

ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

Дисциплина: «Архитектура аппаратных средств»
Преподаватель: Солодухин Андрей Геннадьевич

Общие вопросы электропитания и заземления

Общие вопросы электропитания и заземления

- Практически каждый блок питания компьютера или периферийного устройства имеет сетевой фильтр.
- Конденсаторы этого фильтра предназначены для шунтирования высокочастотных помех питающей сети на землю через провод защитного заземления и соответствующие трехполюсные вилку и розетку. «Земляной» провод соединяют с контуром заземления, но допустимо его соединять и с «нулем» силовой сети (разница ощущается только в особо тяжелых условиях эксплуатации).

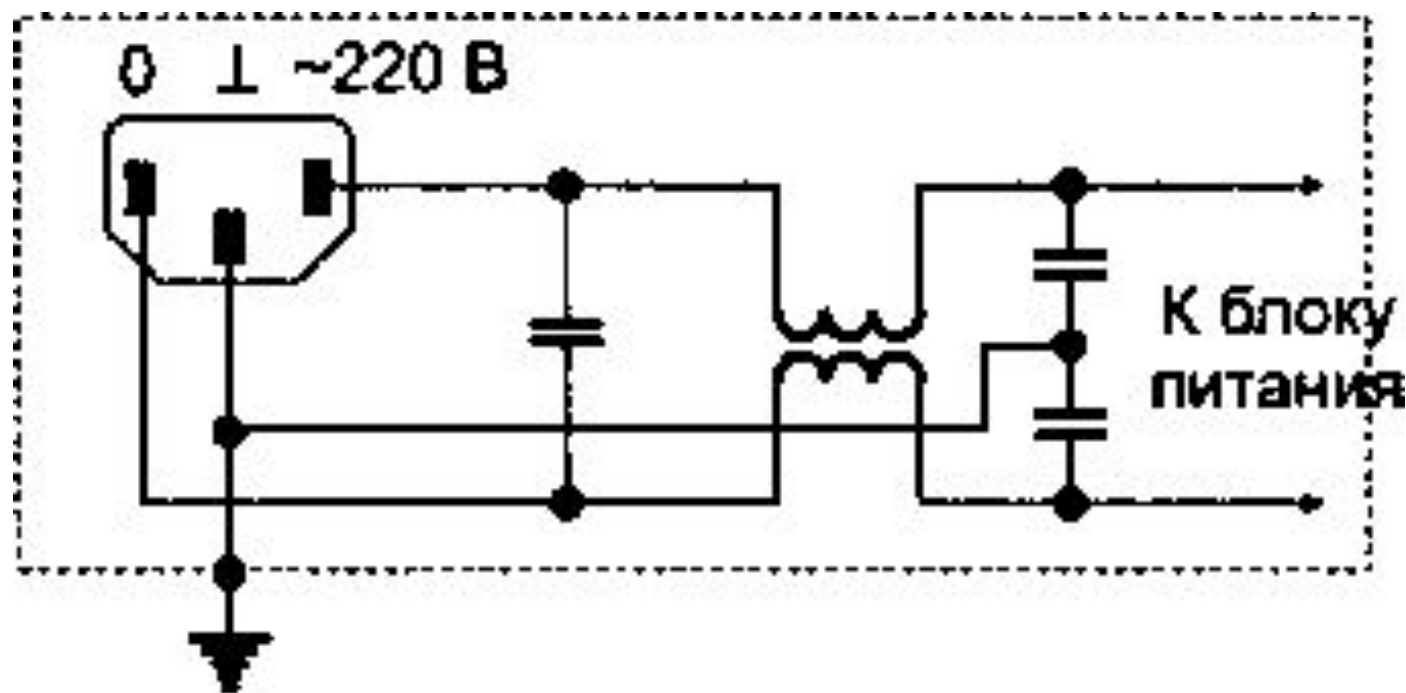
Общие вопросы электропитания и заземления

- При занулении необходимо удостовериться в том, что «ноль» не станет фазой, если кто-нибудь вдруг перевернет вилку питания.
- Если же «земляной» провод устройства никуда не подключать, на корпусе устройства появляется напряжение порядка 110 В переменного тока конденсаторы фильтра работают как емкостной делитель напряжения, и поскольку их емкость одинакова, 220 В делится пополам.

Общие вопросы электропитания и заземления

- Мощность этого «источника» ограничена — ток короткого замыкания $K. З.$ на «землю» составляет доли миллиампера, причем чем мощнее блок питания, тем больше емкость конденсаторов фильтра.
- При емкости конденсатора $C = 0,01$ мкФ этот ток будет около 0,7 мА. Заметим, что здесь мы учитываем лишь частоту питающей сети.
- Для высокочастотных (импульсных) помех, приходящих как по сети, так и от входного преобразователя блока питания, те же конденсаторы дают во много раз меньшее сопротивление, и ток короткого замыкания может многократно возрасти.

Общие вопросы электропитания и заземления

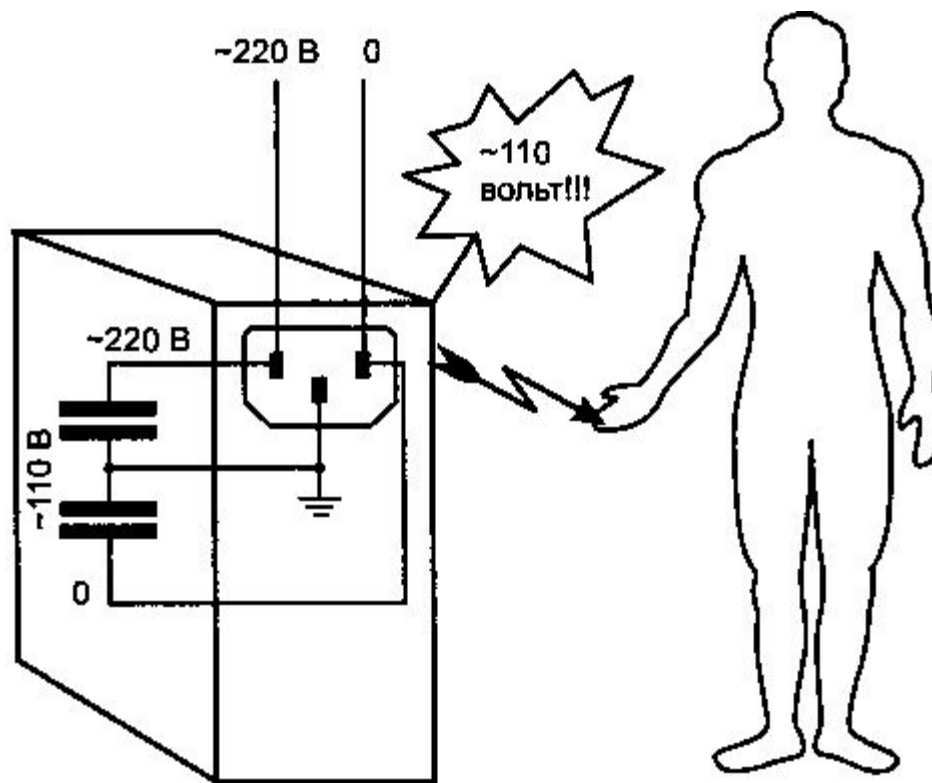


Входные цепи блока питания

Общие вопросы электропитания и заземления

- Такие напряжение и ток опасны для человека.
- Попасть под напряжение можно, прикоснувшись одновременно к неокрашенным металлическим частям корпуса компьютера и, например, к батарее отопления.
- Это напряжение является одним из источников разности потенциалов между устройствами, от которой страдают интерфейсные схемы

Общие вопросы электропитания и заземления



Образование потенциала на корпусе компьютера

Общие вопросы электропитания и заземления

- Посмотрим, что происходит при соединении двух устройств (компьютера и принтера) интерфейсным кабелем.
- Общий провод интерфейсов последовательных и параллельных портов связан со «схемной землей» и корпусом устройства.
- Если соединяемые устройства надежно заземлены (занулены) через отдельный провод на общий контур, проблемы разности потенциалов не возникает.

Общие вопросы электропитания и заземления

- Если же в качестве заземляющего провода использовать нулевой провод питания при разводке питающей сети с трехполюсными розетками двухпроводным кабелем, на нем будет набегать разность потенциалов, вызванная падением напряжения от протекающего силового тока.
- Если в эти же розетки включать устройства с большим энергопотреблением, разность потенциалов и импульсные помехи при включении-выключении оказываются ощутимыми.

Общие вопросы электропитания и заземления

- Поскольку обычно сопротивление интерфейсного кабеля больше питающего, через общий провод интерфейса потечет ток, существенно меньший, чем силовой.
- Но при нарушении контакта в нулевом проводе питания через интерфейсный провод может протекать и весь ток, потребляемый устройством.
- Он может достигать нескольких ампер, что влечет за собой выход устройств из строя.
- Невыровненные потенциалы корпусов устройств являются также источником помех в интерфейсах.

Общие вопросы электропитания и заземления

- Если оба соединяемых устройства не заземлены, в случае их питания от одной фазы сети разность потенциалов между ними оказывается небольшой (вызванной разбросом емкостей конденсаторов в разных фильтрах).
- Если незаземленные устройства подключены к разным фазам, разность потенциалов между их несоединенными корпусами будет порядка 190 В, при этом уравнивающий ток через интерфейс может достигать десятка миллиампер.

Общие вопросы электропитания и заземления

- Когда все соединения/разъединения выполняются при отключенном питании, для интерфейсных схем такая ситуация почти безопасна.
- Но в случае коммутации при включенном питании возможны неприятности: если контакты общего провода интерфейса соединяются позже (разъединяются раньше) сигнальных, разность потенциалов между «схемными землями» прикладывается к сигнальным цепям и они выгорают.
- Самый тяжелый случай - соединение заземленного устройства с незаземленным, особенно когда у последнего мощный блок питания.

Общие вопросы электропитания и заземления

- Для устройств, блоки питания которых имеют шнуры с двухполюсной вилкой, эти проблемы тоже актуальны.
- Такие блоки питания зачастую имеют сетевой фильтр, но с конденсаторами малой емкости (ток короткого замыкания довольно мал).
- Весьма коварны сетевые шнуры компьютеров с двухполюсной вилкой, которыми подключаются блоки питания с трехполюсным разъемом.
- Пользователи, подключающие свои компьютеры в бытовые розетки, могут столкнуться с проблемами из-за отсутствия заземления.

Общие вопросы электропитания и заземления

- Локально проблемы заземления решает применение сетевых фильтров типа «Pilot» и им подобных.
- Питание от одного фильтра всех устройств, соединяемых интерфейсами, решает проблему разности потенциалов.
- Еще лучше, когда этот фильтр включен в трехполюсную розетку с заземлением (занулением).



Общие вопросы электропитания и заземления

- Однако заземляющие контакты (обжимающие «усики») многих розеток могут неплотно соприкасаться с вилкой вследствие своей слабой упругости или заусениц в пластмассовом кожухе.
- Кроме того, эти контакты не любят частых вынимания и вставки вилок, так что обесточивание оборудования по окончании работы лучше выполнять выключателем питания фильтра (предварительно выключив устройства).

Общие вопросы электропитания и заземления

- К помехам, вызванным разностью потенциалов «схемных земель» (корпусов) устройств, наиболее чувствительны параллельные порты.
- У последовательных портов зона нечувствительности шире (пороги ± 3 В); еще меньшую чувствительность имеют интерфейсы локальных сетей, где обычно присутствует гальваническая развязка сигнальных цепей от схемной земли с допустимым напряжением изоляции порядка 1000 В.

Общие вопросы электропитания и заземления

- Правила заземления в документации к импортной аппаратуре приводятся не всегда, поскольку подразумевается, что трехполюсная вилка всегда должна включаться в соответствующую розетку с заземлением, а не в двухполюсную с рассверленными отверстиями.
- В нашей стране распространены так называемые «евророзетки» (трехполюсные).
- Для заземления, как правило, используются контакты-усики, а не центральный заземляющий штырь.

Общие вопросы электропитания и заземления

- Проблемы разводки электропитания и заземления стоят особенно остро в локальных сетях, поскольку здесь, как правило, имеется большое количество устройств (компьютеров и коммуникационного оборудования), соединенных между собой интерфейсными кабелями и значительно разнесенных в пространстве (локальная сеть может охватывать и многоэтажное здание).

Средства улучшения качества электропитания

Средства улучшения качества электропитания

- Электронное оборудование, питающееся от сети переменного тока, подвергается различным негативным воздействиям со стороны этой питающей сети.
- Стандартным требованием к питающей сети является напряжение питания 220 В с допустимыми отклонениями от -15 до +10 % от номинала (187-242 В) при частоте 50 ± 1 Гц.

Средства улучшения качества электропитания

- Возмущения со стороны сети могут приводить к сбоям (импульсным помехам и провалам питающего напряжения), самопроизвольному отключению или перезапуску устройств и даже к выходу их из строя под воздействием импульсных напряжений или длительных перенапряжений.
- Поскольку большинство блоков питания имеют импульсный преобразователь с бестрансформаторным входом, к отклонениям частоты или формы напряжения они обычно почти нечувствительны.

Средства улучшения качества электропитания

- Однако последствия сбоев питания могут быть весьма тяжелыми, вплоть до потери данных на диске мощного и ответственного сервера (не считая выхода из строя аппаратуры).
- Для защиты от воздействий сетевых возмущений применяется целый комплекс мер:
- Сетевой LC-фильтр задерживает высокочастотные помехи из сети и в сеть от импульсных блоков питания. Этот фильтр входит в состав практически любого блока питания, а также в сетевые колодки питания типа «Pilot» и им подобные.

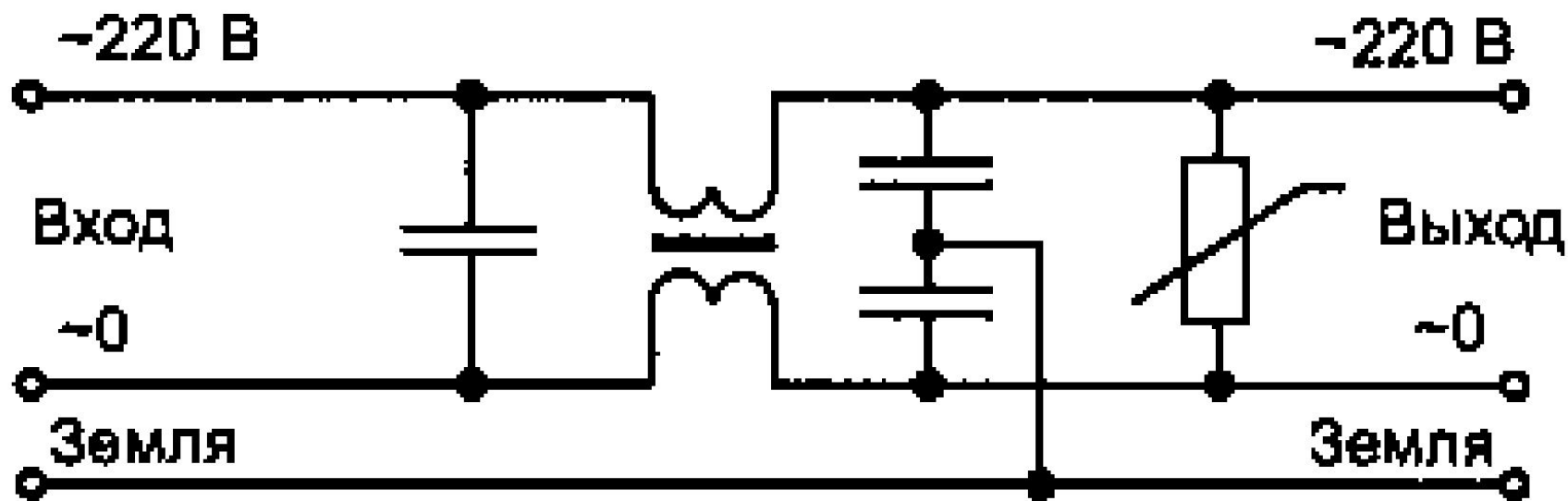
Средства улучшения качества электропитания

- Ограничитель перенапряжений (surge protector) подавляет высоковольтные выбросы, как относительно длинные коммутационные (до 10 мс), возникающие при переключениях мощных цепей, так и короткие - грозовые. Энергия импульсов перенапряжений поглощается полупроводниковым варистором.

Средства улучшения качества электропитания

- При хорошем подборе параметров варистор может спасти также от длительных (и значительных) повышений напряжения сети, например, из-за перекоса фаз.
- В этом случае варистор ограничивает напряжение, выделяя значительную мощность, что приводит к его пробоем на короткое замыкание и отключению питания предохранителями токовой защиты (если они есть и рассчитаны на соответствующий ток).

Средства улучшения качества электропитания



Фильтр-ограничитель с варистором

Средства улучшения качества электропитания

- От внезапного пропадания напряжения сети предохраняют источники бесперебойного питания - ИБП (Uninterruptible Power System, UPS).
- В их состав обязательно входят аккумуляторные батареи, выпрямитель входного напряжения и инвертор, обеспечивающий нагрузку напряжением переменного тока.



Back-UPS ES 550

APC

SURGE PROTECTION

Controlled by MASTER

POWER

MASTER RESET







227.000

APC

Средства улучшения качества электропитания

- Источники бесперебойного питания различают по классам (режимам работы). Существуют блоки Off-Line (Stand-By), Line-Interactive и On-Line; их «полезность» (и цена) растут в порядке этого перечисления.
- От класса, мощности устройства и емкости батарей, определяющей время автономной работы при максимальной нагрузке, существенно зависит цена ИБП.

Средства улучшения качества электропитания

- При пропадании сетевого напряжения ИБП переключается на резервное питание и обычно подает звуковой сигнал.
- Для защиты данных компьютера устройство ИБП должно иметь возможность передать сигнал о грядущем отключении питания.
- Сигнал может подаваться аппаратным прерыванием через специальную плату сопряжения с PC или разъем PS/2 Mouse (как варианты у Smart UPS), через COM-порт или встроенный в ИБП адаптер ЛВС.



Средства улучшения качества электропитания

- Два последних варианта более универсальны и обеспечивают двунаправленный обмен развернутой управляющей и диагностической информацией.
- При восстановлении питания происходит обратное переключение, и батареи подзаряжаются.
- Если питание не восстановилось за время работы батарей, ИБП отключается, а его повторное включение после подачи напряжения может быть ручным или автоматическим.

Средства улучшения качества электропитания

- Современные модели ИБП имеют в своем составе микроконтроллер, который в совокупности со специализированным ПО серверов и станций, поставляемым для конкретных моделей, может предоставлять широкий спектр услуг в зависимости от интерфейса связи ИБП с системой:

Средства улучшения качества электропитания

- Телеметрия. Информация о состоянии питающей сети, батареи и других узлов, температуре внутри ИБП, величине нагрузки и т. д. передается в систему сбора, обработки и отображения информации.
- Система может прогнозировать время работы от батарей и соответственно корректировать задержку закрытия сервера.
- Телеуправление. Двухнаправленный интерфейс с ИБП обеспечивает подачу управляющих команд - отключение, запуск диагностических тестов и т. д.

Средства улучшения качества электропитания

- Планирование включения и выключения.
- Администратор может задать график работы сервера, указывая время включения и отключения питания на каждый день недели.
- Программа при наступлении времени отключения посылает предупреждение всем клиентам, через некоторое время инициирует закрытие сервера и программирует ИБП на отключение питания через определенный интервал времени и повторное включение в заданное время.

Средства улучшения качества электропитания

- После отключения по команде ИБП переходит в режим ожидания и своим внутренним таймером отсчитывает время до включения.
- В заданное время ИБП включает питание нагрузки, сервер автоматически загружается, и следующее запланированное отключение произойдет по инициативе программы, работающей на сервере.

Средства улучшения качества электропитания

Возможности взаимодействия по сети оператора с ИБП определяются ПО этого устройства.

Популярные пакеты PowerChute («парашют») для Smart UPS фирмы APC, OnliNet Basic для ИБП фирмы EXIDE обеспечивают вышеперечисленные функции для различных ОС, они вполне удовлетворительны для систем с одним устройством ИБП.

В системах с более сложным питанием желательно использовать сетевые варианты ПО, предоставляющие централизованное управление сетями ИБП.

Для ИБП фирмы EXIDE это OnliNet Network, OnliNet NVX и др.

Средства улучшения качества электропитания

- Простейшая программная поддержка ИБП должна обеспечивать оповещение о пропадании сетевого напряжения и принудительное завершение работы приложений и операционной системы, когда остается небольшой ресурс времени автономной работы (от аккумулятора).
- Сигнал о пропадании сетевого напряжения от ИБП к защищаемому компьютеру должен подаваться обязательно, он инициирует оповещение.

Средства улучшения качества электропитания

- Принудительное завершение может выполняться по дополнительному сигналу ИБП, когда устройство «чувствует», что батарей хватит только на определенное время.
- Возможна настройка ПО и на работу только от одного сигнала — принудительное завершение инициируется, если сигнал пропадания напряжения удерживается дольше заданного времени.

Средства улучшения качества электропитания

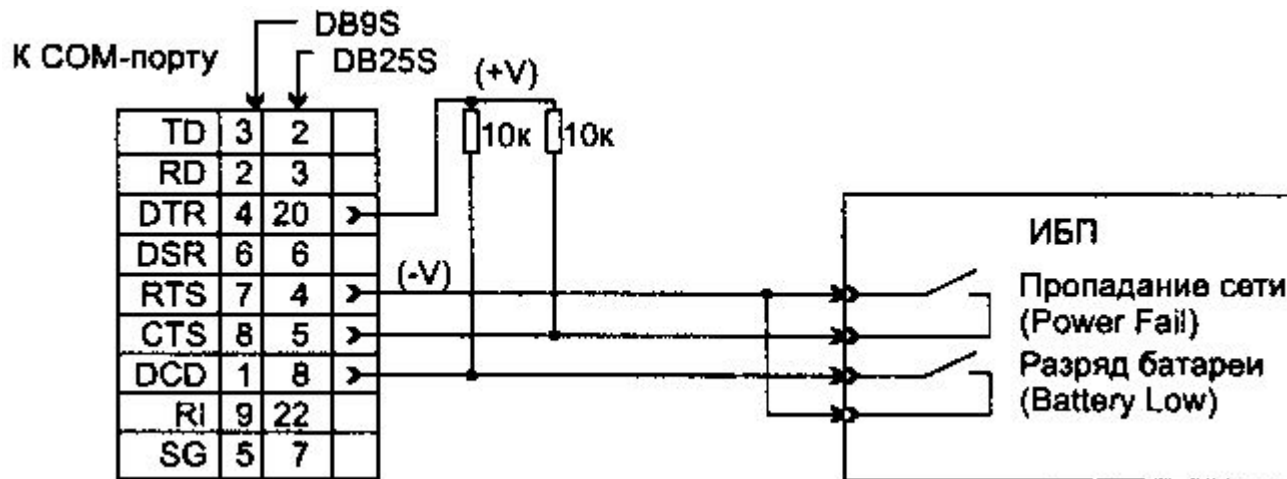
- Штатная служба UPS в Windows NT/9x позволяет использовать для сигнализации управляющие сигналы COM-порта:
- линия CTS - для сигнализации о пропаже питающего напряжения (power fail), DCD - для сигнализации о малом ресурсе батарей (battery low).

Средства улучшения качества электропитания

- Интерфейс настройки сервиса позволяет выбрать полярность сигналов, а также использовать только первый сигнал и инициировать завершение по тайм-ауту.
- Некоторые модели ИБП указанные сигналы в двухполярном представлении, воспринимаемом COM-портом, не генерируют, а имеют интерфейс «сухой контакт».
- Событие отражается замыканием или размыканием этого контакта, гальванически не связанного ни с какими цепями.

Средства улучшения качества электропитания

- В этом случае можно воспользоваться переходником, питающимся от выходных линий интерфейса RS-232C



Преобразование «сухого контакта» в сигналы RS-232C



Интерфейс RS-232C

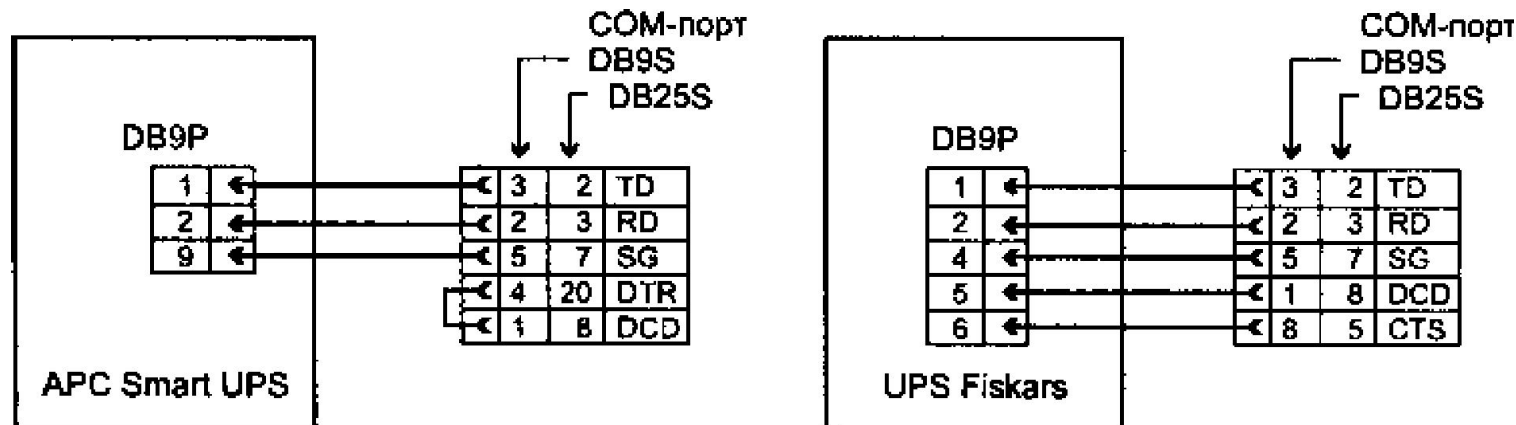
Средства улучшения качества электропитания

- Более точное представление о состоянии ИБП, а также планирование включения-выключения питания возможны только при полноценной двусторонней связи ИБП со специальным модулем ПО, функционирующим на защищаемом компьютере.
- Наиболее широко распространенный вариант связи - через COM- порт.

Средства улучшения качества электропитания

Многие модели ИБП имеют разъем DB9, который обычно и используется интерфейсом RS-232. Назначение его контактов в значительной степени отличается от стандартного.

На рис. показаны схемы кабелей подключения UPS Fiskars и Smart UPS фирмы APC к COM-порту.



Кабели подключения ИБП к COM-порту

Список литературы:

1. Аппаратные средства IBMPC. Гук М.Ю.
Энциклопедия. 3-е изд. — СПб.: Питер, 2006.
2. Архитектура аппаратных средств. Конспект лекций.
Барсукова Т. И.
3. Архитектура аппаратных средств. Конспект лекций.
Забавина А. А.

Контрольные вопросы:

1. Блок питания ATX или ATX12V (для чего применяется, где устанавливается, какое напряжение вырабатывает, как охлаждается, как подключается к элементам ПК...).
2. Питание блокнотных ПК (ноутбуков).
3. Варианты охлаждения основных компонентов системного блока (минимум 4).
4. Для чего нужно «заземление».
5. Назовите существующие средства для улучшения качества электропитания.

СПИСОК ССЫЛОК:

<https://i2.wp.com/laptopmedia.com/wp-content/uploads/2017/06/900269711f3c.jpg>

<http://cart.softline.ru/pictures/products/16/35/05/99/af/f7/e1/63/ad/origin.jpeg>

[https://i.ebayimg.com/00/s/Njc1WDkwMA==/z/tkwAAOSweW5VAd64/\\$_57.JPG?set_id=880000500F](https://i.ebayimg.com/00/s/Njc1WDkwMA==/z/tkwAAOSweW5VAd64/$_57.JPG?set_id=880000500F)

<https://d.allegroimg.com/s1440/034db7/5bf73aa54f0ebb9f118bdae5d3ed>

<http://900igr.net/up/datas/55384/033.jpg>

<https://slide-share.ru/slide/4015074.jpeg>

<http://www.venuscomputers.pk/wp-content/uploads/2014/10/TG-3468.jpg>

<https://c-s.ru/uploads/29143/154716.jpg>

<https://go3.imgsmail.ru/imgpreview?key=65253deb8ce2d91f&mb=storage>

<https://i.ya-webdesign.com/images/pci-vector-slot.png>

[https://i.ebayimg.com/00/s/OTAwWDE2MDA=/z/ATkAAOSwAWlajflo/\\$_57.JPG?set_id=8800005007](https://i.ebayimg.com/00/s/OTAwWDE2MDA=/z/ATkAAOSwAWlajflo/$_57.JPG?set_id=8800005007)

Благодарю за внимание!

Преподаватель: Солодухин Андрей Геннадьевич

Электронная почта: asoloduhin@kait20.ru