

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ С ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ НА ИМС STR-D1816

9.1. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ С ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ НА ИМС STR-D1816

Источник питания содержит: элементы преобразовывающего фильтра (ППФ), устройства размагничивания кинескопа (УРК), выпрямителя сетевого напряжения (СВ), импульсного преобразователя напряжения (СВ), импульсного преобразователя напряжения (ИМС) IC1 с цепями обеспечения ее функционирования, ключевого каскада VT3 и импульсным трансформатором ИТ.

Принцип работы источника питания заключается в преобразовании выпрямленного сетевого напряжения в импульсное напряжение прямоугольной формы с изменяющейся в зависимости от нагрузки частотой и скважностью, с

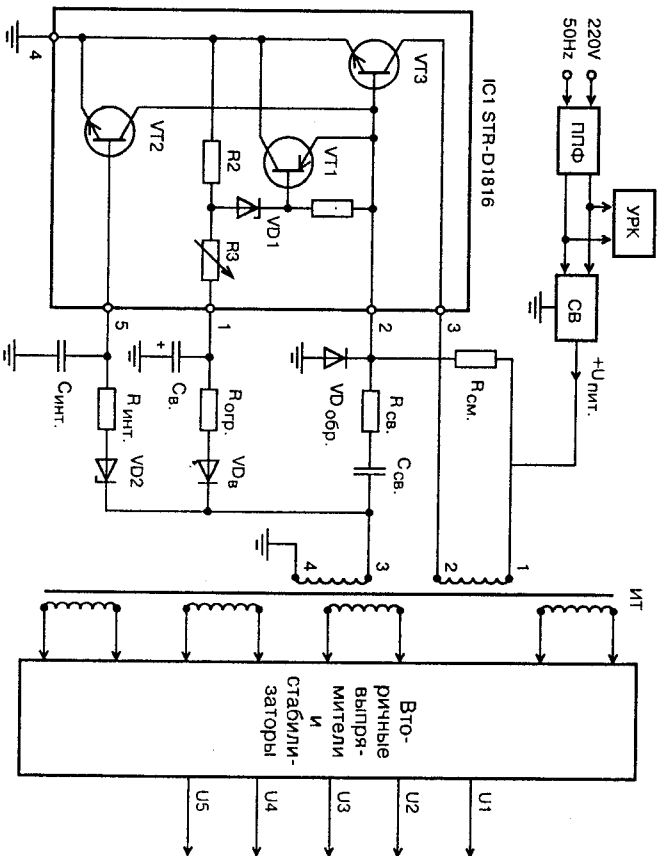


Рис. 9.1. Функциональная схема источника питания на ИМС STR-D1816

Устройство и принцип действия

последующей трансформацией и выпрямлением этого напряжения во вторичных цепях. Функциональная схема источника питания на ИМС STR-D1816, приведена на рис.9.1.

Сетевое напряжение через ППФ поступает на мостовой выпрямитель и в УРК.

Выпрямленное напряжение через первичную обмотку ИТ подается на ключевой каскад, выполненный на высоковольтном транзисторе. Этот транзистор (VT3) находится внутри ИМС. Основной импульсный ток при работе источника протекает по цепи:

$$(+U_{\text{пит}} \text{ — выв. (1-2)ИТ — выв. (3)С1 — (к-9)VT3 — выв. (4)С1 — Л.}$$

Для управления ключом служит каскад питания VT2.

ИМС обеспечивает работу преобразователя в режиме стабилизации выходных напряжений при изменении сетевого напряжения. Для этого ИМС имеет каскад стабилизации на транзисторе VT1.

Назначение цепей преобразователя

Цель запуска

Цель запуска обеспечивается резистором $R_{\text{см}}$ и формирует начальное смещение на базе транзистора VT3 ИМС IC1, необходимое для возникновения автогенерации за счет ПОС. Токи

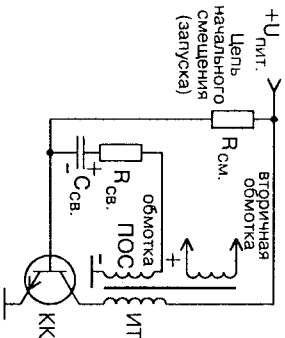


Рис. 9.2. Упрощенная схема преобразователя на базе блокинг-генератора

схемы запуска малы и не могут вызвать критических режимов работы VT3 даже при КЗ во вторичных цепях или межвитковых замыканиях ИТ.

Автогенератор

Автогенераторный каскад построен на транзисторе VT3 ИМС IC1 и работает по принципу блокинг-генератора. Упрощенная схема подobenного устройства приведена на рис. 9.2.

Кратко рассмотрим работу преобразователя.

При подаче напряжения питания через $R_{\text{см}}$ начинает протекать небольшой ток базы ключевого каскада КК. Это приводит к появлению тока коллектор-эмиттер КК и возникновению ЭДС во вторичных обмотках и обмотке ПОС импульсного трансформатора ИТ. ЭДС пологительной обратной связи имеет полярность, показанную на рис 9.2, поэтому начинается зарядка конденсатора $C_{\text{св}}$ по цепи:

$$(+U_{\text{пит}} \text{ — } R_{\text{см}} \text{ — } C_{\text{св}} \text{ — (б-9)КК — Л — (-)U_{\text{ПОС}}.$$

Ключ КК быстро открывается до насыщения.

Ток базы КК и зарядки $C_{\text{св}}$ ограничивается резистором $R_{\text{см}}$. Конденсатор $C_{\text{св}}$ заряжается в указанной на схеме полярности.

Когда $C_{\text{св}}$ зарядится, и ток базы КК уменьшится настолько, что начнет уменьшаться ток коллектор-эмиттер, полярность ЭДС ПОС изменится на противоположную. При этом к базе ключа КК оказывается приложенным запирающее напряжение, представляющее собой сумму ЭДС ПОС и напряжения заряженного $C_{\text{св}}$.

Транзистор КК быстро запирается до отсечки коллекторного тока. В таком состоянии он будет находиться до того момента, пока за счет перезарядки не уменьшится напряжение конденсатора $C_{\text{св}}$, снова изменится полярность ЭДС, и начнет протекать ток зарядки $C_{\text{св}}$ через переход база-эмиттер КК. Блокинг-процесс повторится.

Характерной особенностью блокинг-генератора является то, что ток нагрузки, а значит, и ток коллектора ключевого каскада, определяется током базы, который, в свою очередь, задан величиной энергии в цепи ПОС и обмотке связи ИТ. Так как при КЗ во вторичных цепях трансформатора ЭДС обмотки связи становится равной нулю, и ключевой транзистор запирается, блокинг-генератор не выходит из строя.

Цель ПОС

Цель ПОС обеспечивает работу преобразователя в режиме автогенерации. В нее входят $R_{св}$, $C_{св}$, $VD_{обр}$ и обмотка (3-4)ИТ.

Цель ПОС обеспечивает импульс базового тока, необходимый для получения требуемой выходной мощности преобразователя, только после "раскачки" автогенератора и только за счет энергии, накопленной в импульсном трансформаторе ИТ. Поэтому при КЗ в цепях вторичных выпрямителей "срывается" автогенерация, и преобразователь не выходит из строя.

Диод $VD_{обр}$ ограничивает величину обратного напряжения при запуске на базе VT3.

Схема управления

Управление количеством запасенной в трансформаторе ИТ энергии, а значит, и величиной выходных напряжений, осуществляется за счет управления запуском и работы цепи ПОС.

Схема управления содержит два каскада — каскад управления запуском (транзистор VT2) и каскад стабилизации (транзистор VT1).

В случае с запуском за счет работы цепи ПОС, схема управления в нужный момент (во время зарядки $C_{св}$, но до начала запаривания за счет собственного блокинг-процесса) с помощью ключа VT2 или VT1 шунтирует переход база-эмиттер транзистора VT3. Ток базы VT3,

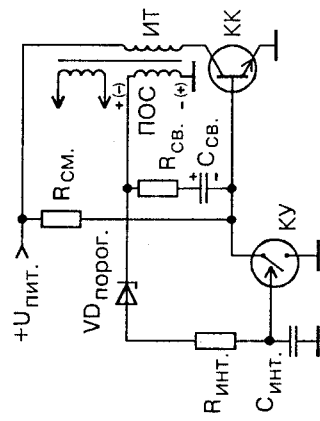


Рис.9.3. Каскад управления запуском

протекающий за счет зарядки $C_{св}$, уменьшается. Это приводит к уменьшению тока коллектора VT3 и изменению полярности ЭДС.

Зарядка $C_{св}$ в этот момент прекратится, а просуммировавшиеся напряжения цепи ПОС и $C_{св}$ окажутся приложенными к переходу база-эмиттер VT3 в обратной полярности. При этом транзистор VT3 запирается раньше завершения полупериода собственных колебаний.

Управляя моментом замыкания ключа VT1 или VT2 (см. рис.9.1), можно изменить ширину базового импульса, отпирающего транзистор VT3, т.е. время протекания тока от источника питания через первичную обмотку ИТ и коллектор-эмиттер VT3. Таким образом, схема управления позволяет регулировать выходное напряжение.

Каскад управления запуском

Работу каскада управления запуском рассмотрим на примере упрощенной схемы рис.9.3.

На рис.9.3 измерительный узел следит за величиной напряжения положительного отпирающего импульса, который поступает с обмотки ПОС через цепь ПОС $C_{св}$, $R_{св}$ на базу транзистора КК.

Положительный импульс отпирающего напряжения интегрируется цепью $R_{инт}$, $C_{инт}$ и пре-

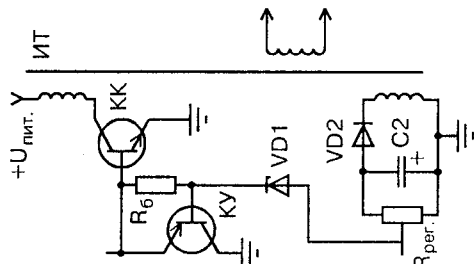


Рис.9.4. Схема стабилизации с использованием пороговых свойств стабилизатора.

мощки увеличивается, стабилизатор пробивается и открывает ключ КУ(VT1).

Для работы схемы стабилизации используется вспомогательный выпрямитель $VD_{а}$, $C_{а}$, подключенный к обмотке (3-4)ИТ (см. рис. 9.1). Отрицательные импульсы обратного хода через диод $VD_{а}$ и ограничивающий резистор $R_{огр}$ заряжают конденсатор $C_{а}$. Это напряжение подается на делитель в качестве сравнимого сигнала обшей стабилизации. Если по какой-либо причине выходное напряжение увеличится, величина отрицательного напряжения на базе транзистора VT1 также увеличится. Он откроется и шунтирует переход база-эмиттер ключевого каскада VT3. Время запаривания VT3 увеличится. Таким образом, начнет уменьшаться запасенная в импульсном трансформаторе энергия, и выходное напряжение уменьшится до нормы.

вращается в линейно-нарастающее напряжение. В момент, когда это напряжение превысит напряжение отпирающего ключа управления запуском КУ(VT2), транзистор VT2 откроется, и произойдет процесс запаривания КК(VT3), описанный выше (см. п. **Схема управления**). Знаки ЭДС в цепи ПОС при этом будут соответствовать приведенным в скобках на рис. 9.3.

Стабилизатор VD2 обеспечивает требуемый порог срабатывания ключа управления запуском в процессе расcharges генератора при запуске и в рабочем режиме.

Каскад стабилизации

Схема стабилизации имеет узел сравнения, построенный по схеме, приведенной на рис. 9.4.

В этом случае стабилизатор VD1 используется как пороговый элемент — если напряжение на выходе выпрямителя вспомогательной об-

9.2. ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

9.2.1. Источник питания телевизора PANASONIC NV-J35

Импульсный источник питания телевизора «PANASONIC NV-J35» формирует следующие питающие напряжения: 45 В, минус 29 В, 14 В, 12 В (деж.), 12 В, 5 В, 3 В.

В дежурном режиме стабилизатор напряжений 12 В, 5 В, 3 В (ИМС IC1102) отключается по команде процессора управления телевизором. Для выключения стабилизатора на вывод 3 ИМС IC1102 подается команда в виде низкого потенциала. Так как задающая часть канала строчной развертки оказывается обесточенной, канал СР, а значит, и телевизор будет находиться в дежурном режиме.

Питание телевизора в дежурном режиме осуществляется от стабилизатора 12 В (деж.) на транзисторе Q1102.

Принцип работы

Преобразователь построен по автогенераторной схеме с трансформаторной ПОС по обмоточно-ходовому принципу. Работа основных узлов преобразователя описана в п.9.1.

Запуск преобразователя при включении напряжения сети обеспечивается за счет зарядного тока конденсатора C1109 через цепь делителя R1102, R1103, R1123, R1124.

Схема преобразователя имеет цепи стабилизации выходного напряжения и защиты.

Электрическая принципиальная схема источника приведена на рис.9.5, а назначение и состав его цепей — в табл.9.1.

Таблица 9.1.
Назначение и состав цепей преобразователя

№	Функциональное назначение цепей	Состав цепей
1	Фильтр питания	C1106
2	Цепь запуска	R1102, R1103, R1123, R1124
3	Цепь ПОС	C1115, C1136, R1110, R1111, D1107
4	Вспомогательный источник с фильтром (измерительная цепь)	R1118, D1105, C1113
5	Формирователь сигнала ограничения напряжения	R1108, D1106, C1137
6	Демпфирующие цепи	R1106, C1110, C1111, D1103, D1104

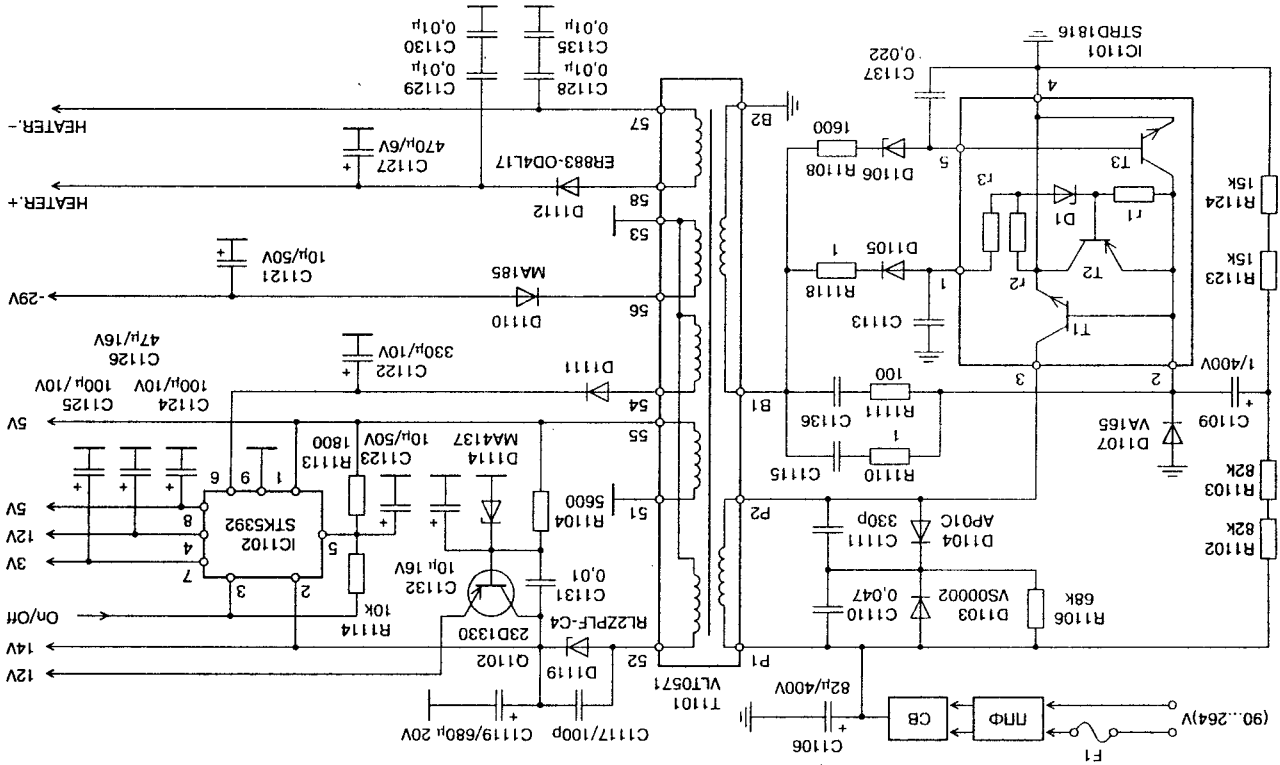


Рис. 9.5. Электрическая принципиальная схема источника PANASONIC NV-J35