

менно напряжение конденсатора С8 проходит через его коллекторный переход и обмотку 5—3 на эмиттерный переход транзистора VT9. При этом возникает начальный ток базы последнего и снова начинается нарастание его коллекторного тока под действием ПОС.

В режиме короткого замыкания во вторичной цепи при закрывании транзистора VT9 вся накопленная трансформатором Т1 магнитная энергия поглощается цепью, замыкающей вторичную обмотку. Ток нагрузки спадает намного медленнее, чем в нормальном режиме, из-за чего в обмотке ПОС 5—3 трансформатора практически перестает наводиться ЭДС (плюсом на выводе 5). Это вызывает не только прекращение зарядки конденсатора С8, но даже и его перезарядку в обратном направлении напряжением конденсатора С5 через резисторы R14, R16 и R17.

Так как транзисторы VT6, VT7 устройства запуска закрыты постоянно насыщенным транзистором VT4, транзистор VT9 не имеет никакого источника напряжения для первоначального открывания, а даже, наоборот, закрыт напряжением конденсатора С5 через резистор R17, коллекторный переход транзистора VT5 и обмотку 5—3 трансформатора Т1.

Следовательно, в отличие от модуля МП3-3, который при коротком замыкании работает в режиме коротких импульсов, модуль МП-403 полностью выключен. Поэтому если модуль питания был выключен узлом искусственного короткого замыкания на элементнах VD16,

R31, VT11, то для его повторного включения должен быть разряжен конденсатор С9. Для этого следует отключить телевизор от сети и затем снова включить через 5...10 с.

**Назначение узлов и элементов модуля:**

VD7—VD10, C10—C13, C17, C18 — выпрямитель напряжения сети;

VT1, VD3, C2, VD1, R5, R1—R3, C1, R7, C4 — узел стабилизации выходных напряжений;

VT2, VT3, R9, R6, R4 — устройство защиты от перенапряжений при неисправностях в узле стабилизации;

VT11, R31, VD16 — узел создания искусственного короткого замыкания для выключения модуля при неисправности строчной развертки (модуль МП-403) или по сигналу из блока управления;

VT13—VT15, VD18, R33, R34, R37—R39 — стабилизатор напряжения +12 В;

VT9 — силовой импульсный транзисторный ключ;

VS1 — тринистор управления моментом закрывания транзистора VT9;

C7 — конденсатор для закрывания транзистора VT9 через открытый тринистор (особенностью его работы следует указать то, что во время запуска ток через него течет в направлении, противоположном его паспортной полярности, что необходимо учитывать при оценке его надежности);

VD6 — коммутационный диод для зарядки конденсатора С7;

C5 — конденсатор для создания отрицательного напряжения смещения на управляющем электроде тринистора;

VD5 — коммутационный диод для зарядки конденсатора С5;

VD4 — диод, служащий для того, чтобы при запуске ток зарядки конденсатора С9 не проходил через управляющий электрод тринистора VS1 и не заряжал конденсатор С5 в обратном направлении;

C8 — конденсатор для начального открывания транзистора VT9 в автоколебательном режиме, входит вместе с элементами VT5 и R20 в узел пропорционального управления током транзистора VT9;

VT5 — коммутирующий транзистор узла пропорционального управления током базы транзистора VT9, обеспечивает зарядку конденсаторов С5 и С8;

R14, R16 — резисторы датчика тока транзистора VT9.

Действие устройства защиты модуля подробно описано в [1], [2], а работа узла стабилизации в автоколебательном режиме при номинальной нагрузке и на холостом ходу не имеет никаких отличий от применяемого аналогичного устройства в модуле питания МП3-3.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. **Потапов А., Кубрак С., Гармаш А.** Модуль питания МП-403. — Радио, 1991, № 6, с. 44—46.
2. **Соколов В. С., Пичугин Ю. И.** Ремонт цветных стационарных телевизоров 4УСЦТ. Справочное пособие. — М.: Радио и связь, 1995, с. 30—33.

## УСТРОЙСТВО “МЯГКОГО” БЕСКОНТАКТНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ КИНЕСКОПА

**А. ЖАДОБИН, г. Москва**

*В нашем журнале и другой радиотехнической литературе опубликовано много описаний самых различных устройств, предохраняющих кинескоп от преждевременного выхода из строя при включении телевизора. Интересный вариант еще одного такого устройства с использованием кенотрона рассмотрен в публикуемом здесь материале.*

Для защиты нити накала кинескопа при включении телевизора и обеспечения постепенного разогрева катода (ка-

тодов) трубки предлагается бесконтактное устройство, схема которого изображена на рисунке.

Оно представляет собой вариант узла ограничения и задержки, в котором для ограничения напряжения накала при включении задержки подачи его полного значения служит ламповый диод (кенотрон) VL1. Трансформатор Т1 согласовывает сопротивления цепей накала кинескопа и диода VL1.

Первичная обмотка трансформатора включена в накальную цепь кинескопа. Ко вторичной повышающей обмотке подключен выпрямительный мост VD1, нагруженный на кенотрон VL1 и обеспечивающий при закрытом диоде VL1 некоторое время после включения питания выходное напряжение 220...240 В. Оно использовано для закрывания электронного прожектора (прожекторов) кинескопа на время прогрева его катода (катодов).

В момент включения телевизора напряжение на нити накала кинескопа из-за падения на индуктивном сопротивлении первичной обмотки трансформатора Т1 уменьшено примерно до 3,25 В при токе около 0,4 А. В течение 18 с в результате постепенного прогрева катода лампы VL1 появляется и возрастает до 30 мА ток через нее. Кенотрон шунтирует через диодный мост вторичную обмотку трансформатора Т1. Одновременно напряжение нити накала кинескопа растет до 6,3 В при токе 0,8...0,9 А. Напряжение на выходе диодного моста VD1 плавно падает до 5 В в течение 25 с из-за шунтирующего воздействия лампового диода VL1.

Время спада закрывающего кинескоп напряжения зависит от постоянной времени цепи модуляторов кинескопа, т. е. в основном от емкости конденсатора С1. Диод VD2 играет роль разделительного между времязадающими цепями накала и модулятора кинескопа.

В качестве согласующего в устройстве использован выходной трансформатор звука от телевизора “Радуга-703”. Для обеспечения автоматического регулирования необходимо поднять напряжение на накальной обмотке силового трансформатора до значения 8,4 В, намотав дополнительную обмотку поверх одной из катушек силового трансформатора. Эту обмотку, содержащую пять витков провода ПЭВ-1 диаметром 0,55 мм, подключают последовательно и синфазно с основной. ■

