

Павел Потапов

Устройство, настройка и ремонт телевизоров «Витязь» на шасси МШ-71

Модели: 37CTV710-1(T), 37CTV720-1 (T), 37CTV730-1 (T), 37CTV740-1 (TS), 51CTV710-1(T), 51CTV720-1 (T), 54CTV710-1(T), 54CTV720-1 (TS), 54CTV730-1 (TS), 54CTV740-1 (TS), 54CTV750-1 (TS), 63CTV710-1(TS), 63CTV711-1 (TS), 70CTV710-1(TS), 70CTV711-1 (TS)

Особенности работы телевизоров «Витязь» на шасси МШ-71

В телевизоре применен многофункциональный контроллер, выполненный по технологии Ultimate One Chip (UOC) серии TDA 93xx фирмы Philips Semiconductors. Он совмещает в себе функции обработки телевизионного сигнала и управления телевизором. В телевизорах на этом шасси могут устанавливаться микросхемы типа TDA9351, TDA9381 и TDA9353. Микросхема TDA9353 отличается наличием схемы коррекции искажений «восток-запад». Буква «Т» в наименовании модели означает наличие декодера телетекста, буква «S» — возможность воспроизведения стереофонического сигнала. Все перечисленные модели телевизоров построены на базе единого шасси МШ-71.

Рассмотрим тракты обработки сигналов изображения и звукового сопровождения по принципиальной схеме (см. рис. 1-3).

Тракт обработки сигналов ПЧ и изображения

Тюнер

На шасси МШ-71 установлен цифровой тюнер А101 типа KS-H-148e (рис. 1). Цифровая часть тюнера питается напряжением 5 В от источника питания через фильтр на элементах L202, C202. Аналоговая часть питается напряжением 33 В, которое формируется из напряжения 45 В (вырабатывается строчной разверткой) с помощью делителя на резисторах R202, R203. Выбор принимаемого диапазона и канала осуществляется микроконтроллером D101 по шине I²C. Выходной сигнал ПЧ (выв. 10 и 11 А101) — симметричный, что обеспечивает его высокую помехозащищенность.

С выхода тюнера сигнал ПЧ поступает на полосовой фильтр ZQ201, который вместе с дросселем L201 формирует АЧХ тракта ПЧ.

С выхода фильтра ПАВ сигнал ПЧ проходит на дифференциальный вход УПЧИ (выв. 23, 24 микроконтроллера D101).

Цепи промежуточной частоты

Усилитель ПЧ состоит из трех каскадов, охваченных внутренней АРУ. Коэффициент усиления УПЧИ может меняться в пределах 64 дБ, а входное сопротивление составляет не менее 2 кОм.

С выхода усилителя ПЧ сигнал поступает на синхронный демодулятор видеосигнала, затем — на видеоусилитель и затем проходит на выв. 38 D101. После демодуляции видеосигнал поступает на схему АРУ, которая работает по уровню пиков синхроимпульсов. Напряжение АРУ поступает на каскады усилителя ПЧ внутри микроконтроллера, а также с вывода 27 D101 подается на вывод 1 тюнера. По-

стоянная времени и порог АРУ устанавливаются по шине I²C с помощью сервисного меню (соответственно переменные AGCs и AGS).

С вывода 38 D101 смесь ПЦТС и 2-й ПЧЗ через эмиттерный повторитель VT201 поступает на режекторный звуковой фильтр ZQ202. С выхода фильтра ПЦТС далее возвращается в микроконтроллер через вывод 40 — на один из входов внутреннего коммутатора. На другой вход коммутатора (вывод 42) поступает внешний ПЦТС. Выбранный видеосигнал направляется в каналы яркости и цветности для дальнейшей обработки, а также поступает на схему идентификации видеосигнала, которая обеспечивает независимую от синхронизации идентификацию принимаемого сигнала и используется при поиске каналов и для отключения звука при отсутствии передачи.

Каналы яркости и цветности

Канал яркости состоит из фильтра режекции поднесущих цвета, линии задержки, схем ВЧ коррекции и «расширения черного». Фильтр режекции может отключаться в случае приема черно-белого сигнала и в процессе определения системы цветности. Схема ВЧ коррекции обеспечивает подъем АЧХ на частоте 3,125 МГц. После схемы ВЧ коррекции, расширения черного и подавления шумов сигнал яркости поступает на коммутатор компонентных сигналов YUV.

Канал цветности обеспечивает декодирование сигналов NTSC, PAL и SECAM и включает в себя полосовые и режекторные фильтры, схему коррекции ВЧ предискажений, линию задержки и декодеры. После декодирования и задержки цветоразностные сигналы поступают на коммутатор YUV.

Внешние RGB/YUV сигналы поступают на коммутатор через выв. 46, 47 и 48 микроконтроллера. Вставка внешних RGB сигналов управляется по шине I²C (бит IE2) или потенциалом на выводе 45 (на шасси МШ-71 не используется). Внешние сигналы RGB коммутируются в случае, если бит IE2 установлен в «1» и потенциал на выв. 45 выше 0,9 В. При наличии потенциала на выводе 45 ниже 0,4 В коммутируются внутренние сигналы YUV независимо от значения бита IE2.

После коммутатора YUV сигналы яркости и цветности поступают на схему выделения сигнала Y-G и далее — на матрицу RGB. С помощью этой матрицы из сигналов яркости и цветности выделяются сигналы основных цветов RGB, которые направляются на выходной каскад RGB. В выходном каскаде фиксируется уровень черного, при котором ток прожекторов кинескопа равен нулю, осуществляется регулировка яркости и контрастности каждого канала. Контрастность регулируется по шине I²C установкой значения переменной CONTRAST. Изменение переменной

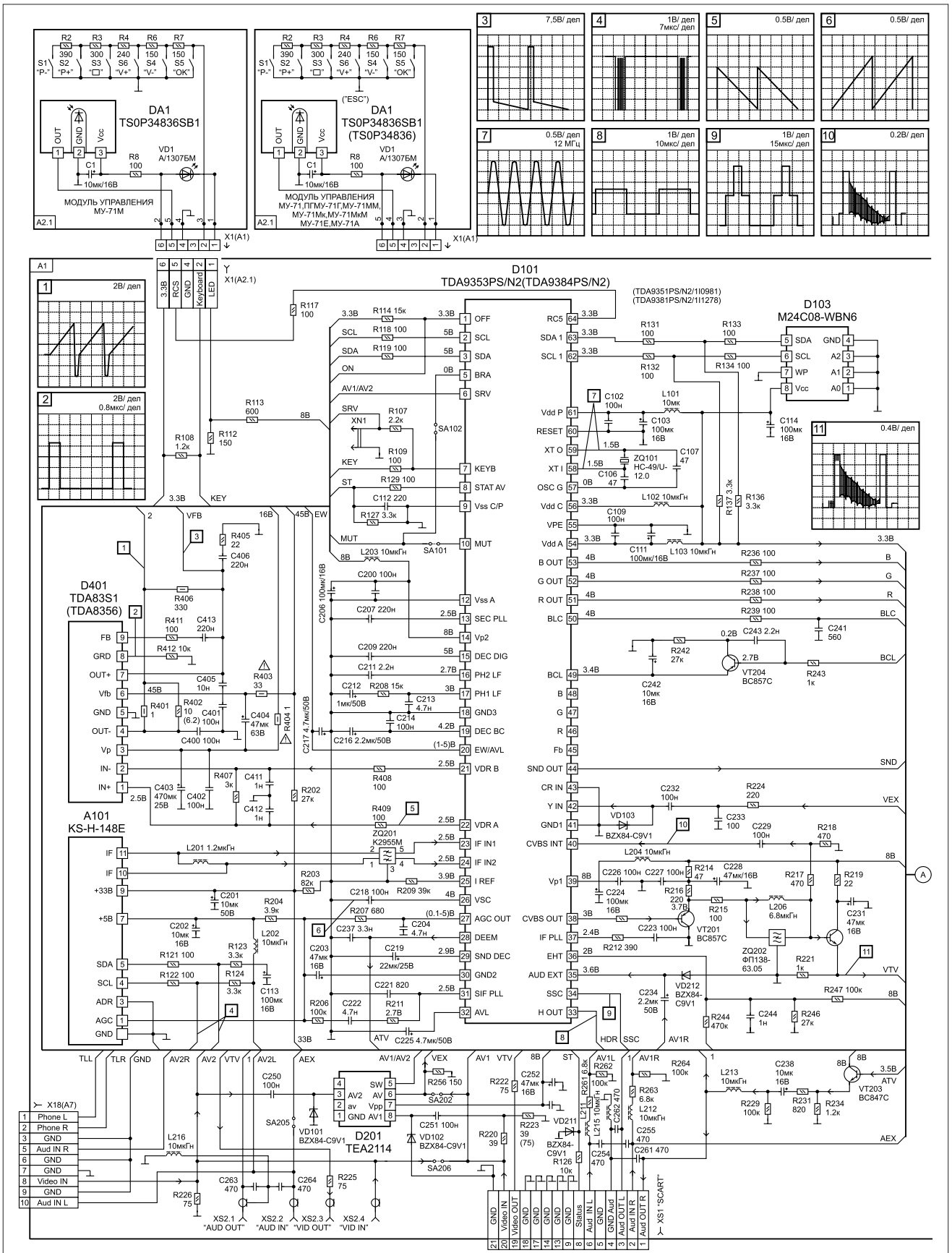
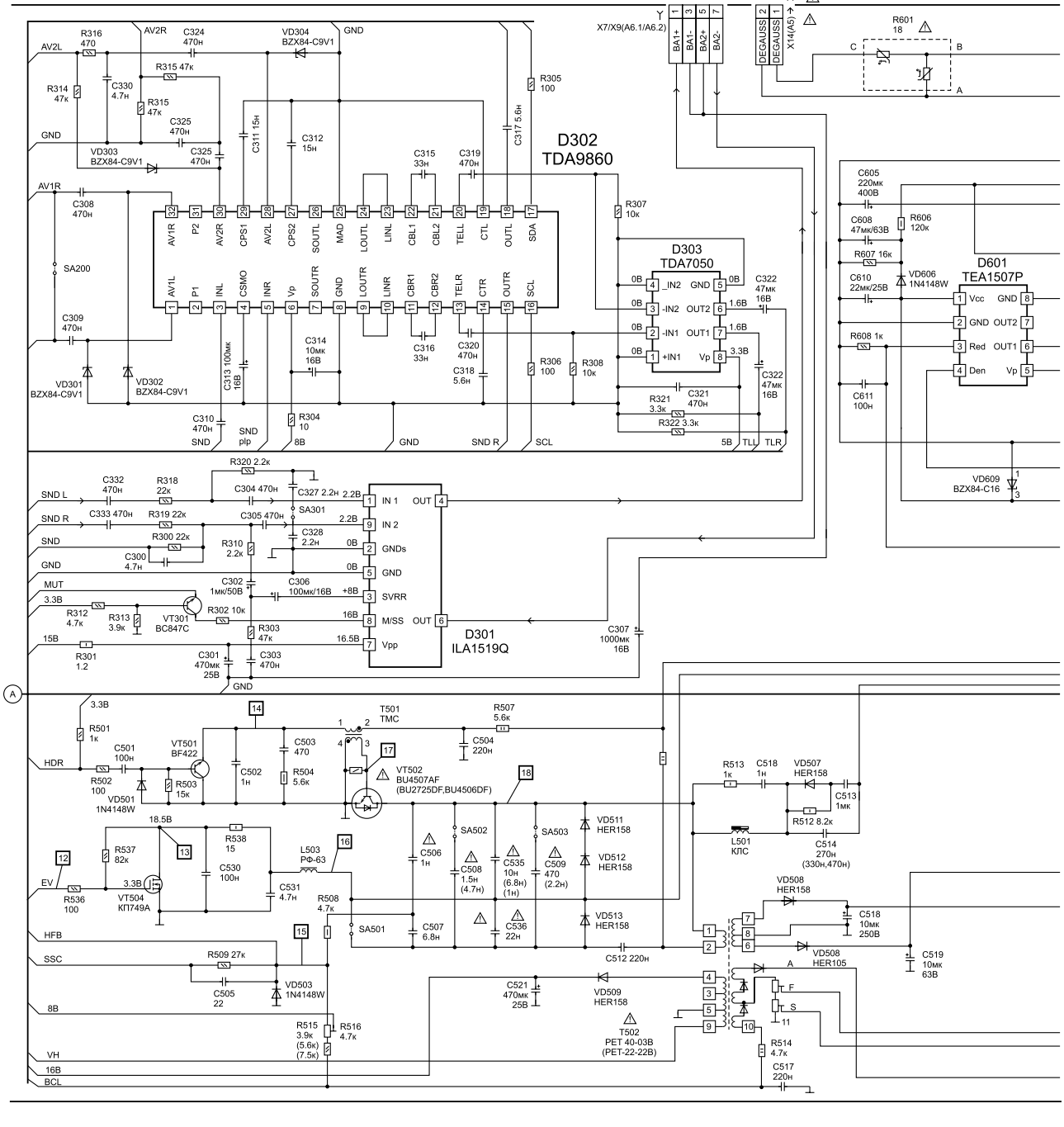
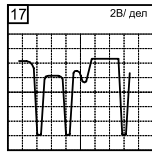
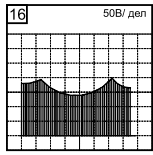
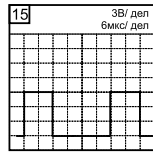
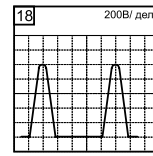
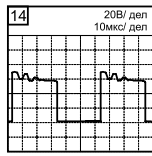
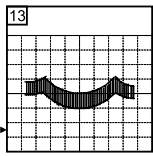
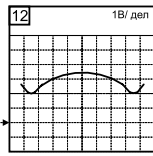


Рис. 1. Тюнер, микроконтроллер и модуль управления



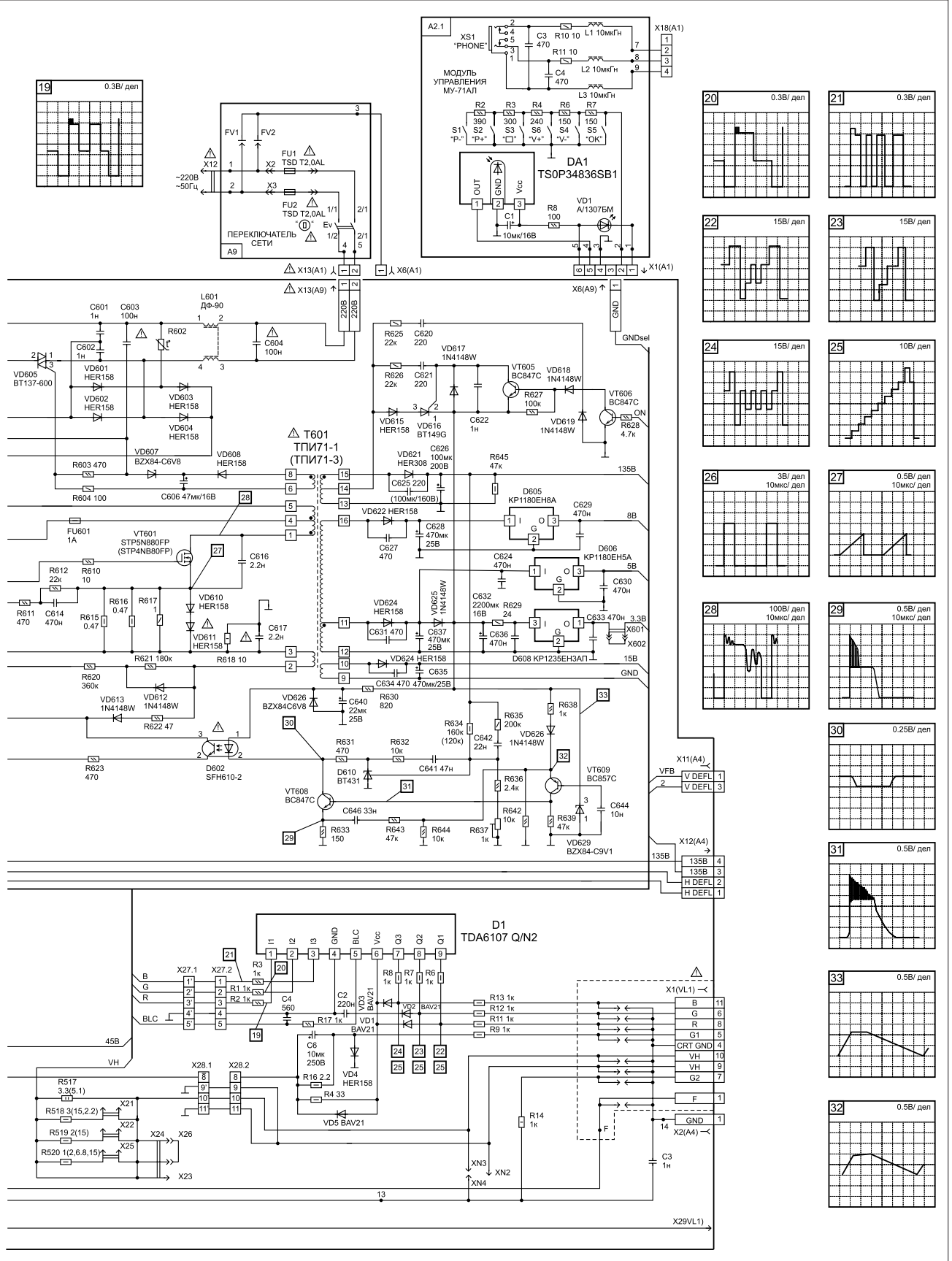


Рис. 2. Источник питания, строчная и кадровая развертки, звуковой процессор, УМЗЧ и видеоусилители

от 0 до 63 обеспечивает регулировку размаха сигнала на 20 дБ. Регулировка яркости осуществляется изменением переменной BRIGHTNESS от 0 до 63, при этом постоянная составляющая на выходах RGB изменяется на $\pm 0,7$ В.

Для регулировки баланса белого в выходном каскаде RGB усиление каждого канала регулируется отдельно. Регулировка осуществляется с помощью меню и позволяет изменить усиление каждого канала на ± 3 дБ.

Для работы схемы автоматического баланса белого (АББ) во время обратного хода кадровой развертки (строки 19-21) в сигналы RGB вводятся измерительные импульсы со следующими уровнями напряжения:

- -0,1 В, используется для измерения тока утечки;
- 0,25 В — соответствует току катода 8 мкА, используется для измерения уровня черного;
- 0,38 В — соответствует току катода 20 мкА, используется для измерения крутизны передаточной характеристики кинескопа.

Функция АББ стабилизирует уровень черного и компенсирует изменение крутизны передаточной характеристики кинескопа для каждого прожектора. Оба параметра меняются в процессе старения кинескопа и изменения теплового режима телевизора.

Видеоусилитель

Видеоусилитель расположен на плате кинескопа и реализован на микросхеме D1 типа TDA6107Q (рис. 2). Назначение выводов микросхемы TDA 6107Q приведено в таблице 1.

Таблица 1. Назначение выводов микросхемы TDA 6107Q

Номер вывода	Описание	Напряжение на выводе, В
1	Вход R	3,0
2	Вход G	3,0
3	Вход B	3,0
4	Общий	0
5	Выход сигнала АББ	5,5
6	Напряжение питания	195
7	Выход V	100
8	Выход G	100
9	Выход R	100

Микросхема содержит три одинаковых канала усиления, схему защиты по перегреву и схему считывания токов прожекторов. Входы усилителей — выводы 1, 2 и 3, а выходы — соответственно, выводы 9, 8 и 7. Видеоусилитель питается напряжением 200 В (вырабатывается строчной разверткой), которое поступает на вывод 6. Диоды VD1-VD3 вместе с резисторами R11-R13 обеспечивают защиту от межэлектродных пробоев в кинескопе. С вывода 5 микросхемы D1 снимается сигнал, пропорциональный току луча каждого прожектора (BLC), и поступающий на вход схемы АББ (вывод 50 D101).

Тракт обработки сигналов звукового сопровождения

Сигнал ПЧЗ выделяется из композитного видеосигнала внутри микросхемы D101. Видеосигнал поступает на пере-

страиваемый полосовой фильтр с полосой пропускания 4,5, 5,5, 6,0 или 6,5 МГц. Полоса пропускания фильтра определяется значением битов FMA и FMB микроконтроллера. С выхода фильтра сигнал ПЧЗ поступает на демодулятор, который выполнен на основе узкополосного детектора ФАПЧ с внешним фильтром. С выхода демодулятора сигнал звукового сопровождения поступает на коммутатор, который обеспечивает подключение внешнего звукового сигнала (вывод 35 D101) и далее проходит на схему ограничения (нормирования) уровня звука, которая стабилизирует уровень громкости при приеме различных сигналов (например при трансляции рекламы). Далее сигнал звукового сопровождения поступает на регулируемый усилитель и проходит на вывод 44 микроконтроллера. Усилитель управляется по шине I²C и обеспечивает регулировку усиления сигнала от -71 до +9 дБ.

В случае комплектования телевизора звуковым процессором D302 (TDA9880) и отдельным усилителем головных телефонов (D303-TDA7050) сигнал звука с вывода 44 микроконтроллера поступает на вывод 3 D302, где он преобразуется в псевдостерео сигнал. Звуковой процессор обеспечивает регулировку громкости и тембра по шине I²C. Выходы звукового процессора — выводы 15 и 18. Далее через RC-фильтры сигналы звука поступают на выводы 1 и 9 УМЗЧ D301 (ILA1519Q) и с его выходов (выводы 4 и 6) поступают на динамические головки (рис. 3). Вторые выводы громкоговорителей подключены к корпусу через разделительный конденсатор С307.

Отключение звука при поиске и переключении программ осуществляется сигналом MUTE с вывода 10 микроконтроллера. Сигнал через согласующий транзистор VT301 поступает на вывод 8 УМЗЧ D301. Высокий уровень сигнала на выводе 8 соответствует режиму отключения звука, а низкий — рабочему режиму.

Сигналы с выводов 13 и 20 звукового процессора поступают на входы усилителя головных телефонов D303 (TDA7050) — выводы 2 и 3. Выходы усилителя головных телефонов — выводы 6 и 7.

Строчная развертка

Генератор и схемы синхронизации строчной развертки реализованы в микросхеме D101. В основу работы схемы синхронизации положен принцип фазового регулирования, который поддерживает постоянной разность фаз между строчными импульсами селектора синхрои́мпульсов и импульсами обратного хода выходного каскада строчной развертки.

Выход строчных импульсов запуска (вывод 33) выполнен по схеме с открытым коллектором. Этот каскад питается напряжением 3,3 В через резистор R501. Микроконтроллер блокирует выход строчных импульсов при увеличении напряжения на выводе 16 выше 6 В (Flash-защита). Подобная защита может быть отключена посредством сервисного меню, для этого необходимо установить бит DFL в «1».

С вывода 33 D101 строчные синхрои́мпульсы через элементы R502 и C501 поступают на предварительный каскад на транзисторе VT501, который формирует импульсы запуска выходного каскада. Со вторичной обмотки межкаскадного трансформатора T501 импульсы подаются на базу транзистора выходного каскада VT502.

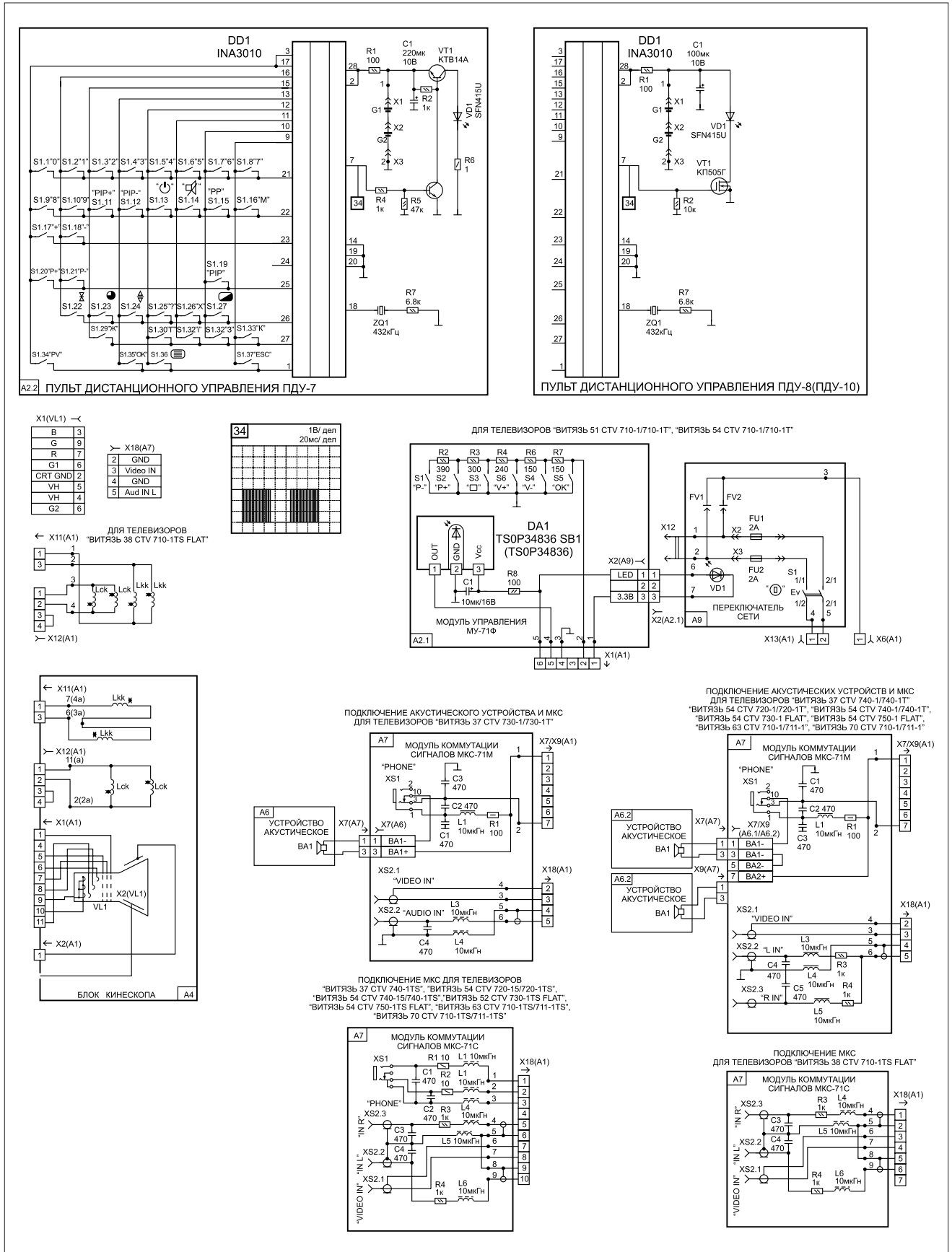


Рис. 3. Пульты дистанционного управления, модуль управления МУ-71Ф, блок кинескопа и акустические устройства

Выходной каскад питается напряжением 135 В от источника питания, которое подается через соединитель отклоняющей системы X12, ограничительные резисторы R507, R511 и первичную обмотку 1-2 строчного трансформатора (ТДКС) T502. Нагрузкой выходного каскада являются первичная обмотка ТДКС и строчные катушки отклоняющей системы.

Для компенсации искажений в кинескопах с диагональю более 54 см служит схема коррекции искажений «восток-запад» (в составе D101). Подобная схема корректирует емкость контура СИОХ путем шунтирования конденсатора C536. Импульсы управления подаются на затвор транзистора VT504 с вывода 20 микроконтроллера D101.

Со вторичных обмоток ТДКС T502 снимаются напряжения для цепей кинескопа — анодное (25 кВ), ускоряющее (650 В), фокусирующее (7000 В), накала (6,3 В), а также напряжения, необходимые для работы других блоков телевизора:

- вывод 4 T502: 16 В — питание выходного каскада кадровой развертки;
- вывод 6 T502: 45 В — питание схемы обратного хода кадровой развертки;
- вывод 7 T502: 200 В — питание видеоусилителей на плате кинескопа.

Напряжение накала кинескопа регулируют переключателями X21-X26.

С вывода 10 ТДКС снимается сигнал ограничения тока луча кинескопа (VCL). Напряжение на этом выводе определяется средним током луча и составляет в нормальном режиме около 3,3 В. При напряжении менее 3,1 В уменьшается контрастность, а при напряжении менее 1,8 В — и яркость изображения. Сигнал выделяется на конденсаторе C517 и подается на вывод 49 микроконтроллера D101 через эмиттерный повторитель на транзисторе VT204. Это же сигнал через делитель на резисторах R244, R248 поступает на вход защиты от рентгеновского излучения (X-RAY) — вывод 36 D101. При напряжении на выводе 36 выше 3,9 В микроконтроллер устанавливает служебный бит XPR в «1», перемещает луч в верхнюю часть экрана, строчная развертка блокируется, выходы RGB разряжают кинескоп током 1 мА и источник питания переходит в дежурный режим. С помощью сервисного меню защита X-RAY может быть отключена. Для этого бит XDT устанавливают в «1».

Кадровая развертка

Цепи синхронизации и генератор пилообразного напряжения кадровой развертки реализованы в микроконтроллере D101. Опорный ток кадровой развертки (100 мкА) формируется с помощью внешнего резистора R209, подключенного к выводу 25 микроконтроллера. С помощью опорного тока формируется постоянный ток заряда конденсатора C218 (подключен к выводу 26), на котором получается пилообразное напряжение с высокой степенью линейности. Ток заряда C218 может дополнительно корректироваться с помощью переменной сервисного меню VS. Диапазон регулировки составляет ±20% и используется для регулировки линейности кадров в нижней части экрана.

С выходов 21 и 22 микроконтроллера дифференциальный пилообразный сигнал поступает на выходной каскад кадровой развертки, выполненный на микросхеме D401

Таблица 2. Назначение выводов микросхемы TDA 8356 (усилитель кадровой развертки)

Номер вывода	Напряжение на выводах, В	Назначение
1	2,4	Симметричный вход пилообразного напряжения
2	2,4	
3	15	Напряжение питания 15 В
4	7,0	Выход усилителя В
5	0	Общий
6	41	Напряжение питания 45 В
7	7,0	Выход усилителя А
8	0,4	Выход схемы защиты
9	7,0	Вход напряжения обратной связи

типа TDA8356 (см. таблицу 2), которая обеспечивает усиление сигнала по мощности и формирует импульсы обратного хода кадровой развертки. Входы усилителя — выводы 1 и 2, а выходы — 7 и 4. Мостовая схема выходного каскада позволяет подключить кадровые катушки без разделительного конденсатора.

Ток через кадровые катушки проходит по следующей цепи: вывод 7 D401 — контакт 1 соединителя X11 — кадровые катушки — контакт 3 соединителя X11 — R401 — вывод 4 D401. С резистора R401 снимается сигнал обратной связи по току, который подается на вывод 9 микросхемы D401. С помощью резистора R406 гасятся паразитные колебания в кадровых катушках.

Напряжения питания для микросхемы D401 (45 и 15 В) вырабатываются строчной разверткой.

Источник питания

Источник питания выполнен на основе ШИМ контроллера D601 (TEA1507P) и мощного ключевого МОП транзистора VT601. При изменении нагрузки или напряжения сети в преобразователе меняется длительность управляющих импульсов, а их частота остается неизменной. Назначение выводов микросхемы TEA1507P приведено в табл. 3.

Сетевое напряжение проходит через помехоподавляющий фильтр, подается на сетевой выпрямитель и сглаживается конденсатором C605.

При включении телевизора напряжение питания поступает на вывод 8 D601 и через внутренний коммутатор микросхемы начинает заряжать конденсатор C610 фильтра питания микросхемы. Когда уровень на выводе питания 1

Таблица 3. Назначение выводов микросхемы TEA1507P

Номер вывода	Напряжение на выводах, В	Описание
1	12,5	Напряжение питания 12,5 В
2	0	Общий
3	1,2	Вход сигнала ошибки
4	—	Вход обратной связи по напряжению
5	0,1	Контроль тока первичной цепи
6	1,2	Выход
7	—	Не подключен
8	—	Напряжение питания цепи запуска

достигнет 11 В, микросхема переходит в режим «мягкого» старта, который обеспечивает плавное нарастание выходных напряжений источника и предотвращает перегрузку выходных выпрямителей. Длительность режима «мягкого» старта задается элементами R611, R612 и C614. В этом режиме модулятор генерирует короткие импульсы на выводе 6 D101, которые поступают на затвор ключевого транзистора VT601. В открытом состоянии транзистора происходит накопление энергии в сердечнике трансформатора T601, а в закрытом состоянии (при обратном ходе) энергия передается в нагрузку. Для уменьшения выбросов напряжения на стоке транзистора VT601 между его истоком и стоком включен конденсатор C616.

В рабочем режиме микросхема D601 питается от обмотки 2-3 T602 через выпрямитель на VD613 C601. При снижении напряжения питания на выводе 1 ниже 9 В микросхема отключается, а на ее выводе 6 устанавливается низкий уровень напряжения.

Стабилизация выходных напряжений осуществляется групповым методом с помощью цепи обратной связи из элементов D610, D602, включенных между вторичным напряжением 135 В и входом усилителя ошибки контроллера D601 (вывод 3). Установка выходного напряжения осуществляется с помощью переменного резистора R637.

Для защиты от перенапряжения и короткого замыкания служит вывод 4 модулятора D601.

Защита от перегрузки осуществляется с помощью сигнала, подаваемого на вывод 5 D601. Датчиком тока служат резисторы R615-R617, включенные в цепь истока выходного транзистора VT601. Защита включается при падении напряжения на резисторах выше 0,9 В.

Выпрямители выходных напряжений выполнены по однопериодной схеме и формируют следующие напряжения питания:

- 135 В — питание строчной развертки;
- 13 В — питание дополнительного стабилизатора D605;
- 9 В — питание дополнительных стабилизаторов D606 и D608;
- 15 В — питание усилителя мощности звука.

С помощью дополнительных стабилизаторов формируются следующие напряжения:

- 8 В — вырабатывается стабилизатором D605;
- 5 В — вырабатывается стабилизатором D606;
- 3,3 В — вырабатывается стабилизатором D608.

В рабочем режиме транзисторы VT609 и VT608 закрыты. Оптрон D602 питается с вывода 11 T601 через диод VD605.

Переход в дежурный режим осуществляется высоким уровнем сигнала OFF на выводе 1 микроконтроллера D101. По этому сигналу открывается транзистор VT606, закрывается транзистор VT605 и включается тиристор VD616. Напряжение с вывода 14 трансформатора T601 поступает в цепь эмиттера VT609 и открывает его, что приводит к открытию транзистора VT608 и увеличению тока через оптрон D602. Генерация импульсов микросхемой D601 прекращается. Все выходные напряжения источника питания снижаются, а дежурный стабилизатор D608 (обеспечивает питание микроконтроллера) питается с вывода 14 трансформатора T601 через открытый тиристор VD616. Конденсатор C610 в цепи питания модулятора D601 при

этом разряжается через VD606 и R607. После разряда конденсатора C610 модулятор переходит в режим запуска, в котором заряд C610 происходит через вывод 8 D601. При достижении на конденсаторе C609 напряжения 11 В микросхема переходит в режим «мягкого» старта и процесс повторяется. Стабилизация напряжения источника питания в дежурном режиме осуществляется с помощью стабилитрона в цепи базы транзистора VT609, на котором поддерживается напряжение 9,1 В, при этом напряжение на входе стабилизатора D608 получается пилообразной формы с уровнем от 7 до 10 В, чего вполне достаточно для поддержания на выходе напряжения 3,3 В.

Сервисный режим шасси МШ-71

Вход в сервисный режим осуществляют двумя способами:

- в рабочем режиме кратковременно замыкают контакты соединителя XN1 (рис. 1, рядом с выводом 7 D101);
- в дежурном режиме на ПДУ нажимают последовательно кнопки М, ОК, ОТКЛ. ЗВУКА и ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ.

Кнопки ПДУ в сервисном режиме имеют следующее назначение:

- P+/- — перемещение по пунктам меню;
- +/- и ОК — выбор параметров;
- AV — выход из подменю;
- ESC или AV — выход из сервисного режима.

При выходе из меню значения параметров запоминаются в ППЗУ.

Значения переменных меню приведены в таблицах 4-7.

Таблица 4. Меню ГЕОМЕТРИЯ

Переменная	Диапазон	Назначение
HS	0...63	Положение по горизонтали
VSH		Положение по вертикали
VA		Размер по вертикали
VS		Линейность по вертикали
SC		S-коррекция
HP		Коррекция «Параллелограмм»
HB		Коррекция «Наклон»
EW		Размер по горизонтали
PW		Коррекция «Парабола»
UCP		Коррекция верхних углов
LCP		Коррекция нижних углов
TC		Коррекция «Трапеция»
VX		Масштаб по вертикали

Инициализация микросхемы ЭСППЗУ D103

Инициализация ЭСППЗУ происходит автоматически при первом включении телевизора после замены микросхемы ЭСППЗУ. Кроме того, содержимое этой микросхемы можно инициализировать следующим образом: в сервисном меню выбирают строку СБРОС и удерживают кнопку «+» или «-».

Электрические регулировки

Перед выполнением электрических регулировок телевизор прогревают в течение 30 минут. В качестве тестово-

Таблица 5. Меню НАСТРОЙКИ

Переменная	Заводское значение	Диапазон	Назначение
CL	80	от 50 до 95 с шагом 3,5	Постоянное напряжение на катодах
Y		0...15	Задержка сигнала яркости
IFO	24	(0...63)	Регулировка ФАПЧ
Vg2		>, 0, <	Регулировка ускоряющего напряжения (установить курсор на строку Vg2, нажать кнопку + или - и потенциометром Vg2 на ТДКС установить в строке Vg2 значение 0, нажать кнопку + или -)
BLOR	31	0...63	Установка уровня «черного» на катоде для канала R
BLOG	31	0...63	Установка уровня «черного» на катоде для канала G
R	32	0...63	Размах видеосигнала R
G	32	0...63	Размах видеосигнала G
B	32	0...63	Размах видеосигнала B
AGC		0...63	Регулировка уровня АРУ
VOL	32	0...63	Регулировка размаха звукового сигнала

го сигнала подают на антенный вход телевизора сигнал «цветные полосы» SECAM размахом 1...2 мВ.

Регулировка источника питания

1. В меню пользователя регулировками яркости и контрастности устанавливают ток кинескопа 300 мкА;

2. Резистором R637 устанавливают напряжение питания строчной развертки в зависимости от размера кинескопа: 37 см – 110 В; 51/54 см – 135 В; с плоским экраном 54, 63 и 70 см – 140 В (с точностью ±5 В).

3. Проверяют напряжение питания видеоусилителей: 200 В на конденсаторе C518.

Таблица 6. Меню ОПЦИИ

Переменная	Рекомендуемое значение	Назначение
DFL	1	Управление Flash-защитой (вывод 16 D101): 0 – включена, 1 – выключена
EVG	0	Управление защитой при неисправности в кадровой развертке (вывод 50 D101): 0 – выключена, индикация отказа осуществляется битом NDF; 1 – включена, происходит блокировка выходов RGB и индикация битом NDF
XOT	0	Управление защитой X-RAY (вывод 36 D101): 0 – включена; 1 – выключена
BCF	0	Состояние токовой петли контроля уровня черного: 0 – токовая петля в стабильном режиме; 1 – токовая петля в нестабильном режиме
IVG	0	Выбор вывода для входа защиты кадровой развертки: 0 – используется вывод 50 D101; 1 – используется вывод 49 D101 для совместимости с версией N1
OSO	1	Установка способа выключения кадровой развертки: 0 – выключение со вспышкой по всему экрану; 1 – выключение с уводом луча в верхнюю область экрана
AGN	0	Усиление FM демодулятора: 0 – нормальное; 1 – +6 дБ
IE2	0	Наличие внешних сигналов RGB: 0 – нет RGB; 1 – есть RGB
ACL	0	Управление функцией автоматического ограничения цвета ACL: 0 – выключена; 1 – включена (не рекомендуется использование в стандарте SECAM)
FSL	0	Уровень выделения кадрового импульса синхронизации: 0 – уровень устанавливается автоматически; 1 – уровень установлен на значении 60% от амплитуды импульса
BKS	1	Коррекция (смещение) уровня черного в нестандартных (искаженных) сигналах: 0 – выключена; 1 – включена (необходимо выключать при регулировке параметров WPR, G, B, BLOR, BLOG)
DL	0	Управление режимом чересстрочной развертки: 0 – включена; 1 – выключена
HCO	1	Управление режимом компенсации размера по горизонтали: 0 – включен; 1 – выключен
IF	38,9	Выбор частоты ПЧ: 38,0 МГц или 38,9 МГц
AGCs	3,0	Выбор скорости установки АРУ селектора каналов: 0,7; 1,0; 3,0; 6,0
FFI	0	Переключение постоянной времени фильтра ФАПЧ: 0 – стандартный ПЦТС (нормальная постоянная времени); 1 – для сигналов с большой фазовой модуляцией (быстрая постоянная времени)
PF	2	Выбор частоты регулирования четкости: 0 – 2,7 МГц; 1 – 3,1 МГц; 2 – 3,5 МГц
RPO	3	Выбор величины выброса фронта импульса 0 – 1:1 – 1:1,25; 2 – 1:1,5; 3 – 1:1,8
AV2		Выбор количества внешних источников сигналов: 0 – только AV (переключатель D201 отсутствует); 1 – AV1 и AV2
FHV	0	F – выбор кадра для синхронизации: 0 – первая половина, 1 – вторая половина. H – выбор полярности строчных синхроимпульсов: 0 – положительная; 1 – отрицательная. V – выбор полярности кадровых импульсов синхронизации: 0 – положительная, 1 – отрицательная

Таблица 7. Меню ТЮНЕР

Переменная	Рекомендуемое значение для тюнера KS-H-148E	Назначение
TSL	45	Установка нижней границы диапазона МВ-1
TSM	160	Установка границы диапазонов МВ-1 и МВ-3
TSH	446	Установка границы диапазонов МВ-3 и ДМВ
TEH	863	Установка верхней границы диапазонов ДМВ
TBL	A1	Установка кода выбора диапазона МВ -1
TBM	92	Установка кода выбора диапазона МВ -3
TBH	34	Установка кода выбора диапазона ДМВ
STEP	0	Установка минимального шага настройки селектора каналов (зависит от типа селектора каналов) 0 – 50 кГц (для FST) 1 – 62,5 кГц (для FST) 0 – низкая крутизна (для VST) 1 – высокая крутизна (для VST)
DELAY	70	Установка времени, необходимого селектору каналов для завершения переходных процессов (в миллисекундах)

Регулировка режимов кинескопа

Режимы кинескопа измеряют относительно общего провода (шасси) телевизора, кроме напряжения накала: это напряжение измеряют между выводами 9 и 10 ТДКС.

1. Устанавливают ток лучей, равный 300 мкА.
2. Регулировкой потенциометра FOCUS на ТДКС добиваются фокусировки изображения в центре экрана.
3. Проверяют напряжения на выводах кинескопа в соответствии с таблицей 8. Напряжение накала регулируют с помощью переключателей X21-X27.
4. Регулировкой яркости и контрастности изменяют ток кинескопа от 100 до 900 мкА, при этом высокое напряжение не должно изменяться более чем на 10%.

Регулировка баланса белого

Эту операцию выполняют в случае замены кинескопа, элементов видеоусилителей, микроконтроллера или ЭСПЗУ.

1. Подают на вход телевизора сигнал «градации серого».
2. Устанавливают яркость в среднее положение, а цветность – в минимальное.
3. Регулируют ускоряющее напряжение в соответствии с таблицей 8.
4. Изменением значений переменных BLOG и BLOR добиваются баланса белого в темной части экрана.
5. Изменением значения переменных R, G и B добиваются баланса белого в светлой части экрана.
6. Подают на вход телевизора сигнал «белое поле» и устанавливают яркость и контрастность в максимальное положение. Ток кинескопа при этом не должен превышать 1000 мкА.

Регулировка АРУ

Эта регулировка выполняется в случае замены микросхем микроконтроллера, ППЗУ или тюнера.

1. Подают на антенный вход телевизора сигнал метрового диапазона размахом 1 мВ;
2. Устанавливают минимальное значение переменной AGC.
3. Подключают вольтметр к контакту 1 тюнера A101.
4. Отключают сигнал от антенного входа и запоминают уровень напряжения на вольтметре.
5. Вновь подключают сигнал к антенному входу и регулировкой параметра AGC устанавливают напряжение на 0,3 В меньше, чем было зафиксировано ранее.

Возможные неисправности телевизора на шасси МШ-71

Неисправности источника питания

Отказы этого узла, как правило, связаны с выходом из строя наиболее нагруженных силовых элементов: диодного моста выпрямителя, ключевого транзистора VT601 и диода VD621 (выпрямителя канала 135 В). При замене элементов диодного моста необходимо учитывать, что они должны быть рассчитаны на средний ток 1 А и импульсный ток – не менее 50 А (при длительности импульса 10 мс). При замене неисправного транзистора VT601 обязательно проверяют исправность конденсатора С616, а также диодов выходных выпрямителей и отсутствие замыкания в нагрузке источника питания.

Телевизор не включается, перегорают предохранители FU1, FU2

Таблица 8. Режимы кинескопа

Номер вывода	Наименование	Напряжение (В)	Условия измерения
7	Ускоряющий электрод	400...800	На экране кинескопа установить изображение тестовой таблицы с наилучшей фокусировкой и балансом белого цвета на серой шкале. Измерять напряжения необходимо вольтметром с входным сопротивлением не менее 10 МОм (типа В7-40)
8, 6, 11	Катод: красный (R) зеленый (G) синий (B)	Уровень черного 90...140	Измерять осциллографом (типа С1-112)
5	Модулятор	0	Измерять осциллографом (типа С1-112)
9, 10	Накал	6.2...6.4	Измерять вольтметром (типа В7-40)
X2(VL1)	Анод	20500...26500	Измерять киловольтметром (типа С196)
1	Фокусирующий электрод	5370...7900	Измерять киловольтметром (типа С196)

Проверяют исправность элементов сетевого фильтра, схемы размагничивания кинескопа, диодного моста и конденсатор С605.

Телевизор не включается, перегорает предохранитель FU601

Проверяют транзистор VT601 и первичную обмотку трансформатора Т601 на короткое замыкание.

Телевизор не включается, сетевой предохранитель исправен

Проверяют наличие напряжения 300 В на выводе 5 трансформатора Т601. Если оно равно нулю, проверяют на обрыв элементы сетевого фильтра, выключателя, диодного моста и предохранителя FU602.

Проверяют наличие напряжения питания 12 В на выводе 1 D601. При отсутствии напряжения проверяют элементы, обеспечивающие питание микросхемы в режиме запуска (подключенные к выводу 8) и в рабочем режиме (VD613, R622).

Затем измеряют напряжение на выводе 3 D601 (около 1,2 В) и на выводе 5 (не более 0,1 В).

При несоответствии напряжений проверяют делитель на резисторах R611 R617 и конденсатор С614.

Проверяют прохождение управляющих импульсов модулятора D601 от вывода 6 до затвора VT601.

Телевизор не переключается в рабочий или дежурный режимы

Проверяют следующие сигналы и узлы:

- прохождение сигнала переключения режимов от вывода 1 микроконтроллера до VT606;
- напряжение 3,3 В на микроконтроллере и работу кварцевого резонатора;
- элементы формирования сигнала RESET (вывод 60).
- режимы по постоянному току транзисторов VT605, VT606, VT608, VT609 и тиристора VD616.

Телевизор не переключается в рабочий режим

Подобным образом могут проявляться неисправности, непосредственно не связанные с отказами источника питания, но приводящие к включению режима защиты и отключению блока питания микроконтроллером.

Возможно, включается защита по перенапряжению анода (X-ray). Проверяют исправность элементов R514, R244, R247, C517, R246, C244, R516, R515. Переменный резистор R516 устанавливают в положение максимального сопротивления. После восстановления работоспособности телевизора необходимо проконтролировать напряжение на аноде в соответствии с пунктом «Регулировка режимов кинескопа», а резистор R516 установить в положение, при котором защита еще не включается.

Возможно, включается защита кадровой развертки. Она срабатывает в случае программирования вывода 50 D101 на выполнение этой функции, а также при отсутствии на нем сигнала кадровой развертки (амплитуда не менее 3,7 В и длительность не более 900 мкс). Проверяют исправность элементов VD201, R241, R240, C240 и работу усилителя кадровой развертки D401.

При изменении сетевого напряжения изменяются размеры или яркость изображения

Неисправность связана с нарушением в работе схемы стабилизации. Проверяют исправность делителя на элементах R634-R637 и управляемого стабилитрона VD610.

Мерцание изображения, низкочастотный фон в кадре, нал звук

Наиболее частая причина этого дефекта — пульсация выходных напряжений источника питания. Проверяют конденсаторы фильтров выходных выпрямителей на предмет утечки или потери емкости.

Неисправности строчной развертки

Телевизор не включается, слышен периодический писк

Наиболее вероятная причина — срабатывание защиты источника питания вследствие неисправности выходного каскада строчной развертки. Для исключения влияния строчной развертки отключают соединитель X12 катушек отклоняющей системы, при этом питание в цепи строчной развертки не подается. Если после этого источник питания включается — неисправность следует искать в цепях строчной развертки.

Проверяют транзистор VT502 на пробой, а строчные катушки на отсутствие замыкания и обрыв.

Проверяют отсутствие замыкания в нагрузке строчной развертки: видеоусилитель и усилитель кадровой развертки.

Нет высокого напряжения

Проверяют наличие питания строчной развертки на выводе 2 T502 (110...140 В).

Проверяют прохождение строчных синхроимпульсов от вывода 33 микроконтроллера до базы транзистора VT502 и исправность этого транзистора.

Проверяют исправность ТДКС методом замены, отсутствие замыкания или обрыва в строчных катушках.

Мал размер изображения по горизонтали

Проверяют напряжение питания строчной развертки.

Проверяют методом замены исправность конденсаторов C506, C507, C508, C536, C535, C509.

Нарушена линейность по горизонтали

Проверяют исправность элементов цепи коррекции искажений: L501, R512, R513, C513, C514, C516, VD507.

EW-искажения не регулируются с помощью меню

Проверяют прохождение сигнала EW от вывода 20 микроконтроллера до затвора VT504.

Проверяют емкость конденсатора C217.

Проверяют работу схемы коррекции на транзисторе VT504.

Темный экран

Проверяют и регулируют ускоряющее напряжение, проверяют напряжение накала.

Неисправности кадровой развертки

Нет кадровой развертки

Проверяют наличие пилообразного напряжения на входах 1 и 2 усилителя D401. При отсутствии сигнала проверяют выходные сигналы на выводах 21 и 22 микроконтроллера. Если на выходах микроконтроллера сигнала нет, контролируют уровень напряжения на выводе 25 (опорный ток генератора) — он должен составлять 3,9 В. Проверяют отсутствие замыканий выводов 21 и 22 микроконтроллера.

Проверяют напряжение питания +15 В на выводе 3 усилителя D401.

Проверяют прохождение выходного тока усилителя D401 по цепи: вывод 7 D401 — контакт 1 соединителя X11 —

кадровые катушки — контакт 3 соединителя X11 — R401 — вывод 4 D401.

Мал размер изображения по вертикали

Проверяют напряжение питания +15 В на выводе 3 усилителя D401. Если питание занижено, проверяют номинал ограничительного резистора R404. При неисправности резистора его необходимо заменить на резистор такого же типа.

Проверяют номинал резистора R401.

Изображение завернуто сверху, видны линии обратного хода

Проверяют наличие напряжения 45 В на выводе 6 усилителя D401, а также исправность элементов фильтра R403 C404.

Нарушена линейность по вертикали

Проверяют исправность элементов обратной связи R411 и C413.

Размер по вертикали изменяется при изменении яркости изображения

Проверяют прохождение сигнала BCL от конденсатора C517 до вывода 49 микроконтроллера.

Неисправности тракта обработки изображения

Растр есть, отсутствуют звук и изображение

Убеждаются, что телевизор находится в режиме приема телевизионного сигнала с антенны.

Проверяют наличие напряжений питания тюнера: 5 В (вывод 7) и 33 В (вывод 9).

Проверяют наличие сигналов I²C на выводах 4 и 5 тюнера.

Проверяют цепь прохождения сигнала ПЧ: выводы 10, 11 тюнера — фильтр ZQ201 — выводы 23, 24 D101.

Шумы на экране телевизора

Проверяют уровень АРУ на выводе 1 тюнера. При отсутствии сигнала он должен составлять 5 В. Если напряжение меньше — проверяют внешние элементы АРУ: C203, C204, R207, R204, R206. Если при подаче слабого сигнала с уровнем 1...2 мВ напряжение АРУ значительно снижается — регулируют уровень АРУ в соответствии с разделом «Сервисный режим».

Отсутствует изображение при приеме сигнала с антенны

Проверяют прохождение сигнала ПЦТС: вывод 38 D101 — R213 — VT201 — ZQ202 — R217 — C229 — вывод 40 D101.

Низкие яркость и контрастность изображения

Проверяют потенциал на выводе 49 микроконтроллера D101 (сигнал ограничения тока луча). Потенциал должен составлять около 3,5 В при черном экране и не менее 2 В — при максимальной яркости. Проверяют работу эмиттерного повторителя на транзисторе VT204.

Черно-белое изображение или искажения цвета в режиме SECAM

Проверяют исправность конденсатора C207, подключенного к выводу 13 микроконтроллера D101.

Через некоторое время «уходит» частота настройки

Проверяют исправность элементов фильтра ФАПЧ: R212, C223.

Экран засвечен одним из основных цветов либо отсутствует один из цветов

Проверяют цепь прохождения сигнала соответствующего цвета (например для красного: 51 вывод D101 — R238 — контакт 3 соединителя X27 — R2 — вывод 1 D1 — вывод 9 D1 — R6 — R11 — контакт 8 кинескопа).

Темные участки изображения имеют цветной оттенок

Оттенки в темном регулируют с помощью меню. Если с помощью меню установить баланс не удастся, то проверяют прохождение сигнала BLC от вывода 5 видеоусилителя D1 до вывода 50 микроконтроллера D101.

Неисправности тракта обработки звука

Нет звука

Проверяют правильность настройки системы приема телевизора (для России — SECAM D/K).

Проверяют отсутствие сигнала отключения звука MUTE на выводе 8 усилителя D301. В рабочем режиме на выводе 8 должен быть потенциал 15 В. При низком уровне сигнала проверяют режим транзистора VT301.

Проверяют напряжение питания УМЗЧ: 15 В на выводе 7 D301.

Проверяют цепь прохождения сигнала звукового сопровождения: вывод 44 D101 — C310 — вывод 3 D302 — выводы 15, 18 D302 — C332, C333 — R318, R319 — C304, C305 — выводы 1, 2 D301 — выводы 4, 6 D301 — соединитель X7 — громкоговорители — C307 — общий провод.

Искажения звука

Проверяют на отсутствие пульсаций напряжение питания УМЗЧ 15 В (вырабатывается выпрямителем VD624 C635) и конденсатор C307.

Нет звука в головных телефонах

Для головных телефонов используется отдельный усилитель на микросхеме D303.

Проверяют прохождение сигнала звука: выводы 13, 20 D302 — C319, C320 — R307, R308 — выводы 2, 3 D303 — выводы 6, 7 D303 — C332, C333 — соединитель X18.

Неисправности микроконтроллера и цепей управления

Не запоминаются настройки

Измеряют напряжение на выводе 8 ЭСППЗУ D404. Проверяют сигналы шины I²C на выводах 5 и 6 D404.

Телевизор не реагирует на команды ПДУ

Убедиться в исправности пульта управления и его батареек.

Проверяют наличие напряжения 3,3 В на выводе 3 фотоприемника DA1. При отсутствии напряжения проверяют фильтр питания на элементах R8 и C1.

Проверяют цепь прохождения сигнала с фотоприемника: вывод 1 DA1 — R117 — вывод 64 D101.

Телевизор не реагирует на нажатие кнопок передней панели

Измеряют сопротивление между контактами 4 и 2 разъема X1 при нажатии кнопок. Если при нажатии какой-либо кнопки сопротивление равно бесконечности, а при замыкании последующих кнопок сопротивление соответствует норме, то эта кнопка неисправна. Если команды не выполняются начиная с какой-либо кнопки, то неисправен резистор, соединяющий исправную кнопку и первую неисправную. ■