

# Корпус и Блок Питания



# Desktop

- Чаще всего в корпусе такого типа размещаются горизонтально от 2 до 3 устройств формата 5,25" и вертикально 2 — формата 3,5", причем одно из них — с внешним доступом. Такие корпуса занимают достаточно большое пространство на рабочем месте, не всегда могут обеспечить удобный доступ к внутренним устройствам, да и иногда возникают проблемы с нормальным охлаждением процессора. Все это свидетельствует о том, что время корпусов типа desktop неумолимо проходит, а ведь первые пикши появились именно в таких корпусах, о tower тогда никто и не слышал. Но сейчас desktop-ы не имеют абсолютно никаких преимуществ перед башнями, а некоторые их недостатки мы отметили выше. Даже известные бренды, не так давно сплошь и рядом выпускавшие свои модели только в таких корпусах, все больше склоняются к более практичным башням.



# AT

- Практически не используемый на данный момент стандарт. Применялся для сборки компьютеров на базе Intel 486, Pentium I, Pentium II и их модификаций.



# Slim

- Развитие идеи миниатюризации применительно к компьютерной области породило такое чудо, как предельно интегрированные системные платы формата Flex-ATX и их естественное продолжение — корпуса то ли Slim, то ли Super Slim. В общем, все корпуса тесные, крайне неудобные, возможностей — минимум, а возможности модернизации очень ограничены, но зато — внешне они выглядят оригинально и эксклюзивно, но вот только стоят такие малыши гораздо дороже полнофункциональных машин, а рекламируется производителями — как недорогие решения для офисов, а порой и для домашнего применения.

# Mini tower



- Довольно маленький по высоте корпус типа mini-tower раньше, в эпоху господства «матерей» формата Baby AT, был самым широко распространенным, однако сейчас он встречается гораздо реже, так как с размещением в нем полноразмерных системных плат ATX могут возникнуть проблемы, остаются только малогабаритные платы форматов micro-ATX и flex-ATX. Такие корпуса чаще всего используется в PC самых простейших конфигураций и применяется в качестве офисных машин или сетевых терминалов.

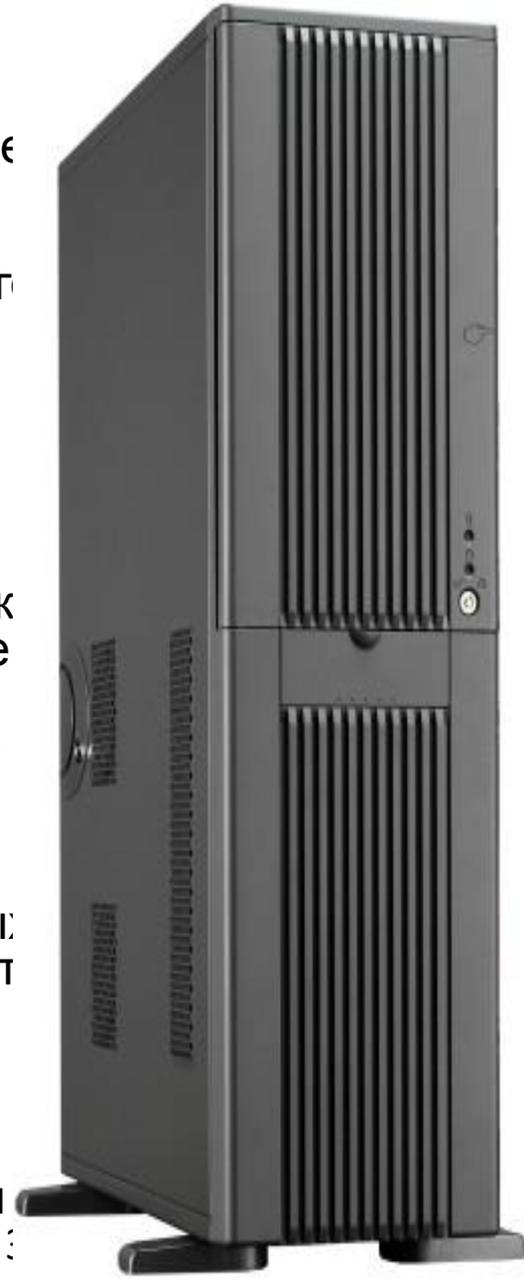
# Midi (middle) tower



- Самый распространенный сегодня формат корпуса — midi (middle)-tower ATX, обеспечивает использование большого количества накопителей и практически всех типов системных плат при приемлемых габаритных размерах. Являясь настоящей «рабочей лошадкой», оптимально приспособленной для решения самого широкого круга задач, корпуса этого типа применяется

# Big (full) tower

- Являясь самыми крупногабаритными, корпуса типа big-tower обеспечивают размещение системных плат любых размеров и самого большого количества устройств формата 5,25", чаще всего 4 — 6. Кроме того, они обычно комплектуются блоками питания повышенной мощности. Основная область применения корпусов — рабочие станции, небольшие серверы и компьютеры для продвинутых пользователей. Однако в связи с все ширящейся экспансией недорогих IDE RAID-контроллеров в массовые устройства, потребность в большом количестве посадочных мест для дисковых накопителей может вывести корпуса big-tower в разряд наиболее распространенных устройств, особенно если учесть, что современные высокоскоростные винчестеры в процессе работы ощутимо греются, и уже сейчас начали появляться устройства, монтируемые в 5-дюймовые отсеки предназначенные для охлаждения :  
: для охлаждения HDD



# Varebone

- Это упрощённое решение от производителя, которое включает в себя всё для быстрого сбора компьютера и нуждается только в таких вариативных компонентах, как процессор, память и жёсткий диск. Процесс установки последних занимает считанные минуты, и компьютер готов. Как правило, в таких системах, производители используют собственные проприетарные компоненты, поэтому замена материнской платы или добавление какого-нибудь компонента, может вызвать некоторые затруднения. Однако обычно, такие системы используются в качестве массовых корпоративных компьютеров, либо как персональный компьютер у человека, не обременённого потребностями к



# File Server

- Данный тип корпуса специфичен, он применяется лишь для серверов. Его размеры зависят от его «начинки». Как правило, у такого корпуса восемь-десять отсеков для 5,25-дюймовых приводов и неско.



# Stick

- Compute Stick, который действительно немногим больше габаритов обычной флешки, поставляется с процессором Intel Atom Z3735F с четырьмя ядрами на борту, а также с ОЗУ 2 Гб DDR3-1333 и накопителем на 32 гигабайта. В этом случае на него устанавливается ОС Windows 8.1, но можно купить версию с 1 Гб ОЗУ и 8 Гб RAM, и здесь уже обнаружится Linux Ubuntu 14.04 LTS. Обе модификации получили слот microSD. Размеры [intel](#) Compute Stick составляют всего лишь 103x38x13 миллиметров, но производитель уместил в нем модули Wi-Fi и Bluetooth 4.0, а также порты USB 2.0, microUSB и даже HDMI 1.4a. Все это стоит 110 долларов за Ubuntu-версию и 150 долларов за модификацию с Windows.





only  
4"x4"

# Bay Trail

В базовой комплектации новинка получила 22-нанометровый процессор Celeron N2820 с двумя вычислительными ядрами (2,4 ГГц) и интегрированным графическим контроллером. Максимальное значение рассеиваемой тепловой энергии составляет 7,5 Вт, среднее — 4,5 Вт. Устройство оборудовано адаптерами беспроводных сетей Wi-Fi (802.11b/g/n) и Bluetooth 4.0, тремя портами USB (один соответствует стандарту 3.0), интерфейсом HDMI и Ethernet-контроллером.

Кроме того, на материнской плате предусмотрен один разъём DDR3L SODIMM, позволяющий использовать до 8 Гб оперативной памяти. Кроме того, есть возможность установки 2,5-дюймового накопителя — традиционного жёсткого диска толщиной до 9,5 мм или SSD.

- Габариты мини-устройства составляют 116,6x112x51,5 мм, а питание компьютера обеспечивает внешний сетевой адаптер.
- Стоимость компьютера в конфигурации без модуля оперативной памяти, накопителя и ОС составляет 140 долларов, а в версии с 2 Гб оперативной памяти и винчестером новинка обойдется в 240 долларов. Лицензионные ОС Windows 7 или Windows 8.1 добавят к стоимости компьютера еще около 100-140 долларов.





# Промышленные корпуса



# Rack



- Данный тип корпусов используется исключительно для установки компьютерного серверного оборудования в телекоммуникационные 19" стойки и шкафы. Эти корпуса позволяют устанавливать большее количество оборудования чем какие либо другие, включая установку двух блоков питания для обеспечения резервирования электроснабжения. Данные корпуса различаются своей конфигурацией и комплектацией для сборки серверов различного назначения - от сервера обработки данных до дисковых массивов большой емкости

# промышленный всепогодный компьютер



# Компьютер в розетке



# МОНОБЛОК

- Моноблок — это компьютер, собранный в одном корпусе с монитором. В настоящее время, когда используются большие плоские ЖК-панели, моноблок внешне очень похож на монитор, разве что он потолще и имеет больше органов управления. В принципе, близкий аналог моноблока — монитор, к задней панели которого прикреплен неттоп.





**Покажи мне свой ПК, и я  
скажу кто ты**

### Fallout 3

by Dewayne "Americatrak" Carr  
Models-inc.com

Case: Thermaltake S41 Urban Series

Keyboard: Thermaltake Therion

Mouse: Thermaltake Console One

Headset: Thermaltake Big Tys Rev0

CPU Cooler: Seasonic Platinum 1000

Power Supply: Crucial Ballistix Smart Tracer DDR3

PCI-14900

Motherboard: ASUS Sabertooth 990FX R2.0

Video Card: PowerColor MD7850

CPU: AMD FX-6100



- **Алюминий** – легкий металл, однако у него есть и существенные недостатки. Первый – он очень легко гнется, так что поцарапать или погнуть корпус совсем не трудно. И второй минус – цена. Корпусы из алюминия очень дорогие, но в этом и заключается его преимущество. Таких ПК не так много, поэтому можно выделиться и почувствовать себя особенным. К тому же, алюминий сейчас в моде, так что его используют в оформлении интерьера. Поэтому алюминиевый корпус может стать частью дизайна квартиры.

- **Стальные корпуса** надежные, прочные и недорогие. Никаких претензий к этому материалу быть не может. Да, ПК будет немного тяжелее в таком корпусе, но зато можно быть уверенным, что детали внутри – надежно защищены. Причем сталь неплохо справляется с вибрациями, которые могут воспроизводить детали компьютера, в отличие от алюминия. Так что для эстетов – алюминиевый корпус, а для любителей мощных и надежных «машин» — стальной корпус.





| Наименование компонента        | Тепловая мощность, Вт | Примечание  |
|--------------------------------|-----------------------|---|
| Процессор                      | 40–130                | Зависит от модели, поддержки энергосберегающих технологий, режима работы и числа ядер |
| Материнская плата              | 15–50                 | Зависит от модели и режима работы, (см. документацию производителя)                   |
| Модуль памяти                  | 15–20                 | На каждый из установленных модулей (см. документацию производителя)                   |
| Видеокарта                     | до 140                | При использовании дополнительного питания, на каждую установленную плату              |
| Жесткие диски                  | до 40–45              | На каждый диск (значение сильно зависит от режима работы)                             |
| Оптический привод              | 18–20                 | На каждый привод  |
| Суммарная мощность компонентов | до 400 и выше         |   |
| Блок питания (КПД 0,75)        | 50–100                | ~ 25% потребляемой мощности БП рассеивается в виде тепла                              |
| Итого на системный блок, Вт    | 300–500               |   |

# Охлаждение ПК: азы

- Если температура воздуха в системном блоке держится на уровне 36°C или выше, а температура процессора – более 60°C (либо жесткий диск постоянно нагревается до 45°C), пора принимать меры по улучшению охлаждения.

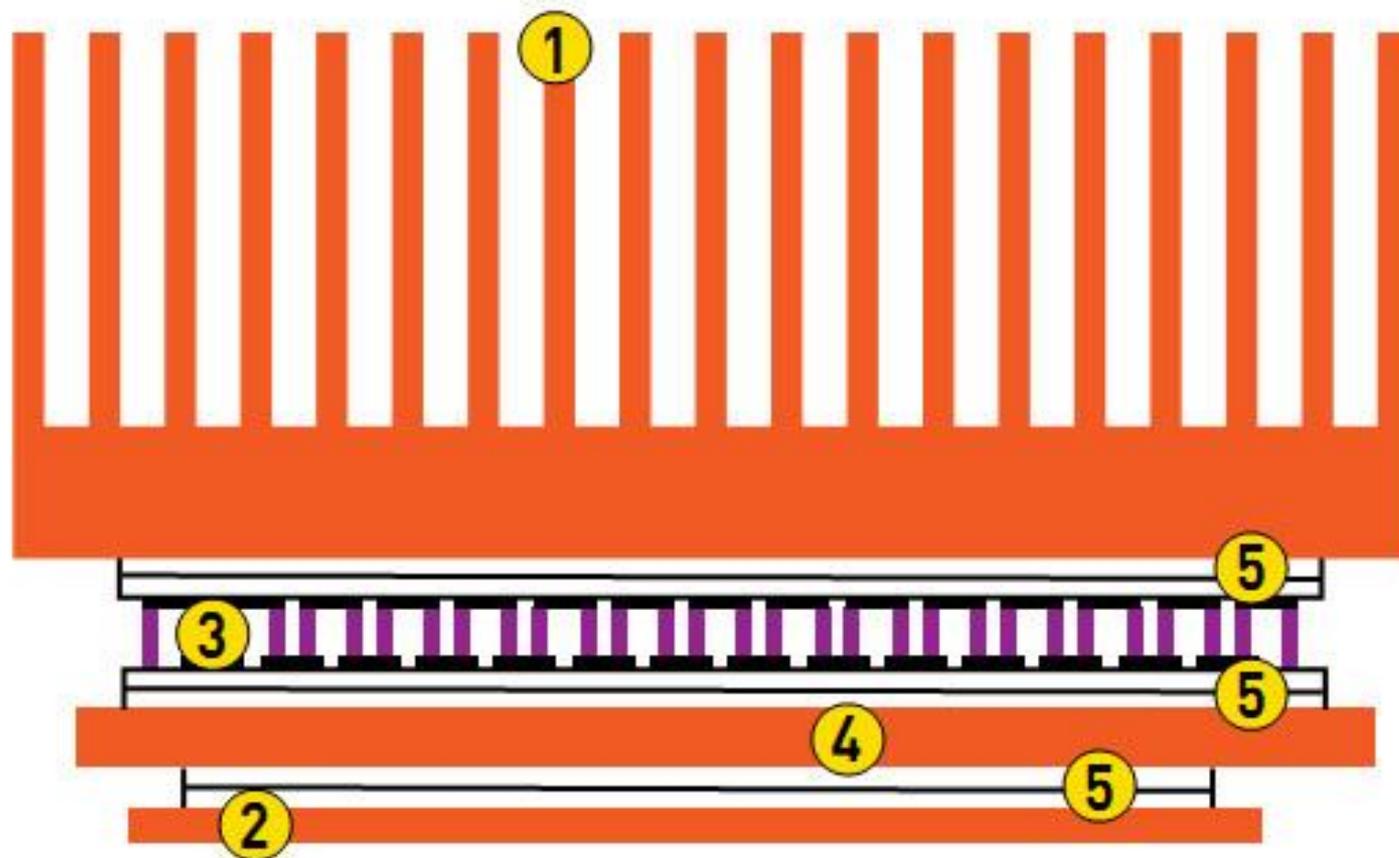
# КУЛЕР, ОСНОВАННЫЙ НА ЭФФЕКТЕ ПЕЛЬТЬЕ



Одна из новейших моделей, в которой использован эффект Пельтье. Обычно в таких кулерах представлен полный набор последних технологических достижений: ТЭМ, термотрубки, вентиляторы с продвинутой аэродинамикой и эффектный дизайн. Результат впечатляющий; хватило бы

# Кулеры на элементах Пельтье

---



- |             |                                   |                  |
|-------------|-----------------------------------|------------------|
| 1 Радиатор  | 3 Термо-электри-<br>ческий модуль | 4 Медный вкладыш |
| 2 Процессор |                                   | 5 Термопаста     |

# КУЛЕР НА ТЕРМОТРУБКАХ

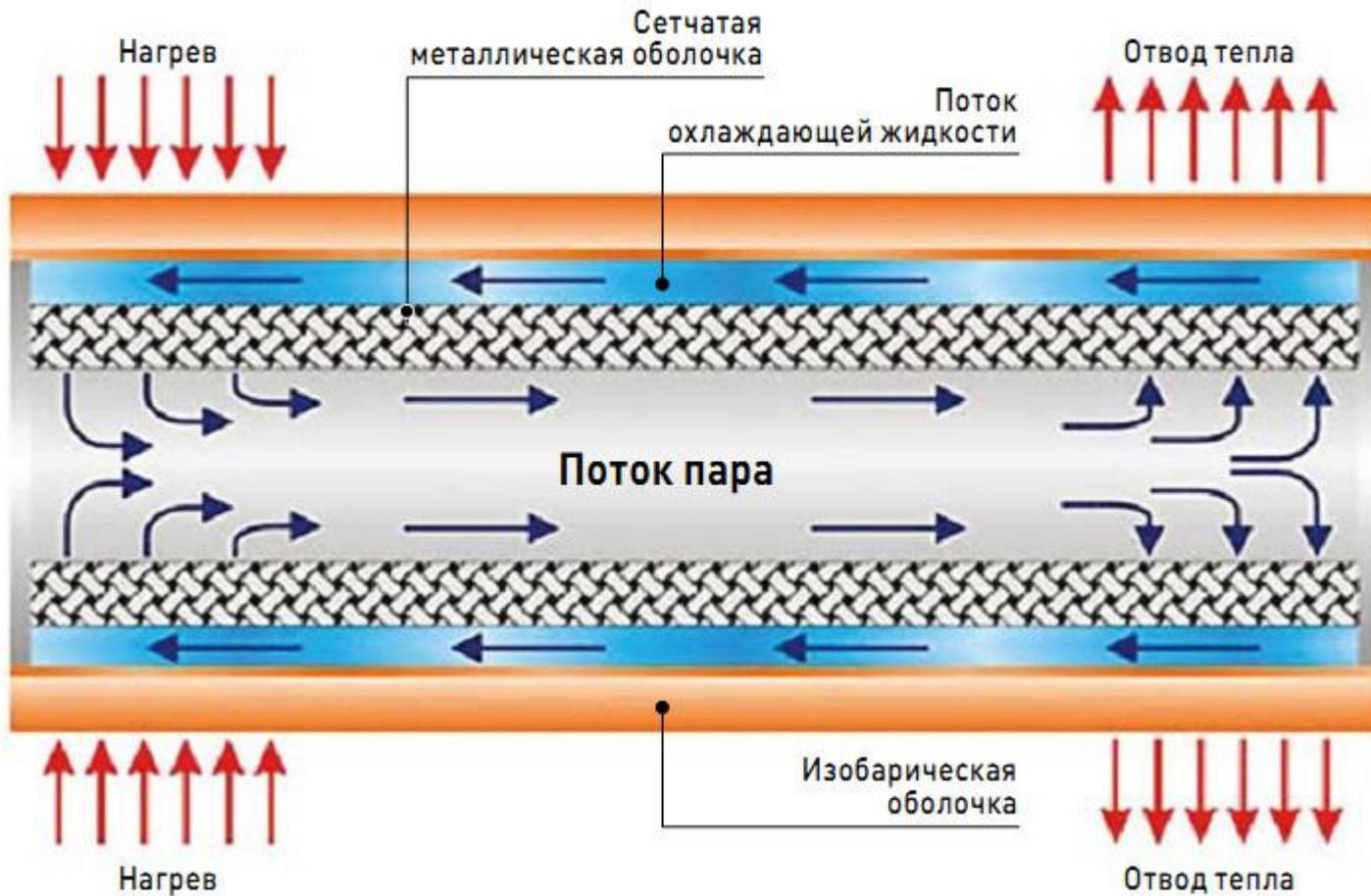


Гибридные системы включают, наряду с термотрубками и радиаторами, обычные вентиляторы. Но присутствие термотрубок, облегчающих отвод тепла, позволяет обойтись вентилятором меньших размеров либо использовать низкооборотные, а значит, не столь шумные модели.

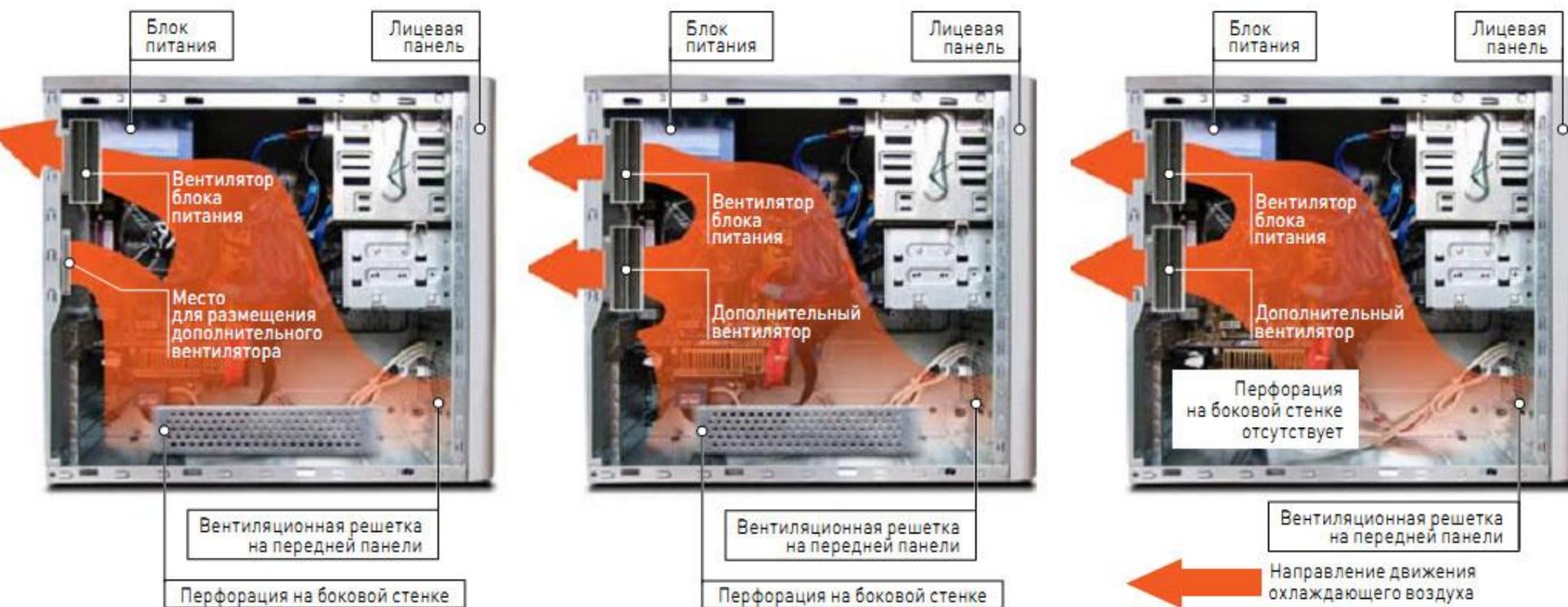
Кулеры на термотрубках «молчаливы» и позволяют охлаждать даже весьма горячие компоненты ПК, такие как графические процессоры видеокарт. Однако нужно непременно учитывать специфические особенности этих охлаждающих систем.



# Термотрубки



# ВАРИАНТЫ КОМПОНОВКИ ВЕНТИЛЯТОРОВ И ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМНОГО БЛОКА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ ПК



радиатор



+

вентилятор



=

кулер



# **Устройство вентилятора для компьютера**

- **Корпус**
- **Крыльчатка**
- **Электродвигатель**

- Корпус вентилятора имеет форму в виде рамки и служит основанием для крепления электропривода (электродвигателя) и лопастей крыльчатки. В зависимости от фирмы производителя и качества изделия, корпус может изготавливаться из пластмассы или резины.



- Крыльчатка представляет собой набор лопастей, расположенных по кругу на одной оси с электродвигателем, под определенным углом и закрепленных на корпусе вентилятора при помощи подшипников различного вида. Во время вращения, лопасти крыльчатки захватывают воздух и, пропуская его через себя, создают постоянный направленный воздушный поток, который охлаждает греющийся элемент.



- При производстве компьютерных вентиляторов используют электродвигатели постоянного тока, которые жестко крепятся к корпусу вентилятора.



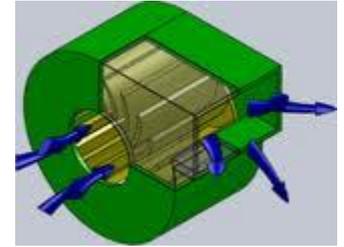
- Для охлаждения компьютера, компьютерных комплектующих и устройств, в настоящее время применяется два вида вентиляторов:
- **Осевой (аксиальный) вентилятор**
- **Центробежный (радиальный) вентилятор**

осевые компьютерные вентиляторы



computer-vsem.ru

# Центробежный (радиальный) вентилятор



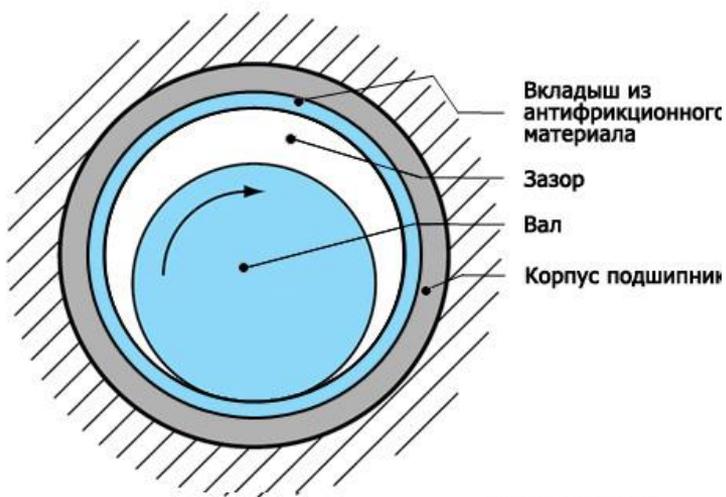
для корпуса (бLOWER)

# **Характеристики вентиляторов для компьютера**

- **Частота вращения (об/мин)**
- **Создаваемый воздушный поток (CFM  
Cubic Feet per minute)**
- **Уровень создаваемого шума (дБ)**

|   | Описание  | Средний срок   | Срок   | Комментарий   |
|---|---|--|--|---|
| <b>Подшипник скольжения (sleeve bearing)</b>                                    | Простейший тип подшипника, состоит из втулки, покрытой антифрикционным материалом, внутри которой вращается вал.  | В исправном состоянии - низкий, однако при износе таких подшипников <a href="#">кулеры</a> в целом начинают сильно шуметь из-за вибрации.  | Относительно невысокий и сильно зависит от эксплуатационной температуры и вибрационных нагрузок. У современных вариантов заявляется ресурс до 35 тысяч часов, однако он достижим только в идеальных условиях, на практике такие подшипники служат в два-три раза меньше. | Самый дешёвый тип подшипника.   |
| <b>Подшипник скольжения с винтовой нарезкой (rifle bearing, Z-Axis bearing)</b> | Подшипник скольжения со специфическими нарезами на втулке и оси, осуществляющими рециркуляцию смазывающей жидкости.   | Низкий.  | Существенно выше чем у простейших подшипников скольжения и приближается к FDB-подшипникам.   | Немного выше, чем у обычных подшипников скольжения, но ниже, чем у FDB-подшипников. |
| <b>Гидродинамический подшипник (FDB bearing)</b>                                | Усовершенствованный подшипник скольжения, в котором вращение вала происходит в слое жидкости, постоянно удерживающейся внутри втулки за счёт создающейся при работе разницы давлений. | Самый низкий.  | Существенно выше, чем у подшипников скольжения, заявляются цифры до 80 тысяч часов, однако в реальных эксплуатационных условиях эту цифру также стоит уменьшить минимум вдвое.   | Выше, чем у обычных подшипников скольжения, но ниже, чем у подшипников качения.     |
| <b>Подшипник качения (ball bearing)</b>   | Из всех типов подшипников качения в <a href="#">кулерах</a> применяются только радиальные шарикоподшипники, состоящие из двух колец, тел качения (собственно шариков) и сепаратора.   | Формально - выше чем у подшипников скольжения, однако из-за большего ресурса в равных условиях длительной эксплуатации <a href="#">кулеры</a> на таких подшипниках не оказываются более шумными, чем аналоги на подшипниках скольжения, более подверженные износу. | Заявленный ресурс может быть от 59 до 90 тысяч часов, в реальных условиях эксплуатации такие подшипники существенно долговечнее, чем подшипники скольжения.  | Выше, чем у подшипников скольжения.   |
| <b>Керамический подшипник качения (ceramic bearing)</b>                         | Подшипник качения с использованием керамических материалов.   | Низкий.  | Заявленный ресурс может быть до 160 тысяч часов при достаточно высоких эксплуатационных температурах, фактически, в настоящее время это самые долговечные подшипники, применяемые в <a href="#">кулерах</a> .  | Самая высокая.  |
| <b>Подшипник масляного давления (SSO)</b>                                       | Усовершенствованный гидродинамический подшипник. Отличается увеличенным слоем жидкости (смазки) Для уменьшения износа вал центрируется установленным в основание постоянным магнитом  | Самый низкий.  | Заявленный ресурс может быть до 160 тысяч часов при достаточно высоких эксплуатационных температурах, фактически, в настоящее время это самые долговечные подшипники, применяемые в кулерах.   | Выше чем у подшипников качения, но ниже чем у керамических подшипников качения      |
| <b>Самосмазывающийся подшипник скольжения (LDP)</b>                             | Усовершенствованный подшипник скольжения. Имеет защиту от пыли, соответствующую IP6X, и специальный слот для восстановленного масла, которые увеличивают срок службы вентилятора.     | В исправном состоянии - низкий.  | Заявленный ресурс может быть до 160 тысяч часов при достаточно высоких эксплуатационных температурах, фактически, в настоящее время это самые долговечные подшипники, применяемые в кулерах.   | Выше чем у подшипников скольжения (sleeve bearing), ниже чем у гидродинамических    |
| <b>Подшипник с полиоксиметиленом (POM Bearing)</b>                              | Усовершенствованный подшипник скольжения. Для увеличения срока службы вал покрыт полиоксиметиленом, обладающим пониженным коэффициентом трения скольжения.                            | В исправном состоянии - низкий.  | Заявленный ресурс может быть до 160 тысяч часов  | Выше чем у подшипников скольжения (sleeve bearing), ниже чем у гидродинамических    |

# Подшипник скольжения (Sleeve Bearing)



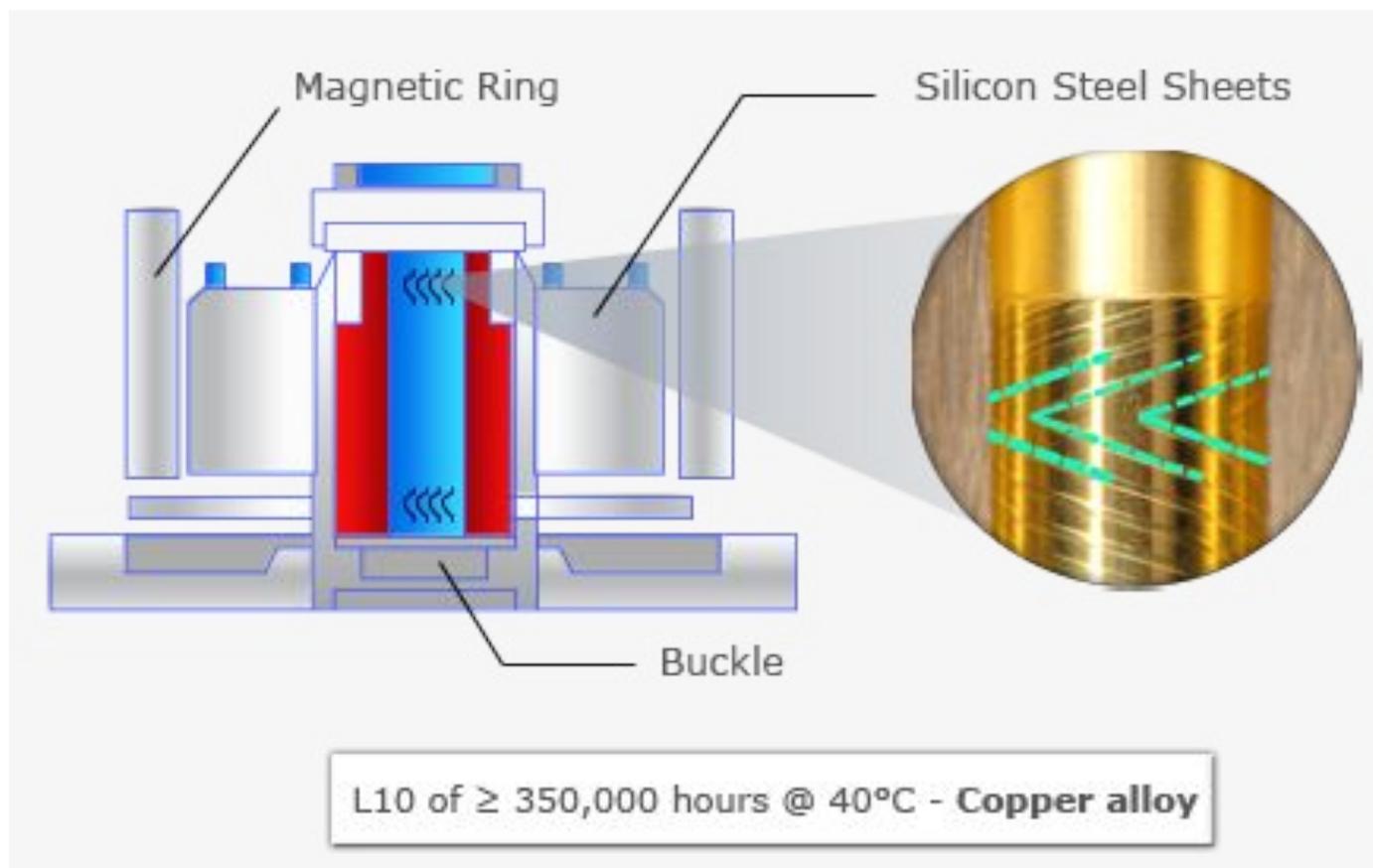
Вкладыш из  
антифрикционного  
материала

Зазор

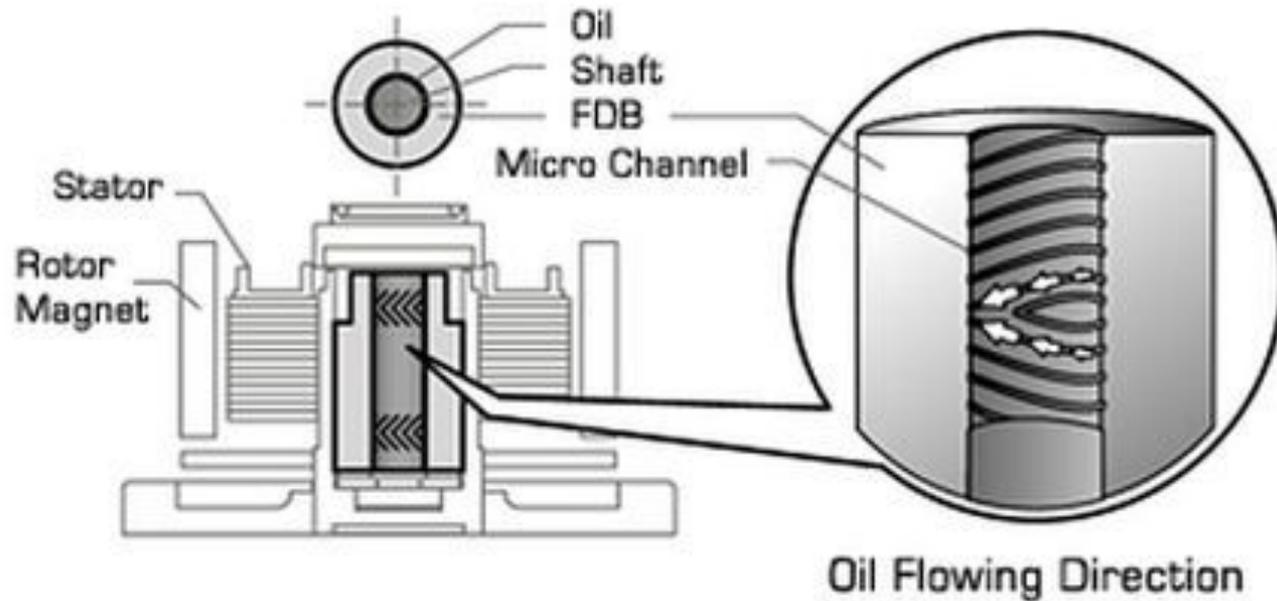
Вал

Корпус подшипника

# Подшипник скольжения с винтовой нарезкой (Rifle Bearing, Z-Axis Bearing)



# Гидродинамический подшипник (FDB Bearing)



# Подшипник качения (Ball Bearing)

Шариковые однорядные



Шариковые двухрядные



Роликовые



Игольчатые



Радиально-упорные



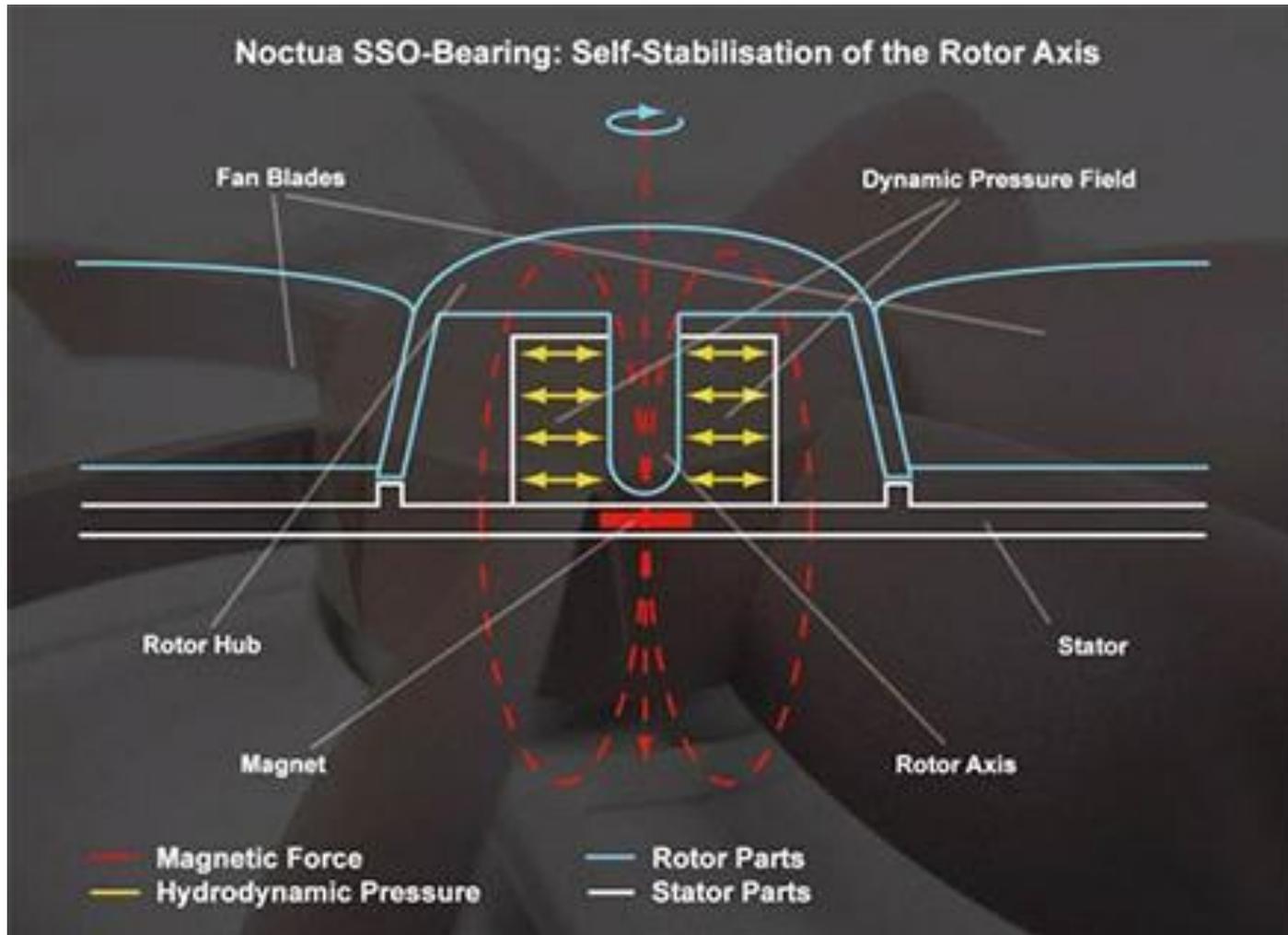
Конические роликовые



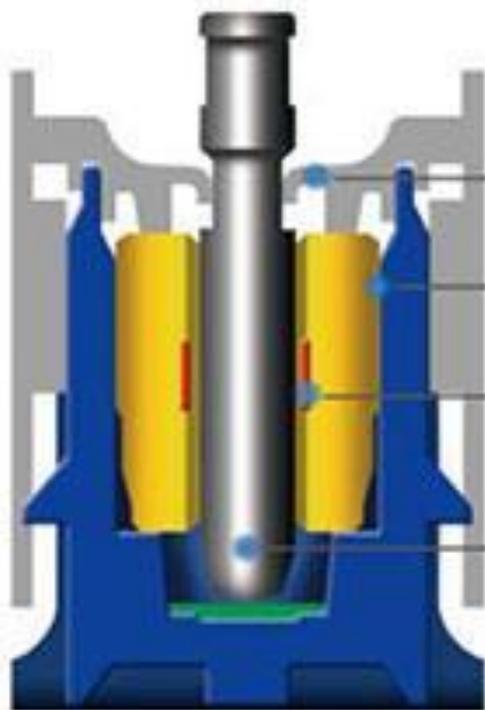
# Керамический подшипник качения (Ceramic Bearing)



# Подшипник масляного давления (SSO)



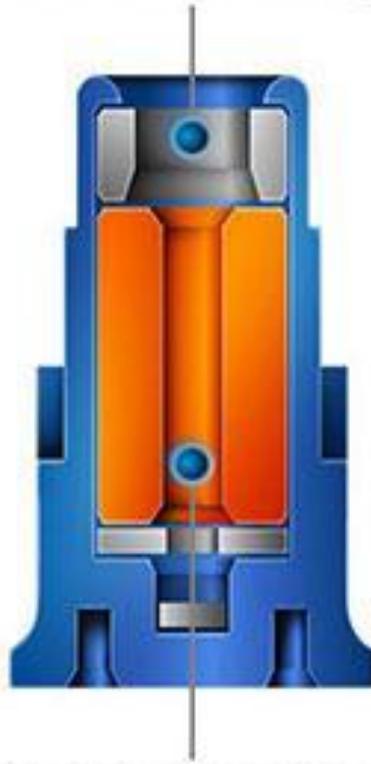
# Самосмазывающийся подшипник скольжения (LDP)



- Герметик на катушках с высоким уровнем защиты от пыли, технология IP6X
- Внешний паз подшипника (циркуляция масла)
- Слот для восстановленного масла (пространство для хранения масла)
- Вал, масляный насос создающий давление

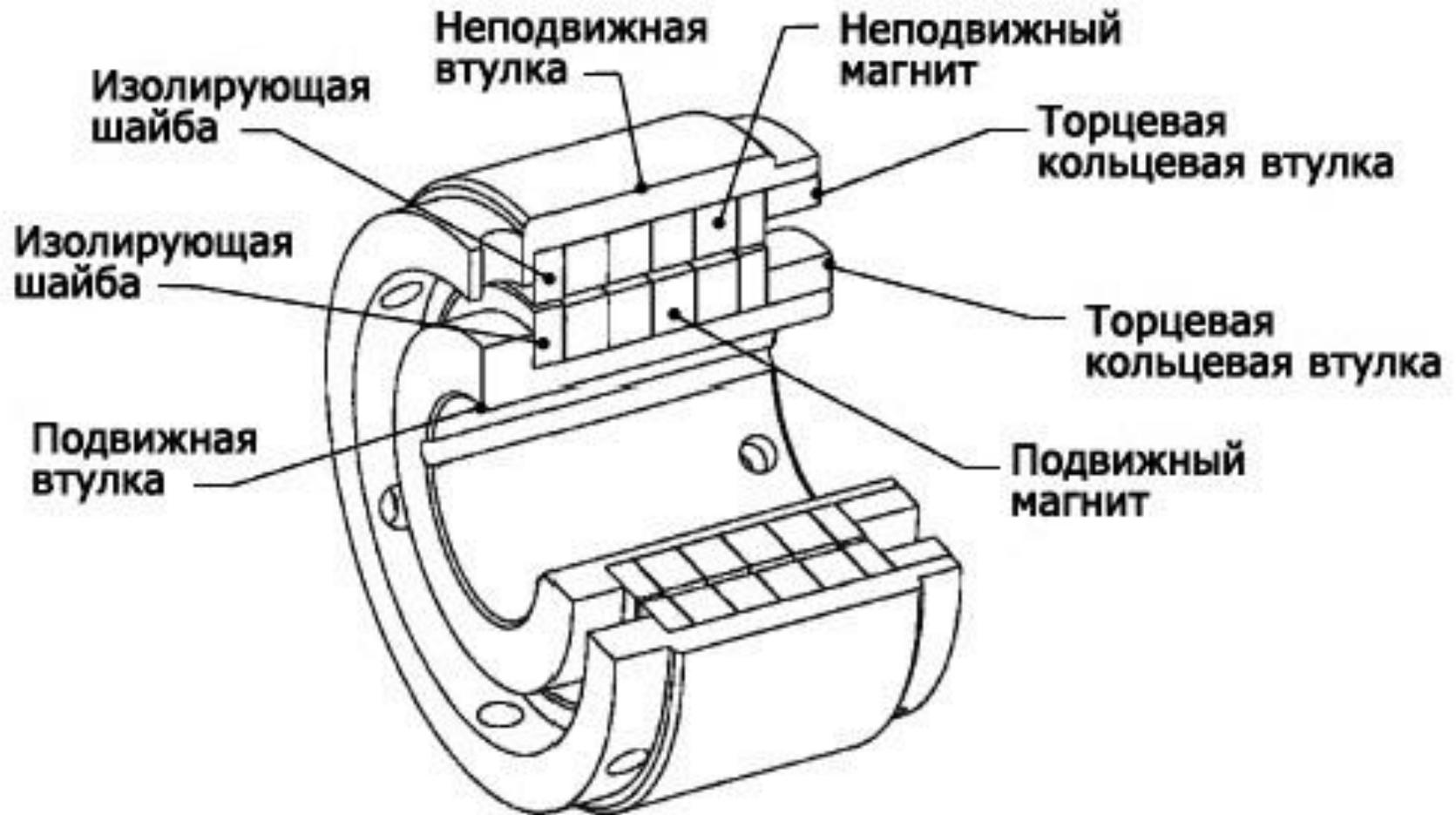
# Подшипник с полиоксиметиленом (POM Bearing)

Prevent oil leakage



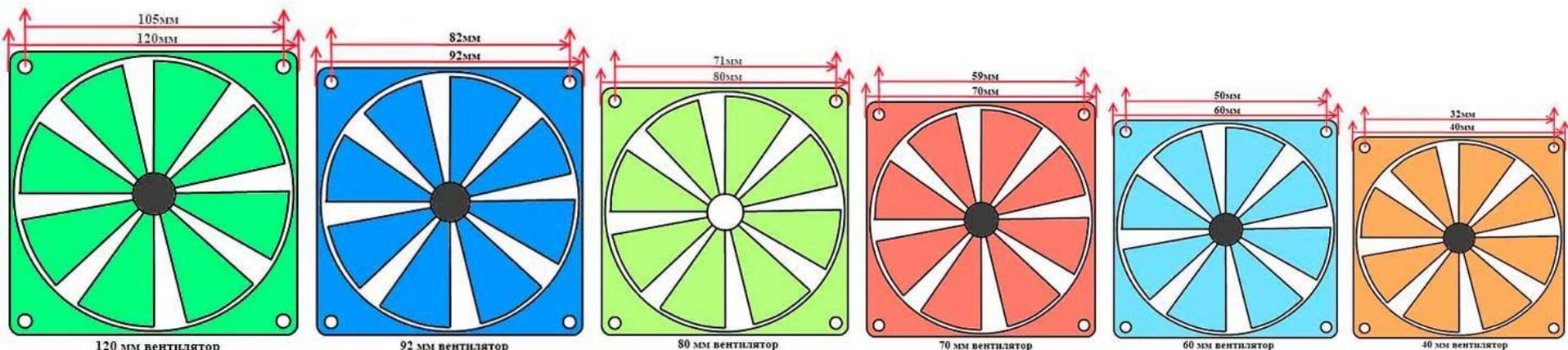
Self-lubricating bearing

# Магнитные подшипники



# Размеры вентиляторов для компьютера

- Стандартные размеры осевых компьютерных вентиляторов (в мм)  
40X40, 60X60, 70X70, 80X80, 92X92, 120X120
- Нестандартные размеры компьютерных вентиляторов 140мм, 95мм

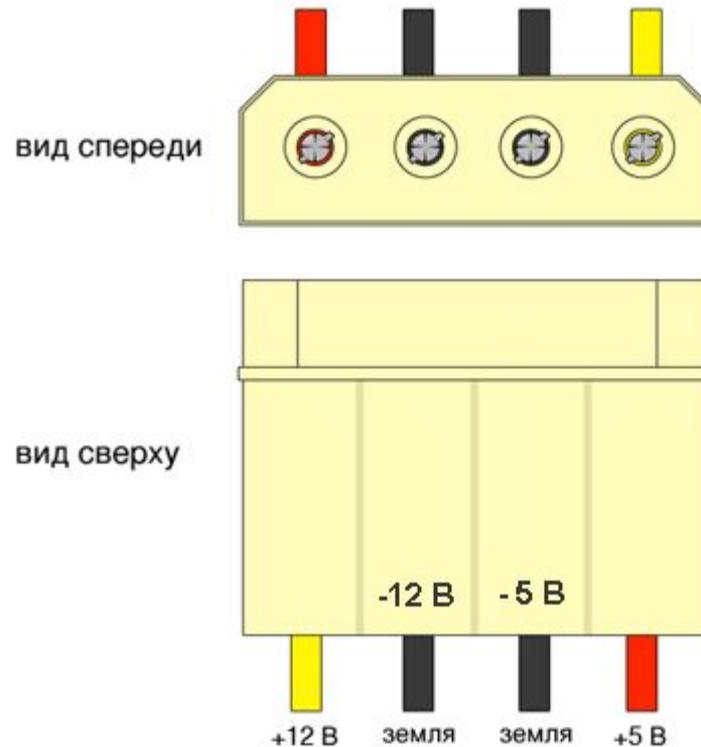


# Виды контактов вентиляторов

Он имеет четыре  
контакта:

- желтый провод  
+12В
- красный провод  
+5В
- черные провода  
«земля»

схема разъема 4-pin molex



## Разъемы для подключения вентиляторов



2x-контактный



3x-контактный  
с тахометром



4x-контактный  
с PWM



12V



7V



5V

скошенные углы находятся внизу разъема

# **Шум, создаваемый компьютерными вентиляторами и методы борьбы с ним**

- использовать качественные вентиляторы, на мало шумящих подшипниках
- использовать специальные (виброгасящие) прокладки и силиконовые крепежные винты
- использование жестких (имеющих толстые металлические стенки) компьютерных корпусов







# Воздух или “вода”?

- Довольно широко распространено мнение, согласно которому водяные системы намного действеннее и тише обычных воздушных. Так ли это на самом деле? Действительно, теплоемкость у воды вдвое, а плотность – в 830 раз выше, чем у воздуха. Это значит, что равный объем воды способен отвести в 1658 раз больше тепла.
- Однако с шумом все не так просто. Ведь теплоноситель (вода) в итоге отдает тепло все тому же «забортному» воздуху, и водяные радиаторы (за исключением огромных конструкций) оснащены такими же вентиляторами – их шум добавляется к шуму водяного насоса. Поэтому выигрыш, если он есть, не так уж велик.

# СИСТЕМА ЖИДКОСТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

Построение эффективной системы жидкостного охлаждения (СЖО) – задача не из легких и в техническом, и в финансовом смысле. Как было сказано, необходим солидный багаж специальных знаний, которые есть далеко не у каждого; да и без технических навыков не обойтись. Все это сильно стимулирует к покупке готовой СЖО. Склоняясь к данному варианту, будьте готовы изрядно раскошелиться. Причем далеко не факт, что прирост производительности процессора и прочих компонентов системного блока, даже разогнанного благодаря эффективному отводу тепла новой СВО, окупит разницу в стоимости по сравнению со штатной (или даже улучшенной) системой воздушного охлаждения. Но у такого варианта есть и явные плюсы. Приобретая готовую СЖО, вы не должны будете самостоятельно подбирать отдельные компоненты, заказывать их на сайтах разных производителей или продавцов, ожидать доставки и т.п. К тому же не придется заниматься модификацией корпуса ПК – часто это преимущество перевешивает все недостатки. Наконец, серийные СЖО обычно дешевле моделей, собранных по частям.



KOOLANCE EXOS-2 V2

# Мод-товары для систем охлаждения



# Кнопки

Как правило, на корпусе системного блока располагаются несколько кнопок для управления компьютером (Reset, Turbo), светодиодные и цифровые индикаторы режимов работы (Turbo, Power, HDD, частота), замок для блокировки клавиатуры (Lock), встроенный динамик и выключатель питания (Power).

# Линии питания, использующиеся в ПК

Линия

Компоненты ПК

+3.3 В

Чипсет, некоторые модули памяти, карты PCI/AGP/PCI-E, различные контроллеры

+5 В

Дисковые накопители, электроприводы низкого напряжения, SIMMs, карты PCI/AGP/ISA, стабилизаторы напряжения

+12 В

Приводы, стабилизаторы с высоким напряжением, карты AGP/PCI-E

# Современные отраслевые стандарты форм-факторов блоков питания

| Современные форм-факторы БП | Когда были представлены | Тип коннекторов материнской платы          | Форм-факторы материнских плат                                |
|-----------------------------|-------------------------|--|--|
| ATX/ATX12B                  | 1995                    | Основной 20/24-pin, плюс 4-pin +12 В       | ATX, microATX, BTX, microBTX                                 |
| SFX/SFX12B*/PS3             | 1997                    | Основной 20/24-pin, плюс 4-pin +12 В micro | ATX, FlexATX, microBTX, picoBTX, Mini-ITX, DTX               |
| EPS/EPS12B                  | 1998                    | Основной 24-pin, плюс 8-pin +12 В          | ATX, extended ATX  |
| TFX12B                      | 2002                    | Основной 20/24-pin, плюс 4-pin +12 В       | microATX, FlexATX, microBTX, picoBTX, Mini-ITX, DTX          |
| CFX12B                      | 2003                    | Основной 20/24-pin, плюс 4-pin +12 В       | microBTX, picoBTX, DTX                                       |
| LFX12B                      | 2004                    | Основной 24-pin, плюс 4-pin +12 В          | picoBTX, nanoBTX, DTX  |
| Flex ATX                    | 2007                    | Основной 24-pin, плюс 4-pin +12 В          | microATX, FlexATX, microBTX, picoBTX, nanoBTX, Mini-ITX, DTX |



# Виды блоков питания

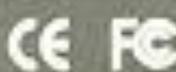
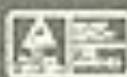
- **Преимущества трансформаторного блока питания.** К достоинствам трансформаторных блоков питания можно приписать высокую надежность (ремонт блоков питания требуется не так часто), простоту конструкции, доступность элементной базы, а также низкий уровень создаваемых помех.
- **Недостатки трансформаторного блока питания.** К недостаткам трансформаторных блоков питания относятся его большие габариты и вес, металлоемкость и низкий КПД.

# Виды блоков питания

- **Преимущества импульсного блока питания.** К достоинствам импульсных блоков питания относятся их небольшие габариты, а соответственно и вес, широкий диапазон входящего напряжения и частоты, высокий КПД и, сравнительно с трансформаторными блоками питания, меньшая стоимость. Также к достоинствам относится тот факт, что в большинстве современных импульсных блоках питания присутствуют встроенные цепи защиты от отсутствия нагрузки на выходе и от короткого замыкания.
- **Недостатки импульсного блока питания.** Недостатком импульсных блоков питания является то, что все они представляют собой источник высокочастотных помех, что непосредственно связано с их принципом работы, а также то, что основная часть схемы работает без гальванической развязки от входящего напряжения (в некоторых ситуациях может потребоваться ремонт импульсных блоков питания)

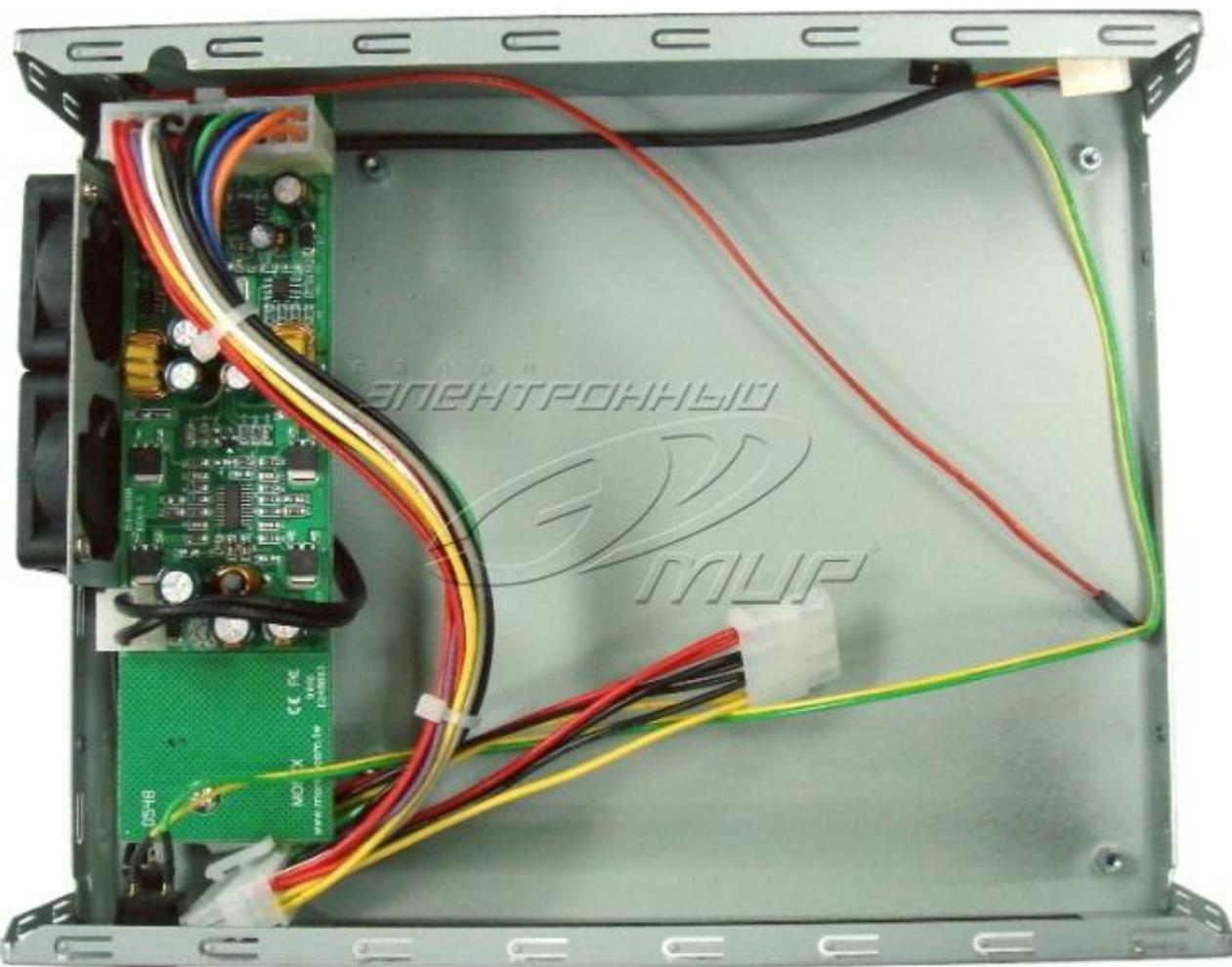
# GIGABYTE™

|                         |                          |     |  |       |       |       |      |       |
|-------------------------|--------------------------|-----|--|-------|-------|-------|------|-------|
| Model No.               | 04 - 90004 - 01          |     |  |       |       |       |      |       |
| ATX PPS17               | 110-202004 16/5A 81 437W |     |  |       |       |       |      |       |
| DC OUTPUT               | +3.3V                    | +5V | +12V1  | +12V2 | +12V3 | +12V4 | -12V | +5VSB |
| Max Output              | 30A                      | 30A | 16A  | 16A   | 75A   | 21A   | 0.5A | 3.0A  |
| Current                 | 16A                      |     |  |       |       |       |      |       |
| Max Combined<br>Voltage | 160W                     |     | 740W   |       |       | 5.2W  |      | 10W   |
|                         | 700W                     |     |  |       |       |       |      | 30W   |
|                         | 800W                     |     |  |       |       |       |      |       |
| 12V CHANNEL             | Dolbe                    |     | <b>Caution! Hazardous</b>                            |       |       |       |      |       |
| 12V1 (CPU)              | CPU                      |     | -Do not open this power supply unit                  |       |       |       |      |       |
| 12V2 (Hard)             | CPU/HD-020               |     | -Do not remove components inside                     |       |       |       |      |       |
| 12V3 (Hard)             | ATX Hard/PO-E            |     | -Qualified service personnel only                    |       |       |       |      |       |
| 12V4 (HD)               | SATA/PO-E (S)            |     | -Do not make modifications to this power supply unit |       |       |       |      |       |



Gigabyte Power Supply Units are manufactured under the highest quality controls and workmanship.  
Design by GIGABYTE in Taiwan, Made in China [www.gigabyte.com.tw](http://www.gigabyte.com.tw)

# Внешний блок питания



Какие факторы влияют на  
выбор блока питания

# Качество блока питания

- Субъективные.
- Объективные.

# КПД

КПД «типового» блока питания, имеет величину порядка 65-70 %.

Для получения бóльших величин применяются специальные схемотехнические решения. Следует отметить, что КПД равен отношению мощности, выдаваемой для потребления компонентами компьютера, к мощности, потребляемой от сети.

В характеристиках БП указана максимальная мощность, выдаваемая для потребления компонентами компьютера (т.е., чем ниже КПД, тем выше мощность, потребляемая от сети).

# Сертификация 80 PLUS для системных блоков питания.



- **На коробке блока питания размещен знак "80 PLUS"**

Стандарт **80 PLUS** – это программа улучшения энергетической эффективности компьютерных блоков питания, который был предложен в 2004 году.

- Так в чем же смысл этой сертификации? Блок питания считается соответствующим стандарту **80 PLUS**, если его КПД составляет не менее 80% в диапазоне нагрузки 10...100% , и при этом его **коэффициент мощности (КМ или PFC)** равен не менее 0.9 при 100% нагрузке. Чтобы пользователь сразу мог заметить сертифицированный блок питания, на его корпусе стали размещать специальный знак



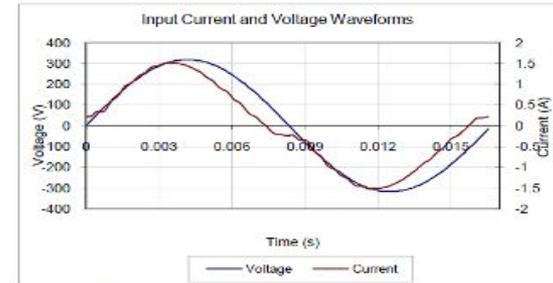
# Но стандарт 80 PLUS это не только значения мощности для разных уровней нагрузки.

## 80 PLUS Verification and Testing Report

|                                       |               |
|---------------------------------------|---------------|
| <b>TYPICAL EFFICIENCY (50% Load):</b> | <b>92.44%</b> |
| <b>AVERAGE EFFICIENCY :</b>           | <b>91.23%</b> |
| <b>80 PLUS COMPLIANT:</b>             | <b>YES</b>    |



|               |                                |
|---------------|--------------------------------|
| Ecos ID #     | SO-280                         |
| Manufacturer  | Lite-on Technology Corporation |
| Model Number  | J9581A                         |
| Serial Number | 501LLOH07R                     |
| Year          | 2011                           |
| Type          | 1U                             |
| Test Date     | 7/12/2011                      |



Input AC Current Waveform (ITHD = 13.99%, 50% Load)

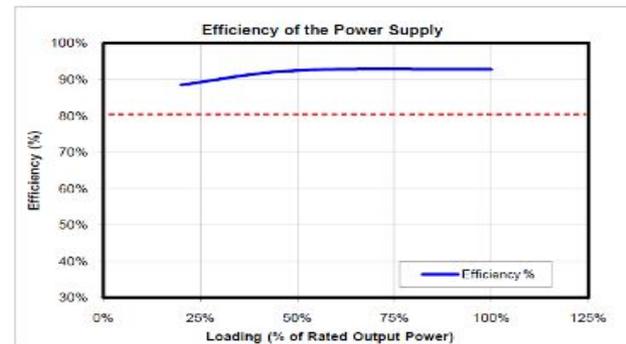
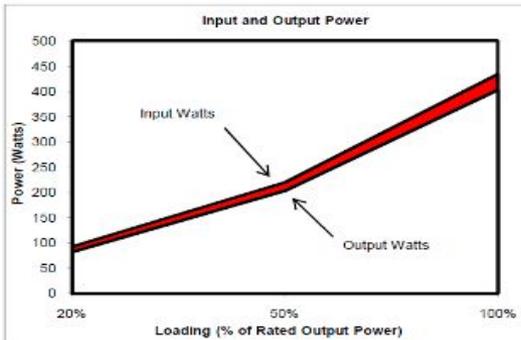
| Rated Specifications | Value   | Units |
|----------------------|---------|-------|
| Input Voltage        | 100-240 | Volts |
| Input Current        | 6-3     | Amps  |
| Input Frequency      | 50-60   | Hz    |
| Rated Output Power   | 400     | Watts |

Note: All measurements were taken with input voltage at 230 V nominal and 60 Hz.

| I <sub>RMS</sub><br>A | PF   | T <sub>HD</sub> (%) | Load (%) | Fraction of Load | Input Watts | External Fan (W)** | DC Terminal Voltage (V)/ DC Load Current (A) |            | Output Watts | Efficiency % |
|-----------------------|------|---------------------|----------|------------------|-------------|--------------------|--|------------|--------------|--------------|
|                       |      |                     |          |                  |             |                    | 12V  | 12Vsb      |              |              |
| 0.29                  | 0.75 | 27.51               | *10%     | Low              | 50          | 0.48               | 12.3/3.09                                    | 11.99/0.23 | 41           | 81.56%       |
| 0.46                  | 0.87 | 19.54               | 20%      | Light            | 93          | 0.48               | 12.28/6.21                                   | 11.99/0.47 | 82           | 88.46%       |
| 1.00                  | 0.96 | 13.99               | 50%      | Typical          | 220         | 0.48               | 12.21/15.5                                   | 11.96/1.16 | 203          | 92.44%       |
| 1.92                  | 0.98 | 11.26               | 100%     | Full             | 434         | 0.48               | 12.09/31.01                                  | 11.94/2.33 | 403          | 92.78%       |

\* 10% load results are for informative purposes only and not included in certification requirements.

\*\* Fan power is not included in the efficiency calculations.



These tests were conducted by a third party independent testing firm on behalf of the 80 PLUS® Program. 80 PLUS is a certification program to promote highly-efficient power supplies (greater than 80% efficiency in the active mode) in technology applications. <http://www.80plus.org/>



# Классификация уровней эффективности

| Тип тестирования |  | 115 В |      |      |       | 230 В |      |      |       | Коэффициент мощности   |
|------------------|--|-------|------|------|-------|-------|------|------|-------|------------------------|
| Нагрузка         |  | 10 %  | 20 % | 50 % | 100 % | 10 %  | 20 % | 50 % | 100 % |                        |
| 80 PLUS          |  | —     | 80 % | 80 % | 80 %  | —     | 80 % | 80 % | 80 %  | 0,9 при 100 % нагрузке |
| 80 PLUS Bronze   |  | —     | 82 % | 85 % | 82 %  | —     | 81 % | 85 % | 81 %  | 0,9 при 50 % нагрузке  |
| 80 PLUS Silver   |  | —     | 85 % | 88 % | 85 %  | —     | 85 % | 89 % | 85 %  |                        |
| 80 PLUS Gold     |  | —     | 87 % | 90 % | 87 %  | —     | 88 % | 92 % | 88 %  |                        |
| 80 PLUS Platinum |  | —     | 90 % | 92 % | 89 %  | —     | 90 % | 94 % | 91 %  | 0,95 при 50 % нагрузке |
| 80 PLUS Titanium |  | 90%   | 92%  | 94%  | 90%   | 90 %  | 94 % | 96 % | 91 %  |                        |



# Пример подделки под сертификацию 80 PLUS

**CHIEFT**

**MODEL NO : CTG-550C**

|   |           |       |       |       |      |       |
|---|-----------|-------|-------|-------|------|-------|
| AC INPUT: 230V 6A<br>FREQUENCY: 50Hz<br>MAX. LOAD: 550W | DC OUTPUT |       |       |       |      |       |
|   | +5V       | +3.3V | +12V1 | +12V2 | -12V | +5VSB |
|   | 22A       | 22A   | 25A   | 25A   | 0.3A | 3A    |
|   | 130W      |       | 456W  |       | 3.6W | 15W   |

85<sup>+</sup>  
230V Only

Active PFC

Ultra Silent

TUV  
CE CB

**CHIEFTEC**

PEAK 550W **GPA-550C**

| DC OUTPUT |       |       |      |       |
|-----------|-------|-------|------|-------|
| +3.3V     | +12V1 | +12V2 | -12V | +5VSB |
| 22.0A     | 24.0A | 21.0A | 0.3A | 2.5A  |
|           | 396W  |       | 3.6W | 12.5W |

WARNING  
HAZARDOUS VOLTAGES  
THIS POWER SUPPLY, NOT  
RETURN TO SERVICE CENT

WARNUNG  
NETZTEIL UNTER GEFAHR  
NICHT VOM BENUTZER ZU  
REPARATUR AN KUNDENDIE

ATTENTION  
TENSIONS DANGEREUSES  
RÉPARÉ PAR L'UTILISAT  
RÉPARATION RENVOYER

PELIGRO  
ESTE FUENTE DE PODER U  
NO CONTIENE NINGÚN ELE  
POR EL USUARIO FAVOR DE  
CENTRO DE SERVICIO PAR

CB

EuP

80  
230V only

120mm

Ultra Silent

Active PFC

W  
HA  
THI  
RE

**ATTENTION**  
TENSIONS DANGEREUSES  
RÉPARÉ PAR L'UTILISATEUR  
RÉPARATION RENVOYER AU S  
VENTE.

EuP

# Мощность блока питания

- Мощность БП выбирается исходя из компонентов системного блока. Чем больше энергии они требуют для своей работы, тем более мощный блок питания вам понадобится. Если проследить историю развития БП, то еще лет пять назад мощности блока питания в 250 Вт вполне хватало для работы среднего домашнего компьютера. На сегодняшний день уже и мощности в 450 Вт иногда не хватает для нормальной работы современных процессоров и высокопроизводительных видеокарт.

# Производитель блока питания

- При учете этого критерия однозначный совет дать довольно трудно. Если смотреть с одной стороны, то покупка дорогого блока питания от известного производителя с мировым именем даст вам больше уверенности в качестве БП. Но с другой стороны, цена на брендовые блоки питания заметно выше и иногда стоит в два раза дороже, чем БП от менее известного производителя. По моему личному опыту, выходят из строя и те, и другие, это только вопрос времени. Просто у дорогих блоков питания все таки немного больше запас прочности.

### 1 Входной фильтр.

В нем сглаживаются пульсации и помехи напряжения сети

2 Инвертор сетевого напряжения. Преобразует его частоту (50 Гц) до десятков кГц, что позволяет получать большую мощность с преобразующего трансформатора при малых габаритах последнего

7 Контроллер управления оборотами вентиляторов, часто монтируется на небольших дочерних платах

6 Основной силовой дроссель групповой стабилизации напряжений

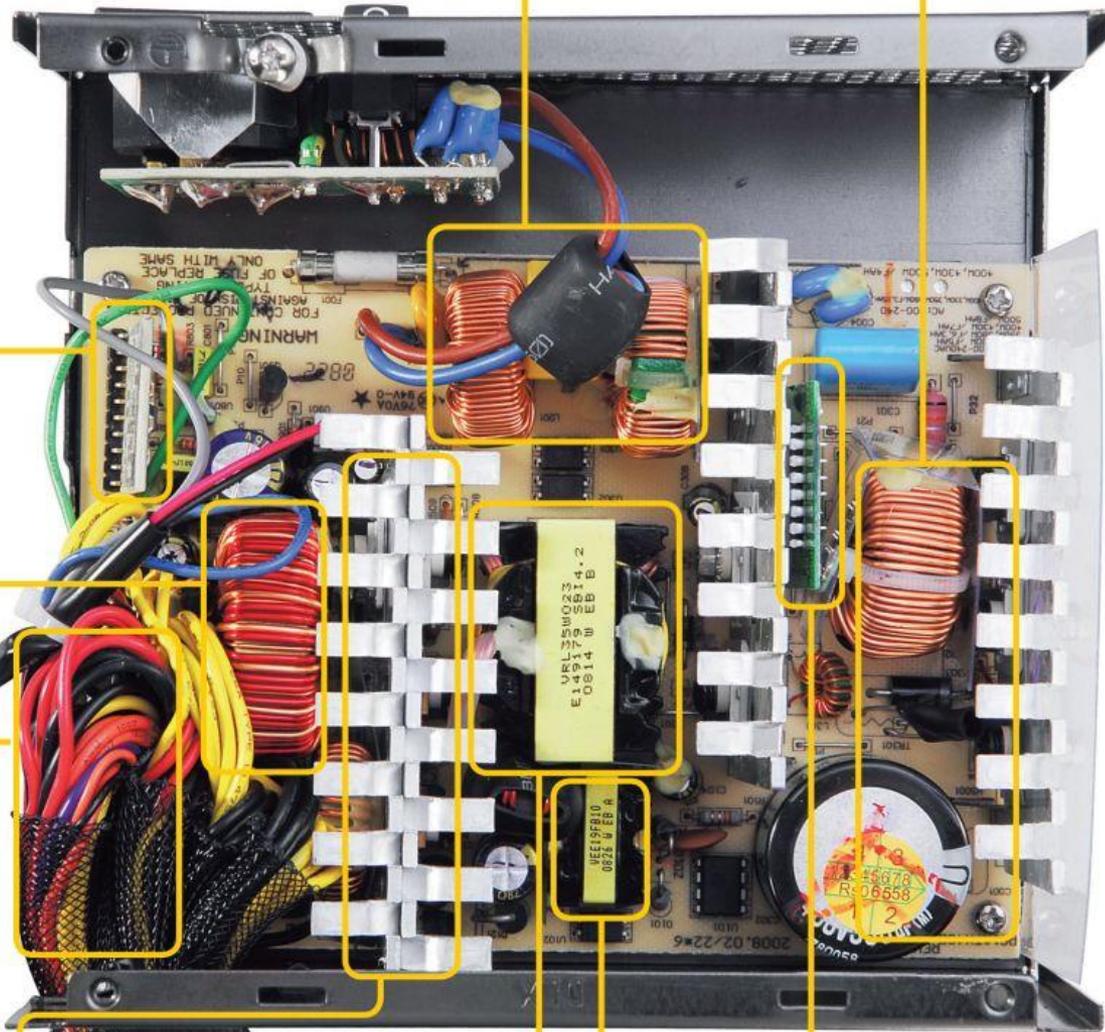
8 Плата с силовыми разъемами для отключения неиспользуемых проводов. В представленной модели БП отсутствует, провода впаяны в плату

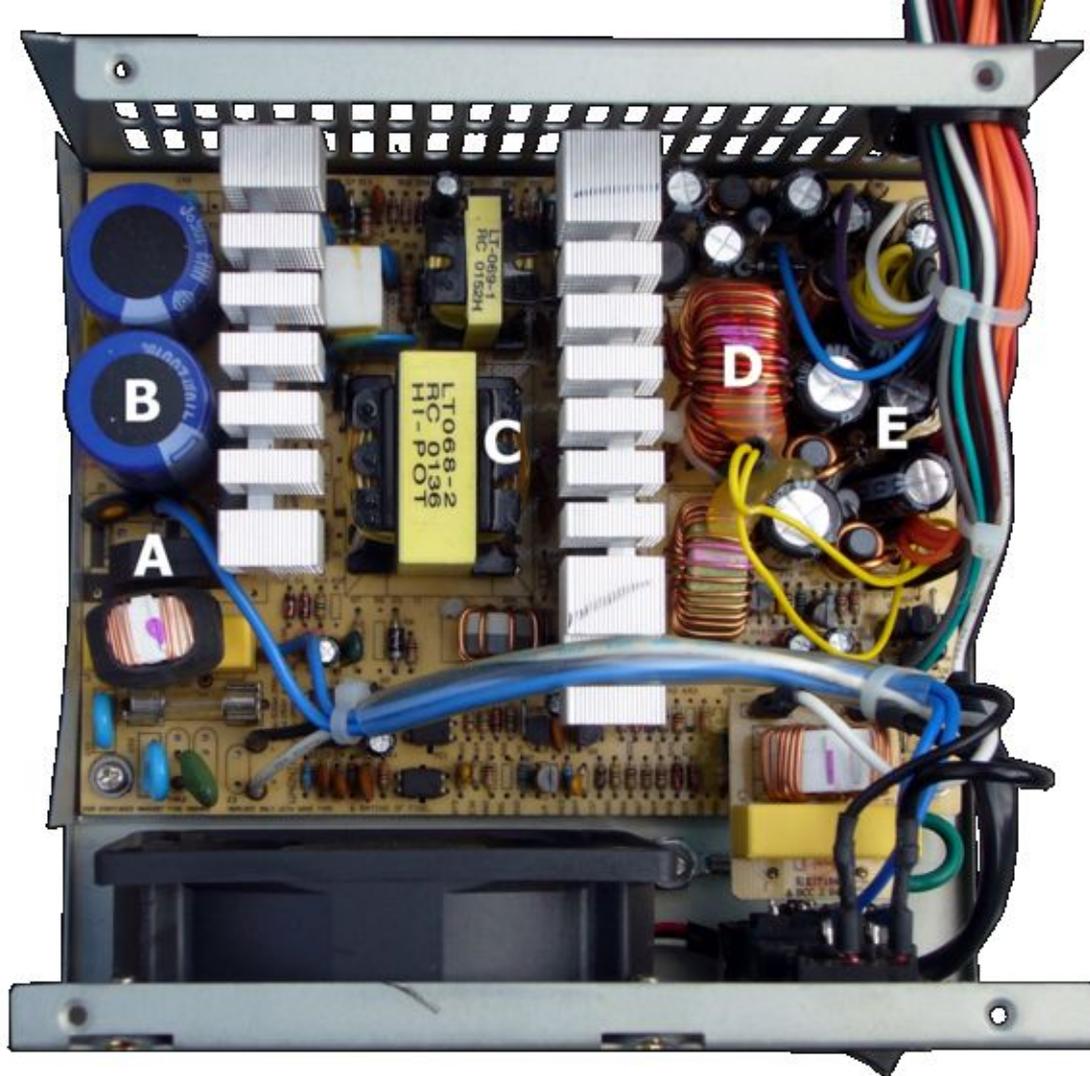
5 На мощном радиаторе установлены быстрые выпрямительные диодные сборки

3 Импульсный трансформатор преобразовывает высоковольтное напряжение от инвертора в низковольтное

4 Трансформатор со специальным контроллером, который создает дежурное напряжение

9 Схема контроля за напряжением и потребляемым током, выполненная на интегральной микросхеме





- Импульсный блок питания компьютера (АТХ) со снятой крышкой
- А — входной выпрямитель. Ниже виден входной фильтр
- В — входные сглаживающие конденсаторы. Правее виден радиатор высоковольтных транзисторов
- С — импульсный трансформатор. Правее виден радиатор низковольтных ключей
- D — катушка выходного фильтра
- E — конденсаторы выходного фильтра

# Система охлаждения блоков питания

- БП комплектуется вентилятором для охлаждения температуры внутренних компонентов блока. В современных блоках питания используются кулеры размерами 80x80 мм и 120x120 мм.





# Наличие необходимых коннекторов

- При помощи различных коннекторов осуществляется питание компонентов ПК. Поэтому, выбирая блок питания, необходимо обратить внимание на наличие коннекторов необходимого размера и количества, а также длину его кабелей. Количество коннекторов должно быть никак не меньше числа компонентов, на которые вам нужно будет подавать питание. Длина проводов должна быть 35 сантиметров и более.

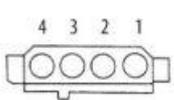
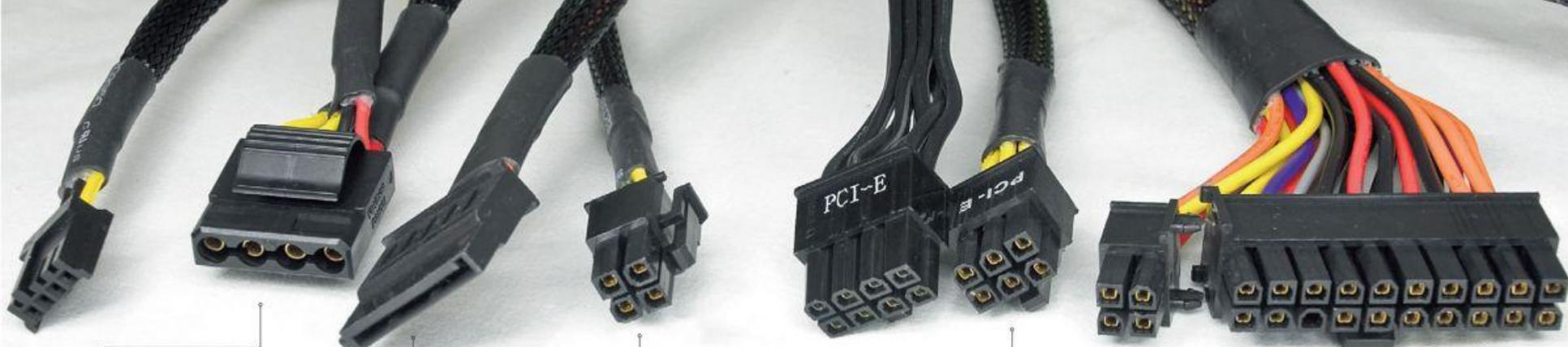
# Тип блока питания

- Блоки питания различают по типу. Это может быть либо модульный, либо стандартный БП. Модульные блоки питания стоят дороже, но в то же время позволяют подключать или отключать провода от БП в зависимости от необходимости в их использовании. Такой подход освобождает место в системном блоке, что в свою очередь ведет к лучшей циркуляции воздуха внутри системника. В стандартных блоках питания все кабеля делают несъемными.

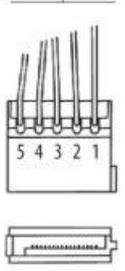




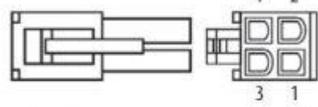




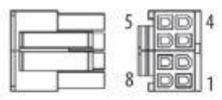
| molex-коннектор |         |         |
|-----------------|---------|---------|
| Цвет            | Сигнал  | Контакт |
| Красный         | +5 VDC  | 1       |
| Черный          | COM     | 2       |
| Черный          | COM     | 3       |
| Желтый          | +12 VDC | 4       |



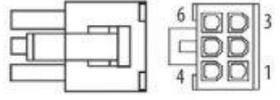
| SATA-коннектор |         |         |
|----------------|---------|---------|
| Цвет           | Сигнал  | Контакт |
| Желтый         | +12 VDC | 1       |
| Черный         | COM     | 2       |
| Красный        | +5 VDC  | 3       |
| Черный         | COM     | 4       |
| Оранжевый      | +3.3VDC | 5       |



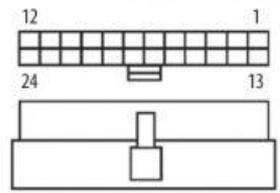
| Коннектор линии +12 В (4-контактный) |          |         |
|--------------------------------------|----------|---------|
| Цвет                                 | Сигнал   | Контакт |
| Черный                               | COM      | 1       |
| Черный                               | COM      | 2       |
| Желтый                               | +12 V1DC | 3       |
| Желтый                               | +12 V1DC | 4       |



| Коннектор линии +12 В (8-контактный) |         |         |
|--------------------------------------|---------|---------|
| Цвет                                 | Сигнал  | Контакт |
| Черный                               | COM     | 1       |
| Черный                               | COM     | 2       |
| Черный                               | COM     | 3       |
| Черный                               | COM     | 4       |
| Желтый                               | +12 VDC | 5       |
| Желтый                               | +12 VDC | 6       |
| Желтый                               | +12 VDC | 7       |
| Желтый                               | +12 VDC | 8       |



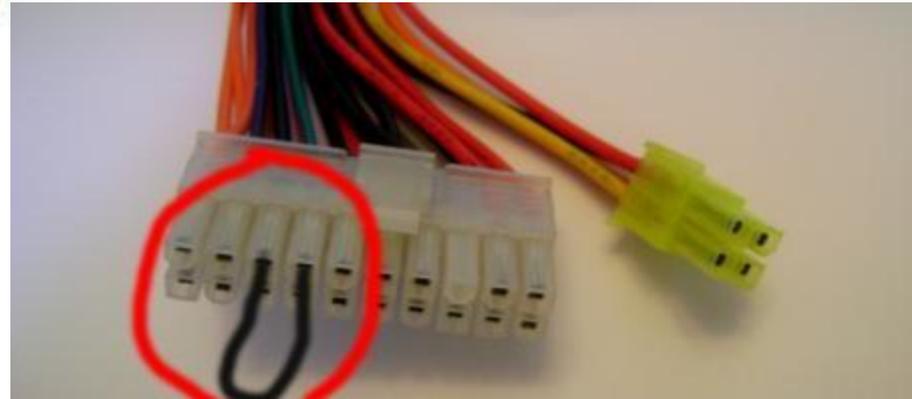
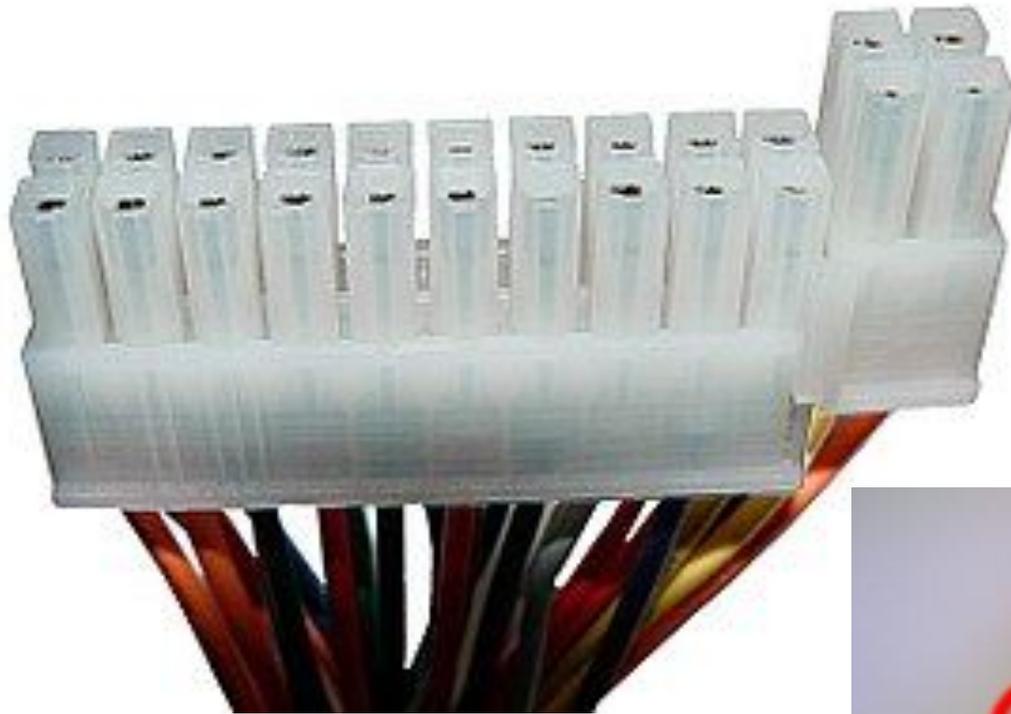
| Разъем дополнительного питания видеокарт |          |         |
|--|----------|---------|
| Цвет                                     | Сигнал   | Контакт |
| Желтый                                   | +12 V2DC | 1       |
| Желтый                                   | +12 V2DC | 2       |
| Желтый                                   | +12 V2DC | 3       |
| Черный                                   | COM      | 4       |
| Черный                                   | COM      | 5       |
| Черный                                   | COM      | 6       |



| 24-контактный разъем |            |         |         |           |            |
|----------------------|------------|---------|---------|-----------|------------|
| Сигнал               | Цвет       | Контакт | Контакт | Цвет      | Напряжение |
| +3.3 V               | Оранжевый  | 1       | 13      | Оранжевый | +3.3 V     |
| +3.3 V               | Оранжевый  | 2       | 14      | Синий     | -12 V      |
| COM                  | Черный     | 3       | 15      | Черный    | COM        |
| +5 V                 | Красный    | 4       | 16      | Зеленый   | PS_ON#     |
| COM                  | Черный     | 5       | 17      | Черный    | COM        |
| +5 V                 | Красный    | 6       | 18      | Черный    | COM        |
| COM                  | Черный     | 7       | 19      | Черный    | COM        |
| PWR_ON               | Серый      | 8       | 20      |           | не подкл.  |
| +5 Vsb               | Фиолетовый | 9       | 21      | Красный   | +5 V       |
| +12 V3               | Желтый     | 10      | 22      | Красный   | +5 V       |
| +12 V3               | Желтый     | 11      | 23      | Красный   | +5 V       |
| +3.3 V               | Оранжевый  | 12      | 24      | Черный    | COM        |

### Key Lock

|     |        |       |     |     |     |       |     |      |      |
|-----|--------|-------|-----|-----|-----|-------|-----|------|------|
| 5V  | 5V     | -5V   | Gnd | Gnd | Gnd | PS ON | Gnd | -12V | 3.3V |
| 12V | 5V VSB | PW OK | Gnd | 5V  | Gnd | 5V    | Gnd | 3.3V | 3.3V |







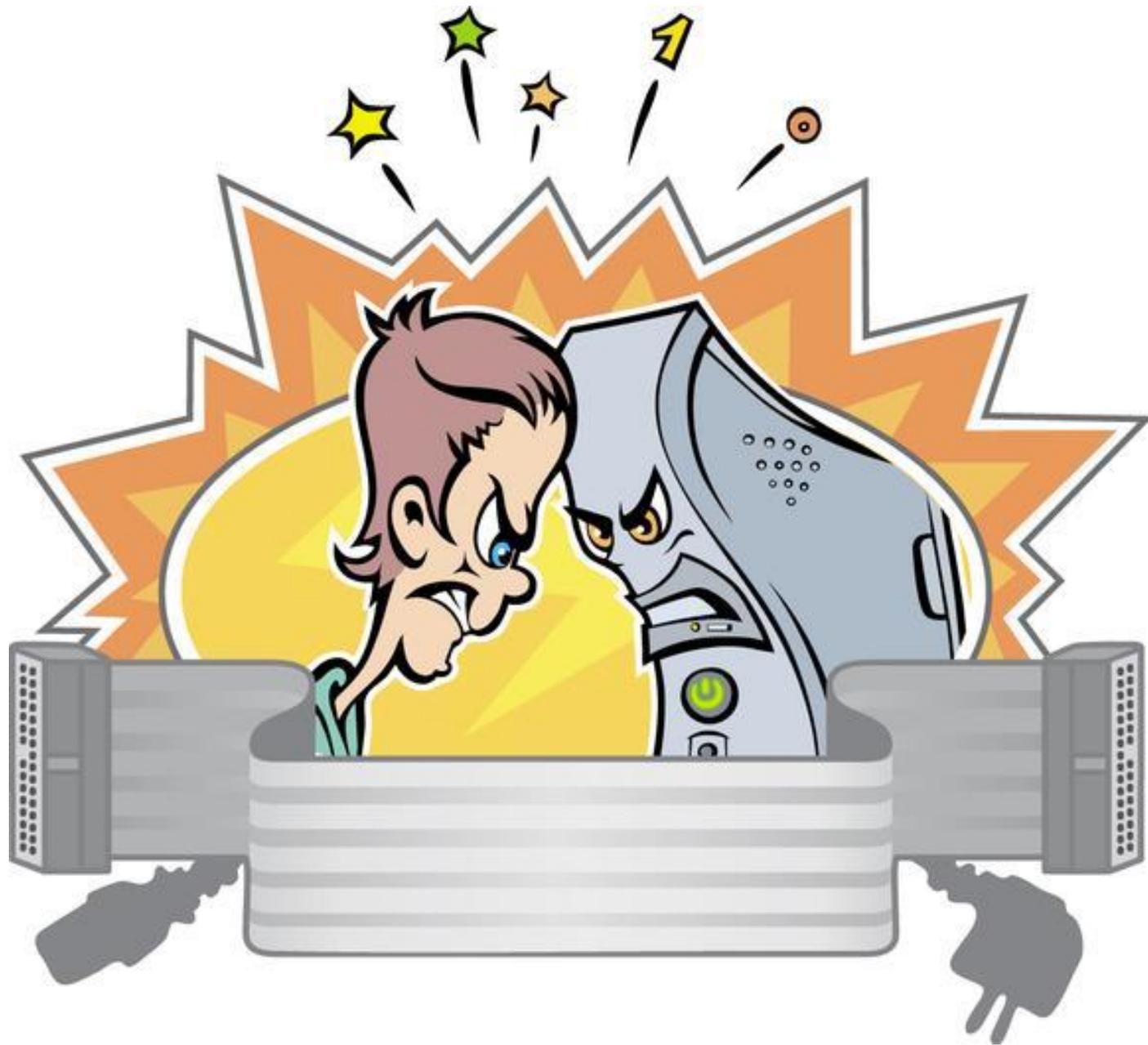




# ИТОГО

- В 2010 году в продаже у многих брендов появились новейшие блоки питания класса PLUS GOLD с КПД 90% в широком диапазоне (включая малые нагрузки).
- Разумеется, считается, что и другие характеристики таких блоков питания улучшены. И цена тоже "улучшена в 1.5-2 раза".
- Заинтересовывает ещё и то, что за счёт лучшего КПД уменьшается тепловыделение и шумность БП, у многих вентиляторы до 50% нагрузки не превышают 700-900 оборотов или вообще стоят.

- Краткий словарь терминов
- Суммарная мощность – долговременная мощность потребления нагрузкой, допустимая для блока питания без его перегрева и повреждений. Измеряется в ваттах (Вт, W).
- Конденсатор, электролит – устройство для накопления энергии электрического поля. В БП используется для сглаживания пульсаций и подавления помех в схеме питания.
- Дроссель – свернутый в спираль проводник, обладающий значительной индуктивностью при малой собственной емкости и небольшом активном сопротивлении. Данный элемент способен запасать магнитную энергию при протекании электрического тока и отдавать ее в цепь в моменты больших токовых перепадов.
- Полупроводниковый диод – электронный прибор, обладающий разной проводимостью в зависимости от направления протекания тока. Применяется для формирования напряжения одной полярности из переменного. Быстрые типы диодов (диоды Шоттки) часто используются для защиты от перенапряжения.
- Трансформатор – элемент из двух или более дросселей, намотанных на единое основание, служащий для преобразования системы переменного тока одного напряжения в систему тока другого напряжения без существенных потерь мощности.
- АТХ – международный стандарт, описывающий различные требования к электрическим, массогабаритным и другим характеристикам корпусов и блоков питания.
- Пульсации – импульсы и короткие всплески напряжения на линии питания. Возникают из-за работы преобразователей напряжения.
- Коэффициент мощности, КМ (PF) – соотношение активной потребляемой мощности от электросети и реактивной. Последняя присутствует всегда, когда ток нагрузки по фазе не совпадает с напряжением сети либо если нагрузка является нелинейной.
- Активная схема коррекции КМ (APFC) – импульсный преобразователь, у которого мгновенный потребляемый ток прямо пропорционален мгновенному напряжению в сети, то есть имеет только линейный характер потребления. Этот узел изолирует нелинейный преобразователь самого БП от электросети.
- Пассивная схема коррекции КМ (PPFC) – пассивный дроссель большой мощности, который благодаря индуктивности сглаживает импульсы тока, потребляемые блоком. На практике эффективность подобного решения довольно низкая.



# Нужен ли нам ИБП

- Выбор ИБП — дело не совсем тривиальное. Кроме того, что существует несколько их разновидностей (различающихся надежностью, качеством выдаваемого напряжения и, соответственно, ценой), есть еще и такой важный параметр, как расчет мощности ИБП. Подбирая мощность, нельзя обойтись примерными расчетами: конечно, редко домашний стационарный ПК потребляет более 300 Вт, но это не повод приобретать недорогой ИБП с такой же мощностью: пиковые значения энергопотребления могут быть превышены в несколько раз.

# Так, если в процессе сборки выявились следующие

## значения:

- Процессор — 65 Вт;
  - Материнская плата — 40 Вт;
  - Видеокарта — 170 Вт;
  - HDD в сумме — 40 Вт;
  - DVD-привод — 20 Вт;
  - Прочее оборудование — 30 Вт;
  - Потери преобразователей — 20%,
- 
- 365 Вт (без учета потерь)
  - 438 Вт (с учетом)

можно принять упрощенную формулу, при которой

$$1 \text{ В} \cdot \text{А равен } 1,4 \text{ Вт.}$$

- 438 Вт усредним до 450Вт
- С учетом упрощенного коэффициента получаем 630ВА (650)
- При таких параметрах, время автономной работы от аккумуляторов составляет от 3 до 15 минут.

# Какие существуют типы ИБП

- Standby UPS (Резервная схема)
- Smart UPS, или линейно-интерактивный ИБП
- Double conversion UPS

# Резервная схема

в нормальном режиме питание подключенной нагрузки осуществляется напрямую от первичной электрической сети, которое ИБП фильтрует (высоковольтные импульсы и электромагнитные помехи) пассивными фильтрами. При выходе электропитания за нормированные значения напряжения (или его пропадании) нагрузка автоматически переподключается к питанию от схемы, получающей электрическую энергию от собственных аккумуляторов с помощью простого инвертора. При появлении напряжения в пределах нормы снова переключает нагрузку на питание от первичной сети.

- Достоинства:

за счёт КПД около 99 % (при наличии напряжения сети) практически бесшумны и имеют минимальное тепловыделение;  
невысокая стоимость ИБП в целом.

- Недостатки:

относительно долгое время переключения (порядка 6..10 мс) на питание от батарей;

невозможность корректировать ни напряжение, ни частоту (VFD по классификации МЭК).

несинусоидальная форма выходного напряжения при работе от батареи (аппроксимированная синусоида, квази-синусоида);

# Интерактивная схема

- Интерактивная схема (англ. Line-Interactive) — устройство аналогично предыдущей схеме; дополнительно на входе присутствует ступенчатый стабилизатор напряжения на основе автотрансформатора, позволяя получить регулируемое выходное напряжение. (VI по классификации МЭК). При работе в нормальном режиме такие ИБП не корректируют частоту, пассивные фильтры фильтруют входящее переменное напряжение. При пропадании напряжения ИБП переходит на питание от инвертора, аналогично предыдущему.
- Недостатки: в режиме «от сети» не выполняет функцию фильтрации пиков, и обеспечивает только крайне примитивную стабилизацию напряжения (обычно 2—3 ступени автотрансформатора, переключаемые релейно, функция называется «AVR»).

# Схема двойного преобразования

- Режим двойного преобразования (англ. on-line, double-conversion, онлайн) — используется для питания нагруженных серверов (например, файловых), высокопроизводительных рабочих станций локальных вычислительных сетей, а также любого другого оборудования, предъявляющего повышенные требования к качеству сетевого электропитания. Принцип работы состоит в двойном преобразовании (double conversion) рода тока. Сначала входной переменный ток преобразуется в постоянный, затем обратно в переменный ток с помощью обратного преобразователя (инвертора). При пропадании входного напряжения переключение нагрузки на питание от аккумуляторов не требуется, поскольку аккумуляторы включены в цепь постоянно (т. н. буферный режим работы аккумулятора) и для этих ИБП параметр «время переключения» не имеет смысла. В маркетинговых целях может использоваться фраза «время переключения равно 0», правильно отражающая основное преимущество данного вида ИБП: отсутствие промежутка времени между пропаданием внешнего напряжения и началом питания от батарей. ИБП двойного преобразования имеют невысокий КПД (от 80 до 96,5 %) в режиме on-line, из-за чего отличаются повышенным тепловыделением и уровнем шума. Однако у современных ИБП средних и высоких мощностей ведущих производителей предусмотрены разнообразные интеллектуальные режимы, позволяющие автоматически подстраивать режим работы для повышения КПД вплоть до 99 %. В отличие от двух предыдущих схем, способны корректировать не только напряжение, но и частоту (VFI по классификации МЭК).

## Достоинства:

- отсутствие времени переключения на питание от батарей;
- синусоидальная форма выходного напряжения, то есть возможность питать любую нагрузку, в том числе отопительные системы (в которых есть асинхронные двигатели).
- возможность корректировать и напряжение, и частоту (более того, такой прибор одновременно является и самым лучшим из возможных стабилизаторов напряжения).

## Недостатки:

- Низкий КПД (80—94 %), повышенная шумность и тепловыделение. Практически всегда прибор содержит вентилятор компьютерного типа, и потому не бесшумен (в отличие от line-interactive ИБП).
- Высокая стоимость. Примерно вдвое-втрое выше, чем line-interactive.







**APC**  
www.apc.com

BR500 1.0kVA 230V 50/60Hz  
Output: 1000VA 230V 50/60Hz  
Input: 230V 50/60Hz  
UL Listed Number E 445,008

**CAUTION:** Risk of electrical shock, do not remove cover. No user serviceable parts inside. Refer servicing to qualified service personnel. For use in a controlled environment. Refer to manual for environmental conditions.

**NOTICE:** The output of this device is not sinusoidal, it has a total harmonic distortion of 40% and a maximum single harmonic of 30%.

UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY  
FOR HOME OR OFFICE USE

USA Customer Service  
1-800-441-1234  
1-800-441-1234



Model BR500 (1.0kVA)  
APC 1000VA UPS

# РАЗЪЕМЫ ПИТАНИЯ(IEC 320)

- IEC 320: вилка (папа)
- Парные разъемы C13 и C14



### Нормальный режим работы



### Слишком высокое либо слишком низкое или отсутствующее напряжение в сети

