

**Министерство образования, науки и молодежной политики
Республики Коми
Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Воркутинский политехнический техникум»**



Методическая разработка

***Диагностика и ремонт блоков
питания***

Воркута
2018г.

Краткая аннотация

В данной методической разработке представлены материалы по техническому обслуживанию блоков питания и поиску и устранению в них неисправностей. Также сформулированы основные характеристики блоков питания и основное назначение блоков питания.

Данное пособие является методической помощью специалистам и педагогам образовательных учреждений, ведущим практическую деятельность по реализации образовательных программ в области робототехники.

Разработчик: ГПОУ «Воркутинский политехнический техникум» Республиканская инновационная опорно-методическая площадка развития образовательной робототехники «Russian Robotics»

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
НАЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА.....	4
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	5
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ БЛОКА ПИТАНИЯ.....	8
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВА.....	9
ПОСТРОЕНИЕ АЛГОРИТМА ПОИСКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	9
ОСОБЕННОСТИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕМОНТИРУЕМОГО БЛОКА ПИТАНИЯ.....	11
ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ БЛОКА ПИТАНИЯ.....	12

ВВЕДЕНИЕ

Компьютер прочно вошел в нашу жизнь, став главным помощником человека. На сегодняшний день в мире существует множество компьютеров различных фирм, различных групп сложности, назначения и поколений.

Не секрет, что основными критериями выбора при покупке компьютера являются возможность бесперебойной, стабильной работы и производительность. Для этого необходим правильный выбор блоков питания.

Следовательно, блок питания является неотъемлемой частью компьютера. Основная задача блока питания – преобразование напряжения в сети в напряжение, используемое устройствами компьютера. Хороший блок питания подавляет шумы, имеет конденсатор большой емкости, который предохраняет от краткосрочных выбросов электроэнергии и их провалов.

Блок питания располагается внутри системного блока, с выходом на заднюю панель, где имеется разъем для подключения сетевого провода, так же обычно присутствует клавиша включения/отключения блока питания.

Целью данной работы является:

- разработка алгоритма технического обслуживания блоков питания
- поиск и устранение в них неисправностей.

Основными задачами данной работы является:

- Сформулировать основные характеристики блоков питания
- Сформулировать основное назначение блоков питания.

Следует отметить, что тема данного проекта весьма актуальна, поскольку при повреждении источника питания из строя выходит весь компьютер, и, кроме того, это опасно для человека, так как возможно поражение электрическим током

НАЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА

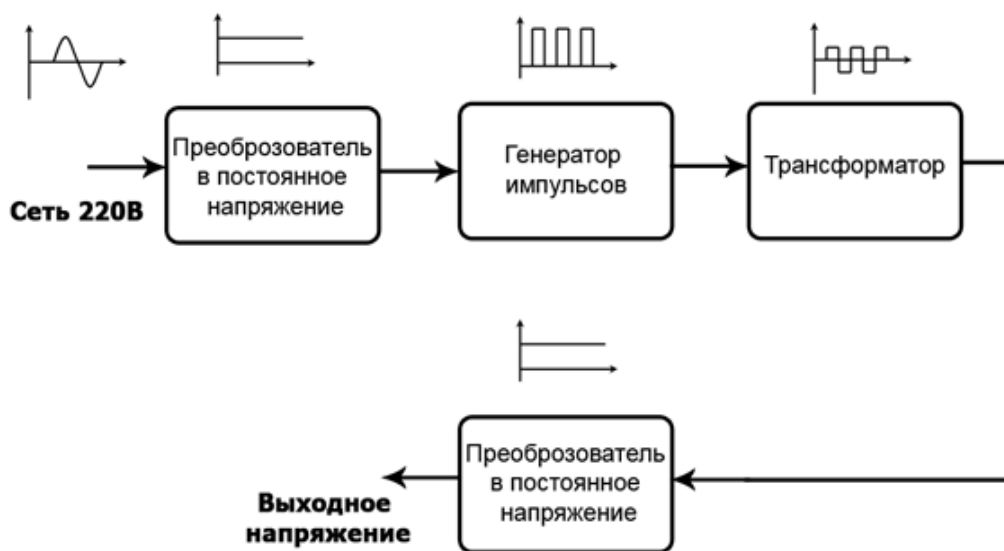
Блок питания расположен в верхней части системного блока и крепится к нему. Все блоки питания имеют вентиляционные отверстия, а большинство, собственный вентилятор. Источник питания, кроме того, имеет свой сетевой фильтр и переключатель напряжения, который находится на видимой стороне блока питания. Для подачи напряжения к различным компонентам компьютера от блока питания предназначены несколько кабелей с колодками на четыре провода для функционирования оптических накопителей, накопителей на гибких дисках, а также разъем ATX с 20 контактами для питания материнской платы.

Блок питания имеет две стороны. На видимой его части находится разъем для сетевого провода, другой конец которого подключается в сеть. С другой стороны блока питания, внутри

системного блока, находятся провода, которые присоединяются к материнской плате компьютера и другим устройствам системного блока. При этом цвета означают следующее: красный (+5 вольт), желтый (+12 вольт), синий (-12 вольт), черный – корпус, белый (-5 вольт). А оранжевый передает сигнал Power-Good, который посылается материнской плате после самотестирования блока питания, при включении компьютера.

Главное назначение блоков питания – преобразование электрической энергии, поступающей из сети переменного тока, в энергию, пригодную для питания узлов компьютера.

Блок питания преобразует сетевое переменное напряжение 220 В в постоянные напряжения +5 и +12В, а в некоторых системах и в +3,3 В. Как правило, для питания цифровых схем (системной платы, плат адаптеров и дисковых накопителей) используется напряжение +3,3 или +5 В, а для двигателей (дисководов и различных вентиляторов) +12 В. Компьютер работает надежно только в том случае, если значения напряжения в этих цепях не выходят за установленные пределы.



Краткая схема работы блоков питания

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Для оценки качества блока питания используются различные критерии. Многие потребители при покупке компьютера пренебрегают значением источника питания, и поэтому некоторые сборщики персональных компьютеров сокращают расходы на него. Ведь не секрет, что гораздо чаще цена компьютера увеличивается за счет дополнительной памяти или жесткого диска большей емкости, а не более совершенного источника питания.

Технические характеристики:

1. Выходная мощность блока питания.

Выходная мощность блока питания должна быть достаточной для нормального функционирования персонального компьютера. В большинстве современных блоков питания выходная мощность колеблется от 450 до 900 Вт. Блоки малой мощности непрактичны, но можно использовать блок питания мощностью и в 1200 Вт, который будет вполне соответствовать потребностям пользователя и при этом более половины мощности не использоваться. Блоки питания мощностью более 300 Вт могут спокойно обеспечить работу системной платы с любым набором адаптеров и множеством дисковых накопителей.

Чтобы выяснить, можно ли модернизировать компьютер, сначала нужно вычислить мощность, потребляемую его отдельными узлами, а затем определить мощность блока питания. После этого станет ясно, нужно ли заменять блок питания более мощным.

Качество блоков питания определяется не только выходной мощностью. Представьте, что в одной комнате стоит несколько компьютеров и качество электрической сети невысокое (часто пропадает напряжение, возникают помехи и т.п.), системы с мощными блоками питания работают гораздо лучше систем с дешевыми блоками.

Стоит обратить внимание, гарантирует ли фирма-производитель исправность блока питания (и подключенных к нему систем) при следующих обстоятельствах:

- полном отключении сети на любое время;
- любом понижении сетевого напряжения;
- кратковременных выбросах с амплитудой до 2 500 В на входе блока питания (например, при разряде молнии).

2. Среднее время наработки на отказ (среднее время безотказной работы), или среднее время работы до первого.

Это расчетный средний интервал времени в часах, в течение которого ожидается, что источник питания будет функционировать корректно. Среднее время безотказной работы источников питания (например, 100 тыс. часов или больше) как правило, определяется не в результате эмпирического испытания, а иначе. При вычислении среднего времени безотказной работы для источников питания часто используются данные о нагрузке блока питания и температуре среды, в которой выполнялись испытания.

3. Диапазон изменения входного напряжения (или рабочий диапазон), при котором может работать источник питания.

Для входного напряжения 220 В - от 180 до 270 В.

4. Пиковый ток включения – это самое большое значение тока, обеспечиваемое источником питания в момент его включения; выражается в амперах (А). Чем меньше ток, тем меньший тепловой удар испытывает система.

5. Время (в миллисекундах) удержания выходного напряжения в пределах точно установленных диапазонов напряжений после отключения входного напряжения.

Обычно 15-25 мс для современных блоков питания.

6. Переходная характеристика – это количество времени (в микросекундах), которое требуется источнику питания, чтобы установить выходное напряжение в точно определенном диапазоне после резкого изменения тока на выходе. Другими словами, количество времени, требуемое для стабилизации уровней выходных напряжений после включения или выключения системы. Источники питания рассчитаны на равномерное потребление тока устройствами компьютера. Когда устройство прекращает потребление мощности (например, в дисковом устройстве останавливается вращение диска), блок питания может подать слишком высокое выходное напряжение в течение короткого времени. Это явление называется выбросом; переходная характеристика – это время, которое источник питания затрачивает на то, чтобы значение напряжения возвратилось к точно установленному уровню.

7. Защита от перенапряжений – это значения (для каждого вывода), при которых срабатывают схемы защиты, и источник питания отключает подачу напряжения на конкретный вывод.

8. Стабилизация линейного напряжения – это характеристика, описывающая изменение выходного напряжения в зависимости от изменения входного напряжения (от самого низкого до самого высокого значения). Источник питания должен корректно работать при любом переменном напряжении в диапазоне изменения входного напряжения, причем на выходе оно может изменяться на 1% или меньше.

9. Эффективность (КПД) – это отношение мощности, подводимой к блоку питания, к выходной мощности; выражается в процентах. Для современных источников питания значение эффективности обычно равно 65-85%. Оставшиеся 15-35% подводимой мощности преобразуются в тепло в процессе превращения переменного тока в постоянный. Хотя увеличение эффективности

(КПД) означает уменьшение количества теплоты внутри компьютера и более низкие счета за электричество.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ БЛОКА ПИТАНИЯ

При выборе необходимого Вам блока питания, нужно знать следующее:

1. **Входное напряжение.** В России и Европе напряжение в сети 220 Вольт. Если Вы намереваетесь пользоваться блоком питания в США или Японии, Вам понадобится блок с входным напряжением 110 Вольт. Удобнее всего использовать блок питания с универсальным диапазоном входного напряжения 110-220 Вольт.

2. **Выходное напряжение.** Оно должно соответствовать (или быть близким) к необходимому для питания прибора (устройства). Оно, как правило, указывается на шильдике самого прибора. Например: 12VDC, 12,1V, 15,6V. Следовательно Вам нужно выбрать блок питания, с максимально близким выходным напряжением. Для прибора с входным напряжением 12,1V, подойдёт блок с выходным напряжением 12V, а к прибору с входным напряжением 15,6V, адаптор с напряжением 16V.

3. **Тип выходного напряжения.** Как правило большинство приборов и устройств питаются от постоянного стабилизированного напряжения. Есть устройства которые питаются от переменного напряжения, или от постоянного нестабилизированного напряжения. Для питания устройств рассчитанных на питание от постоянного напряжения, необходимо выбирать блок с постоянным выходным напряжением, а от переменного, соответственно с переменным выходным напряжением. Для питания устройств с нестабилизированным постоянным входным напряжением можно применять блоки питания со стабилизированным выходным напряжением.

4. **Мощность, выходной ток.** Зная мощность, можно без труда узнать ток. И наоборот зная ток, легко узнать мощность. Мощность равна току умноженному на напряжение, и соответственно ток равен мощности делённой на напряжение. Это необходимо знать для того, чтобы не ошибиться в выборе необходимого блока питания. Блок питания должен обеспечивать ток (или иметь мощность) не меньше, чем необходимо для питания прибора (устройства). Например: Вам необходимо запитать прибор с входным напряжением 12,1V, мощностью 15 Ватт (W). Для этого подойдёт блок питания с выходным напряжением 12V (Вольт), и выходным током не менее 1,24А (Ампера). Выходной ток (мощность) блока питания должны быть не меньше (лучше больше), чем необходимо для питания прибора (устройства).

5. **Тип разъёма и полярность.** Ну и, пожалуй, последнее – это тип разъёма, и полярность напряжения. Они должны соответствовать прибору. Если разъём или полярность напряжения не

соответствуют прибору, необходимо либо самостоятельно заменить разъём блока питания (при наличии определённых навыков), обратиться в сервис центр, использовать универсальный блок с необходимым разъёмом в комплекте.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВА

Под техническим обслуживанием блоков питания понимается следующее:

- Замена высоковольтных конденсаторов (в связи с тем, что происходит высыхание элементов конденсатора)
- Замена, прочистка системы охлаждения БП (вентилятора) (происходит в результате накопления пыли из окружающей среды)
- Проверка контактных дорожек на отсутствие повреждений

ПОСТРОЕНИЕ АЛГОРИТМА ПОИСКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ

1. Внимательно осмотреть монтаж печатной платы через увеличительное стекло. Печатные проводники не должны иметь трещин и ложных паяк (ложную пайку иногда можно выявить как кольцеобразную трещину вокруг вывода детали).

2. Проверить предохранитель, стоящий перед сетевым фильтром (номинал - 4 А) и при его неисправности заменить на аналогичный исправный. Применение всякого рода «жучков» чревато «выгоранием» гораздо более дорогостоящих, нежели предохранитель, элементов. Если предохранитель опять сгорит, значит неисправность находится где-то глубже.

3. Проверить ("прозвонить" омметром) высоковольтный выпрямитель, высоковольтный фильтр и высоковольтный ключ. Конденсаторы высоковольтного фильтра, разумеется, не должны иметь внутренних замыканий или обрывов. С помощью осциллографа и пробника - делителя 1:10 желательно посмотреть форму выпрямленного напряжения на высоковольтных конденсаторах. При номинальной нагрузке двойная амплитуда пульсаций не должна превышать 5 В. Следует иметь в виду, что транзистор (или транзисторы) высоковольтного ключа между коллектором и эмиттером могут иметь встроенный защитный диод. Визуально определить транзисторы высоковольтного ключа не сложно: они имеют относительно большой корпус, помещены на радиаторе, у места подпаивания их выводов на печатной плате нанесены буквы "В", "С", "Е" (база, коллектор, эмиттер). Следует также проверить внешние защитные диоды, которые могут быть подключены к выводам коллектор-эмиттер транзистора. Транзистор можно однозначно считать неисправным, если сопротивление коллектор-эмиттер мало или равно нулю в обоих направлениях.

4. Проверить каналы +5 В, +12 В, -5 В, -12 В. Чтобы проверить каналы +5 В и +12 В, необходимо измерить сопротивление их выходов (шина +5 В и общий, шина +12 В и общий). Проводник +5 В имеет обычно красный цвет, проводник +12 В - желтый цвет, общий - черный. Сопротивление выхода должно быть больше 100 Ом. Если оно намного меньше или равно нулю, то, скорее всего, пробиты один или два диода в выпрямителе соответствующего канала. Выпрямители (два диода, соединенные катодами) помещены в трехвыводные корпуса, их можно отличить по маркировке - символическому изображению двух диодов, включенных встречно. Выпрямители также помещены на радиаторе (часто общем для них и транзисторов высоковольтного ключа). Перед установкой выпрямителей следует проверить целостность изолирующих прокладок.

Аналогично можно проверить каналы -5 В и -12 В. Выпрямители в них обычно собраны на двух дискретных диодах. Если применены интегральные стабилизаторы 7905 и 7912, следует измерить сопротивление и на их входах (должно быть более 100 Ом). Закоротить выход канала могут и конденсаторы фильтра, что, однако, встречается довольно редко.

5. Проверить линейку компараторов. Руководствуясь структурной схемой и цоколевкой (рис.3), измерить напряжение на входах и выходах компараторов. Если напряжение на неинвертирующем входе больше, чем на инвертирующем, то выходное напряжение должно быть около 4,9 В, если наоборот -то значительно меньше.

6. Проверить ШИМ-контроллер.

6.1. Сначала необходимо измерить напряжение питания микросхемы (выв.12), которое должно составлять 10 -15 В (по ТУ допускается 7-40 В). Если этого напряжения нет или оно сильно снижено, следует перерезать дорожку печатной платы, идущую к выводу 12, и вновь провести измерение. Если напряжение появится, значит, микросхема неисправна и подлежит замене. Если же напряжение не появилось, следует проследить эту цепь дальше. В некоторых моделях это напряжение получается из маленького трансформатора, подключенного к высоковольтному выпрямителю; к его вторичной обмотке со средней точкой подключен двухполупериодный выпрямитель и фильтрующий конденсатор.

6.2. Далее проверить выход опорного напряжения (вывод 14), которое должно быть +5 В. Это напряжение используется для подачи через резистивные делители на входы компараторов. Если оно превышает номинальное более чем на 10% или равно напряжению питания, микросхема подлежит замене. Если опорное напряжение меньше номинального или равно нулю, следует обрезать дорожку на печатной плате, ведущую к выводу 14. Если после этого оно повысилось до

номинального, неисправность находится вне микросхемы, если не изменилось –микросхему необходимо заменить.

6.3. Подключить щуп осциллографа к выводу 5 микросхемы. На нем должно быть пилообразное напряжение амплитудой около 3 В и частотой несколько десятков килогерц. Если имеются искажения или слишком мала (велика) частота, следует проверить навесные элементы генератора: конденсатор, подключенный к выводу 5 микросхемы, и резистор, подключенный к выводу 6. Если эти элементы исправны, микросхему придется заменить.

ОСОБЕННОСТИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕМОНТИРУЕМОГО БЛОКА ПИТАНИЯ

Ремонт подлежит блок питания FSP GROUP INC. Модель ATX-400PNR

Характеристики данного блока питания:

Производитель	FSP
Модель	ATX-400PNR
Тип оборудования модуля	Блок питания без PFC (Power Factor Correction)
Максимальная нагрузка	+3.3V - 20A, +5V - 16A, +12V1 - 14A, +12V2 - 13A, +5VSB - 2.5A, -12V - 0.8A
Комбинированная нагрузка	+3.3VDC & +5VDC - 130 Вт +12V1 & +12V2 - 324 Вт
Частота	50 Гц
Размеры (ширина x высота x глубина)	150 x 86 x 140 мм
Управление скоростью вращения	От термодатчика
Охлаждение блока питания	1 вентилятор: 120 x 120 мм (на нижней стенке)
Входное напряжение	220 ~ 240 В
КПД	70%
Блок питания	ATX 12V v.2.2
Мощность блока питания	400 Вт
Длина кабеля	0.37 м
Коннектор питания мат.платы	24+4 pin, 20+4 pin (разборный 24-pin коннектор. 4-pin могут отстегиваться в случае необходимости)
Разъемы для подключения MOLEX/FDD/SATA	4/1/2

Достоинства:

Тихий, холодный

Недостатки:

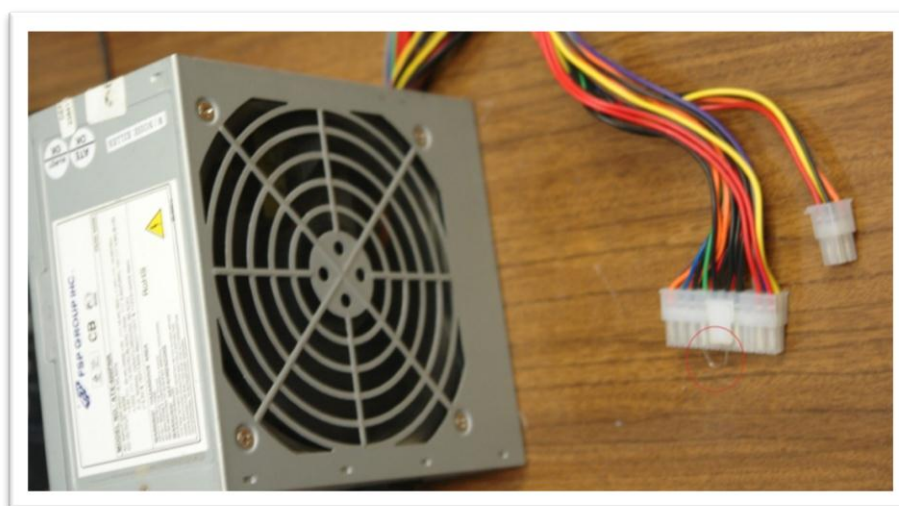
Задержка при включении "на холодную" около 1 сек.



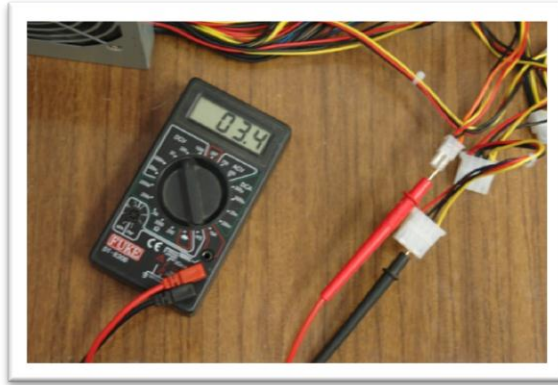
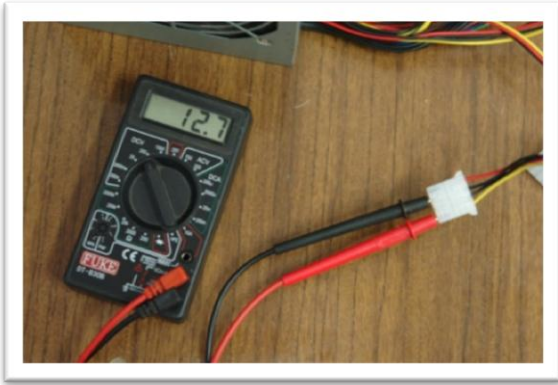
ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ БЛОКА ПИТАНИЯ

Сначала мы отключаем компьютер из сети и аккуратно вытаскиваем блок питания.

После того как мы извлекли блок питания, мы берем перемычку и замыкаем контакты (зеленого провода и черного), что бы блок питания начал работать без компьютера. Блок питания издает писк, значит неисправны конденсаторы.



Берем мультиметр и измеряем напряжение.

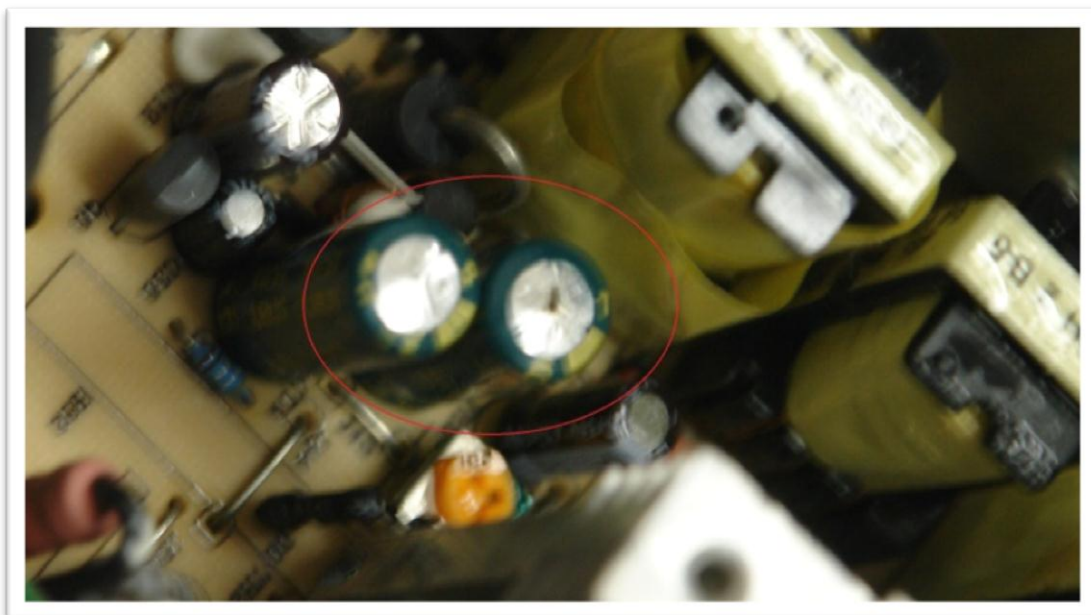


На мультиметре видно, что напряжение есть и равно 12В, 5В, и 3В.

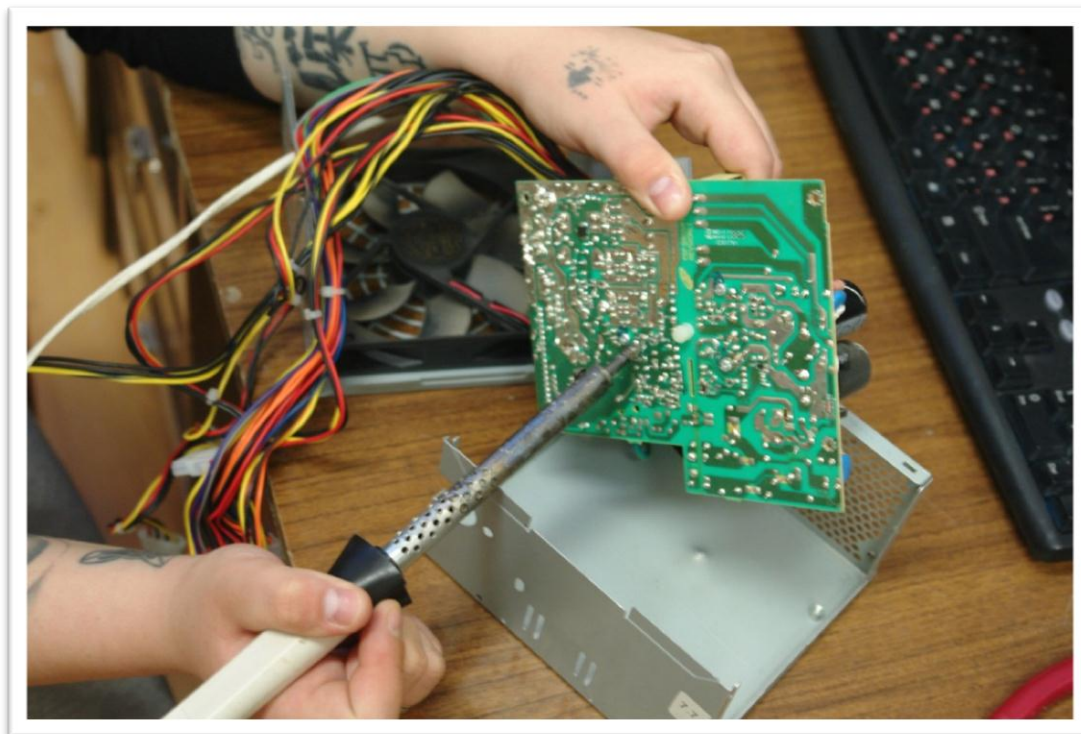
После этого берем отвертку и раскручиваем болты на крышке блока питания.



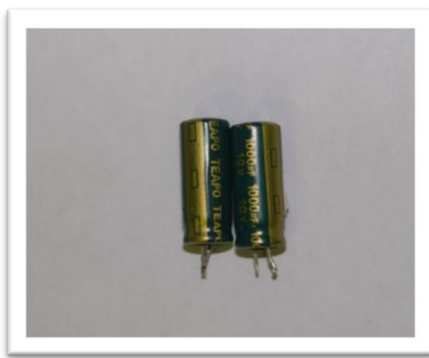
Когда мы раскрутили блок питания мы видим что конденсаторы вздулись.



Конденсаторы необходимо заменить. Для того что бы начать их выпаять нам потребуется паяльник или паяльная станции и канифоль.



Затем мы берем выпаянные конденсаторы и смотрим их характеристики.

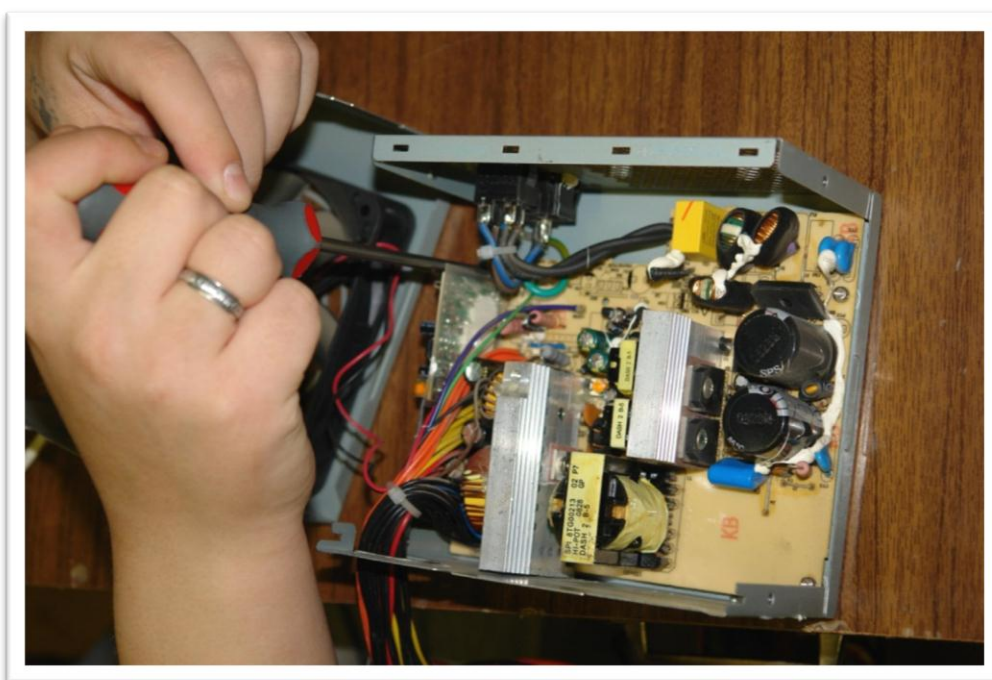


Характеристики конденсаторов 10V, 1000 микрофарад.

Новые конденсаторы. Данные конденсаторы 16V и 1000 микрофарад.

Начинаем впаивать данные конденсаторы за место тех, которые вздулись.

Собираем блок питания.



Еще раз проверяем напряжение, для этого снова ставим перемычку к контактам (зеленого и черного провода). Берем мультиметр и измеряем напряжение.

Ремонт блока питания завершен.

Вставляем данный блок питания в системный блок.