факторы, прежде чем приобрести ИБП.

### Примечание

Некоторые производители ИБП предлагают специальные модели, оптимизированные для медицинских целей. Данные устройства удовлетворяют стандартам UL 60601-1, регулирующим минимальную утечку тока. Именно такие модели следует использовать в больницах, лабораториях и т.д. Также выпускаются модели ИБП для использования в жестких условиях; они удовлетворяют требованиям стандарта MIL-STD-810.

## Напряжение

При выборе ИБП для стандартного сервера на базе процессора архитектуры x86 или x64 выбирайте модель 240 В/50 Гц. Если в серверной комнате обеспечивается питание 208 В, то выбранная модель должна поддерживать увеличение напряжения до стандартных 220 В.

Некоторые модели ИБП не поддерживают коррекцию входного напряжения, поэтому значительно возрастет нагрузка на батарею, что в конечном итоге приведет к ее отказу.

Настоятельно рекомендуется приобретать те модели ИБП, которые предназначены для вашей страны/региона и поддерживают коррекцию входного напряжения в широких пределах.

## Время работы

Время работы определенной комбинации ИБП и подключенного оборудования определяется тремя факторами.

- Мощность, потребляемая устройствами.
- Индекс ИБП в В\*А.
- Количество батарей, подключенных к ИБП.

Фактическая потребляемая мощность — это не заявленная мощность блока питания. Блок питания сервера (как и блок питания настольного ПК) обеспечивает питание в пределах требований к электропитанию сервера. Однако во внимание следует принимать и энергопотребление внешних устройств, подключенных к серверу.

Мощность ИБП можно определить по его загрузке или же по подключаемым устройствам. Некоторые производители поддерживают оба способа определения необходимой мощности ИБП. Простейший способ вычислить мощность, потребляемую сервером, — использовать калькулятор, предложенный производителем ИБП (если он обеспечивает все необходимые функции). В частности, должна быть возможность указать следующие данные.

- Марка и модель сервера.
- Тип процессора.
- Количество процессоров.
- Количество и тип жестких дисков.
- Периферийные устройства (накопитель на магнитной ленте, модемы, оптические накопители и т.д.).
- Тип монитора и его размер.
- Рабочее напряжение.
- Количество серверов, подключенных к ИБП.
- Возможности дальнейшего увеличения потребляемой мощности.
- Необходимое время работы.
- Форм-фактор (монтируемый в стойку или “башня”).
- Избыточность.
- Напряжение.

Прежде чем предлагать рекомендуемые конфигурации, многие производители отображают потребляемую мощность на основе выбранных вами параметров. Если вам известно потребление сервера и подключенных периферийных устройств, то можно выбрать ИБП по нагрузке (если такая возможность предоставляется производителем ИБП). Как правило, для каждого варианта нагрузки производители предлагают целый ряд моделей ИБП.

Просматривая рекомендации производителя ИБП, обратите внимание на то, что одна модель ИБП может быть указана несколько раз с разным временем работы. Это означает, что указано время работы для стандартной конфигурации, а также для конфигурации с дополнительными батареями.

## Совет

При вычислении потребляемой мощности во внимание следует принимать только важные устройства. Принтеры к данной категории устройств не относятся. Принтер (особенно лазерный) может потреблять очень много энергии, и его не следует подключать к ИБП. В то же время внешние устройства, такие как дисковые массивы, устройства резервного копирования на магнитной ленте и мониторы, можно подключать к ИБП.

## Батареи

Если вы планируете подключить к ИБП несколько серверов или добавить к серверу, подключенному к ИБП, дополнительные устройства, выберите модель ИБП, позволяющую подключать несколько батарей.

Хотя вам не удастся увеличить рейтинг ИБП в В\*А (который определяет максимальную мощность, поддерживаемую устройством), подключив дополнительные батареи к ИБП, дополнительные батареи позволяют увеличить время работы, а значит, ИБП сможет выдерживать нагрузку, близкую к максимальной, обеспечивая при этом адекватное время работы.

Например, ИБП APC Smart-UPS XL 750VA (версия 120 В), подключенный к серверу Intel SC5250-E, с четырьмя внутренними накопителями SATA, 15-дюймовым ЭЛТ-монитором и внешним накопителем на магнитной ленте (около 387 Вт или 553 В\*А) обеспечивает время работы 35 минут при использовании внутренней батареи (в соответствии с интерактивным средством выбора ИБП компании APC). Однако при добавлении к базовой конфигурации набора батарей SUA24XLBP то же самое устройство обеспечивает время работы до 160 минут.

Если вы отдаете предпочтение ИБП, допускающим использование дополнительных батарей, выбирайте схожие модели, с которыми можно использовать одинаковые наборы батарей. Например, дополнительная батарея Tripp Lite BP48V24-2U работает с целым рядом ИБП производства Tripp Lite мощностью 2 200–3 000 В\*А. Используя разные модели ИБП, с которыми можно применять стандартные наборы батарей, вы упростите замену компонентов в случае отказа.

Если вы отдали предпочтение ИБП, не поддерживающему дополнительные батареи, имеет смысл выбрать модель ИБП, поддерживающую “горячую” замену батарей. Подобная модель ИБП позволит заменить отказавшие батареи, не выключая ИБП или сервер. Обратите внимание, что вам не удастся заменить батарею, если ИБП содержит только одну батарею, которая используется для питания сервера. Батареи для серверных ИБП обычно выпускаются по свинцово-кислотной технологии. При необходимости хранения ИБП на протяжении длительного периода времени, для обеспечения работоспособности следует заряжать и разряжать батареи каждые три–шесть месяцев. Подробные сведения об уходе за ИБП вы найдете в руководстве пользователя.

## Розетки питания

ИБП должен содержать достаточное количество розеток для подключения устройств. Например, если сервер оснащен внешним устройством резервного копирования на магнитной ленте, широкополосным модемом, широкополосным маршрутизатором, вам потребуется пять розеток — для сервера, монитора, устройства резервного копирования на магнитной ленте, широкополосного модема и широкополосного маршрутизатора.

Некоторые ИБП содержат два или большее количество отключаемых модулей нагрузки. Если используется управляемое программное обеспечение, поставляемое с ИБП, то один модуль может быть настроен так, что малые перепады напряжения игнорируются с целью увеличения времени работы при более критических перепадах. Например, можно подключить накопитель на магнитной ленте к одному модулю нагрузки, а все остальные устройства — к другому. Второй модуль можно настроить так, чтобы он отключался при необходимости, чтобы обеспечить максимальное время работы для первого модуля.

## Требования безопасности

Вам следует убедиться в том, что ИБП соответствует всем требованиям безопасности в вашей стране или регионе. Изучите спецификации или документацию, чтобы найти необходимые сведения.

## Распространенные конфигурации сервер/ИБП

Поскольку на рынке доступно огромное количество моделей ИБП, количество возможных комбинаций сервер/ИБП практически не ограничено. Однако всех их можно разделить на несколько категорий.

В следующих разделах мы подробно рассмотрим перечисленные ниже конфигурации.

- Пьедестальные серверы и ИБП.
- Один монтируемый в стойку сервер и ИБП.
- Несколько монтируемых в стойку серверов и ИБП.

### Примечание

Приведенные в следующих разделах вычисления базируются на результатах применения средства APC UPS Selector, доступного по адресу [www.apc.com/tools/ups\\_selector/](http://www.apc.com/tools/ups_selector/). Другие производители предлагают иные подобные интерактивные средства.

## Пьедестальные серверы и ИБП

Как правило, вместе с пьедестальным сервером используются ИБП в исполнении “башня” или “мини-башня” (подобные устройства можно использовать и с серверами в исполнении “башня”). В табл. 14.4 описаны некоторые характерные конфигурации пьедестальных серверов и рекомендуемая мощность ИБП в вольт-амперах, необходимая для работы на протяжении 30 минут и более с запасом не менее 30%. Элементы упорядочены именно по необходимой мощности в вольт-амперах.

Таблица 14.4. Типичные конфигурации пьедестальных серверов и ИБП

| Сервер (торговая марка и модель) | Тип процессора (количество) | Количество внутренних накопителей | Другое оборудование                                    | Мощность, Вт | Минимальная рекомендуемая мощность, В*А (предполагаемое время работы, мин.) |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|--|--------------|---|
| IBM xSeries 236                  | Xeon (2)                    | 6                                 | Накопитель на магнитной ленте, 15-дюймовый ЭЛТ-монитор | 472          | 1500 (44)   |
| SuperMicro SuperServer 8050      | PIII Xeon (2)               | 6                                 | Накопитель на магнитной ленте, 15-дюймовый ЭЛТ-монитор | 524          | 2200 (35)   |
| HP Integrity rx8620-32           | Itanium 2 (8)               | 10                                | Накопитель на магнитной ленте                          | 1 530        | 5000 (78) <sup>1</sup>  |

<sup>1</sup> При использовании дополнительной батареи.

Если сервер оснащен избыточными БП, то каждый модуль БП следует подключить к отдельному порту ИБП.

## Один монтируемый в стойку сервер и ИБП

Если используется сервер, монтируемый в стойку, то подобное решение можно использовать для других компонентов, в том числе и ИБП. В табл. 14.5 описаны некоторые характерные конфигурации монтируемых в стойку серверов и рекомендуемая мощность ИБП в вольт-

амперах, необходимая для работы на протяжении 30 минут и более с запасом не менее 30%. Элементы упорядочены именно по необходимой мощности в вольт-амперах.

**Таблица 14.5. Типичные конфигурации серверов, монтируемых в стойку, и ИБП**

| Сервер (торговая марка и модель) | Тип процессора (количество) | Количество внутренних накопителей | Другое оборудование   | Мощность, Вт | Минимальная рекомендуемая мощность, В*А (предполагаемое время работы, мин.) |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---|--------------|---|
| IBM xSeries 336 (1U)             | Xeon (2)                    | 4                                 | Накопитель на магнитной ленте   | 359          | 750 (39)  |
| HP ProLiant DL580 (4U)           | Xeon (4)                    | 4                                 | Накопитель на магнитной ленте   | 626          | 1 500 (33)  |
| Sun SunFire V40Z (3U)            | Opteron (4)                 | 6                                 | Накопитель на магнитной ленте, кабельный/DSL-модем, кабельный/DSL-маршрутизатор | 667          | 1 500 (30)  |

Если сервер оснащен избыточными БП, то каждый модуль БП следует подключить к отдельному порту ИБП.

### Несколько серверов, монтируемых в стойку, и ИБП

Одно из преимуществ монтируемых в стойку серверов — возможность размещения дополнительных серверов в той же стойке. Это позволяет сэкономить немало пространства по сравнению с применением пьедестальных серверов с подобным набором функций. В подобных ситуациях имеет смысл использовать один ИБП большой мощности для обеспечения резервного питания для всех серверов в стойке. В табл. 14.6 указаны рекомендуемые значения в В\*А для серверов из табл. 14.5 в количестве двух, трех и четырех устройств.

**Таблица 14.6. Типичные конфигурации нескольких монтируемых в стойку серверов и ИБП**

| Минимальная рекомендуемая мощность, В*А (Предполагаемое время работы, мин.) |  |                        |                        |                        |
|---|--|------------------------|------------------------|------------------------|
| Сервер (торговая марка и модель)  | Мощность на один сервер (см. табл. 14.5), Вт | Два устройства         | Три устройства         | Четыре устройства      |
| IBM xSeries 336 (1U)  | 359  | 2200 (43)              | 2200 (85) <sup>1</sup> | 3000 (58) <sup>1</sup> |
| HP ProLiant DL580 (4U)  | 626  | 2200 (70) <sup>1</sup> | 3000 (51) <sup>2</sup> | 5000 (39) <sup>1</sup> |
| Sun SunFire V40Z (3U)   | 667  | 2200 (64) <sup>1</sup> | 3000 (48) <sup>2</sup> | 5000 (35) <sup>1</sup> |

<sup>1</sup> При использовании дополнительной батареи.

<sup>2</sup> При использовании двух дополнительных батарей.

Каждый сервер должен быть подключен к отдельному модулю нагрузки ИБП. Если сервер оснащен избыточным БП, то каждый блок питания следует подключать к тому же модулю нагрузки, если используется только один ИБП. При использовании нескольких ИБП каждый избыточный БП подключается к отдельному модулю нагрузки.

### Использование и поддержка документации ИБП

Чем сложнее оказывается ИБП, тем важнее иметь в своем распоряжении всю необходимую документацию. Линейно-интерактивный или постоянно включенный ИБП с двойным преобразованием высокой емкости может состоять из нескольких компонентов, к каждому из которых прилагается документация.

- Собственно ИБП.
- Один или несколько встроенных модулей батарей.
- Дополнительные модули батарей.

- Программное обеспечение для управления ИБП.
- Сетевые платы управления.

Если вы не хотите хранить вместе с ИБП оригинальную документацию, можете загрузить документацию в формате PDF с сайта производителя. Затем ее можно распечатать и хранить рядом с ИБП.

Кроме хранения документации, также следует записывать изменения конфигурации ИБП и его компонентов.

- Как часто запускается функция автоматической самопроверки.
- Идентификатор ИБП в сети.
- Дата замены батареи.
- Минимальная емкость батареи, после которой возможна загрузка системы после отключения.
- Чувствительность к уровню напряжения.
- Звуковые оповещения.
- Задержка перед выключением.
- Интервал оповещений о низком уровне заряда батареи.
- Задержка синхронизированного включения.
- Минимальный и максимальный уровни напряжения.
- IP-адрес сетевого модуля управления.
- Пароль, используемый для доступа к сетевому модулю управления.

Если у вас есть печатная копия документации, можете использовать маркер для указания заданных параметров.

#### Примечание

---

Если у вас есть только один ИБП, управление которым осуществляется по сети, можно сохранить его исходное название. Если же вы имеете дело с несколькими ИБП, то вам следует разработать схему назначения названий, чтобы удобно назначать названия новым ИБП, появляющимся в сети. Например, если первому ИБП в сети назначено стандартное название "BattBkup", попробуйте изменить его на "BattBkup01", а затем продолжайте назначать название по схеме "BattBkup02" и т.д. Также можно назначать названия, отражающие расположение ИБП, например "UPS\_ServerRM01", или его предназначение, например "UPS\_CommSvr." Подробности — в документации к ИБП.

---

## Установка ИБП

Процесс подключения нового ИБП к серверу можно разделить на несколько шагов. Общие шаги перечислены ниже, однако их может потребоваться откорректировать в соответствии с рекомендациями руководства пользователя ИБП.

- 1. Подключите батарею.** Многие модели ИБП поставляются с отключенными батареями. Для подключения внутренней батареи откройте ИБП и соедините кабели в соответствии с рекомендациями, приведенными в документации. Для подключения дополнительных батарей используйте специальный разъем на корпусе ИБП. Внешние батареи часто оснащены разъемом для подключения других батарей, что позволяет подключать к ИБП целую цепочку батарей.
- 2. Установите плату управления или подключите управляющий кабель (последовательный или USB).** Если управление ИБП осуществляется удаленно, установите плату управления или подключите устройство к сетевому кабелю. Если управление осуществляется с сервера, подключите кабель USB или последовательный кабель к соответствующему порту сервера.

ющему порту устройства и сервера. Обратите внимание на то, что при использовании последовательного кабеля это должен быть специальный кабель для подключения ИБП.

- 3. Подключите ИБП к сети.** Подключив ИБП к сети, убедитесь, что он заряжает батарею. Состояние устройства можно определить по индикаторам на его передней панели.
- 4. Включите устройство после завершения зарядки.** После того как индикаторы укажут на окончание зарядки батареи, включите ИБП.
- 5. Подключите устройство к серверу.** Если при выполнении п. 2 вы решили использовать для управления сервер, подключите кабель USB или последовательный кабель от ИБП к серверу. В случае кабеля USB допускается “горячее” подключение. Если используется последовательный кабель, то вам следует выключить сервер, подключить кабель, а затем запустить сервер заново.
- 6. Установите драйверы, поставляемые с ИБП.** Windows 2000 Server и Windows Server 2003 автоматически обнаруживают устройства ИБП с интерфейсом USB. Для завершения инсталляции вставьте компакт-диск с драйверами, когда это будет предложено сделать. В случае устройств с последовательным портом следуйте указаниям в документации.
- 7. Задайте параметры управления ИБП на сервере.** В случае Windows 2000 Server и Windows Server 2003 можно использовать вкладку UPS (ИБП) окна Power Options (Электропитание) панели управления для управления ИБП APC и решения других компаний с последовательным интерфейсом. Однако служба ИБП не работает с устройствами с интерфейсами USB. В данном случае следует использовать программное обеспечение производителя ИБП. Также следует применять ПО производителя ИБП при использовании других операционных систем.
- 8. Установите ПО производителя на клиентском ПК.** Если управление ИБП осуществляется по сети, то установите необходимое программное обеспечение на компьютере, который планируете использовать для управления ИБП.
- 9. Подключитесь к устройству по сети.** Ознакомьтесь с настройками, заданными по умолчанию. Если они вас устраивают, ничего не меняйте. В противном случае сконфигурируйте устройство и запишите конфигурационные данные.

## Устранение неполадок в защите электропитания

В следующих разделах перечислены типичные проблемы, связанные с работой ИБП, сетевых фильтров и избыточных источников питания. Также описаны решения проблемы и источники дополнительной информации.

### ИБП не заряжает батарею после включения

Если ИБП новый, то батарея может быть отключена, так как это необходимо для транспортировки. Подключите блок батарей согласно инструкциям производителя. Если батарее больше двух-трех лет, то замените ее.

Если батарея подключена к ИБП с помощью внешнего порта, убедитесь в надежности подключений.

### Windows Server 2003 не передает предостережения ИБП

Windows Server 2003 использует службу Messenger для передачи предостережений ИБП, однако по умолчанию эта служба не запущена. Поэтому вам следует настроить автоматический запуск службы Messenger, чтобы передача предостережений ИБП стала возможна. Подробно с этим вопросом можно ознакомиться по адресу:

<http://support.microsoft.com/default.aspx?scid=kb;en-us;828286>

## Система не перегружается после восстановления электропитания

Чтобы обеспечить автоматическую загрузку сервера, подключенного к ИБП, после восстановления электропитания, для параметра BIOS, отвечающего за контроль отключения питания, следует установить значение **Always On** вместо типичного значения **Stay Off, Last State** или **Auto**. Как правило, данный параметр доступен в разделе **Power** или **Power-On** системной BIOS. Подробности — по адресу:

<http://support.microsoft.com/default.aspx?scid=kb;en-us;819038>

## Конфликты COM-портов

Windows Server 2003 может неожиданно завершить работу после подключения ИБП к последовательному порту. Это происходит в том случае, если указан тот же последовательный порт, который уже выделен другому устройству, такому как модем. Убедитесь в том, что порт выделен только ИБП. Подключите остальные устройства с последовательным интерфейсом к другим портам. Подробности — по адресу:

<http://support.microsoft.com/default.aspx?scid=kb;en-us;815268>

## Конфигурирование новых служб в Windows Server 2003

Если вы столкнулись с проблемами при настройке службы ИБП в Windows Server 2003, то причина может быть связана с тем, что эта версия Windows работает немного иначе со службами и с учетными записями пользователей. Подробные сведения о подобных изменениях доступны по адресу:

<http://support.microsoft.com/default.aspx?scid=kb;en-us;812519>

## Программы управления электропитанием для Linux не запускаются после установки

В разных дистрибутивах Linux используются различные папки для утилит (демонов), предоставляемых производителями ИБП для использования в среде Linux. Если используется некорректная папка, скопируйте файлы утилиты в ту папку, которая используется в конкретной версии дистрибутива. Соответствующий пример вы найдете по адресу:

[www.minutemanups.com/support/lrx\\_tech.php](http://www.minutemanups.com/support/lrx_tech.php)

## Общие вопросы работы ИБП в среде Linux

На странице UPS HowTo сайта The Linux Documentation Project вы найдете полезные советы по выбору, настройке и использованию ИБП совместно с серверами Linux ([www.tldp.org/HOWTO/UPS-HOWTO/](http://www.tldp.org/HOWTO/UPS-HOWTO/)).

## Служба ИБП приводит к выключению системы

Если программное обеспечение ИБП приводит к выключению сервера после установки и вам не удастся отключить его в нормальном режиме работы, запустите сервер в безопасном режиме. Запустив сервер в безопасном режиме, щелкните на значке **My Computer** (Мой компьютер) правой кнопкой мыши, выберите команду **Manage** (Управление), раскройте узел **Services and Applications** (Службы и приложения), раскройте папку **Services** (Службы) и перейдите к пункту **Uninterruptible Power Supply Service** (Служба ИБП). Отключите службу и перезагрузите систему. После того как сервер загрузится, обратитесь к производителю, чтобы получить обновление ПО. Удалив текущую версию программы, установите обновленную версию.

## **Вкладка ИБП исчезла после установки ИБП с интерфейсом USB и его драйверов**

Вкладка UPS (ИБП) диалогового окна Power Options (Электропитание) панели управления Windows 2000 Server и Windows Server 2003 после установки ИБП с интерфейсом USB и его драйверов может превратиться во вкладку Alarms and Power Meter. Служба ИБП данных версий Windows поддерживает только устройства с последовательным интерфейсом.

При установке устройства с интерфейсом USB следует использовать программное обеспечение производителя. Например, информацию о настройке ИБП APC вы найдете по адресу:

<http://forums.pcworld.co.nz/printthread.php?t=51729>

## **Устройства не работают после подключения к сетевому фильтру**

Сетевой фильтр может казаться неработающим, если подключенные к нему устройства выключены или неправильно подключены. Если сетевой фильтр не подключен к сети, ни одно подключенное к нему устройство также не будет работать. Сетевые фильтры оснащены собственными выключателями. Если выключатель поврежден, то устройство работать не будет.

Если сетевой фильтр включен и подключен к сети, а другие устройства корректно подключены к сетевому фильтру, но не работают, проверьте предохранитель. Если он сработал, значит, фильтр может работать некорректно. Выключите сетевой фильтр, отключите от него все устройства, после чего подключите заново. Если предохранитель снова сработает, замените сетевой фильтр.

Если сетевой фильтр работает без подключенных устройств, выключите его. Подключайте устройства по одному, после чего включайте фильтр и устройство. Повторяйте эти действия, пока не выявите устройство, которое вызывает срабатывание предохранителя. Замените это устройство. Если предохранитель не срабатывает, но после подключения к сетевому фильтру устройства не работают, замените фильтр.

## **Избыточный блок питания не переключается на нормальный модуль после отказа первого**

Избыточный блок питания содержит два или более модуля. Когда первый модуль отказывает, избыточный БП должен автоматически переключиться на использование следующего модуля. Если нет, проверьте следующее.

- **Корректно ли избыточный БП подключен к сети?** Очень часто каждый модуль блока питания подключается к сети с помощью отдельного кабеля. Выключив сервер, убедитесь в том, что кабель надежно подключен к модулю, а также к ИБП сервера, если таковой используется.
- **Выключен ли избыточный БП?** Некоторые модули таких блоков оснащены собственным выключателем. Включите все модули избыточного блока питания.
- **Надежно ли подключены все модули избыточного БП?** Выключив сервер, извлеките модули блока питания и установите их заново, убедившись в надежности подключений.

Замените поврежденный модуль избыточного блока питания. Проверьте кабели питания, выключатели, после чего извлеките и заново подключите модуль.

