

Рис. 8.16. Принципиальная схема блока питания дежурного режима БПД-45 с платой коммутации сети ПКС-41 и коммутирующим устройством КУЦ-45

8.10. СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

В состав системы дистанционного управления входят пульт дистанционного управления ПДУ-5, модуль синтезатора напряжений МСН-501 и плата управления ПУ-51.

Система дистанционного управления обеспечивает настройку на 90 программ. Дистанционно можно управлять следующими функциями телевизора: непосредственный выбор любой из 90 программ, последовательное переключение программ по кольцу в двух направлениях; регулирование громкости звукового сопровождения, яркости, контрастности и насыщенности изображения; выбор режима регулирования громкости, яркости, контрастности и насыщенности изображения; установка яркости, контрастности и насыщенности в среднее положение; выключение и включение звукового сопровождения; выключение и включение телевизора из дежурного режима в рабочий; включение одно- и двухразрядных номеров программ;

включение таймера; подключение видеомagneфона.

С передней панели телевизора можно управлять следующими функциями телевизора: регулирование громкости звукового сопровождения, яркости, насыщенности и контрастности изображения; последовательное переключение программ по кольцу в двух направлениях; изменение точной настройки в сторону увеличения и в сторону уменьшения номера принимаемого канала; введение в память информации о настройке, о значениях яркости, контрастности, насыщенности и громкости, о полосе АПЧФ; автоматический поиск станции.

Для передачи команд используется модулированный сигнал инфракрасного излучения. Информация о команде заложена в различных интервалах времени между последовательностью коротких импульсов.

Пульт дистанционного управления ПДУ-5

(рис. 8.17) содержит ИС *D1*, выходной каскад на транзисторах *VT1*, *VT2* с излучающим диодом *VD1*, батарею автономного питания *G1*, *G2* и контактную систему, состоящую из кнопок *SB1*—*SB23*.

При нажатии одной из кнопок ПДУ (например, «1 ПРОГРАММА») на выв. 7 ИС *D1* появляются периодически следующие одна за другой серии импульсов.

Каждая серия состоит из 14 импульсов. Период следования серии равен 113,78 мс. Длительность серии 24,89 мс. Кодирование импульсов осуществляется путем изменения полярности фронтов в середине битинтервала. Единичному биту соот-

ветствует перепад (фронт) «0, 1», нулевому — «1, 0». Каждый импульс команды образуется заполнением несущей частотой 36 кГц. Каждая серия состоит из: а) двух стартовых битов; б) управляющего бита; в) пяти адресных битов; г) шести битов команды.

Модуль синтезатора напряжений МСН-501 (рис. 8.18) содержит плату управления ПУ-51, фотоприемник ИС *D4* типа *TDA3048*, декодер команд управления на ИС *D2* типа *PCA84C640* (P/019B), программируемое постоянное запоминающее устройство на ИС *D3* типа *PCF8582A*, формирователь управляющих напряжений на транзисторах

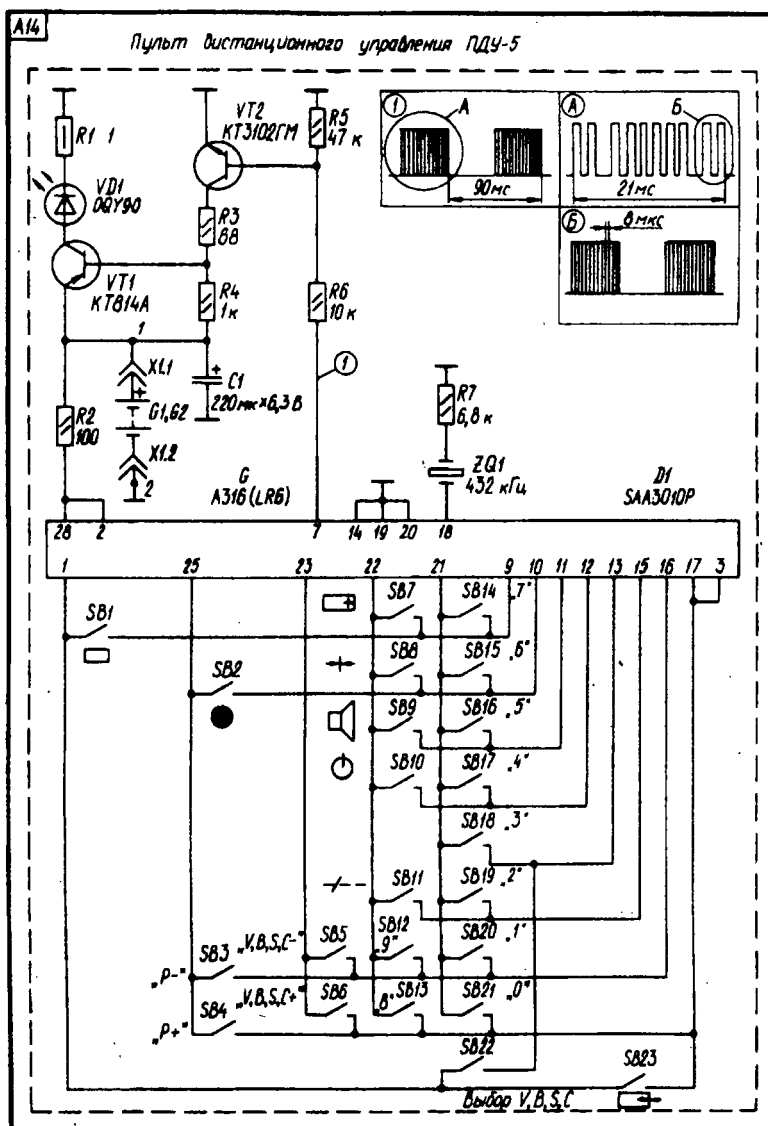


Рис. 8.17. Принципиальная схема пульта дистанционного управления ПДУ-5

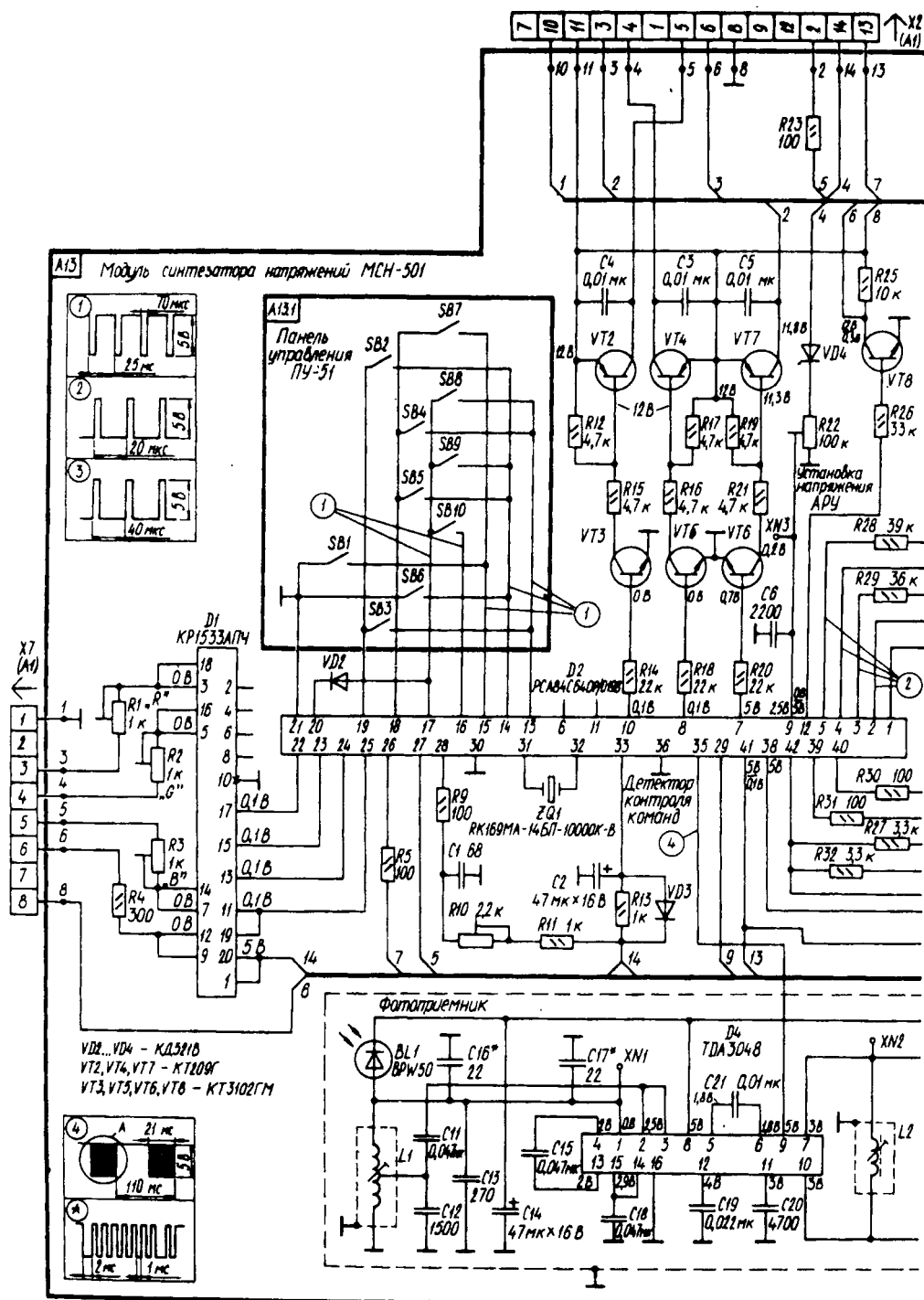
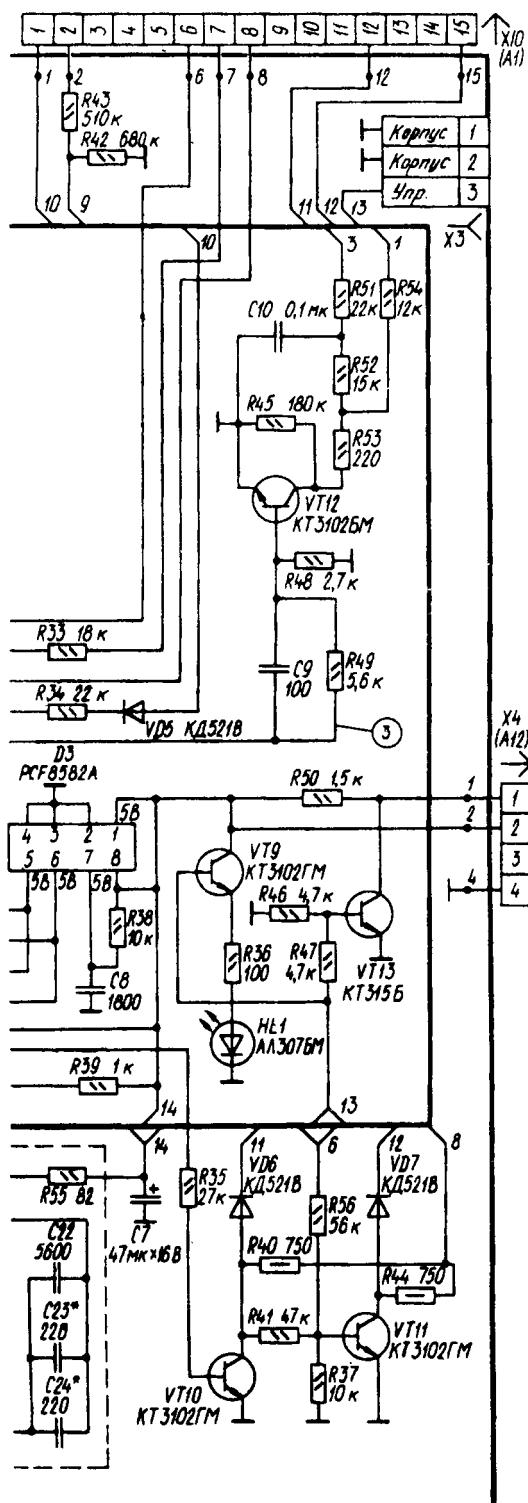


Рис. 8.18. Принципиальная схема модуля синтезатора напряжений МСН-501



с панелью управления ПУ-51

VT2—VT8, VT12, усилитель мощности на ИС D1 типа КР1533АП4.

Фотоприемник предназначен для приема ИК сигналов, излучаемых ПДУ, преобразования его в электрический сигнал и последующего усиления. При облучении фотодиода BL1 через него протекает ток, совпадающий по форме с ИК излучением. Напряжение принимаемого сигнала выделяется на контуре LC13 и с отвода катушки L1 через разделительный конденсатор C11 поступает на вход усилителя ИС D4 (выв. 2, 3). Напряжение сигнала, снимаемого со всего входного контура, поступает на выв. 1 ИС D4 усилителя для ограничения при большом входном сигнале.

Сигнал усиливается трехкаскадным усилителем и поступает на синхронный детектор, содержащийся в ИС D4. Опорный контур L2C22C23C24 выделяет несущую частоту 36 кГц, необходимую для синхронного детектирования сигнала. Конденсаторы C19, C20 предназначены для создания отрицательной обратной связи между каскадами усилителя. Конденсатор C18 служит для коррекции усилителя, C13 — фильтрующий. Выходной сигнал снимается с выв. 9 ИС D4 и поступает на вход ИС D2 (выв. 35). Конденсаторы C16, C17 применяются для настройки входного контура.

Декодер команд управления реализован на ИС D2, представляющей собой микропроцессор.

К выв. 31, 32 ИС подключен кварцевый резонатор, обеспечивающий работу внутреннего задающего генератора на частоте 10 МГц.

Вывод 33 ИС D2 предназначен для сброса счетчика программ микропроцессора и задания его нулевого адреса. При поступлении напряжения питания 5 В с конт. 2 соединителя X4 на выв. 33 возникает напряжение логического 0. Длительность этого нулевого уровня определяется постоянной цепи заряда конденсатора C2 через резистор R13. Указанным сигналом сбрасывается показание счетчика программ. После заряда конденсатора C2 на выв. 33 ИС D2 поступает логическая 1, и начинается работа микропроцессора в соответствии с программой ПЗУ. При включении напряжения питания 5 В конденсатор C2 разряжается по цепи: плюсовая обкладка конденсатора C2, диод VD3, плюс источника питания, корпус. Постоянная цепи разряда значительно меньше постоянной цепи заряда.

При поступлении команды с пульта ДУ с выв. 9 ИС D4 фотоприемника сигнал команды поступает на вход прерывания ИС D2 (выв. 35), в результате он декодируется программным методом. Декодированная команда реализуется на соответствующих выводах ИС D2, с которых управляющие сигналы поступают на соответствующие формирователи.

Команды непосредственного управления (клавиатуры передней панели) декодируются также программным методом. Микропроцессор сканирует клавиатуру, и при обнаружении замкнутого контакта после нескольких циклов опроса происходит декодирование и исполнение команды.

В дежурном режиме на модуль МСН-501

подается напряжение 5 В через конт. 2 соединителя *X4* с блока питания дежурного режима БПД-45.

При замыкании выключателя «СЕТЬ» через конт. 2 соединителя *X3* подается кратковременное напряжение логического 0 на вход триггера, находящегося внутри ИС *D2*. Этот триггер опрокидывается и на его выходе (выв. 41) появляется напряжение 0, которое поступает на базу транзистора *VT13*. Токи базы и коллектора отсутствуют, и напряжение на коллекторе транзистора *VT13* имеет значение не менее 2,4 В. Сигнал 2,4 В поступает через конт. 1 соединителя *X4* на блок питания дежурного режима, и телевизор включается.

При подаче команды включения (перехода в дежурный режим) на выв. 41 ИС *D2* появляется напряжение логической 1, которое поступает через резистор *R47* на базу транзистора *VT13*. Транзистор открывается, и ток коллектора течет по цепи: источник 5 В, резистор *R50*, коллектор—эмиттер транзистора *VT13*. Напряжение на коллекторе транзистора (не более 0,4 В) через конт. 1 соединителя *X4* поступает на БПД-45. Телевизор выключается.

При поступлении команды включения из дежурного режима после декодирования команды на выв. 41 ИС *D2* появляется напряжение логического 0, закрывается транзистор *VT13* и телевизор выключается.

При пропадании напряжения сети и последующем его появлении (сетевой выключатель телевизора находится во включенном состоянии) ИС включается в состояние, при котором на выв. 41 — логическая 1. При этом транзистор *VT13* открыт, напряжение на его коллекторе составляет не более 0,4 В, и телевизор включается в дежурный режим.

Работа модуля МСН-501 при отсутствии сигнала опознавания синхронизации (СОС) и отсутствии команд дистанционного и местного управления более 5 мин приводит к опрокидыванию сетевого триггера и переводу телевизора в дежурный режим.

Модуль МСН-501 с помощью внутреннего таймера ИС *D2* позволяет задавать время отключения телевизора 15...120 мин с дискретностью 15 мин. Время выключения устанавливается путем последовательного нажатия кнопки *SB2* пульта ДУ. Система формирования напряжения настройки содержит ключевой транзистор *VT12* и трехзвенный RC-фильтр на элементах *R51—R53*, *C10*.

При воздействии на кнопки *SB8—SB10* модуля МСН-501 на выв. 1 ИС *D2* формируется импульсный сигнал положительной полярности с изменяющейся скважностью, периодом следования 4,2 мс и амплитудой не менее 2,4 В.

При скважности, равной 1, транзистор *VT12* все время открыт, так как протекает ток его базы по цепи: выв. 1 ИС *D2*, резистор *R49*, база—эмиттер транзистора *VT12*, корпус. При этом ток коллектора транзистора *VT12* протекает по цепи: источник напряжения 31 В, конт. 10 соединителя *X2*, резисторы *R54*, *R53*, коллектор—эмиттер транзистора, корпус. Напряжение на коллекторе в течение всего периода

4,2 мс равно нулю, и напряжение на выходе трехзвенного фильтра (конт. 6 соединителя *X2*) близко к нулю.

При максимальном значении скважности практически в течение всего периода повторения транзистор *VT12* закрыт, так как отсутствует ток его базы. При этом отсутствует ток коллектора и напряжение на коллекторе определено резистивным делителем *R54R45* и равно примерно 26 В.

При промежуточных значениях скважности трехзвенный фильтр на резисторах *R51—R53* преобразует импульсный сигнал на коллекторе транзистора *VT12* в уровень постоянного напряжения. При этом уровень напряжения пропорционален длительности импульса на коллекторе транзистора.

Таким образом, изменяя скважность импульсного сигнала на выв. 1 ИС *D2* с помощью кнопок *SB8—SB10*, на конт. 6 соединителя *X2* можно изменять напряжение в пределах 0...26 В. Система переключения диапазонов собрана на транзисторах *VT2—VT7* и состоит из трех каскадов: на транзисторах *VT2—VT3*, *VT4—VT5*, *VT6—VT7*, одинаковых для каждого диапазона. Каскады управляются по выв. 10, 8, 7 ИС *D2* соответственно.

При замыкании контакта *SB10* модуля МСН-501 на время более 3 с напряжения на выв. 10, 8, 7 ИС ступенчато переключаются с частотой 1 Гц.

Рассмотрим работу каскада в первом диапазоне (МВ-1). Напряжение на выв. 7 ИС *D2* соответствует логической 1 (2,4 В). Следовательно, течет ток базы транзистора *VT6* по цепи: выв. 7 ИС *D2*, резистор *R20*, база—эмиттер транзистора *VT6*, корпус. Ток коллектора транзистора *VT6* протекает по цепи: источник напряжения 12 В, резистор *R19*, резистор *R21*, коллектор—эмиттер транзистора *VT6*, корпус. Этот ток создает напряжение на резисторе *R19*, которое открывает транзистор *VT7*, и течет ток его коллектора по цепи: источник напряжения 12 В, эмиттер—коллектор транзистора *VT7*, конт. 3 соединителя *X2*, нагрузка, корпус.

Таким образом, при включении первого диапазона (МВ-1) и появлении логической 1 на выв. 7 ИС *D2* на конт. 3 соединителя *X2* возникает напряжение, близкое к 12 В.

При появлении логической 1 на выв. 8 ИС *D2* (диапазон МВ-3) течет ток базы транзистора *VT5* по цепи: выв. 8 ИС, резистор *R18*, база—эмиттер транзистора *VT5*. Ток коллектора протекает по цепи: источник напряжения 12 В, резисторы *R17*, *R16*, коллектор—эмиттер транзистора *VT5*. Падение напряжения на резисторе *R17* открывает транзистор *VT4*, и на конт. 4 соединителя *X2* появляется напряжение, близкое к 12 В.

При включении диапазона ДМВ течет ток базы транзистора *VT3* по цепи: выв. 10 ИС *D2*, резистор *R14*, база—эмиттер транзистора *VT3*, а ток коллектора по цепи: источник напряжения 12 В, резисторы *R12*, *R15*, коллектор—эмиттер транзистора *VT3*. Транзистор *VT2* открывается, и на конт. 5 соединителя *X2* появляется напряжение, близкое к 12 В.

Таким образом, при переключении диапазонов

на конт. 5, 4, 3 соединителя *X2* появляется напряжение примерно равное 12 В.

При воздействии на кнопку *SB5* или *SB6* пульт ПДУ-5 соответствующий инфракрасный сигнал воздействует на фотодиод *BL1* модуля МСН-501, в результате чего с выв. 9 ИС *D4* на выв. 35 ИС *D2* поступает электрический сигнал, который декодируется в ИС. При этом на выв. 2 ИС *D2* формируется импульсный сигнал положительной полярности с изменяющейся скважностью и периодом повторения 19,2 мкс. Скважность перестает изменяться при прекращении воздействия на кнопку *SB5* (*SB6*).

При скважности, равной 1, постоянное напряжение 5 В поступает в выв. 2 ИС *D2* через резистор *R34* («громкость»), с выв. 3 ИС *D2* через резистор *R29* («яркость»), с выв. 4 ИС *D2* через резистор *R33* («насыщенность»), с выв. 5 ИС *D2* через резистор *R28* («контрастность») на конт. 1, 8, 7, 6 соединителя *X10*(*A1*) соответственно и с них на КОС, обеспечивая максимальные значения громкости, яркости, насыщенности и контрастности. При максимальной скважности импульсного напряжения на выв. 2 ИС *D2* резистор *R34* (*R29*, *R33*, *R28*) практически в течение всего времени через ИС подключен к корпусу. При этом обеспечивается минимальное значение яркости (минимальные насыщенность, контрастность, громкость).

Фильтрация импульсного сигнала переменной скважности происходит с помощью *RC*-цепей, где резисторы *R34*, *R29*, *R33*, *R28* находятся на модуле МСН-501, а конденсаторы — на каскаде обработки сигналов телевизора.

При промежуточных значениях яркости (насыщенности, контрастности, громкости) управляющее напряжение, поступающее с конт. 1, 8, 7, 6 соединителя, обратно пропорционально скважности импульсного сигнала на выводах ИС *D2*.

Напряжение АПЧГ поступает через конт. 14 соединителя *X2* (*A1*), диод *VD4* и переменный резистор *R22* на выв. 9 ИС *D2*, где преобразуется трехразрядным аналого-цифровым преобразователем в цифровой код. Далее он суммируется цифровым методом с кодом, соответствующим вырабатываемому в ИС *D2* напряжению настройки. При переключении программ, автопоиске и изменении напряжения настройки отключается устройство АПЧГ.

Номинальному значению напряжения АПЧГ на конт. 14 соединителя *X2* (*A1*), равному 6 В, соответствует напряжение на выв. 9 ИС *D2*, равное 2,5 В, которое устанавливается переменным резистором *R22*.

Сигнал подключения видеомagneтофона (*AV*) формируется с помощью каскада на транзисторе *VT8*.

В исходном состоянии (режим *TV*) на выв. 12 ИС *D2* имеется напряжение логической 1 (не менее 2,4 В). Ток базы транзистора *VT8* протекает по цепи: выв. 12 ИС *D2*, резистор *R26*, база—эмиттер транзистора *VT8*, корпус. Ток коллектора транзистора течет по цепи: источник 12 В, резистор *R25*, коллектор—эмиттер транзистора *VT8*, корпус, и создает падение напряжения на резисторе *R25*. Следовательно, в исходном состоянии транзистор

VT8 открыт и с его коллектора через конт. 8 соединителя *X7* (*A1*) поступает напряжение не более 0,4 В.

При поступлении команды с пульта ДУ (режим *AV*) на выв. 12 ИС *D2* появляется напряжение не более 0,4 В. Транзистор *VT8* закрывается, и напряжение не менее 10 В поступает на конт. 8 соединителя *X7* (*A1*).

Сигнал индикации на экране (*OSD*) формируется на выв. 22 (*R*), 23 (*G*), 24 (*B*) ИС *D2*. На выв. 25 ИС формируется сигнал «СТРОБ». Для согласования с нагрузкой в качестве усилителя мощности используется ИС *D1*.

С помощью переменных резисторов *R1*—*R3* устанавливают необходимый уровень сигналов *R*, *G*, *B* соответственно.

Элементы *R9*, *C1*, *R10*, *R11* служат для подстройки частоты задающего генератора, которая определяет размер изображения символов по горизонтали.

Цепь формирования сигналов переключения систем выполнена на транзисторах *VT10* и *VT11*.

При замыкании контактов кнопки *SB7* модуля МСН-501 изменяется уровень сигнала на выв. 38 ИС *D2*. Сигналу ПАЛ соответствует нулевой уровень на этом выводе, а сигналу СЕКАМ — единичный.

При включении системы ПАЛ на выв. 38 ИС *D2* появляется напряжение не более 0,4 В. При этом токи базы и коллектора транзистора *VT10* отсутствуют. Следовательно, напряжение на коллекторе транзистора *VT10* составляет не менее 10 В. Поэтому течет ток базы транзистора *VT11* по цепи: источник напряжения 12 В, резисторы *R10*, *R11*, переход база—эмиттер транзистора *VT11*, корпус и напряжение на коллекторе транзистора *VT11* становится равным примерно 0,4 В. Сигнал переключения системы снимается с коллекторов транзисторов *VT10*, *VT11* и через диоды *VD6*, *VD7* и конт. 12, 15 соединителя *X10* (*A1*) поступает на КОС.

При повторном нажатии кнопки *SB7* появляется единица на выв. 38 ИС *D2*. Транзистор *VT10* открывается, а транзистор *VT11* закрывается, и уровни сигналов на конт. 12, 15 соединителя *X10* (*A1*) меняются на противоположные (конт. 12 — не более 0,5 В, конт. 15 — не менее 10 В).

Устройство индикации дежурного режима выполнено на транзисторе *VT9* и излучающем диоде *H11*. При подаче с пульта команды перевода телевизора в режим готовности на выв. 41 ИС *D2* появляется напряжение не менее 2,4 В. Течет ток базы транзистора *VT9* по цепи: выв. 41 ИС *D2*, база—эмиттер транзистора *VT9*, резистор *R36*, светодиод *H11*, корпус. Транзистор *VT9* открывается, и ток его коллектора течет по цепи: источник напряжения 12 В, коллектор—эмиттер транзистора *VT9*, резистор *R36*, светодиод *H11*, корпус.

Включение модуля МСН-501 в рабочий режим с помощью кнопок переключения программ «Р+», «Р-» вызывает появление на выв. 41 ИС *D2* напряжения не более 0,4 В. Транзистор *VT9* закрывается, и светодиод *H11* гаснет.

Система ППЗУ содержит ИС *D3* с дополнительными *RC*-цепями. ИС *D3* является энергоза-

висимым ППЗУ, т.е. обладает свойством при снятии питания хранить записанную информацию в течение длительного времени.

Выводы 1, 8 ИС *D3* служат для подключения напряжения питания. Вывод 7 ИС *D3* предназначен для сброса в нулевое состояние. При подключении напряжения питания конденсатор *C8* заряжается через резистор *R38*. Постоянная времени цепи заряда определяет время, в течение которого на выв. 7 ИС *D3* поступает напряжение логического 0.

В ППЗУ используются две шины для передачи команд из микропроцессора на ИС *D2* в память и обратно: шина данных *SDA* (выв. 5 ИС *D3*) и шина синхронизации *SCL* (выв. 6 ИС *D3*).

Модуль *МСН-501* позволяет автоматически настраиваться на канал.

При замыкании контактов переключателя *SB10* модуля включается режим поиска, что означает:

а) плавное возрастание скважности импульсного сигнала на выв. 1 ИС *D2* (увеличение напряжения настройки);

б) при увеличении скважности сигнала на выв. 1 ИС *D2* от 1 до максимума переключаются диапазоны в последовательности МВ-1, МВ-3, ДМВ,

т.е. происходит изменение напряжения настройки в каждом диапазоне в пределах 0...27 В;

в) в процессе настройки на станцию при появлении сигнала СОС и при напряжении АПЧГ, равном 0,75 максимального значения, скорость автопоиска замедляется. Дальнейшее изменение напряжения настройки приводит к уменьшению напряжения АПЧГ до 0,25 максимального значения, после чего микропроцессор уменьшает напряжение настройки и происходит возврат к номинальному напряжению (0,5 максимального значения), соответствующему настройке на станцию.

При автопоиске на экране телевизора индицируются название диапазона, шкала напряжения настройки, принимаемая система.

При работе в режимах автопоиска или настройки и отсутствии сигнала СОС отключена громкость, т.е. имеет место так называемый режим бесшумной настройки (БШН).

При нажатии на кнопку «Точная настройка» на передней панели телевизора на его экране появляется изображение грубой и точной шкалы настройки, принимаемых диапазона и системы, и происходит точная настройка на станцию. В режиме «Точная настройка» цепь устройства АПЧГ разрывается.

8.11. РЕГУЛИРОВКА ТЕЛЕВИЗОРОВ «ГОРИЗОНТ 51 СТВ-510»

Регулировку телевизора начинают с настройки на сигнал цветных полос СЕКАМ, после чего устанавливают средние значения яркости и контрастности и минимальное значение насыщенности.

Последовательно подключают осциллограф с открытым входом к контрольным точкам *XN1—XN3* модуля видеоусилителей *МВК-501* и определяют канал с наименьшим уровнем гашения. Переменным резистором «Ускоряющее напряжение» на трансформаторе *T2* кассеты *КРП-501* устанавливают в выбранном канале уровень гашения равным 150 В. Яркость устанавливают в такое положение, чтобы уровень черного в сигнале соответствовал 140 В, а движки переменных резисторов *R160—R162* КОС — в среднее положение.

Приступают к регулировке радиотракта и тракта УПЧЗ на КОС-501 (рис. 8.19).

Для установки режима системы задержанной АРУ при поданном на вход сигнале цветных полос подключают вольтметр постоянного тока к конт. 1 соединителя *X2* (*A13*) и переменным резистором *R39* КОС-501 устанавливают максимальное напряжение АРУ равным $8 \pm 0,5$ В.

Для регулировки опорного контура синхронного детектора и устройства АПЧГ на конт. 1 и 2 соединителя *X8* КОС-501 подают от генератора синусоидальный сигнал частотой $38,9 \pm 0,1$ МГц и уровнем 20 мВ, модулированный сигналом цветных полос с глубиной модуляции 85%. При этом на антенном входе сигнала быть не должно. Включают устройство АПЧГ, замкнув контакты вилки *XN10*. Вольтметр подключают к конт. 14 соединителя *X2* (*A13*) и фиксируют напряжение (оно до-

лжно быть в пределах 5...7 В). Включают устройство АПЧГ, разомкнув контакты вилки *XN10* и регулировкой катушки индуктивности *L12* добиваются напряжения, равного вышеизмеренному.

Для регулировки канала ПЧ звука на вход телевизора подают ВЧ сигнал цветных полос от двух генераторов с разносом частот изображения и звука 6,5 МГц. Осциллограф подключают к конт. 2 соединителя *X4* КОС-501. Вращением сердечника катушки индуктивности *L7* настраивают контур на максимальный размах синусоиды, после чего переменным резистором *R23* устанавливают размах равным 840 ± 140 мВ при максимальной громкости. Устанавливают разнос частот входного сигнала равным 5,5 МГц и настраиваются на максимум сердечником катушки *L8*. Устанавливают минимальную громкость звукового сопровождения и переменным резистором *R53* добиваются уровня громкости чуть ниже порога слышимости.

При наличии генератора цветных полос со звуковой модуляцией удобнее пользоваться им, чем двумя синусоидальными генераторами.

Настраивают канал цветности СЕКАМ, для чего на вход телевизора подают этот сигнал, а на пульте управления включают систему СЕКАМ. При этом на конт. 15 соединителя *X10* (*A13*) КОС-501 должно быть напряжение 10...12 В. Осциллограф подключают к контрольной точке *XN7* КОС-501 и, вращая сердечник катушки *L24*, добиваются минимальной амплитудой модуляции сигналов. Вольтметр постоянного тока подключают к контрольной точке *XN6* и, вращая сердечник