



РЕМОНТ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ВИДЕОМАГНИТОФОНОВ*

К. Савченко

Рассматриваются импульсные источники питания ВМ:
принцип действия, возможные неисправности, методика ремонта

Импульсные источники питания

Принцип действия импульсного источника питания (ИИП) заключается в преобразовании выпрямленного сетевого напряжения в последовательность прямоугольных импульсов, которые затем преобразуются в постоянное напряжение. Уровень выходного напряжения регулируется изменением скважности импульсов.

Структурная схема

Рассмотрим обобщенную схему ИИП (см. рисунок). Переменное напряжение через сетевой шнур 1 и плавкий предохранитель 2 поступает на фильтр 3, предназначенный для защиты от импульсных помех как со стороны электросети, так и со стороны ИИП. Далее, как правило, через ограничительный резистор 4 напряжение поступает на выпрямитель 5. Для фильтрации полученного напряжения к выпрямителю подключен оксидный конденсатор. Все выше перечисленные элементы (1-5) в целом составляют источник первичного электропитания.

Далее выпрямленное сетевое напряжение амплитудой приблизительно 300 В подается на управляемый преобразователь, представляющий собой ключ на биполярном или полевом транзисторе 6, где оно преобразуется в импульсы высокой (более 20 кГц) частоты, поступающие на импульсный трансформатор 7. Со вторичных обмоток трансформатора снима-

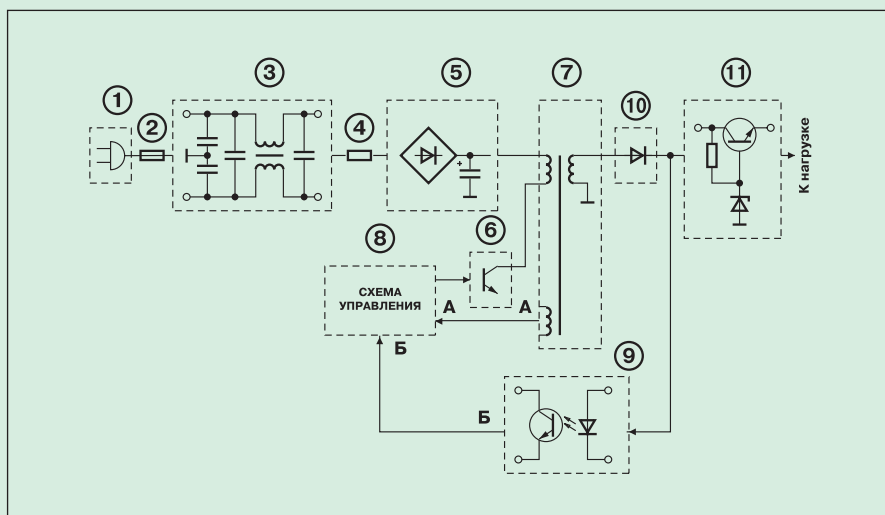
ются напряжения, необходимые для питания схемы ВМ. Помимо этого в функции импульсного трансформатора входит обеспечение автогенераторного режима преобразователя и гальванической развязки сети с нагрузкой.

Чтобы обеспечить требуемое значение выходного напряжения и его стабилизацию, в ИИП имеется схема управления 8 ключом. Управление осуществляется путем изменения скважности импульсов генерации. В целях снижения уровня высокочастотных помех в ИИП современных ВМ применяются в основном схемы, в которых ключ работает на постоянной частоте повторений импульсов, а скважность регулируется формированием широтно-импульсной модуляции. Для его работы используются источник опорного напряжения и сигнал обратной связи, снимаемый либо с дополнительной обмотки импульсного трансформатора (А-А), либо с выпрямителя одного из

выходных напряжений (Б-Б). В последнем случае, чтобы обеспечить гальваническую развязку нагрузки и сети, для передачи сигнала используется оптрон 9. Кроме этого схема управления выполняет функции защиты ИП от перенапряжения, перегрузок по выходному току, сбросов (просадок) напряжения и перегрева.

Схема управления реализована достаточно просто — иногда всего лишь на нескольких транзисторах. В последнее время часто применяются схемы управления в интегральном исполнении. В ряде случаев микросхемы управления могут включать в себя и импульсный ключ.

Поскольку импульсное напряжение, снимаемое с вторичных обмоток трансформатора, униполярно, для его выпрямления используются однопериодные выпрямители 10. Для дополнительной стабилизации выходного напряжения могут применяться обычные линейные стабили-



* Окончание. Начало в № 2, 1999, с. 9-11



заторы И, которые часто реализуются в интегральном исполнении.

Методика ремонта

Основным проявлением дефектов ИИП является их полная неработоспособность, или, как пишут в литературе по ремонту, ИП не включается. Реже встречается неисправность схемы стабилизации, приводящая к повышенному напряжению на выходе ИП. Случаев аналогичного дефекта с пониженным напряжением на выходе ИП на практике не встречалось.

Рассмотрим случай, когда ВМ не включается.

После проверки сетевого шнура проверяют сетевой предохранитель. Он может выйти из строя либо из-за пробоя элементов выпрямителя, что приводит к короткому замыканию по переменному току через конденсатор фильтра, либо из-за пробоя перехода коллектор-эмиттер (сток-исток) ключевого транзистора. В очень редких случаях предохранитель может перегореть из-за сетевой импульсной помехи или вследствие окисления контактов колодки.

Все вышеперечисленное равным образом относится и к токоограничивающему резистору. Причем, в первую очередь выходит из строя токоограничивающий резистор, а предохранитель скорее всего оказывается исправным. **Ни в коем случае не следует заменять этот резистор перемычкой или резистором другого номинала!**

Исправность конденсатора фильтра проверяют при необходимости путем замены. Но, как правило, неисправный конденсатор обнаруживается уже при внешнем осмотре.

Далее проверяют исправность ключевого транзистора. Если в ИИП ключевой транзистор входит в состав микроборки, то его проверяют исходя из ее принципиальной схемы.

Тщательно проверяют на обрыв и соответствие номиналу все низкоомные резисторы в схеме преобразователя.

Особое внимание следует обратить на оксидные конденсаторы, в первую очередь на те из них, которые размещены вблизи радиатора ключевого транзистора. В ряде моделей ВМ (например, «Panasonic NV-G50, J35») импульсы запуска подаются на базу ключа через разделительный конденсатор. При выходе его из строя ИИП не запускается.

Следует убедиться в исправности вторичных выпрямителей и стабилизаторов, проверить цепи нагрузки. Методика их проверки ранее описана [1]. При нахождении дефектов в этих узлах необходимо заменить оптрон обратной связи. То же самое следует сказать при выходе из строя активных элементов в схеме управления ключом.

Если схема управления ключом реализована на микросхеме и все выше перечисленные элементы исправны, а ИП не запускается, то микросхему следует заменить.

В случае повышенного выходного напряжения неисправность следует искать в схеме стабилизации. Проверке подлежат оптрон обратной связи, активные элементы схемы управления ключом, а также оксидные конденсаторы в их цепях. Например, подобный дефект в ВМ «Samsung VK-350» вызывает высыхание конденсатора С110 (см. принципиальную схему ВМ), расположенного, кстати, рядом с сильно греющимся в процессе работы активным элементом ИП.

По окончании проверки приступают к испытаниям ИП с отключенной нагрузкой. Это касается только ИИП с обратной связью по напряжению на основе оптрона. ИП, в которых обратная связь реализована на основе дополнительной обмотки импульсного трансформатора, так называемой обмотки связи, включать без нагрузки нельзя. В качестве эквивалента нагрузки можно рекомендовать использовать лампу накаливания соответствующей мощности, рассчитанную на напряжение на-

грузки (например, 40 Вт, 12 В). Убедившись в работоспособности ИИП, можно подключать его к остальной схеме ВМ.

После подключения ИП к ВМ следует в обязательном порядке проверить соответствие выходных напряжений требуемым по схеме. Для проверки рекомендуется применять цифровой или ламповый вольтметр, т.е. приборы с высоким входным сопротивлением. При проведении измерений следует различать общие провода преобразователя (отрицательный вывод конденсатора фильтра выпрямителя 5 — см. рисунок) и остальной схемы ВМ. Из-за того, что схема преобразователя не имеет гальванической развязки с питающей сетью, **измерения в нем должны проводиться с особой осторожностью.** Далее с помощью осциллографа следует убедиться, что уровень пульсаций выходных напряжений находится в допустимых пределах, так как многие элементы ВМ, такие как, например, схема управления, блок обработки сигнала цветности, схема управления двигателями ЛПМ, очень чувствительны к нестабильности питающего напряжения.

Далее необходимо проверить все функциональные возможности ВМ, после чего ремонт можно считать законченным.

В дополнение к изложенному отметим следующее: в перечне элементов, подлежащих проверке, намеренно не упоминается импульсный трансформатор. Дело в том, что его поломка — событие крайне маловероятное. Теоретически могут встретиться межвитковое замыкание или повреждение сердечника, но опыт работы по ремонту ВМ подтверждает высокую надежность импульсных трансформаторов.

Литература

1. К.Савченко. Ремонт источников питания видеоманитофонов. Ремонт & Сервис, № 2, 1998, с. 9-11