

12 Блок питания компьютера

Основное назначение блока питания – формирование напряжений, которые необходимы для функционирования всех блоков компьютера. Основные напряжения питания компонентов это: +12 В, +5 В, +3,3 В. Существуют также дополнительное напряжение: –12 В и –5 В. Еще блок питания осуществляет гальваническую развязку между сетью 220 В и компонентами компьютера. Это необходимо для устранения токов утечек, например чтобы корпус ПК не бился током, а также препятствует возникновению паразитных токов при сопряжении устройств. Блок-схема импульсного блока питания компьютера приведена на рисунке 8.



Рисунок 8 – Блок-схема импульсного блока питания компьютера

Развёрнутая схема стандартного блока питания компьютера *ATX* приведена в [приложении А](#). Принципиальную схему конкретного блока можно разыскать в интернете по номеру на плате.

Первый блок (выпрямитель) осуществляет преобразование переменного напряжения сети в постоянное. Такой преобразователь состоит из диодного моста, выпрямляющего переменное напряжение, и конденсаторов *C5* и *C6*, сглаживающих пульсации выпрямленного напряжения. В этом блоке также находятся дополнительные элементы: фильтры сетевого напряжения и термисторы для сглаживания скачка тока в момент включения. Однако эти элементы могут отсутствовать с целью экономии на себестоимости.

Второй блок (дежурное питание) служит для питания микросхемы контроллера, а также формирования дежурного напряжения +5 В, которое используется компьютером, когда он

выключен. Он содержит преобразователь постоянного напряжения в переменное (блокинг-генератор) на транзисторе $T11$, понижающий трансформатор и выпрямитель. Микросхема 7805 – стабилизатор напряжения формирует дежурное напряжение +5 В из выпрямленного напряжения преобразователя. Во втором блоке также есть дополнительные элементы. В основном это цепочки поглощения всплесков напряжений, которые генерируются трансформатором преобразователя.

Третий блок – это контроллер широтно-импульсной модуляции (ШИМ), выполненный на микросхеме $TL494$. Он управляет всеми основными функциями блока питания. Защищает блок питания от коротких замыканий, стабилизирует выходные напряжения и формирует ШИМ-сигнал для управления транзисторными ключами полумостового инвертора, который нагружен на трансформатор.

Четвёртый блок – полумостовой транзисторный инвертор, который преобразует постоянное напряжение с выхода выпрямителя в переменное высокочастотное. Он состоит из двух групп транзисторных ключей и двух трансформаторов. Поскольку ШИМ-контроллер $TL494$ генерирует сигнал слабой мощности, первая группа транзисторов усиливает этот сигнал и передает его первому (маленькому) трансформатору. Первый трансформатор формирует управляющее напряжение для выходных транзисторов. Вторая группа транзисторов $T2$ и $T4$, или выходные, нагружены на основной понижающий трансформатор, который осуществляет формирование основных напряжений питания. Такая сложная схема управления инвертором применена из-за сложности управления биполярными транзисторами и защиты ШИМ-контроллера от высокого напряжения.

Пятый блок (вторичный выпрямитель) состоит из диодов Шоттки, выпрямляющих выходные напряжения трансформатора, и фильтров низких частот (ФНЧ). ФНЧ состоит из электролитических конденсаторов значительной ёмкости и дросселей. На выходе ФНЧ стоят резисторы, которые нагружают его. Эти резисторы необходимы для того, чтобы после выключения конденсаторы блока питания не оставались заряженными. Также разрядные резисторы стоят и на выходе выпрямителя сетевого напряжения.

Оставшиеся элементы, не обведенные на схеме в блоки, – это цепочки, которые формируют «сигналы исправности». Этими

цепочками осуществляется работа защиты блока питания от короткого замыкания или контроль исправности выходных напряжений.

Цветовая маркировка проводов блока питания

Чёрный – общий провод источников питания (масса).

Жёлтый – +12 В.

Красный – +5 В.

Оранжевый – +3,3 В.

Синий – минус 12 В.

Белый – минус 5 В.

Фиолетовый – +5 В дежурного напряжения.

Серый – *Power Good*.

Зелёный – включение – *Power On*.

Китайцы не всегда придерживаются цветовой маркировки, нужно смотреть позицию на разъёме.

Основные неисправности

Чаще всего причиной выхода из строя блока питания является недостаточное охлаждение из-за неисправного вентилятора. Не смазанный вовремя вентилятор заклинивает, двигатель обычно выживает (иногда разбивает втулку); следует смазать или заменить вентилятор.

В блоке питания первыми выходят из строя конденсаторы; транзисторы и диоды обычно выживают, а конденсаторы вздуваются и срабатывает защита; блок начинает выключаться в процессе работы.

Входные конденсаторы часто выходят из строя сами по себе из-за низкого качества. Их следует менять парами, даже если второй конденсатор выглядит красиво; при этом следует проверять исправность разрядных резисторов.

Если выходят из строя конденсаторы дежурного напряжения +5 В, то это напряжение получается с большими пульсациями и материнская плата не может запуститься. Эти конденсаторы работают всегда, даже если компьютер не работает, поэтому часто выходят из строя.

Из-за перегрузки выходят из строя выходные диоды, в блоке при попытке запуска срабатывает защита, диоды следует заменить. Диоды выходят из строя также из-за возможных коротких замыканий.

Из-за скачков питающего напряжения может выйти из строя всё : диодный мост, транзисторы инвертора и другие элементы.

В трансформаторах возникает разрыв – перегорает провод. Так как большинство времени компьютер проводит в режиме спячки, часто выходит из строя дежурный трансформатор. Менять практически не на что, так как в каждом блоке он свой. У микросхем контроллеров также низкая заменяемость из-за их разнообразия.