

«УТВЕРЖДАЮ»

Главный конструктор  
ОАО МТЗ «Рубин»

\_\_\_\_\_ Федосеня И.Ф.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2001 г.

ПРИЕМНИКИ ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ «РУБИН»

Моделей «37/51/55M06»  
«37/51/55M06Т»  
«55S06Т, 55S06ТР»

СКМИ.463234.998 РД

Инструкция по ремонту

Инв. №	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подпись и дата

МОСКВА

2001 г.

# СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ</b> .....	5
<b>1. ТЕЛЕВИЗОРЫ «РУБИН» МОДЕЛЕЙ «M06», «M06T»</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....	<b>6</b>
<b>1.2 СТРУКТУРНАЯ СХЕМА</b> .....	<b>7</b>
<b>1.3 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА</b> .....	<b>9</b>
1.3.1 МИКРОСХЕМА TDA8842 – ОДОКРИСТАЛЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ.....	9
Усилитель ПЧ изображения, видеодемодулятор и схема идентификации.....	10
Схема АРУ и схема АПЧГ.....	10
Схема канала звукового сопровождения.....	12
Схемы строчной и кадровой синхронизации.....	13
Канал обработки сигнала яркости.....	16
Канал обработки сигналов цветности.....	17
Видеопроцессор RGB.....	18
1.3.2 ПОСТРОЕНИЕ СХЕМЫ ПИТАНИЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ.....	18
1.3.3 РАДИОТРАКТ.....	24
1.3.4 ТРАКТ ПЧ, СХЕМА АРУ, ВИДЕОДЕМОДУЛЯТОР.....	26
1.3.5 ТРАКТ ОБРАБОТКИ ВИДЕОСИГНАЛОВ.....	26
1.3.6 ТРАКТ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ ЦВЕТНОСТИ И КАНАЛ RGB.....	27
1.3.7 ВЫХОДНОЙ ВИДЕОУСИЛИТЕЛЬ.....	29
1.3.8 КАНАЛ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ ЗВУКА.....	30
1.3.9 ГЕНЕРАТОРЫ РАЗВЕРТОК.....	31
1.3.10 ПОСТРОЕНИЕ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.....	33
1.3.11 ПУЛЬТ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ.....	36
1.3.12 ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ТЕЛЕВИЗОРОВ «M06» И «M06T».....	37
<b>1.4 РЕМОНТ И РЕГУЛИРОВКА ТЕЛЕВИЗОРА</b> .....	<b>38</b>
1.4.1 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	38
1.4.2 РЕМОНТ СХЕМЫ ПИТАНИЯ.....	39
1.4.3 РЕМОНТ СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ.....	41
1.4.4 РЕМОНТ КАДРОВОЙ РАЗВЕРТКИ.....	42
1.4.5 РЕМОНТ ТРАКТА ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ.....	43
1.4.6 РЕМОНТ КАНАЛА ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ ЦВЕТНОСТИ.....	44
1.4.7 РЕМОНТ ВЫХОДНОГО ВИДЕОУСИЛИТЕЛЯ.....	45
1.4.8 РЕМОНТ ТРАКТА ЗВУКОВОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ.....	45
1.4.9 РЕМОНТ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.....	46
1.4.10 РЕГУЛИРОВКА ТЕЛЕВИЗОРА.....	47
Регулировка порога АРУ.....	49
Регулировка баланса «белого».....	49
Регулировка геометрических параметров изображения.....	50
<b>2. ТЕЛЕВИЗОРЫ «РУБИН 55S06T», «РУБИН 5506TP»</b> ...	<b>51</b>
<b>2.1 ПОСТРОЕНИЕ ТРАКТА ЗВУКА</b> .....	<b>53</b>
<b>2.2 ТРАКТ ОБРАБОТКИ ВИДЕОСИГНАЛОВ</b> .....	<b>54</b>
<b>2.3 МОДУЛЬ «КАДР В КАДРЕ»</b> .....	<b>58</b>
<b>2.4 РЕМОНТ И РЕГУЛИРОВКА ТЕЛЕВИЗОРОВ «S06T»</b> .....	<b>58</b>

Подпись и дата	
Инд. №	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Изм	Лист
№ докум.	Дата

СКМИ.463234.998 РД

Лист

2

ПРИЛОЖЕНИЕ А Назначение выводов интегральных микросхем, используемых в телевизорах «РУБИН».....	59
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Электрическая принципиальная схема телевизоров «РУБИН 37/ 51/55М06», «РУБИН 37/51/55М06Т» .....	67
ПРИЛОЖЕНИЕ В Электрическая принципиальная схема телевизоров «РУБИН 55S06Т» и «РУБИН 55S06ТР».....	68
Лист регистрации изменений.....	69

Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подпись и дата

					СКМИ.463234.998 РД	Лист
						3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция содержит техническое описание телевизионных приемников «РУБИН» моделей «M06», M06T», «S06T» и «S06TP», разработанных и выпускаемых Открытым акционерным обществом «Московский телевизионный завод «РУБИН». Инструкция предназначена для специалистов сервисных центров, осуществляющих техническое обслуживание и ремонт телевизоров указанных моделей.

В инструкции описаны электрические схемы телевизоров «РУБИН», выполненные на унифицированном шасси, которое, в зависимости от конкретной модели, имеют небольшие отличия, в основном связанные с типами и размером по диагонали применяемых кинескопов и конструкцией корпуса.

Все описанные в настоящей инструкции модели соответствуют действующим на территории России и стран СНГ стандартам по электрическим и светотехническим параметрам, а также соответствуют требованиям стандартов безопасности и электромагнитной совместимости. Они предназначены для приема вещательных ТВ программ, передаваемых по системам цветности SECAM и PAL (4,43 МГц), а также воспроизводить сигналы кодированные по системе NTSC, через НЧ видеовходы. Любая из моделей обеспечивает прием телепрограмм в метровом, дециметровом и кабельных диапазонах вещания. Первые цифры в обозначении телевизора показывают приблизительный размер экрана по диагонали примененного в нем кинескопа в сантиметрах, буква («M» или «S») означает тип канала звукового сопровождения: «M» – моно, «S» – стерео, следующая группа цифр – обозначение номера разработки (типа базового шасси). Наличие в конце названия буквы «T» означает, что телевизор имеет встроенный приемник сигналов, передаваемых по системе «Телетекст». По этой системе, одновременно с передачей изображения и звука, передается скрытая текстовая информация – новости, погода, курсы валют и т.д. И, наконец, буква «P» в конце обозначения модели указывает на наличие модуля «кадр в кадре», позволяющего наблюдать изображение другой программы (от другого источника сигналов) во «врезке» в основное изображение.

Что касается других отличий телевизоров разных моделей, то они будут подробно описаны в соответствующих разделах настоящей инструкции.

В разделах, посвященных ремонту телевизоров, описана методика поиска и устранения наиболее характерных неисправностей. Разумеется, что невозможно описать все возможные виды неисправностей, однако знания принципов работы телевизора и его важнейших узлов, позволят до минимума сократить затраты времени на поиск неисправности и ее устранение.

При работе с инструкцией, следует иметь в виду, что на заводе-изготовителе постоянно проводятся работы по совершенствованию выпускаемых телевизоров, направленные на повышение их качества и надежности. Поэтому схемы телевизоров более поздних выпусков могут незначительно отличаться от приведенных в данной книге, в том числе номиналами и типами отдельных элементов.

В инструкции приведены подробные описания многофункциональных интегральных схем, подробное описание построения электрических схем телевизоров, особенностей тех или иных технических решений, которые принимались при создании описанных в книге моделей телевизоров.

Подпись и дата	
Инд. №	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

					<b>СКМИ.463234.998 РД</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

NTSC	– телевизионный стандарт, использующий квадратурную балансную модуляцию для передачи цветовой информации
OSD	– «On-Screen Display» – отображение на экране
PAL	– телевизионный стандарт, использующий квадратурную балансную модуляцию с коммутацией фазы по строкам для передачи цветовой информации
SECAM	– телевизионный стандарт с поочередной передачей цвета по строкам с использованием частотной модуляции
SSC	– трехуровневый стробирующий импульс
S-VHS	– система записи телевизионного изображения с разделенными каналами записи яркостного и цветowego сигналов
АББ	– автоматический баланс белого
АМ	– амплитудная модуляция
АПЧГ	– автоматическая подстройка частоты гетеродина
АПЧФ	– автоматическая подстройка частоты и фазы
АРУ	– автоматическая регулировка усиления
АЧХ	– амплитудно-частотная характеристика
ВЧ	– высокая частота
ГУН	– генератор, управляемый напряжением
ДМВ	– дециметровые волны
ДУ	– дистанционное управление
ЗЧ	– звуковая частота
ИК	– инфракрасное (излучение)
ИС	– интегральная схема
КВП	– коррекция (корректор) высокочастотных искажений
МВ	– метровые волны
МДП	– полупроводниковая структура «металл-диэлектрик-полупроводник», используемая в транзисторах и микросхемах для формирования затворов полевых транзисторов и интегральных конденсаторов
НЧ	– низкая частота, низкочастотный
ПАВ	– поверхностная акустическая волна
ПДУ	– пульт дистанционного управления
ПЧ	– промежуточная частота
ТВ	– телевидение, телевизионный
ТДКС	– трансформатор диодно-каскадный строчный
УНЧ	– усилитель низкой частоты
УПЧИ	– усилитель промежуточной частоты изображения
ФАПЧ	– фазовая автоматическая подстройка частоты
ФНЧ	– фильтр низких частот
ЧМ	– частотная модуляция, частотно-модулированный
ШИМ	– широтно-импульсная модуляция

Подпись и дата	
Инд. №	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Изм	Лист
Лист	№ докум.
№ докум.	Подп.
Подп.	Дата
Дата	

СКМИ.463234.998 РД

Лист

5



NTSC (3,57 и 4,43) по НЧ

- параметры входных и выходных сигналов разъема SCART:

выход звука	0,25В/1 кОм
вход звука	0,25В/10 кОм
выход видео	1В/75 Ом
вход видео	1В/75 Ом

## 1.2 СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

Телевизоры «РУБИН», описываемые в настоящем разделе, построены по структурной схеме, приведенной на рис. 1.1.

На этой схеме отображены основные функциональные узлы телевизоров и указаны наименования компонентов (в основном, это интегральные схемы), на которых они реализованы. Далее, при описании структуры телевизоров, для краткости мы будем ссылаться только на последнюю часть наименования телевизора. Так, например, ссылка на модель «М06» означает, что имеется в виду все модели телевизоров, в названии которых имеется обозначение «М06».

Все телевизоры имеют пульт дистанционного управления, построенный на базе ИС SAA3010. Во всех телевизорах для передачи команд дистанционного управления используются инфракрасное (ИК) излучение, т.е. ПДУ имеет излучатель ИК излучения, а телевизор снабжен ИК приемником. Система дистанционного управления всех моделей использует способ кодирования команд управления RC-5, который применяется большим числом различных производителей телевизоров. В этом коде команды передаются в виде комбинации импульсов, заполненных поднесущей частотой 36 кГц. Это обеспечивает возможность фильтрации принятых на приемной стороне импульсов с использованием узкополосного фильтра, что повышает помехозащищенность канала передачи и надежность работы системы ДУ. Использование такого, наиболее распространенного способа кодирования (RC-5), обеспечивает возможность использования с телевизорами «РУБИН» ПДУ и других производителей, при этом большинство основных команд будет приниматься правильно, хотя часть команд, в зависимости от конкретного типа ПДУ, может приниматься и неправильно. В основном это вызвано тем, что некоторые производители телевизоров изменяют назначение отдельных команд по своему усмотрению, поэтому степень пригодности того или иного ПДУ необходимо проверить экспериментально. Обычно на ПДУ указана используемая система команд (RC-5).

Все телевизоры имеют одинаковый тракт обработки сигналов. Радиочастотная часть построена с использованием селектора каналов KS-H-1310. Этот селектор имеет сплошную полосу перекрытия от 49 МГц (1-й частотный канал МВ) до 870 МГц (последний, 61-й канал ДМВ), в том числе т.н. «гипер-диапазоне» (Hyper Band). Используемый селектор каналов имеет напряжение питания 5 В и симметричный выход ПЧ, что повышает устойчивость к высокочастотным наводкам на его выходные цепи.

Сигнал ПЧ с селектора каналов подается на вход фильтра на ПАВ, который обеспечивает параметры избирательности телевизора по соседнему каналу и с него – на сигнальный процессор TDA8842. С его выходов сигналы изображения RGB через выходной видеосуилитель управляют кинескопом, а сигналы управления развертками подаются на выходные усилители кадровой и строчной разверток, которые нагружены на отклоняющую систему (ОС) кинескопа.

Схема питания всех телевизоров выполнена на базе интегральной схемы управления TDA16846 ф. SIEMENS и силового ключа на мощном МДП-транзисторе. В схеме питания использован ряд стабилизаторов выходных напряжений: +3,3 В, +5В (два выхода, один из которых отключается в «дежурном» режиме), +8В и +31В. В схеме использован импульсный трансформатор, который обеспечивает гальваническую развязку схемы телевизора от питающей сети. Схема питания каждого телевизора содержит также сетевой помехоподавляющий фильтр и схему размагничивания кинескопа.

Система управления всех телевизоров построена на базе специализированных микро-ЭВМ (микроконтроллеров), что обеспечило ее максимальную простоту и высокую надежность работы. В моделях «М06» используется микроконтроллер SAA5541PS/M4/0218, в моделях «М06Т» – SAA5531PS/M4/0217. Последний отличается наличием встроенного приемника-декодера сигналов, передаваемых по системе «телетекст». Параметры настройки телевизора на программы запомина-

Подпись и дата	
Инд. №	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

								Лист
								7
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКМИ.463234.998 РД			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подпись и дата

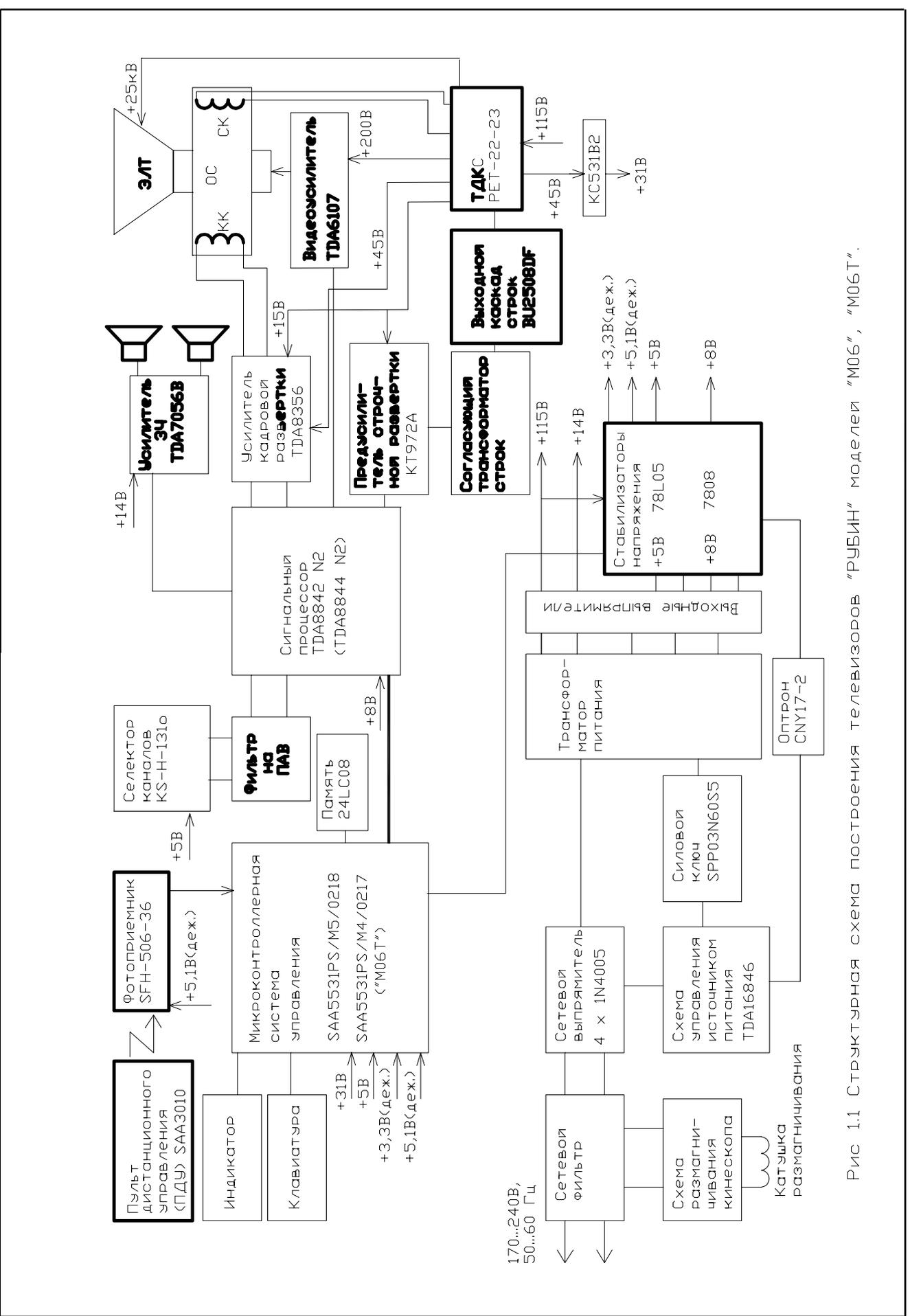


Рис 1.1 Структурная схема построения телевизоров "РУБИН" моделей "M06", "M06T".

СКМИ.463234.998 РД

ются в энергонезависимой памяти, которая управляется микроконтроллером. В телевизорах объем энергонезависимой памяти составляет 1024 байт (1 байт соответствует 8-ми двоичным разрядам).

В остальном структура построения телевизоров понятна из рис. 1.1.

### 1.3 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Электрическая принципиальная схема телевизоров «РУБИН 37М06», «РУБИН 37М06-2», «РУБИН 37М06Т», «РУБИН 37М06Т-2», «РУБИН 51М06», «РУБИН 51М06Т» «РУБИН 55М06» и «РУБИН 55М06Т» приведена в приложении Б. На этой схеме имеются пояснения, из которых видно, какими именно элементами отличаются телевизоры с разными размерами кинескопов а также с наличием декодера сигналов «телетекст». Для сокращения объема инструкции, в ней не приводятся приемы управления телевизорами при эксплуатации, т.к. эта информация содержится в руководстве по эксплуатации. При описании электрической схемы телевизора, все ссылки на позиционные обозначения элементов приведены по электрической схеме в приложении Б. Перед подробным рассмотрением электрической принципиальной схемы телевизоров будет представлено описание интегральной схемы ф. PHILIPS нового поколения, которая использована во всех описываемых в настоящем разделе моделях телевизоров. Это ИС сигнального процессора TDA8842.

#### 1.3.1 МИКРОСХЕМА TDA8842 – ОДОКРИСТАЛЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ.

ИС TDA8842 выполнена по комбинированной технологии – т.н. ВIMOS (биполярной + МДП технологии). Это позволило оптимально решить проблемы функциональной сложности микросхемы и ее энергопотребления. Она выполнена в пластмассовом 56-выводном корпусе DIP, в котором, для уменьшения размеров корпуса, использован малый шаг расположения выводов – 1,778 мм вместо обычного шага для DIP корпусов – 2,54 мм.

Напряжение питания ИС TDA8842 может находиться в пределах от +7,2В до +8.8В, она имеет два вывода питания – вывод 12 (питание синхроселектора, тракта ПЧ, внутренних интегральных фильтров, коммутаторов) и вывод 37 (питание канала обработки сигналов цветности, RGB процессора, схемы управления геометрией, задающих генераторов кадровой и строчной разверток и цифровой схемы управления). Общий ток потребления – около 110 мА (примерно по 55 мА по каждому выводу).

Микросхема не требует внешних подстроечных элементов для установки режимов ее работы. Все входные параметры, определяющие режимы ее работы, записываются микроконтроллером схемы управления телевизора во внутренние регистры ИС TDA8842, а внутренняя схема управления использует эти данные для включения того или иного режима. Аналогично, текущее состояние микросхемы TDA8842, т.е. ее выходные параметры, используемые микроконтроллером управления, также записываются в регистры и доступны для чтения микроконтроллером. Это такие параметры как наличие/отсутствие сигнала на входах, текущая расстройка относительно частоты канала (выход детектора АПЧГ), принимаемая система цветности и др. Обмен данными между ИС TDA8842 и микроконтроллером управления осуществляется по двухпроводной цифровой шине I<sup>2</sup>S. Она имеет линию синхронизации (SCA) и линию данных (SDA). Единственный аналоговый выход, характеризующий текущее состояние ИС TDA8842 – выход детектора схемы АРУ, который используется для управления усилением селектора каналов.

Микросхема включает в себя следующие функциональные узлы:

- усилитель ПЧ изображения с симметричным входом;
- синхронный демодулятор видеосигналов с ФАПЧ;
- детектор АРУ как для позитивной, так и для негативной модуляции;
- схему управления усилением селектора каналов;
- частотный детектор схемы АПЧГ;
- предварительный усилитель видеосигналов с электронной регулировкой яркости, контрастности и насыщенности изображения;
- входы и коммутаторы внешних видео и аудиосигналов, в том числе S-VHS;

Подпись и дата	
Инд. №	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

					СКМИ.463234.998 РД	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		9

- усилитель-ограничитель ПЧ звука, автоматический звуковой демодулятор с ФАПЧ, предварительный усилитель НЧ с электронной регулировкой усиления;
- схему строчной синхронизации с двумя контурами регулирования частоты и фазы строчной развертки;
- схему автоматической калибровки строчного и кадрового задающего генератора в отсутствие телевизионного сигнала;
- схему кадровой синхронизации, с автоматическим переключением стандарта 50/60 Гц;
- схемы управления строчной и кадровой разверткой;
- декодер систем PAL/SECAM/NTSC с автоматическим переключением стандарта;
- «цветовые» фильтры – полосовые и режекторные, с автоматической настройкой под нужную систему цветности;
- линию задержки яркостного сигнала с подстройкой в зависимости от стандарта цветности;
- две линии задержки видеосигналов цветности на строку;
- схему выключения звука в отсутствие сигнала;
- линейные входы для сигналов RGB с регулировкой яркости и контраста.

Структурная схема ИС TDA8842 представлена на рис 1.2.

Ниже в этом разделе будет представлено подробное описание основных входящих в состав ИС TDA8842 функциональных узлов и описана их работа.

#### Усилитель ПЧ изображения и видеодемодулятор.

Усилитель ПЧ ИС TDA8842 имеет три дифференциальных каскада с регулируемым усилением, связанных друг с другом по переменному току через внутренние конденсаторы, выполненные на МДП-структурах. Глубина регулировки усиления составляет более 64 дБ, что обеспечивает неискаженное усиление сигналов, напряжением до 100 мВ эфф., подаваемых на его вход. Вход усилителя предназначен для непосредственного подключения выхода фильтра на ПАВ. Он имеет входное сопротивление около 2 кОм и входную емкость около 3 пФ, что хорошо согласуется с выходными параметрами большинства современных телевизионных фильтров на ПАВ. Входная чувствительность усилителя ПЧ составляет около 70 мкВ для промежуточной частоты 58,75 МГц, для частоты 38,0 МГц, которая используется в телевизорах «РУБИН» значение чувствительности несколько выше – около 50 мкВ. Опорная частота, необходимая для работы синхронного видеодетектора, формируется внутренним генератором, который синхронизируется несущей частотой ПЧ изображения с помощью схемы ФАПЧ. Генератор опорной частоты калибруется специальной схемой по частоте кварцевого генератора, используемого в декодере цветности, а схема управления обеспечивает фиксированное переключение генератора в зависимости от используемой промежуточной частоты изображения. Имеется возможность выбора одного из фиксированных значений ПЧ изображения – 33,4 МГц, 33,9 МГц, 38,0 МГц, 38,9 МГц, 47,75 МГц и 58,75 МГц. При этом демодулятор имеет лишь одну внешнюю RC цепь – параллельное звено пропорционально-интегрирующего фильтра, подключенное к выводу 5 ИС TDA8842. Видеосигнал с демодулятора усиливается внутренним предварительным усилителем до размаха около 2,5В.

#### Схема АРУ и схема АПЧГ

Детектор АРУ ИС TDA8842 работает как пиковый детектор, выходное напряжение которого определяется амплитудой вершин синхроимпульсов в сигнале при приеме сигналов с негативной модуляцией или по пиковому уровню «белого» в сигнале с позитивной модуляцией. Поскольку телевизионные стандарты, использующие позитивную модуляцию, в настоящее время являются мало распространенными, мы не будем рассматривать работу ИС TDA8842 в этом режиме. Для повышения устойчивости работы схемы АРУ к импульсным помехам, она работает в ключевом режиме, т.е. детектор работает только в период передачи синхроимпульсов в принимаемом сигнале. К выводу пикового детектора (вывод 53) подключается внешний конденсатор, определяющий постоянную времени схемы АРУ.

С выхода детектора АРУ сигнал подается на вход регулировки усиления внутреннего усилителя ПЧ. Как было описано выше, диапазон регулировки его усиления составляет более 64 дБ. При этом усилитель ПЧ обеспечивает линейное усиление при напряжении ПЧ на его входе (выводы 45,

Подпись и дата	Изнв. №	Взам. инв. №	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКМИ.463234.998 РД	Лист
						10

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подпись и дата

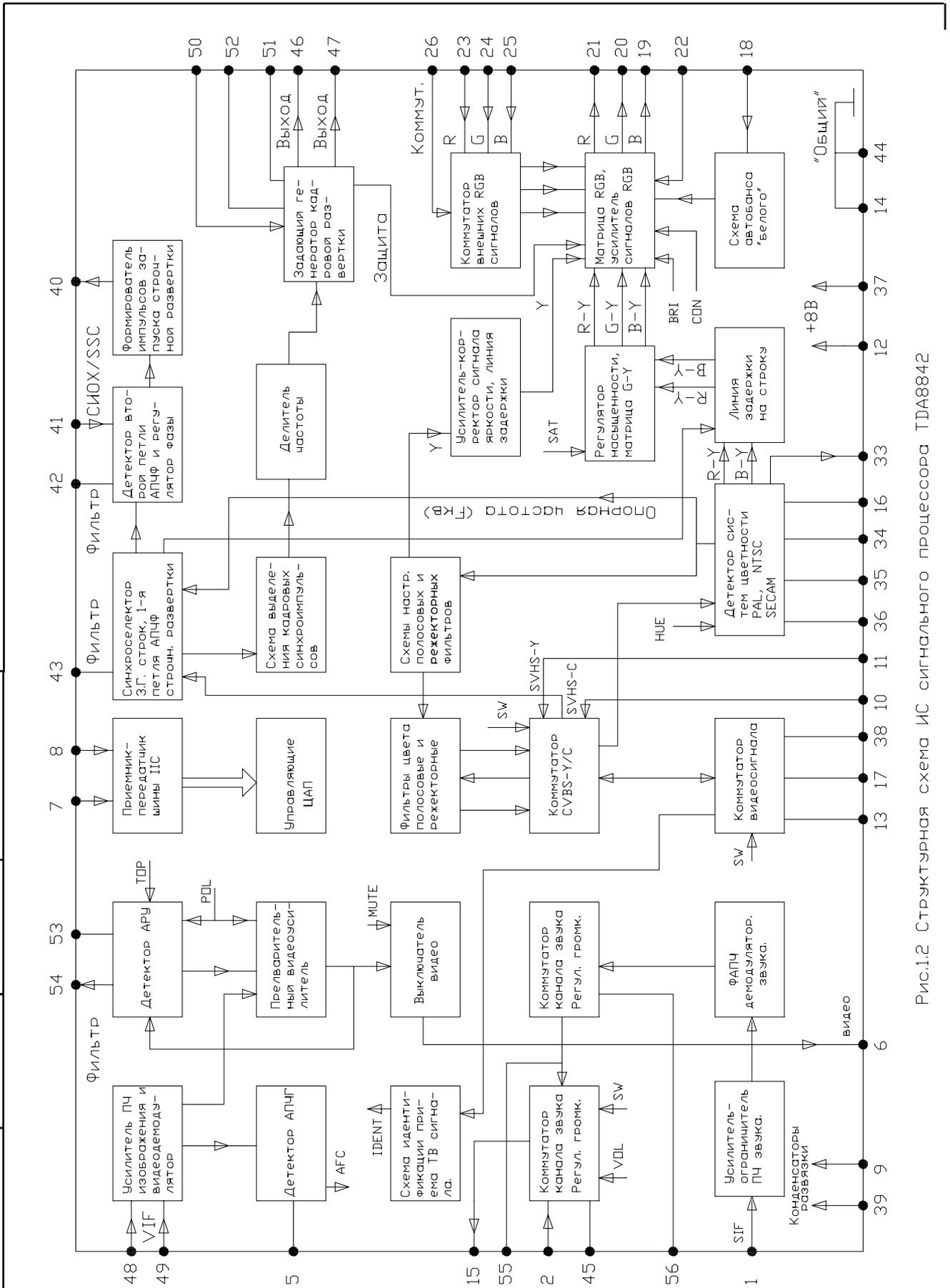


Рис.1.2 Структурная схема ИС сигнального процессора TDA8842

46) до 100 мВ эфф. Если напряжение на входе ПЧ достигает близкого к этому пределу значения, в работу должна включиться внешняя цепь АРУ, которая снижает усиление селектора каналов, предотвращая таким образом возможность перегрузки входных каскадов внутреннего усилителя ПЧ микросхемы. Выход схемы внешней АРУ (вывод 54) выполнен на транзисторе n-p-n структуры по схеме с открытым коллектором. Максимально-допустимый ток по этому выводу – 2 мА, допустимое напряжение на нем не должно более чем на 2В превышать напряжение питания ИС. При достижении определенного напряжения сигнала на входе ПЧ ИС TDA8362, этот выход шунтирует цепь управления усилением селектора каналов, что снижает его усиление и предотвращает дальнейший рост напряжения на входе ПЧ. Порог напряжения ПЧ, при котором начинает работу внешняя цепь АРУ определяется числовым значением, которое записывается микроконтроллером управления телевизора в регистр ИС TDA8842 с адресом 13Н. Числовое значение порога срабатывания внешней схемы АРУ записано в младших 6-ти битах (A0...A5) этого регистра, что обеспечивает 64 градации установки порога АРУ. Бит A6 – бит блокировки видео, A7 – вид модуляции сигнала (позитивная или негативная).

Схема АПЧГ ИС TDA8842 использует тот же опорный сигнал несущей изображения, что и видеодемодулятор. Частотный детектор схемы АПЧГ работает в интервалах передачи гасящих импульсов строк, когда измеряется текущее отклонение частоты сигнала от точного значения настройки. Ширина частотного «окна» АПЧГ – 125 кГц или 275 кГц (т.е.  $\pm 62,5$ кГц или  $\pm 137,5$  кГц относительно точной настройки на несущую изображения) задается битом AFW (регистр 12Н, бит A7). Выход частотного детектора АПЧГ через внутренний усилитель подключен к схеме, которая анализирует расстройку по следующему алгоритму: записывает в бит A3 регистра 12Н «1» если частота настройки попадает в частотное «окно» и «0», если частота настройки не попадает в «окно». Кроме того, та же схема записывает в бит A2 регистра 12Н – знак расстройки: «0» – если настройка ушла ниже «окна» и «1» – если настройка ушла выше «окна». Микроконтроллер управления телевизора через определенные интервалы времени читает содержимое регистра 12Н и выполняет следующие действия. Если настройка находится в частотном окне – никаких изменений не происходит, если настройка вышла за пределы этого «окна», то он либо увеличивает, либо уменьшает напряжение настройки селектора каналов до тех пор, пока частота настройки вновь не попадет в «окно». Таким образом система управления автоматически следит за настройкой на станцию и поддерживает ее с необходимой точностью, реализуя функцию АПЧГ. Имеется также возможность программного отключения функции АПЧГ. Схема детектора АПЧГ выполнена на основе ФАПЧ и имеет внешние RC элементы фильтра, которые должны быть подключены к выводу 5.

#### Схема канала звукового сопровождения

ИС TDA8842 предназначена для построения канала звука по т.н. одноканальной структуре, при которой усиление сигналов ПЧ изображения и первой ПЧ звука осуществляется в общем канале усиления. Затем, из выходного сигнала видеодемодулятора, с помощью частотно-избирательных цепей (фильтров) выделяется частота биений между несущими частотами звука и изображения. Разнос между этими частотами различен для разных стандартов вещания и возможность декодирования той или иной системы вещания определяется, как характеристиками применяемого демодулятора, так и характеристиками внешних частотно-избирательных схем в тракте звука. Для упрощения решения задачи «многостандартности» канала звукового сопровождения, в ИС TDA8842 использован широкополосный усилитель разностной частоты (ПЧ звука) и ЧМ демодулятор, построенный по структуре ФАПЧ. Входом усилителя ПЧ звука ИС TDA8842 является ее вывод 1. Напряжение ПЧ звука, которое подается на вывод 1, усиливается широкополосным внутренним усилителем-ограничителем и с него подается на частотный демодулятор, построенный на основе ФАПЧ. Схема ФАПЧ имеет полосу захвата от 4,5 МГц до 8 МГц, что позволяет без какой-либо коммутации обеспечивать демодуляцию всех известных стандартов передачи звука, использующих частотную модуляцию поднесущей частоты.

Такое построение канала звука микросхемы TDA8842 налагает серьезные требования к внешним частотно-избирательным цепям, обеспечивающим выделение сигнала промежуточной частоты звука из полного телевизионного сигнала. Дело в том, что из-за широкой полосы усилителя ПЧ звука, любая помеха с уровнем превышающим несколько сот микровольт, попадающая на его вход, может вызвать срыв слежения схемы ФАПЧ за частотой звуковой поднесущей и вызвать сильные помехи в канале звукового сопровождения. Особенно остро стоит проблема при приеме

СКМИ.463234.998 РД

Лист

12

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

сигналов по системе SECAM, где частоты поднесущих цветности, амплитуда которых в видеосигнале составляет сотни милливольт, вплотную примыкают к полосе захвата схемы ФАПЧ демодулятора звука. Для обеспечения удовлетворительной работы звукового тракта ИС TDA8842 необходимо обеспечить минимальный уровень посторонних наводок на вывод 1 со спектральными компонентами, попадающими в полосу усилителя ПЧ звука. Это должно быть обеспечено как схемотехникой тракта звука телевизора, так и конструкцией (топологией) печатной платы.

Выход демодулятора звука – вывод 55 ИС TDA 8842. Напряжение на нем не зависит от положения регулятора громкости и он может быть использован для записи на магнитофон сигнала звукового сопровождения принимаемой телепередачи. К этому же выводу должен быть подключен внешний конденсатор цепи компенсации НЧ предыскажений. Для получения постоянной времени 75 мкс (такую постоянную времени должны иметь цепи коррекции предыскажений по стандартам, принятым в России и странах СНГ), емкость внешнего конденсатора должна составлять 3300 пФ. Вывод 55, кроме того, внутри ИС TDA8842, подключен также к входу регулируемого аттенюатора. Коэффициент передачи его устанавливается программно – в зависимости от значения бита XA (регистр 00, бит A1) он принимает два значения: 0 дБ (без ослабления) если XA=«0» и минус 6 дБ если XA= «1». Значение бита XA изменяется в зависимости от принимаемого стандарта вещания – PAL/SECAM или NTSC. После аттенюатора НЧ сигнал звука попадает на коммутатор внутреннего/внешнего сигнала, который управляется программно и далее – на автоматический регулятор уровня (AVL), который плавно увеличивает громкость до установленного значения при переключении программ, а также при включении на программу с нестандартным значением девиации частоты звуковой поднесущей, исключая, таким образом, резкое увеличение громкости. Данная функция может быть отключена программно. Кроме того, для ее реализации требуется подключение к выводу 45 внешнего конденсатора, который определяет скорость увеличения громкости. После схемы AVL сигнал подается на регулятор громкости, который осуществляет регулировку в диапазоне от +9 дБ (максимальная громкость) до минус 71 дБ. Таким образом, общий диапазон регулировки громкости составляет 80 дБ. Коэффициент передачи регулятора громкости определяется содержанием битов A0...A5 регистра 14H. Бит A7 этого регистра устанавливает нулевую громкость (выключение звука) независимо от состояния битов A0...A5. Сигнал звука с выхода регулятора громкости подается на выходной коммутатор, а с его выхода – на вывод 15 ИС TDA8842, с которого сигнал может быть подан на усилитель мощности звуковой частоты. Второй вход этого коммутатора подключен внутри ИС непосредственно к выходу звукового демодулятора (выводу 55 TDA8842), что дает возможность использовать внешний регулятор громкости (при необходимости). Переключение выходного коммутатора осуществляется программно, путем установки/сброса бита A6 в регистре 14H.

Чувствительность усилителя ПЧ звука по входу (вывод 1 ИС TDA 8842) составляет около 1 мВ, выходное напряжение на выходе демодулятора (вывод 55) при девиации частоты  $\pm 50$  кГц составляет около 500 мВ эфф.

Тракт звукового сопровождения ИС TDA 8842 имеет также вход для подачи НЧ сигнала от внешнего источника звука, например, видеомэгнитофона. Это – вывод 2, который имеет чувствительность около 300 мВ эфф. Внутренний коммутатор, управляемый программно, обеспечивает переключение входа автоматического регулятора уровня либо к входу внешнего источника звука (вывод 2), либо к выходу звукового демодулятора через аттенюатор.

#### Схемы строчной и кадровой синхронизации

ИС TDA8842 содержит следующие функциональные узлы, обеспечивающие управление синхронизацией разверток.

- селектор строчных синхроимпульсов;
- задающий генератор строчной развертки и схема калибровки его по частоте;
- две петли автоподстройки частоты и фазы строчной развертки;
- выходной усилитель управления строчной разверткой;
- детектор совпадений;
- детектор шума;
- селектор кадровых синхроимпульсов;
- счетчик-делитель кадровой частоты.

СКМИ.463234.998 РД

Лист

13

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

При работе схемы синхронизации используются несколько идентификационных сигналов, вырабатываемых другими узлами ИС TDA8842 и используемые для изменения свойств схемы синхронизации. С другой стороны, ряд сигналов, вырабатываемых схемой синхронизации используются другими узлами ИС TDA8842 и микроконтроллером управления. Все сигналы, используемые и генерируемые схемой синхронизации, имеют цифровой вид – это биты записываемые схемой синхронизации или микроконтроллером в регистры ИС TDA8842.

Сигнал IFI (идентификация наличия строчных синхроимпульсов в сигнале) используется при поиске ТВ станций (используется совместно с сигналом IVW – см. ниже описание кадрового делителя), при автоматическом переключении режима работы фазового детектора первой петли АПЧФ для получения стабильного положения OSD на экране в отсутствии входного сигнала.

сигнал SL (сигнал захвата строчной синхронизации) вырабатывается детектором совпадений также используется в процессе поиска ТВ станций – в этом режиме при установленном бите STM (включение режима автонастройки) – уменьшается чувствительность детектора совпадений для предотвращения ложных настроек. Выход детектора совпадений SL используется также для коммутации постоянной времени схемы АПЧФ первой петли для быстрого захвата в режим синхронизации строчной развертки.

Счетчик-делитель кадровой частоты формирует два выходных сигнала – биты FSI (индикация частоты кадров – 50 или 60 Гц) и IVW – бит устанавливается, когда частота строк в принимаемом сигнале 525 или 625 строк и сбрасывается при любом другом не стандартном значении числа строк в кадре. Счетчик-делитель кадровой частоты активизируется только если имеется выходной сигнал детектора совпадений SL.

Выходные сигналы схемы синхронизации IFI или SL (в зависимости от источника сигнала) используются схемой автоматического выключения звука в режиме, когда схема синхронизации не обнаружила входной сигнал или включен режим автопоиска ТВ программ.

Детектор шума не имеет выходных параметров, но переключает постоянную времени первой петли АПЧФ в зависимости от напряжения шумов в сигнале. Напряжение шумов измеряется во время передачи строчных синхроимпульсов и порог переключения составляет около 100 мВ эфф., что соответствует отношению сигнал/шум около 20 дБ при размахе видеосигнала с демодулятора 1 В.

Входной полный видеосигнал, в котором должны быть подавлены поднесущие частоты звука, подается в ИС TDA 8842 либо через вывод 13 (при приеме из эфира), либо через выводы 17 или 11 (сигналы НЧ от внешних устройств). Выбор сигнала осуществляется внутренним программно-управляемым коммутатором. Цепь синхронизации имеет амплитудный селектор, выделяющий из полного видеосигнала смесь синхроимпульсов. Этот селектор имеет автоматически настраиваемый по входному сигналу пороговый уровень, который находится примерно посередине между уровнем вершин синхроимпульсов в сигнале и его уровнем «черного». Этим обеспечивается максимальная надежность выделения синхросигналов из полного телевизионного сигнала даже при очень высоком уровне шумов и помех. Схема строчной синхронизации ИС TDA 8842 построена по традиционной двухпетлевой структуре, аналогичной используемым в большинстве ИС строчной синхронизации. В такой структуре используется управляемый по частоте задающий генератор и два фазовых детектора. Выделенные из полного синхросигнала строчные синхроимпульсы поступают на первый фазовый детектор, выходной сигнал которого подстраивает частоту задающего генератора до ее совпадения с частотой следования строчных синхроимпульсов. Основные параметры этой, первой петли, такие как ширина полосы захвата по частоте и полосы удержания, определяются внешними цепями, подключенными к выходу первого фазового детектора – выводу 43 ИС TDA 8842. Это элементы пропорционально-интегрирующего фильтра, обеспечивающие требуемую полосу и АЧХ первой петли ФАПЧ. Кроме того, в схеме синхронизации используется т.н. детектор совпадений, который использован для обнаружения факта захвата первой петлей ФАПЧ частоты синхронизации принимаемого ТВ сигнала. Выходной сигнал этого детектора SL используется для идентификации наличия сигнала ТВ передатчика, а также для коммутации полосы пропускания первой петли схемы АПЧФ. Дело в том, что требования к полосе являются противоречивыми: для обеспечения быстрого захвата сигнала синхронизации требуется широкая полоса пропускания в петле ФАПЧ, а для уменьшения влияния шумов в принимаемом сигнале на качество синхронизации, полоса должна быть как можно более узкая. Поэтому специальная схема коммутации, управляемая детектором

Подпись и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СКМИ.463234.998 РД

Лист

14

совпадений, обеспечивает уменьшение полосы пропускания в первой петле схемы АПЧФ в режиме, когда она захватила частоту синхросигнала принимаемой ТВ станции.

В качестве задающего генератора в схеме строчной развертки ИС TDA8842 используется R-С генератор с внутренними времязадающими цепями и он не имеет внешних элементов подстройки частоты. Генератор работает на двойной частоте строчной развертки, а строчная частота для управления выходным каскадом строчной развертки, обеспечивается внутренним делителем частоты на два. В режиме, когда на видеовходе ИС TDA8842 сигнал отсутствует, частота задающего генератора строчной развертки не должна значительно отклониться от номинальной, т.к. это может вызвать большие перенапряжения в выходном каскаде строчной развертки. Для этого, в отсутствии сигнала, частота строчного задающего генератора калибруется по частоте кварцевого генератора, используемого в декодере цветности. Поэтому в режиме отсутствия синхронизации отклонение частоты строчной развертки от номинала не превышает 2%.

Вторая петля схемы АПЧФ обеспечивает компенсацию временных задержек в предвыходном и выходном каскадах строчной развертки. На входы фазового детектора второй петли подаются сигналы задающего генератора и сигнал обратной связи с выходного каскада строчной развертки, который подается через вывод 41 ИС TDA8842. Фильтр нижних частот второй петли имеет внешний конденсатор, подключаемый к выводу 42 ИС TDA8842. На фазовый детектор второй петли подается ток смещения от внутреннего АЦП, который берет информацию из регистра 03 (биты А0...А5). Содержимое этих бит определяет горизонтальный сдвиг «картинки» на экране – т.е. регулировку фазы. Данные в биты А0...А5 регистра 03 записываются микроконтроллером управления в т.н. «сервисном» режиме работы при регулировке телевизора и сохраняются в энергонезависимой памяти. Вторая петля схемы АПЧФ обеспечивает компенсацию времени задержки в канале строчного отклонения от 0 до 10 мкс, что позволяет использовать в выходном каскаде строчной развертки телевизора как мощные быстродействующие МДП-транзисторы, так и биполярные, причем с относительно невысоким быстродействием. Выход сигнала управления строчной разверткой (вывод 40) выполнен на n-p-n транзисторе по схеме с открытым коллектором, т.е. он требует подачи внешнего питания. Максимально-допустимый втекающий ток для этого вывода составляет 10 мА, напряжение на нем не должно превышать 10В. Напряжение «нуля» при втекающем в вывод 37 токе 10 мА не превышает 0,4В, что позволяет подключить этот выход непосредственно к базе предвыходного кремниевого n-p-n транзистора, для которого напряжение отпириания превышает 0,6В.

В состав ИС TDA 8842 входит также задающая часть канала кадровой развертки. Задающий генератор выполнен по т.н. «счетной» структуре, где период кадровой развертки в отсутствие сигнала задается путем подсчета строк, прошедших от начала кадра. Генератор имеет внешнюю R-С задающие цепи, определяющие скорость нарастания пилообразного напряжения задающего генератора за время кадра. Эти цепи включают в себя подключенный к выводу 51 зарядный конденсатор и токозадающий резистор, подключенный к выводу 52. Сигнал пилообразного напряжения с задающего генератора подается на усилитель-корректор кадровой развертки. Этот усилитель имеет несколько входов управления – коэффициентом усиления, линейностью амплитудной характеристики, постоянной составляющей выходного сигнала, он имеет также вход блокировки, выключающий выходной сигнал. Управляющие воздействия на усилитель-корректор осуществляются через систему ЦАП и регистры хранения управляющей информации, которая заносится в них микроконтроллером управления телевизора. Этим, в «сервисном» режиме работы телевизора, обеспечивается установка размера изображения по кадру, линейности по вертикали, сдвига изображения (центровки) по вертикали, а также полного выключения кадровой развертки для более точной установки точки записи лучей кинескопа. Усилитель-корректор имеет два выхода – опорный (вывод 46) и сигнальный – вывод 47. На первом из них присутствует постоянное напряжение около +3В, на втором – пилообразное, размахом около 2В с постоянной составляющей около +3В. Выводы 47 и 46 ИС TDA8842 подключены в телевизоре к выводам 1 и 2 ИС TDA8356 – выходного усилителя кадровой развертки. При работе задающей часть кадровой развертки конденсатор, подключенный к выводу 51 заряжается стабильным током величиной около 16 мкА, который определяется сопротивлением резистора, подключенного к выводу 52. Зарядный ток формируется как 1/6 опорного тока вывода 52 от внутреннего источника 3,9В через резистор, подключенного к этому выводу (39 кОм). Параметры этих элементов выбраны так, чтобы за время прямого хода (около 20 мс) напряжение на конденсаторе увеличивалось примерно на 3В. В задающей части кадровой развертки имеется схема коммутации, которая управляется программно и обеспечивает одинаковый размах

Подпись и дата	Изн. №	Взам. инв. №	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКМИ.463234.998 РД	Лист
						15

исходного пилообразного напряжения для разных стандартов – 50 или 60 Гц. Этот коммутатор управляется схемой идентификации, определяющей стандарт принимаемого сигнала. По окончании процесса заряда происходит быстрый разряд конденсатора через внутренний ключ в ИС TDA8362 и процесс повторяется. Разрядный ключ включается в момент поступления кадрового импульса от делителя частоты синхроимпульсов строк, а без сигнала – на этот счетчик подается сигнал задающего генератора строчной развертки ИС TDA8842. Этот счетчик-делитель подсчитывает число строк, прошедших от предыдущего разрядного импульса. В ИС TDA8842 имеется схема стабилизации размера изображения от тока луча кинескопа. Это чисто аналоговая схема, ее входом является вывод 50, куда подается сигнал, пропорциональный току лучей кинескопа. При увеличении тока луча, когда понижается анодное напряжение на кинескопе размер изображения стремится увеличиться, но сигнал с вывода 50 снижает усиление усилителя-корректора, компенсируя изменение размера. Имеется также схема защиты, вход которой также подключен к выводу 50. Эта схема выключает выходные усилители R, G, B (выводы 19...21) при увеличении тока лучей за допустимый предел.

### Канал обработки сигнала яркости

С выхода коммутатора видеосигнала ИС TDA8842, полный видеосигнал, в котором должны быть подавлены поднесущие частоты звука, попадает на вход «яркостного» канала. Коммутатор видеосигнала управляется битами INA, INB, INC (это биты (A7...A5 регистра 00). При этом выбирается один из трех входов видеосигнала – сигнал с антенны (вывод 13) или сигналы с НЧ входов – выводов 11 и 17. Причем вывод 11 имеет двойное назначение – кроме возможности подачи на него полного видеосигнала, он же является входом яркостного сигнала при воспроизведении с устройств SVHS, при этом вывод 10 является входом сигналов цветности для этой системы. После коммутатора «яркостный» сигнал подается на управляемую линию задержки. Длительность времени задержки может быть установлена в диапазоне от 0 до 320 нс записью в биты A4...A7 регистра 1AH значения задержки при регулировке телевизора. Линия задержки яркостного сигнала обеспечивает совпадение во времени сигналов яркости и цветности при их сложении в матрице RGB. Из полного видеосигнала режекторным фильтром вырезаются поднесущие частоты сигналов цветности. Режекторный фильтр в ИС TDA8842 не имеет внешних компонентов и не требует никакой внешней настройки. Частота режекции определяется автоматически, в зависимости от принимаемой системы телевидения. Для калибровки частоты настройки режекторных фильтров используется опорный сигнал кварцевого генератора декодера цветности. Специальная схема управляет настройкой режекторного фильтра. Режекторный фильтр ИС TDA8842 выполнен на основе гираторных схем, которые реализуют функцию индуктивных элементов, а также интегральных конденсаторов, выполненных в виде МДП-структур. Режекторный фильтр может быть вообще отключен программно, например, при выборе режима обработки сигналов S-VHS, где сигналы цветности и яркости полностью разделены. Этим обеспечивается максимальная полоса сигналов яркости, что повышает качество изображения. Однако, напомним, этот режим обеспечивается только при подаче сигнала от внешнего источника: яркостного, вместе с сигналами синхронизации – по выводу 11, и сигнала цветности – по выводу 10. После режекторного фильтра яркостный сигнал проходит через усилитель-корректор, АЧХ которого можно изменять, изменяя содержимое битов A0...A5 регистра 0FH. Это позволяет оптимальным образом установить характеристики канала яркости в зависимости от условий приема. При приеме сильных сигналов можно поднять АЧХ усилителя в области частот 2...4 МГц и увеличить скорость нарастания фронтов в видеосигнале яркости, что визуально улучшает прорисовку мелких деталей изображения. При плохих условиях приема, полосу усилителя-корректора можно уменьшить, что обеспечит меньшую заметность шумов («снега») на изображении.

После прохождения яркостного сигнала через усилитель-корректор он подается в матрицу RGB где суммируется с цветоразностными сигналами для получения сигналов основных цветов изображения.

Подпись и дата	Инд. №	Взам. инв. №	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКМИ.463234.998 РД	Лист
						16

## Канал обработки сигналов цветности

Сигналы цветности могут быть выделены из полного видеосигнала, что имеет место при приеме ТВ с антенного входа (этот сигнал подается в ИС TDA8842 через вывод и подаче полного видеосигнала на НЧ входы – выходы 11 или 17, либо в канал обработки цветности подается сигнал с входа цвета в режиме S-VHS через вывод 10. В первом случае, сигналы цветности выделяются из полного сигнала, присутствующего на выходе коммутатора видеосигнала с помощью интегрального полосового фильтра. Этот фильтр, как и режекторный, в канале яркости, выполнен на основе гираторных схем и автоматически настраивается, в зависимости от системы кодирования цветовой информации, специальной схемой управления. Выделенный сигнал цветности поступает на схему декодирования. Эта схема содержит не требующий внешней настройки кварцевый генератор, демодулятор цветоразностных сигналов систем PAL и NTSC, и демодулятор SECAM. Демодулятор систем PAL/NTSC имеет внешнюю цепь, подключенную к выводу 36 – элементы пропорционально-интегрирующего фильтра схемы ФАПЧ выделения «вспышки». Демодулятор SECAM имеет внешний конденсатор, подключенный к выводу 16, на котором «запоминается» напряжение настройки генератора схемы ФАПЧ. Декодер может в автоматическом режиме, при котором он автоматически распознает систему кодирования цветовой информации в принимаемом сигнале и адаптирует свои параметры под принимаемый сигнал. Кроме того программно может быть принудительно включена та или иная система декодирования цветовой информации. ИС TDA8842 имеет два вывода подключения кварцевых резонаторов – выходы 34 и 35, при этом не требуется внешнего коммутатора резонаторов, т.е. коммутатор входит в схему декодера ИС TDA8842. Резонатор, подключенный к выводу 35 (частотой 4,433616 МГц) используется в генераторе для декодирования системы PAL и SECAM. Сигнал этого генератора используется также для калибровки частоты настройки генератора декодера SECAM и частоты настройки фильтра коррекции ВЧ предыскажений (фильтр КВП). Процесс калибровки включается на обратном ходу кадровой развертки и напряжением которым настраиваются перечисленные устройства запоминаются на время кадра в конденсаторе, подключенном к выводу 16, после чего калибровка повторяется (каждый кадр).

В состав декодирующей части цветности ИС TDA8842 входят также две линии задержки демодулированных цветоразностных сигналов на строку (64 мкс). Эти линии задержки используются при декодировании систем PAL и SECAM. Для PAL используется алгебраическое сложение прямого и задержанного сигнала для компенсации фазовых искажений сигналов цветности, для SECAM – задержанные сигналы «вставляются» в «пустые» строки, имеющиеся на выходах демодулятора SECAM. Каждая линия задержки представляет собой цепочку из нескольких сотен интегральных конденсаторов, выполненных на МДП-структурах. Специальная схема коммутации конденсаторов в цепочке передает заряд от предыдущих конденсаторов к последующим. Первый конденсатор в цепочке заряжается до мгновенного значения напряжения на входе линии задержки, а с последнего конденсатора цепочки снимается выходной задержанный сигнал. Для обеспечения высокой точности времени задержки частота сигнала коммутации конденсаторов в цепочке должна быть очень стабильной. Генератор коммутирующих импульсов построен по структуре ФАПЧ и содержит управляемый напряжением генератор частотой 3 МГц, который синхронизируется по частоте строчной развертки. При этом в петле ФАПЧ сравниваются частота строчной развертки и деленная на 192 частота импульсов коммутации. Достаточно высокая тактовая частота стробирования и тактирования сигналов цветности в линиях задержки – 3 МГц обеспечивает широкую полосу пропускания сигналов цветности – более 1 МГц, что обеспечивает высокое качество цветного изображения. Линии задержки имеют очень высокую точность коэффициента передачи цветоразностных сигналов в смежных строках и малое значение напряжения шума, вызванного проникновением на ее выходы импульсов, которыми коммутируются элементы (конденсаторы) линии задержки. Различие размахов цветоразностных выходных сигналов в смежных строках не превышает 0,1 дБ, а напряжение шума – не превышает 1,2 мВ. Кроме того, поскольку линии задержки в ИС TDA8842 работают с видеосигналами, а не сигналами поднесущих цветности, как это было ранее в тракте обработки с ультразвуковыми линиями задержки, то полностью исключается возникновение перекрестных искажений в сигналах цветности. Это, как и приведенные выше технические данные, свидетельствуют о исключительно высоких технических характеристиках канала обработки сигналов цвета, которые достигнуты в ИС TDA8842.

Подпись и дата	Инов. №	Взам. инв. №	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКМИ.463234.998 РД	Лист
						17

## Видеопроцессор RGB

В результате работы устройств ИС TDA8842, описанных выше, имеются яркостный (Y) и цветоразностные (R-Y и B-Y) сигналы, которые необходимо преобразовать в RGB сигналы управления кинескопом. Цветоразностные сигналы с декодера цветности R-Y (красный) и B-Y (синий) поступают на входы управляемых усилителей. Коэффициент усиления задается содержанием младших 6-ти бит (A0...A5) регистра 11H ИС TDA8842. Информация в них изменяется микроконтроллером управления в процессе регулировки насыщенности изображения. Диапазон регулировки усиления обеспечивает регулировку размахов цветоразностных сигналов практически от нуля до примерно удвоенного значения обеспечивающего правильное матрицирование с сигналом яркости. С матрицы G-Y сигналы R-Y, B-Y и G-Y поступают на матрицу RGB, куда подается и сигнал яркости Y. В результате алгебраического сложения сигнала яркости с каждым из цветоразностных сигналов, получаются сигналы основных цветов R (красный), G (зеленый), B (синий). Эти три сигнала поступают на RGB коммутатор, который управляется по выводу 26 ИС TDA8842 и обеспечивает введение в канал RGB сигналов OSD, сигналов телетекста и RGB сигналов от внешнего источника через выходы 23...25 ИС TDA8842. Режим работы коммутатора (пороговые значения срабатывания по выводу 26) задаются программно. С RGB коммутатора сигналы подаются на выходные усилители в которых осуществляется регулировка размахов выходных RGB сигналов (управление контрастностью), регулировка постоянной составляющей (регулировка яркости) и управляемая привязка уровня «черного», введение сигналов гашения обратного хода по строкам и кадрам а также введения «измерительных» строк для обеспечения работы схемы автоматической регулировки баланса «белого». Уровни яркости и контрастности при их регулировке, записываются микроконтроллером управления в биты A0...A5 регистра 10H (яркость) и биты A0...A5 регистра 12H (контрастность).

ИС TDA8842 сама измеряет токи лучей в точках запираания кинескопа. Для этого в интервале кадрового обратного хода на выходы RGB (поочередно) выдаются сигналы т.н. «измерительных» строк и анализируется ток каждого луча кинескопа на пороге его запираания. Информация о токе луча вводится через вывод 18 ИС TDA8842. Измеренное значение катодного тока сравнивается в ИС TDA8842 с внутренними опорными токами 20 мкА и 8 мкА. Измерения по каждому порогу (20 или 8 мкА) производится через кадр. Это необходимо для повышения точности установки баланса «белого». Кроме того в ИС TDA8842 имеется схема, позволяющая «отделить» истинное значение тока электронного луча кинескопа от тока утечки в панели кинескопа и на плате, где собрана схема видеоусилителя.

В ИС TDA8842 имеется также схема анализа прогрева кинескопа, подключенная своим входом в вывод 16. Она блокирует включение сигналов изображения на выходы RGB (19...21) до тех пор, пока ток эмиссии кинескопа не достигнет значения, обеспечивающего надежную работы схемы автобаланса «белого». После обработки результатов измерений в ИС TDA8842 выдается сигнал коррекции постоянной составляющей в каждом канале RGB. Управляющие напряжения, определяющие режим каждого катода кинескопа в точках запираания, запоминаются на время активной части кадра во внутренних конденсаторах, выполненных на МДП-структурах в ИС TDA8842.

Таким образом, эта схема обеспечивает поддержание заданного режима кинескопа (баланс «белого») при изменениях параметров некоторых компонентов телевизора, в т.ч. кинескопа, происходящих в процессе эксплуатации телевизора.

Сигналы RGB, которые далее подаются на выходной видеоусилитель, выводятся на выходы 19...21. Эти выходы оформлены в ИС TDA8842 как эмиттерные повторители на n-p-n транзисторах с генераторами тока 1,8 мА в цепи эмиттеров. Это накладывает ограничения на схему цепей, подключаемых к этим выводам. Они не должны создавать токов, втекающих в эти выходы, больших чем 1,5 мА для обеспечения линейного режима работы выходных эмиттерных повторителей. Максимальный вытекающий ток по выводам 18...20 из ИС TDA8362 – до 5 мА.

### 1.3.2 ПОСТРОЕНИЕ СХЕМЫ ПИТАНИЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ

Во всех описываемых в настоящей инструкции моделях телевизоров применена схема импульсного питания с бестрансформаторным входом, работающая на повышенной (30...50 кГц) частоте. В такой схеме входное сетевое напряжение, которое в реальных условиях эксплуатации телевизора может находиться в пределах 170...242 В, выпрямляется сетевым выпрямителем и полу-

Подпись и дата	
Инд. №	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

					СКМИ.463234.998 РД	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18

ченным постоянным напряжением (оно получается в пределах 230...350 В) питается мощный стабилизирующий преобразователь напряжения. Из большого разнообразия схем стабилизирующих преобразователей в большинстве современных телевизоров (и телевизоры «РУБИН» не исключение) используется т.н. схема с «обратным» включением диодов. В такой схеме разделены во времени работа ключевого транзистора на сетевой стороне и работа выпрямителей на вторичной стороне.

Принцип работы такого преобразователя заключается в следующем. В каждый период работы блока первичная (силовая) обмотка импульсного трансформатора на некоторое время подключается к выходу сетевого выпрямителя через транзисторный ключ. Диоды вторичных выпрямителей при этом заперты и не влияют на ток силовой обмотки, который с момента включения ключа нарастает от нуля до некоторого значения. Это значение определяется несколькими факторами: напряжением на выходе сетевого выпрямителя, индуктивностью силовой обмотки и временем, в течение которого открыт транзисторный ключ. Закон изменения тока в силовой обмотке близок к линейному. Скорость его нарастания определяется отношением входного напряжения к индуктивности силовой обмотки трансформатора. К моменту выключения транзисторного ключа в импульсном трансформаторе запасается некоторая порция энергии, численно равная половине произведения квадрата тока в силовой обмотке на ее индуктивность. После запираания ключевого транзистора напряжения на обмотках трансформатора меняют знак, диоды вторичных выпрямителей открываются и запасенная в трансформаторе порция энергии поступает через них в нагрузку. После того, как вся запасенная в трансформаторе энергия уйдет в нагрузку, напряжения на обмотках становятся близкими к нулю. В этот момент вновь включается транзисторный ключ и процесс повторяется.

Выходной мощностью блока (а, следовательно, и его выходным напряжением) можно управлять, изменяя длительность периода накопления энергии в трансформаторе, т.е. путем изменения времени открытого состояния транзисторного ключа.

Для обеспечения стабильности выходных напряжений источника питания, необходимо изменять время открытого состояния транзисторного ключа в зависимости от входного напряжения и мощности, отдаваемой источником в нагрузку. Чем больше входное напряжение, подаваемое на источник, тем меньше время требуется для накопления требуемой энергии и наоборот. При увеличении нагрузки на источник питания, время накопления необходимо увеличивать для увеличения энергии запасаемой в трансформаторе в каждом периоде работы. Изменение режима работы транзисторного ключа в зависимости от изменения напряжения на входе и нагрузки по выходу обеспечивается специальной схемой управления. Эта схема должна быть достаточно быстройдействующей, т.к. напряжение в питающей сети может изменяться скачками, как и нагрузка на источник. Существует множество вариантов построения схем управления – от простейших транзисторных (как это было в телевизорах известной модели ЗУСЦТ), до схем, построенных на специально разработанных для этой цели интегральных схемах. В телевизорах «РУБИН», которые описываются в этой инструкции, используется специальная интегральная схем нового поколения TDA16846 (фирмы «Infeneon», Германия). Ее структурная схема представлена на рисунке.

Выход этой ИС (вывод 13) предназначен для управления мощным МДП-транзистором, для которого характерна большая емкость цепи затвора (до нескольких тысяч пФ.). Особенностью ИС TDA16846 является малый ток потребления перед включением по выводу питания (вывод 2) – около 0,1 мА, что позволяет осуществлять ее запуск от маломощной цепи. Дальнейшее описание работы ИС TDA16846 будет представлено при описании работы схемы питания.

При работе импульсных источников питания, на отдельных его элементах присутствуют импульсы с амплитудой сотни вольт с крутыми фронтами, что вызывает необходимость применения специальных мер по снижению электромагнитного излучения в питающую сеть и окружающее пространство. Минимизация электромагнитного излучения в пространство обеспечивается специальной конструкцией импульсного трансформатора и минимальной площадью контуров с большими импульсными токами на печатной плате. Излучение электромагнитных помех в питающую сеть подавляется специальными фильтрами, которые являются неизменными атрибутами любого импульсного источника питания.

Подпись и дата	Инд. №	Взам. инв. №	Подпись и дата

					СКМИ.463234.998 РД	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19

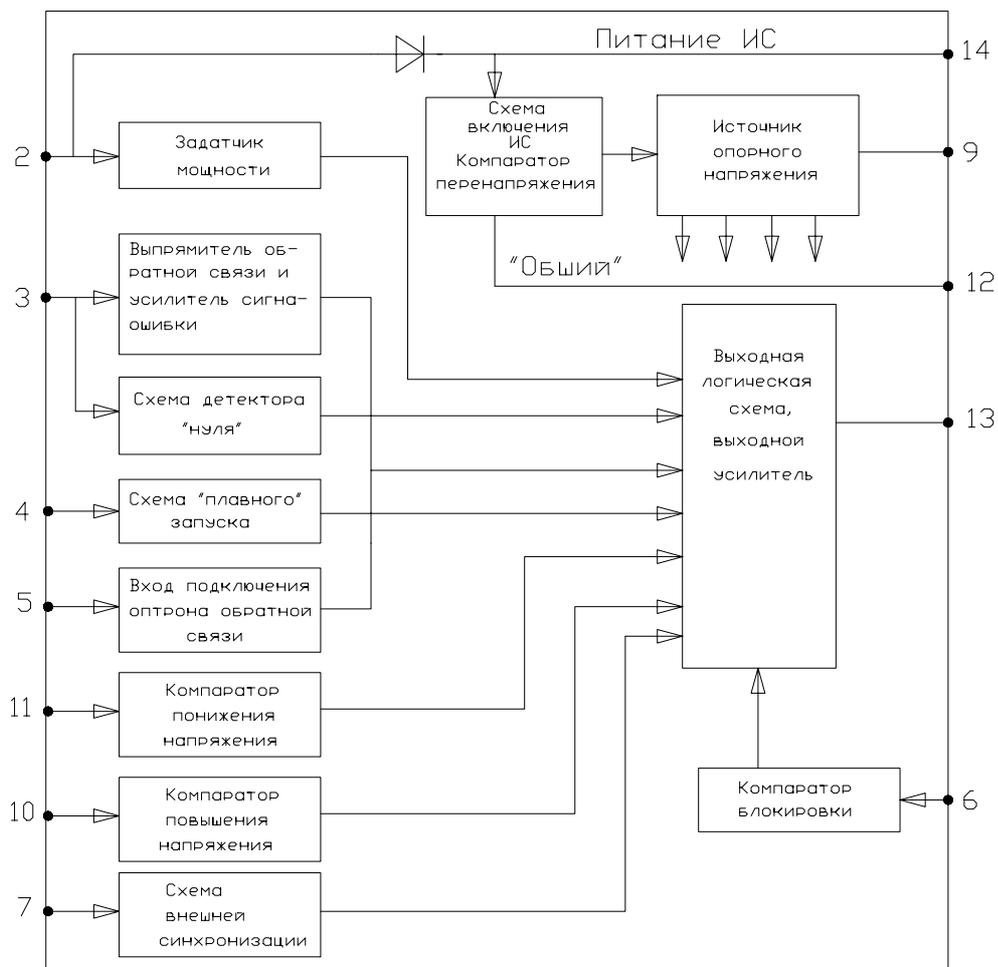


Рис. 1.3 Структурная схема ИС источника питания TDA16846.

Схема питания телевизоров содержит следующие функциональные узлы (описание ведем по схеме приведенной в приложении Б):

- сетевой помехоподавляющий фильтр (C802, L802, C803, C804, C805, C828, C829);
- сетевой выпрямитель (VD801...VD804) и сглаживающий фильтр (C810);
- контроллер управления источником питания D802;
- силовой транзисторный ключ (VT801);
- импульсный трансформатор T801;
- вторичные выпрямители и сглаживающие фильтры (VD817, VD819, VD821, VD828, C831, C836, C841, C341);
- интегральные стабилизаторы вторичных напряжений +5В и +8В (D805, D808 соответственно);
- параметрический стабилизатор «дежурного» режима – VD830, VD403, VT806.
- схему групповой стабилизации в «рабочем» режиме – управляемый стабилитрон D804 и оптосара D800;
- схему включения «дежурного» режима – VD20, VS802, VT805.
- схему размагничивания кинескопа (R801).

Рассмотрим работу схемы питания, при этом в начале опишем ее работу т.н. «рабочем» режиме, при котором выдаются номинальные напряжения питания. Этот режим включается при открытом состоянии транзистора VT805, который блокирует включение тиристора VS802.

Сетевое напряжение, через плавкую вставку FU801 и сетевой фильтр, подается на сетевой выпрямитель, нагруженный на сглаживающий конденсатор C810. Резистором R805 и активным сопротивлением обмоток дросселя сетевого фильтра L802 ограничивается импульсный ток заряда

конденсатора С810 в момент включения телевизора в сеть до величины 25...30 А. Это значение является безопасным для диодов 1N4007, используемых в сетевом выпрямителе. В качестве силового ключа использован мощный МДП-транзистор VT801 типа SPP03N60S5 фирмы «Infineon». Он управляется импульсами, поступающими на его затвор с вывода 13 микросхемы управления D802. Резистор R818 ограничивает ток заряда емкости затвора до безопасного для ИС D802 значения. Все функции управления источником питания обеспечиваются микросхемой D802. После включения телевизора в сеть, микросхема запускается в работу током, подаваемым на ее вывод инициализации питания (вывод 2) с выхода сетевого выпрямителя через резистор R806. Этим током (его среднее значение около 0,3 мА) заряжается конденсатор С818 через внутренний (в микросхеме D802) диод, который включен между выводами 2 и 14 катодом к выводу 14. Пока напряжение на выводе питания ИС не достигает ее порога включения, ток потребления ИС D800 (десятки микроампер) практически не влияет на процесс заряда конденсатора С818. Когда напряжение на нем, а следовательно, и на выводе питания микросхемы D802 (вывод 14) достигнет величины 12 ... 13В, микросхема включается и с этого момента начинается процесс запуска схемы питания. В первую очередь анализируется выходное напряжение сетевого выпрямителя, которое должно находиться в пределах 230...350 В. Этот диапазон задается делителем напряжения на резисторах R807, R819, R820. Выводы 10 и 11 ИС D802 являются входами компараторов с порогом около 1В. Компаратор превышения напряжения питания (вывод 10) блокирует работу ИС D802, если напряжение на нем (падение напряжения на R820) превышает 1В, а компаратор с входным выводом 11 блокирует работу ИС D802 если напряжение на нем т.е. падение напряжения на последовательно включенных резисторах R819 и R820) падает ниже 1В. Этим обеспечивается высокая надежность работы схемы питания в условиях недопустимых колебаний напряжения в питающей сети.

Если напряжение на выходе сетевого выпрямителя находится в допустимых пределах, микросхема начинает выдавать первые короткие импульсы на затвор VT801. Т.н. «мягкий» запуск, при котором длительность первых импульсов на затворе VT801 минимальна, обеспечивается подключением к выводу 4 ИС D802 конденсатора С816. Это необходимо для того, чтобы снизить нагрузку на силовые элементы схемы питания, т.к. в начале запуска источник работает практически в режиме короткого замыкания по выходам из-за того, что конденсаторы фильтров выпрямителей на вторичной стороне полностью разряжены. На этом первом этапе практически все питание ИС DA802 осуществляется от конденсатора С818. При отсутствии перегрузок на выходах источника питания, с каждым периодом его работы, его выходные напряжения растут и через 200 ... 300 мс достигают значений, близких к номинальным. При этом и напряжение на конденсаторе С818, т.е. напряжение питания ИС D802, обеспечивается выпрямителем на диоде VD808, который выпрямляет импульсы с обмотки 3, 4 трансформатора Т801.

При наличии коротких замыканий или перегрузок по выходам источника, напряжения на них не успевают достигнуть номинальных значений, а напряжение на конденсаторе С818 уменьшается из-за тока потребления включенной микросхемы D802. Когда оно снижается до величины 6 ... 7В, микросхема D802 выключается и процесс запуска источника питания повторяется.

Как указывалось выше, в примененной схеме питания силовой ключ и выпрямительные диоды работают в противофазе, т.е. при открытом силовом ключе VT800 выпрямительные диоды VD817, VD819, VD821, VD82, а также выпрямитель питания ИС D802 на диоде VD808 закрыты. Этим обеспечивается высокая стойкость источника питания к перегрузкам, так как импульсный ток ключа определяется только длительностью запускающего импульса и индуктивностью обмотки 1 – 6 трансформатора Т801 и не зависит от состояния нагрузки источника.

Очередной, отпирающий силовой ключ импульс, с выхода ИС D802 (вывод 13), как описывалось ранее, должен быть подан не ранее, чем вся накопленная в трансформаторе Т801 энергия будет отдана в нагрузку через диоды вторичных выпрямителей. Для этого ИС D802 имеет вход детектора «нуля», подключенного к выводу 3, который, в свою очередь, подключен к обмотке 3, 4 трансформатора Т801 через делитель напряжения на резисторах R811, R814. Конденсатор С805, подавляет паразитные колебания в обмотке 3, 4 трансформатора Т801. Признаком полного «разряда» трансформатора в нагрузку является уменьшение до нуля напряжений на его обмотках, в т.ч. и на этой обмотке. После того, когда ИС D802 зафиксировала «нуль» на своем выводе 8, очередной импульс на выводе 5 начнет формироваться через некоторое время, которое определяется постоянной времени цепи, подключенной к выводу 1. Это необходимо для того, что бы при малых нагрузках, как это имеет место, например, в «дежурном» режиме работы телевизора, когда отпирающие

Подпись и дата	
Инд. №	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

					СКМИ.463234.998 РД	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		21

импульсы имеют длительность всего 1...2 мкс, частота работы источника не становилась слишком высокой.

Стабильность выходных напряжений обеспечивается схемой слежения за выходным напряжением выпрямителя на диоде VD817 (+115В). Напряжение с выхода этого выпрямителя, через делитель, образованный резисторами R844, R849, R845 и R846 подается на управляющий вход стабилитрона D804. При повышении выходного напряжения выпрямителя VD817 выше установленного предела повышается и напряжение на управляющем выводе стабилитрона D804. Когда оно достигает 2,5В, стабилитрон открывается и через него начинает протекать ток от выхода выпрямителя VD821, через резистор R840, излучающий диод оптопары D801, резистор R842. При протекании тока через излучающий диод оптопары открывается ее выходной транзистор, который шунтирует вывод 5 (через резистор R813) на «общий» вывод питания ИС D802. Это приводит к уменьшению длительности запускающих импульсов и к прекращению дальнейшего роста выходного напряжения +115В. Наоборот, при снижении напряжения питания, стабилитрон D804 закрывается, уменьшается ток коллектора выходного транзистора оптопары и увеличивается длительность импульсов запуска, увеличивая выходные напряжения.

Цепь обратной связи должна иметь высокое быстродействие, обеспечивающее эффективное подавление пульсаций частотой 100 Гц, обусловленных относительно большим значением напряжения пульсаций на сглаживающем конденсаторе сетевого выпрямителя С814. Это также обеспечивает быструю «реакцию» источника на скачкообразные изменения напряжения в питающей сети и на резкие изменения нагрузки на источник, которые, например, могут быть вызваны работой усилителя низкой частоты канала звука.

После запуска источника цепь R806, С813 задает максимальную выходную мощность источника питания. При работе источника питания конденсатор С813 заряжается (с момента отпирания силового ключа) через резистор R806 до достижения порога срабатывания внутреннего компаратора ИС D800, который, через ее внутреннюю логику, выключает силовой ключ и разряжает конденсатор С813 до напряжения около +1,5В. Порог срабатывания этого компаратора определяется выходным напряжением усилителя ошибки ИС D802 и он снижается при увеличении напряжения на входе усилителя ошибки (вывод 3) выше порога 3,5 В. Таким образом, время заряда конденсатора С813 до срабатывания компаратора, определяет длительность импульса, включающего силовой ключ. При этом, постоянная времени зарядной цепи R811, С813, фактически определяет максимально возможную длительность отпирающих силовой ключ импульсов, т.е. максимальную выходную мощность источника. При использованных в схеме источника питания элементах, значение его выходной мощности ограничено величиной около 100 Вт. Это ограничение выходной мощности дополнительно защищает элементы источника питания и остальной части схемы телевизора от повреждений при перегрузках.

При идеальных параметрах трансформатора Т801 максимальное напряжение на силовом ключе VT801 после его запириания определялось бы суммой напряжения на конденсаторе С810 и выходного напряжения обратной связи, приведенного к силовой обмотке трансформатора. Однако реальный трансформатор имеет индуктивность рассеяния, в которой также запасается некоторая энергия при отпирании силового ключа. Поэтому, если не принять специальных мер, после каждого запириания силового ключа на нем будут возникать очень короткие выбросы напряжения, способный вызвать пробой силового ключа. Для образования пути «разряда» энергии, накапливаемой в индуктивности рассеяния Т801, служит цепь R808, С811, VD809, которая уменьшает выброс напряжения на стоке VT801 при его запириании. Конденсатор С820 дополнительно задерживает фронт нарастания напряжения на стоке VT801 до его полного запириания, что уменьшает мгновенную мощность, выделяющуюся в структуре транзистора VT801. Эти элементы обеспечивают надежную защиту силового ключа в различных режимах работы источника – от режима близкого к «холостому» ходу, до максимальной выходной мощности. Отказы силового ключа (чаще всего – это пробой сток-исток) могут иметь место только при катастрофическом повышении напряжения на сетевом входе (до 300 ... 350 В), либо при пробое диодов вторичных выпрямителей во время работы схемы питания. В этом случае может возникнуть опасность повреждения и других элементов схемы, особенно микросхемы D802 и связанных с ней цепей. Это может произойти, если током разряда С810 через пробитый силовой транзистор (он может достигать 200 ... 250 А), будет пережжен внутренний вывод истока транзистора VT801. После этого короткого замыкания по выходу сетевого выпрямителя уже нет и напряжение около 300В, через цепь сток-затвор пробитого VT801, может вы-

Подпись и дата				
Инд. №				
Взам. инв. №				
Подпись и дата				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СКМИ.463234.998 РД

Лист

22

звать тяжелые повреждения элементов в цепи его затвора (R818, D802), а также печатной платы в местах расположения этих элементов. Для исключения такой ситуации в цепь питания ключа, после конденсатора С810, введена плавкая вставка FU802 на ток 1А, которая срабатывает до сгорания вывода истока VT801.

Нестабильность напряжений на выходах вторичных выпрямителей, без применения дополнительных мер, составляет около 2%. Этого достаточно для питания цепей разверток и УНЧ телевизора непосредственно с выходов соответствующих выпрямителей. Для питания узлов обработки сигналов и процессора управления телевизором, использованы дополнительные стабилизаторы. Так, канал обработки сигналов питается интегрального стабилизатора +8В на ИС D808, селектор каналов от интегрального стабилизатора +5В на ИС D805, которая подключена своим входом к выходу D808. Вход стабилизатора на ИС D808 питается от выпрямителя на диоде VD819 напряжением около +13В. Для питания микроконтроллера управления и фотоприемника системы ДУ имеется отдельная цепь питания. Дело в том, что указанные узлы должны получать питание не только в рабочем режиме работы телевизора, но и в т.н. «дежурном», когда остальные выходные напряжения выключены. Напряжение питания схемы управления в рабочем режиме снимается с выхода выпрямителя +7,9В на диоде VD821. Параметрический стабилизатор образованный резистором R442 и стабилитроном VD403 напряжением +5,1В. От этого стабилизатора питается фотоприемник D401 (ток потребления около 3 мА). К нему же подключен делитель напряжения R847, R848. С его средней точки напряжение около +3,8В подается на эмиттерный повторитель VT806 с эмиттера которого снимается напряжение питания около +3,2В на микроконтроллер управления. Для снижения мощности рассеиваемой в транзисторе VT806, последовательно с коллектором включен резистор R834.

Теперь рассмотрим работу схемы питания в «дежурном режиме». Его включение происходит по команде микроконтроллера D403 с его вывода 21. Включению «дежурного» режима соответствует низкий уровень на этом выводе. При этом запирается транзисторный ключ VT805. Тиристор VS802 включается импульсами с вывода 15 трансформатора каждый период работы источника, когда на этом выводе трансформатора формируется положительный фронт напряжения. В этот период обмотка 15-19 Т801 подключается к конденсатору С841 через открытый диод VD820 и открытый тиристор VS802. Во время «обратного» хода источника питания (когда силовой ключ VT801 закрыт), как было описано ранее, энергия запасенная в трансформаторе Т801 расходуется во вторичных цепях, а вторичные обмотки работают как генераторы тока. Током обмотки 15-19, через VD820 и VS802 начинает заряжаться конденсатор С841, а диод VD817 закрыт, т.к. на его аноде напряжение примерно равно напряжению на С841, а на катоде пока присутствует напряжение около 115В с конденсатора С831. По мере заряда конденсатора С841 напряжение на нем растет, и когда оно достигает величины около +10В, открывается стабилитрон VD830 и начинает протекать ток через резистор R840, излучающий диод оптопары D801 и стабилитрон VD830. Выходной транзистор оптопары открывается и через вывод 5 ИС D802 уменьшается длительность запускающих импульсов на затвор VT801. При этом напряжение с обмотки 15...19 Т801 выпрямляется диодом VD820 и через открытый тиристор VS802 поддерживается на уровне около +10В (на конденсаторе С841). Амплитуда импульсов, выпрямляемых с обмотки 15-19 составляет около 12В, вместо +115 в «рабочем» режиме и, соответственно, амплитуда импульсов на других обмотках Т801 уменьшается пропорционально, т.е. примерно в 10 раз. В таком режиме выходные напряжения выпрямителей VD819 и VD828 снижаются практически до нуля, а схема стабилизации отслеживает напряжение на конденсаторе С841. При его увеличении растет ток стабилитрона VD830, соответственно, и ток по входу оптопары. Ее выходной транзистор увеличивает степень шунтирования вывода 5 D802, уменьшая длительность запускающих импульсов в затвор VT801 и прекращая дальнейший рост напряжения на С841. Наоборот, если напряжение на С841 падает, уменьшается ток через вход оптопары, закрывается ее выходной транзистор и длительность импульсов запуска увеличивается, поддерживая напряжение на С841.

Амплитуда импульсов на обмотке 3-4 Т801, с которой питается ИС D802 также уменьшается примерно в 10 раз и, если не принять дополнительных мер, схема питания отключится и перейдет в режим повторного запуска. Чтобы этого не происходило имеется схема подпитки микросхемы D802 от выпрямителя импульсов «прямого» хода с обмотки 4-5 Т801, амплитуда которых не зависит от выходных напряжений схемы питания а определяется только напряжением в питающей сети. Эта схема имеет выпрямитель VD814, фильтр С822, генератор тока на VT802, VD811, VD812, R824, ра-

Подпись и дата	Изн. №	Взам. инв. №	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКМИ.463234.998 РД	Лист
						23

ботающий на стабилитрон VD815 с напряжением стабилизации 11В. Микросхема D802 питается через развязывающий диод VD810. Генератор тока включается в работу транзисторным ключом VT803, вход которого, через резистор R825 подключен к выводу 3 трансформатора T801. В рабочем режиме телевизора амплитуда положительных импульсов составляет около 13В, в «дежурном» – около 1,2В. Поэтому в этих режимах ключ VT803 открыт и генератор тока VT802 работает. При коротких замыканиях по выходу схемы питания, напряжения на обмотках падают более чем в десять раз, напряжения импульсов на выводе 3 будет уже недостаточно для включения генератора тока схемы подпитки и микросхема переходит в режим повторного запуска с частотой примерно 1 раз в секунду. В этом режиме обеспечиваются безопасные электрические режимы работы элементов, т.е. при попытке запуска сразу обнаруживается замыкание и процедура запуска повторяется.

Схема размагничивания кинескопа выполнена на блоке терморезисторов с положительным температурным коэффициентом сопротивления R801. Блок состоит из двух элементов: управляющего (АВ), включенного непосредственно между сетевыми проводами через симметричный тиристор (симистор) VS801 и регулирующего (BC), включенного последовательно с катушкой размагничивания. Элементы имеют хорошую тепловую связь друг с другом. «Холодное» сопротивление управляющей секции – 750 ... 1500 Ом, регулирующей – около 18 Ом. Начальная амплитуда тока размагничивания определяется суммарным сопротивлением катушки размагничивания и «холодным» сопротивлением регулирующего элемента и составляет около 7А. Под действием протекающего через элементы тока, они разогреваются и их сопротивление увеличивается. Одновременно с этим уменьшается и ток через катушку размагничивания. Процесс продолжается до тех пор, пока сопротивление элементов не достигнет величины в десятки кОм, при этом управляющий элемент обеспечивает постоянный подогрев регулирующего элемента для уменьшения остаточного тока через катушку размагничивания. Симистор VS801 управляется от отдельного выпрямителя на диоде VD805. Управляющее напряжение, достаточное для включения симистора присутствует только в рабочем режиме телевизора, т.е. когда он включается для просмотра программ или видеозаписей. В «дежурном» режиме работы напряжение на выходе выпрямителя VD805 отсутствует, т.к. амплитуды импульсов на обмотке 7-8 трансформатора недостаточно для отпириания выпрямительного диода VD805. Этим самым снижается мощность, потребляемая телевизором в «дежурном» режиме. Дело в том что в обычных схемах размагничивания для поддержания «горячего» состояния блока терморезисторов требуется мощность около 4...5 Вт. Кроме того, схема размагничивания включается при каждом включении телевизора из «дежурного» режима в рабочий, тогда как обычно она работает только при включении телевизора в сеть.

Источник питания содержит ряд элементов, которые снижают уровень создаваемых им электромагнитных помех и наводок. Большой уровень излучаемых электромагнитных помех может нарушить как работу других электронных устройств – радиоприемников, магнитофонов и т.д., так и вызывать помехи на изображении и в канале звукового сопровождения самого телевизора. К таким элементам относятся конденсаторы, шунтирующие диоды выпрямителей (С830, С835, С840, С846, С809), ферритовые трубки одетые на выводы диода самого мощного выпрямителя – VD817, конденсаторы С804, С805, шунтирующие диоды сетевого выпрямителя, конденсаторы С828, С829, замыкающие по высокой частоте сетевую и вторичную сторону схемы питания, конденсаторы С802 и С803, замыкающие по высокой частоте его сетевой вход, а также дроссель L802. Дроссель содержит две одинаковые обмотки, намотанные на замкнутом сердечнике из феррита. Ток потребления телевизора не вызывает подмагничивания феррита, т.к. для этого тока обмотки включены последовательно и встречно. Для напряжения помех на сетевых проводах они включены параллельно и согласно, что значительно снижает высокочастотные компоненты тока помех в сетевых проводах.

### 1.3.3 РАДИОТРАКТ

Радиочастотная часть канала обработки сигналов телевизора включает в себя селектор каналов А1.1. типа KS-H-131о (ф. Selteka, Каунас, Литва). Как было указано при описании структуры построения телевизоров, он имеет напряжение питания +5В, которое подается на него через RC фильтр R142, С147 от ИС интегрального стабилизатора D805. Напряжение питания подано сразу на два вывода – 6 и 7 (нумерация ведется от со стороны антенного входа, причем необходимо учитывать и отсутствующие выводы), что позволяет использовать и селекторы других производителей. Перестройка селектора в пределах включенного диапазона осуществляется изменением напряжения настройки на выводе 2 в пределах от +0,5В (нижняя частота диапазона) до +27В (верхняя частота).

Подпись и дата	Изнв. №	Взам. инв. №	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКМИ.463234.998 РД	Лист
						24

Изменением напряжения АРУ (вывод 1) в пределах от +1 до +5В обеспечивается изменение усиления селектора каналов. Переключение диапазонов осуществляется подачей напряжения питания +5В на соответствующий вывод – вывод 5 (диапазон МВ1), вывод 4 (МВ3) или вывод 3 (ДМВ).

Во всех телевизорах используются селекторы, имеющие значение промежуточной частоты изображения 38 МГц (OIRT), что нужно знать при ремонте телевизора, требующем замены селектора каналов. Используемые в телевизорах селекторы каналов имеют входные диапазонные фильтры, входной регулируемый усилитель ВЧ, выполненный на микросборке на базе двухзатворного малошумящего полевого транзистора и перестраиваемый с помощью варикапов полосовой фильтр, обеспечивающий параметры избирательности по зеркальному каналу. Усиленный входным усилителем сигнал подается на преобразователь частоты, смеситель и гетеродин которого выполнены на специализированной ИС, содержащей также предварительный усилитель ПЧ. Коммутация диапазонов осуществляется коммутацией цепей питания входных усилителей и полосовых фильтров, а также колебательных контуров гетеродина через внешние выводы селектора каналов. Селектор каналов конструктивно устроен так, что коаксиальный разъем его входа является антенным входом телевизора. Это до минимума сводит ошибки согласования входного сопротивления селектора (75 Ом) с большинством типов телевизионных антенн, имеющих, как правило, такое же выходное сопротивление. Селектор каналов обеспечивает усиление поступающих на антенный вход сигналов, преобразование их в сигналы промежуточной частоты и предварительное их усиление. Максимальный коэффициент усиления селектора каналов по напряжению (от входа антенны до выхода ПЧ) составляет 40...50 дБ, в зависимости от принимаемого диапазона. Усиление селектора каналов можно изменять в широких пределах (30...40 дБ) управляющим напряжением на выводе АРУ (AGC).

Напряжение питания селектора +5В подается также на коммутатор диапазонов на транзисторах VT408...VT410. При работе телевизора включен только один из них, соответствующий включенному в данный момент частотному диапазону. Ток, потребляемый селектором каналов по входам коммутации диапазонов, т.е. ток каждого из диапазонных ключей, не превышает 10 мА. Схема АРУ обеспечивает его работоспособность при очень большом диапазоне изменения входных сигналов на антенном входе – от десятков микровольт до сотен милливольт. Максимальному усилению селектора соответствует напряжение +5В на выводе 1. Уменьшение напряжения на выводе 1 селектора снижает его усиление. Начальное напряжение +5В на выводе АРУ подается через резистор R146 от цепи питания селектора, а снижение усиления при приеме сильных сигналов обеспечивается шунтированием цепи управления усилением селектора (вывод 1) через резистор R145 и вывод 54 ИС D101, выполненном по схеме с открытым коллектором на p-n-p транзисторе.

Общий ток потребления селектора каналов от источника питания +5В, включая и ток потребления по выводам коммутации диапазонов (при исправном селекторе каналов), составляет 80...100 мА.

Выход сигнала промежуточной частоты у всех типов применяемых селекторов каналов – симметричный. На него нагружен вход фильтра на ПАВ ZQ105, который определяет параметры избирательности телевизора по соседнему каналу. Дроссель L105, совместно с выходной емкостью селектора каналов, входной емкостью фильтра ZQ105 и емкостью монтажа образует контур с частотой настройки около 36,5 МГц, т.е. он настроен примерно на среднюю частоту полосы пропускания фильтра ZQ105. Это улучшает условия согласования выхода селектора и входа фильтра ZQ105.

Фильтр на ПАВ (ZQ105) обеспечивает основную избирательность телевизора и в значительной мере определяет качество изображения и звука при приеме телепрограмм. Типовая АЧХ фильтра на ПАВ приведена на рис. 1.6, где на оси частоты отмечены наиболее характерные точки.

Вносимое затухание фильтра в полосе пропускания не должно превышать 16...18 дБ, оно обычно измеряется на средней частоте полосы пропускания – 36,5 МГц. При таком затухании фильтра телевизор имеет чувствительность, ограниченную синхронизацией, около 10...15 мкВ. Высокочастотный склон характеристики должен быть линейным, при этом на частоте несущей изображения – 38 МГц – затухание фильтра должно составлять 5–7 дБ. Неравномерность характеристики фильтра в полосе пропускания не должна превышать 1–2 дБ, особенно в диапазоне 33,6 – 35,5 МГц, где в спектре сигнала ПЧ располагаются поднесущие цветности. В диапазоне 31,3...32,7 МГц расположена «площадка», где в спектре сигнала ПЧ находятся поднесущие частоты звука – 31,5 МГц (стандарт D/K) или 32,5 МГц (стандарт В/G). Сигналы с поднесущими частотами звука должны быть ослаблены на 15...18 дБ, относительно сигналов в середине полосы пропуска-

Подпись и дата	
Инд. №	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
	Дата

СКМИ.463234.998 РД

Лист

25

ния фильтра. Кроме того, неравномерность АЧХ на звуковой «площадке» не должна превышать 1 дБ, в противном случае может возникнуть паразитная амплитудная модуляция частотно-модулированных сигналов поднесущих звука. Эти сигналы будут демодулированы АМ детектором изображения, что может вызвать горизонтальные полосы на изображении, изменяющиеся в такт со звуком. Фильтр должен иметь затухание за полосой пропускания 35...40 дБ, а на частотах 30 МГц и 39,5 МГц не менее 46 дБ. В спектре сигнала ПЧ в этих точках располагаются частоты несущих изображения верхнего соседнего канала (30 МГц) и частота несущей звука нижнего соседнего канала (39,5 МГц). Затухания в отмеченных точках указаны относительно средней частоты полосы пропускания фильтра – 36,5 МГц. Эти основные характеристики фильтра необходимо знать при выборе фильтра для замены. Перечисленным требованиям отвечают фильтры K2958M (S+M), ФПА2011 и ФПА2001, выпускаемые в Белоруссии и некоторые другие.

Наиболее уязвимая помехами часть высокочастотного тракта телевизора – это проводники, соединяющие выход фильтра ZQ105 с входами усилителя ПЧ в ИС D100 (выводы 48 и 49). Усилитель ПЧ в этой ИС имеет широкую полосу пропускания и не имеет каких-либо частотно-избирательных цепей. Поэтому длина проводников, которыми выполнено это соединение, должна быть минимальной, что в телевизорах «РУБИН» обеспечивается конструкцией печатной платы. Но это нужно помнить, если возникнет необходимость замены фильтра ZQ105 на фильтр с другим конструктивным исполнением.

### 1.3.4 ТРАКТ ПЧ, СХЕМА АРУ, ВИДЕОДЕМОДУЛЯТОР

В телевизорах «РУБИН» используется промежуточная частота (ПЧ) изображения 38,0 МГц. Входом усилителя ПЧ являются выводы 48 и 49 ИС D101. Усилитель ПЧ имеет усиление более 60 дБ, что обеспечивает чувствительность по его входу лучше, чем 100 мкВ. Его коэффициент усиления регулируется внутренней схемой АРУ, входящей в состав ИС TDA8842. Схема АРУ ИС DA100 имеет единственный внешний компонент – конденсатор C138, подключенный к ее выводу 53. Это фильтрующий конденсатор ключевого детектора АРУ. Внутренняя схема АРУ начинает работать уже при входном напряжении сигнала ПЧ 2...3 мВ, обеспечивая линейное усиление АМ сигнала изображения. Усилитель ПЧ ИС D101 с внутренней схемой АРУ обеспечивает линейность усиления до величины входного напряжения ПЧ около 100 мВ эфф. Для гарантированного отсутствия перегрузок тракта ПЧ большим входным сигналом, еще до достижения предельного напряжения на входе ПЧ, т.е. 100 мВ эфф., должна начать работать внешняя схема АРУ – по выводу 54 ИС D101. Напомним, что этот выход ИС D101, выполненный по схеме с открытым коллектором, начинает шунтировать через резистор R145 вывод управления усилением селектора каналов – вывод 1 селектора каналов A1.1. Резистор R145 ограничивает максимальный ток по выводу 47 ИС DA100 при разряде через него конденсатора C142. Конденсатор C146 повышает помехозащищенность тракта ПЧ, а C142 – обеспечивает устойчивость работы схемы АРУ. Порог сигнала на входе ПЧ ИС DA100, при котором начинает работать внешняя цепь АРУ, можно изменять в широких пределах, изменяя значение в соответствующем регистре ИС D101. Целью этой регулировки является установка такого порога, при котором схемой АРУ не ослабляются сигналы с малым уровнем, и обеспечивается неискаженное прохождение через ВЧ-ПЧ тракт телевизора сигналов с максимальным уровнем. Наилучшие результаты дает установка порога начала работы внешней петли АРУ вблизи максимально-допустимого значения напряжения на входе усилителя ПЧ ИС D101, т.е. 60...80 мВ эфф. Это соответствует эффективному значению напряжения сигнала ПЧ на входе фильтра ПАВ ZQ105 (выводы 1, 2) около 800 мВ эфф.

Видеодетектор ИС TDA8842 выполнен по схеме двухтактного синхронного детектора. Напряжение видеосигнала с демодулятора усиливается внутренним (в ИС D101) предварительным видеосулителем и выдается на вывод 6 ИС D101.

### 1.3.5 ТРАКТ ОБРАБОТКИ ВИДЕОСИГНАЛОВ

Как описывалось в разделе 1.2, сигнал с выхода внутреннего предварительного видеосуилителя ИС TDA8842 (DA101 по схеме телевизора) выводится через ее вывод 6. Размах этого сигнала вместе с синхроимпульсами составляет 2,2...2,5В. В его составе, кроме компонентов изображения, присутствуют и поднесущие частоты звука. Через резистор R112 видеосигнал подается на эмиттерный повторитель VT101. Этот эмиттерный повторитель работает при достаточно большом токе

Подпись и дата	Инд. №	Взам. инв. №	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКМИ.463234.998 РД	Лист
						26

эмиттера – его среднее значение составляет около 15 мА. Такой режим обеспечивается соответствующим выбором номинала резистора R114. Это требуется для того, чтобы он гарантированно имел малое выходное сопротивление для обеспечения правильного согласования с режекторными фильтрами ZQ103, ZQ104 и для снижения потерь напряжения поднесущих частот звукового сопровождения. С выхода эмиттерного повторителя VT101 компоненты видео подаются на схему режекции – R113, L103, ZQ103. Нагрузка режекторного фильтра – последовательно соединенные резисторы R120, R121. С их средней точки напряжение видеосигнала с подавленными поднесущими звука и размахом около 1В, через конденсатор C121, подается на вывод 13 ИС D101 для дальнейшей обработки. В схеме режекции вместо одного двухканального (6,5 МГц и 5,5 МГц) фильтра ZQ103 типа TPWA-02В могут быть использованы два одноканальных фильтра. Второй фильтр, имеющий маркировку на печатной плате «ZQ104», устанавливается параллельно ZQ103, на печатной плате телевизора предусмотрено место для его установки. На верхнем по схеме выводе резистора R120 имеется видеосигнал и размахом около 2В, который, через эмиттерный повторитель VT102 и согласующий резистор R186 подается на выход видео разъема SCART (контакт 19 X102). Резистор R123 является технологическим, для обеспечения возможности контроля параметров телевизора без подключения нагрузки по выходу видео на разъеме SCART. При этом размах видеосигнала на контакте 19 разъема SCART без нагрузки также составляет около 2В. При подключении к нему входа видеоманитфона или другого устройства, имеющего входное сопротивление 75 Ом, напряжение на этом выходе имеет стандартное значение – около 1В размаха. Эмиттерный повторитель на транзисторе VT102 (элементы на схеме обведены пунктиром) устанавливается только в моделях «37M06», «37M06T», «51M06» и «51M06T». В остальных моделях телевизоров сигнал на видеовыходы разъема SCART подаются с вывода 38 ИС D101 через эмиттерный повторитель на транзисторе VT114 (на схеме его элементы также обведены пунктиром). Сигнал на выводе 36 ИС D101 выводится с выхода внутреннего коммутатора видеовходов и соответствует изображению, которое выводится на экран (в этих моделях установлена также переключатель J121). Эмиттерная нагрузка повторителя на VT114 выполнена на двух последовательно соединенных резисторах R170, R172 и с их общей точки видеосигнал размахом около 1В подается через конденсатор C407 на вывод 23 ИС D403 (только в моделях с декодером телетекста).

Напряжения питания эмиттерных повторителей на транзисторах VT101, VT102 и VT114 подаются от цепи +8В через развязывающие фильтры R108, C110, R119, C120 и R168, C163 соответственно. Это до минимума снижает возможность возникновения «пролаза» эфирного видеосигнала в тракт обработки сигналов от видеоманитфона или другого внешнего источника программ, подключенного к разъему SCART.

Видеотракт ИС D101 включает в себя схемы коммутации внутренних, поступающих на вывод 13 сигналов, и сигналов с внешнего видеовхода, которые подаются на вывод 17 (вход AV1, SCART) через конденсатор C126, и на вывод 11 (вход AV2 – разъемы RCA или «тюльпан» в телевизорах моделей «M06-2», «M06T-2», «55M06» и «55M06T»), также схемы разделения сигналов яркости и цветности, задержки сигнала яркости, выделения сигналов синхронизации. Поскольку режим воспроизведения сигналов S-VHS в телевизорах «РУБИН», описываемых в настоящей инструкции, не предусмотрен, вывод 11 используется в перечисленных выше моделях как вход полного телевизионного сигнала, а вход сигнала цветности (вывод 10 ИС TDA8842) замкнут на «общий» провод питания через конденсатор C116. Описание внутренней структуры ИС TDA8842 и работа ее тракта обработки видеосигналов, была приведено ранее.

### 1.3.6 ТРАКТ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ ЦВЕТНОСТИ И КАНАЛ RGB

Практически весь канал обработки сигналов цветности входит в состав ИС D101 TDA8842 и эта часть уже была рассмотрена при описании структуры построения этой микросхемы. Тут отметим только внешние компоненты, имеющие отношение к каналу обработки сигналов цветности. Это подключенные к выводу 36 элементы пропорционально-интегрирующего фильтра (R173, C166, C167) схемы ФАПЧ демодулятора цветоразностных сигналов, кодированных по системам PAL и NTSC, кварцевые резонаторы ZQ106 (частотой 4,433619 МГц) и ZQ107 (3,579545 МГц), подключенных к выводам 35 и 34 соответственно. Частота настройки резонатора, указанная выше, **измерена с последовательно включенной с ним емкостью 20 пФ**. Это обстоятельство надо обязательно учитывать при замене резонаторов. Кроме того, точность частоты настройки резонаторов и температурный «уход» частоты в диапазоне от 0 до +60°C (в сумме) не должна выходить за пределы

Подпись и дата	Изн. №	Взам. инв. №	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКМИ.463234.998 РД	Лист
						27

$\pm 50 \times 10^{-6}$  1/°C. Несоответствие резонаторов приведенным выше требованиям может вызвать проблемы с цветом при приеме программ, кодированных по системам PAL и NTSC.

При декодировании сигналов SECAM используется резонатор частотой 4,433619 МГц, но только для целей автоматической калибровки (настройки) частотно-избирательных цепей в канале цветности и яркости ИС TDA8842. Демодулятор SECAM имеет внешний конденсатор C124, подключенный к выводу 16. На этом конденсаторе «запоминается» напряжение настройки опорного генератора схемы ФАПЧ демодулятора. Основное требование к нему – малый ток утечки, т.к. калибровка генератора производится на обратном ходу кадровой развертки и в течение активной части кадра напряжение на нем не должно изменяться более чем на несколько милливольт. Этим требованиям отвечают пленочные полиэтилентерефталатные конденсаторы.

Демодулированные цветоразностные сигналы суммируясь в матрице RGB образуют внутренние RGB сигналы для управления кинескопом.

Как ранее было описано, с помощью внутреннего R, G, B коммутатора ИС D101, можно выбрать либо внутренние R, G, B сигналы с выхода матрицы RGB, либо внешние, подаваемые на выходы 23, 24, 25 ИС DA101 с разъема SCART (X102) через конденсаторы C130...C132. Коммутатор может управляться (по выводу 26 ИС DA101) как внешним сигналом FB, с контакта 16 X102 через резистор R136, так и сигналом FBosd, который формируется микроконтроллером D403 и подается на TDA8842 через резистор R472 и эмиттерный повторитель VT107.

В первом случае напряжение коммутации обеспечивается внешним источником сигнала и оно должно составлять 0,7...1,4В. Резисторы R182...R185, сопротивлением 75 Ом обеспечивают согласование внешних RGB входов телевизора и входа FB на разъеме SCART с стандартным выходным сопротивлением источника внешних видеосигналов.

Во втором случае уровень сигнала FBosd составляет около +3В и он имеет приоритет, перед сигналом FB. Во время действия сигнала FBosd в видеосигнал вводятся RGB сигналы OSD с выходов RGB микроконтроллера – с выводов 34, 33, 32 (через диоды VD410...VD412) для индикации на экране режимов работы телевизора. При этом последовательно включенные резисторы R183, R188 (по «красному» каналу), R184, R189 (по «зеленому») и R185, R190 (по «синему») являются нагрузками выходов RGB микроконтроллера.

Выходные сигналы RGB с выхода канала обработки сигналов изображения в ИС TDA8842 (с выводов 19...21), через резисторы R126...R128 подаются на выходной видеосуилитель, конструктивно расположенный на плате кинескопа. С видеосуилителя в ИС TDA8842 подается сигнал обратной связи схемы автобаланса «белого» через резистор R125 на вывод 18. Диод VD104 совместно с этим резистором защищает вывод 18 от повреждений при отказе ИС видеосуилителя D201 а также от перенапряжений, которые могут быть вызваны межэлектродными пробоями в кинескопе. Этой же цели служит и резистор R204 на плате кинескопа.

Еще одним входным сигналом тракта обработки видеосигналов является сигнал тока луча кинескопа. Он снимается с «холодного» конца (вывода 8) выходного строчного трансформатора T702 (ТДКС). Напряжение, пропорциональное суммарному току лучей кинескопа выделяется на резисторах R131 и R163. При «нулевом» токе луча (кинескоп закрыт) напряжение на выводе 8 ТДКС, а, следовательно, и на базе транзистора VT104, составляет около +6В. Транзистор VT104 закрыт и не влияет на режим работы ИС TDA8842 по выводу 22, напряжение на котором составляет величину около +3,5В. До этого напряжения, через резистор R133, заряжен и конденсатор C129. При увеличении тока лучей кинескопа, напряжение на базе VT104 уменьшается и когда оно падает ниже +3В, транзистор открывается и разряжает конденсатор C129, уменьшая тем самым напряжение и на выводе 22 ИС D101. Этот вывод связан внутри микросхемы с регулятором контрастности и уменьшение напряжения на нем уменьшает размах выходных сигналов RGB на выводах 19...21, что прекращает дальнейший рост тока лучей. Поскольку допустимый суммарный ток лучей для кинескопа с размером 37 см меньше, чем для кинескопа с размером 51 и 54 см, номинальное сопротивление резистора R163 устанавливаемого в разные модели тоже разное. Для моделей 37 см это 7,5 кОм, для моделей 51 см и 55 см – 6,2 кОм. Этим самым обеспечивается установка порога ограничения тока лучей около 0,8 мА для телевизоров с кинескопом 37 см и около 1 мА для телевизоров с кинескопом 51 и 54 см.

Схема ограничения тока лучей имеет высокое быстродействие, обусловленное, с одной стороны малой постоянной времени в цепи вывода 8 ТДКС – она определяется емкостью конденсатора C715 и сопротивлением цепей, образованными резисторами R131, R163, R171. Кроме того, транзи-

Подпись и дата	
Инд. №	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

									Лист
									28
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКМИ.463234.998 РД				

стор VT104 обеспечивает быстрый разряд конденсатора C129 при превышении порога ограничения тока лучей, обеспечивающее практически безынерционное снижение контрастности.

### 1.3.7 ВЫХОДНОЙ ВИДЕОУСИЛИТЕЛЬ

Выходной видеосуилитель конструктивно обособлен от основной платы телевизора и расположен на плате кинескопа. Это позволило уменьшить физическую длину связей с большим размахом сигнала. Это, с одной стороны, уменьшило излучение этими проводниками, с другой – снизило паразитную емкость по цепям катодов кинескопа, что обеспечило широкую полосу пропускания при достаточно простой схемотехнике.

В телевизорах модели «М06» выходной видеосуилитель выполнен на специализированной ИС типа TDA6107Q фирмы PHILIPS, которая была специально разработана для применения совместно с ИС TDA8362A, TDA8842 и более поздними разработками однокристалльных сигнальных ТВ процессоров фирмы PHILIPS. Эта интегральная схема содержит три одинаковых канала усиления видеосигналов основных цветов до размаха, который необходим для модуляции лучей кинескопа. Структурная схема этой ИС приведена на рис. 1.4.

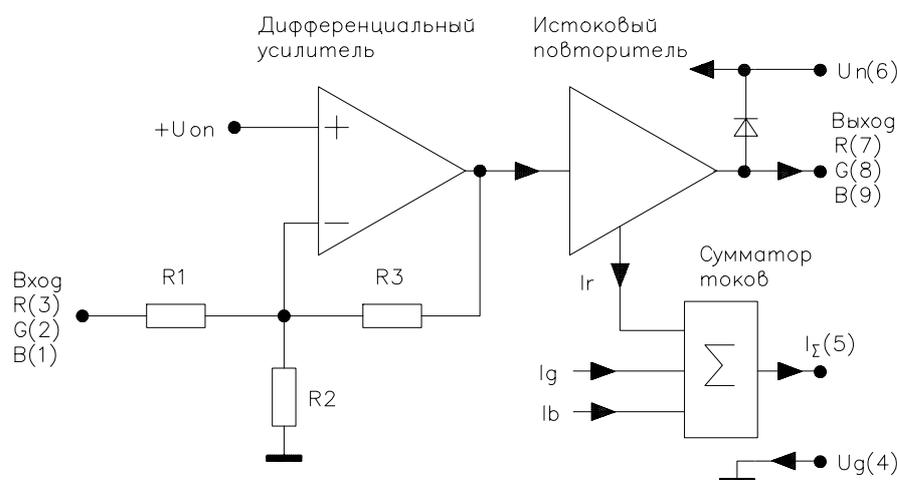


Рис. 1.4 Структура построения ИС видеосуилителя TDA6107Q

Из приведенной структурной схемы (на ней изображен один канал) видно, что входной сигнал поступает на инвертирующий вход дифференциального усилителя, второй вход которого подключен к внутреннему источнику опорного напряжения (общему для всех трех каналов). Усиление определяется отношением внутренних резисторов R3 и R1. Таким образом, ИС TDA6107Q имеет фиксированный коэффициент усиления, составляющий около 50. С дифференциального усилителя сигнал подается на истоковый повторитель и с него – на выход канала. В составе истокового повторителя каждого канала имеется схема «отражения» выходного втекающего тока каждого канала, т.е. тока катода кинескопа, подключенного к данному выходу ИС. Токи всех трех катодов суммируются в сумматоре, который имеет один выход – вывод 5 ИС. Информация с этого вывода используется ИС TDA8362A для подстройки постоянной составляющей видеосигнала в каждом канале таким образом, чтобы уровень «черного» в выходном сигнале находился в точке запираения соответствующего катода. Каждый из выходов ИС, кроме того, защищен диодом, включенным между выходом повторителя (анод) и выводом питания ИС (катод). Эти диоды защищают ИС от перегрузок при перенапряжениях на выходах, которые могут быть вызваны внутренними электрическими пробоями в кинескопе.

ИС TDA6107Q имеет одно напряжение питания, которое может находиться в пределах 180...210В. Статический ток потребления по цепи питания составляет около 8 мА. Ток потребляемый микросхемой при наличии сигналов, зависит от нескольких факторов: размаха выходного напряжения, емкости нагрузки и частоты усиливаемых сигналов. Потребляемый ток растет с увеличением каждого из перечисленных параметров. Выходной каскад ИС TDA6107Q выполнен по

Подпись и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изнв. №					
Взам. инв. №					
Подпись и дата					

схеме двухтактного истокового повторителя на МДП-транзисторах и имеет малое выходное сопротивление. Это обеспечивает высокую скорость изменения выходного напряжения усилителя – около 900 В/мкс. Усилитель имеет полосу пропускания около 5 МГц при размахе выходного сигнала 100В. При применении ИС в составе телевизора рассеиваемая микросхемой мощность составляет около 3 Вт. Для обеспечения нормального теплового режима при такой рассеиваемой мощности необходим теплоотвод площадью около 50 квадратных сантиметров. ИС имеет также встроенную тепловую защиту, которая выключает усилители при недопустимом повышении температуры кристалла. Это снижает вероятность необратимых повреждений ИС, которые, например, могут быть вызваны некачественным креплением ее к теплоотводу.

Теперь обратимся к схеме телевизора (приложение «В»). Выходной видеосуилитель смонтирован на отдельной плате (плате кинескопа А2) на которой также установлена панель подключения кинескопа (Х201). Этим обеспечивается минимальное расстояние от выходов ИС до катодов кинескопа и минимальная емкость нагрузки по выходам усилителя.

Напряжение питания (около +200В) подается на ИС TDA6107Q через развязывающую цепь R215, С201, С202. Входные R, G, В сигналы подаются на входы ИС через резисторы R201, R202, R203 на выводы 2, 1, 3. Эти выводы являются входами видеосуилителя «красного», «зеленого» и «синего» каналов соответственно.

Выходной сигнал, несущий информацию о токе лучей кинескопа с вывода 5 ИС DA201, подается на основную плату телевизора через резистор R204, который ограничивает максимальный ток по этой цепи. Этот резистор, совместно с диодом VD104 и резистором R125, установленных на основной плате, защищает ИС D101 при отказах ИС D201. Выходы ИС DA201 подключены к соответствующим катодам кинескопа через защитные цепочки на диодах VD201...VD203 и резисторах R205...R207 и R210...R212. Этими цепями защищается ИС DA201 при электрических пробоях в кинескопе.

На плате кинескопа расположены также развязывающая цепь питания ускоряющего электрода (С204). Панель кинескопа Х201 имеет встроенные разрядники с пробивными напряжениями 9...12 кВ по цепи фокусирующего электрода, 2...3 кВ по цепи ускоряющего электрода кинескопа и 0,4...1 кВ по остальным электродам. «Общие» выводы разрядников отдельным проводником соединены с внешним проводящим покрытием кинескопа (аквадагом). Еще одним проводником внешнее проводящее покрытие кинескопа соединено со схемой на основной плате телевизора. Этим обеспечивается раздельное протекание токов разряда емкости кинескопа и токов по сигнальным цепям при электрических пробоях в кинескопе. Ток пробоя может достигать десятков и сотен ампер, и такое включение разрядников сводит к минимуму вероятность повреждения элементов схемы телевизора.

### 1.3.8 КАНАЛ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ ЗВУКА

Как уже было описано выше, на выходе эмиттерного повторителя VT101 вместе с видеосигналом присутствует и частотно-модулированная поднесущая звукового сопровождения с частотой 6,5 МГц или 5,5 МГц, в зависимости от стандарта принимаемого телевизионного сигнала. Сигнал поднесущей звука проходит через предварительный фильтр, образованный дросселем L101, конденсаторами С102, С101 и входной емкостью полосовых фильтров ZQ101, ZQ102. Этот фильтр имеет полосу около 1 МГц с максимумом на частоте около 6 МГц. Его применение обеспечивает дополнительное подавление компонентов видеосигнала, которые могут попасть в полосу работы тракта звука ИС D101. В основном проблемы возникают при приеме сигналов SECAM, при которых сигналы поднесущих цветности, особенно кадровые сигналы опознавания цвета, могут вызывать неприятный рокот в канале звука. Использование этого фильтра совместно с узкополосными пьезокерамическими фильтрами ZQ101 и ZQ102, обеспечивает достаточно высокую чистоту поднесущей звука, подаваемой на вход усилителя ПЧ звука в составе ИС D101 (вывод 1).

Чувствительность усилителя ПЧ канала звука по выводу 5 составляет около 1 мВ. К выходу УПЧЗ подключен внутренний частотный детектор, построенный на основе ФАПЧ и имеющий полосу захвата от 4,5 до 8 МГц. Выход частотного детектора подключен к выводу 55 ИМС D101, к которому подключен внешний конденсатор С141 цепи коррекции предискажений. С этого же вывода снимается сигнал на усилитель на транзисторах VT110, VT111, выход которого через конденсатор С172 и резисторы R194, R195 подключен к контактам 1 и 3 соединителя СКАРТ (Х101). Ко-

Подпись и дата	
Инд. №	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

					СКМИ.463234.998 РД	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		30

эффицент усиления этого усилителя – около 1,5 – определяется соотношением  $(R142+R143)/R143$ . Это обеспечивает напряжение НЧ сигнала звука на разъеме X102 около 250 мВ эфф.

Вывод 55 ИМС D101 внутри ее подключен также к входу тракта обработки НЧ сигналов звука, входящего в ИС D101 и описанного ранее в разделе, посвященном внутренней структуре ИС TDA8842. Выход звукового тракта – вывод 15 ИС TDA8842, через делитель напряжения, образованный резисторами R124 и R313, подключен к входу усилителя мощности звуковой частоты – выводу 3 ИС D302 типа TDA7056B через конденсатор C336. Делитель необходим для согласования уровня выходного напряжения с ИС D101 (около 250 мВ эфф.) и чувствительностью ИС D302 по входу (около 50 мВ эфф.). ИС типа TDA7056B ф. «Филипс» представляет собой мостовой усилитель с коэффициентом усиления около 100. К выходу усилителя (выводы 6 и 8) подключена нагрузка – либо две динамические головки по 8 Ом, включенные последовательно (в моделях с кинескопом 51 и 54 см), либо одна головка сопротивлением 16 Ом (в моделях с кинескопом 37 см). В моделях «37M06» и «M06T» предусмотрено также отключение громкоговорителя при подключении к телевизору головных телефонов. Это обеспечено специальной конструкцией телефонного гнезда X301. ИС DA302 имеет также вход регулировки громкости – вывод 5. Изменением постоянного напряжения на этом выводе от 0,4В до 1,2В обеспечивается диапазон регулировки более 60 дБ. Этот вход используется для блокировки звука при включении телевизора, при переключении программ для исключения щелчков звука. Для этого имеется ключ на транзисторе VT401, который замыкает на «общий» провод цепь регулировки громкости через резистор R407 по команде микроконтроллера с его вывода 4. В рабочем режиме телевизора на вывод регулировки громкости ИС TDA7056B подается напряжение +3В через резистор R406.

Для полной развязки от остальной части схемы телевизора по цепям питания, усилитель мощности канала звука питается от отдельной обмотки импульсного трансформатора T801 через отдельный выпрямитель на диоде VD828 со сглаживающим фильтром C340, C341, при этом конденсатором C340 подавляются высокочастотные помехи по цепям питания УНЧ. Отдельное питание УНЧ обеспечило полное отсутствие влияния тракта НЧ на параметры изображения при достаточно большой (около 3 Вт) максимальной выходной мощности канала звука.

### 1.3.9 ГЕНЕРАТОРЫ РАЗВЕРТОК

Задающие генераторы строчной и кадровой разверток телевизора входят в состав ИС D101. В этой же ИС находится и схема выделения сигналов синхронизации из полного телевизионного сигнала, не имеющая внешних элементов.

Задающий генератор строчной развертки при отсутствии телевизионного сигнала калибруется от опорной частоты, получаемой путем деления частоты кварцевого генератора на резонаторе ZQ106. Это обеспечивает близкие значения частоты строчной развертки без сигнала и с сигналом, что защищает выходной каскад строчной развертки и связанные с ним высоковольтные цепи от опасных перенапряжений. В режиме приема телевизионного сигнала используется традиционная двухпетлевая схема автоподстройки частоты и фазы строчной развертки (АПЧФ). Первая петля, обеспечивающая захват и слежение за частотой развертки, имеет внешние элементы пропорционально-интегрирующего фильтра, подключенные к выводу 43 ИС D101 – C156, R164 и C157. Эти элементы определяют основные параметры строчной синхронизации – полосу захвата и помехозащищенность канала синхронизации. Важное требование к этой цепи – малое значение токов утечки конденсаторов – и это следует иметь в виду при их замене. Вторая петля схемы АПЧФ обеспечивает компенсацию задержек в предвыходном и выходном каскадах строчной развертки. Внешний элемент фильтра нижних частот второй петли АПЧФ – конденсатор C158 – подключен к выводу 42 ИС D101. В процессе работы схемы строчной синхронизации происходит сравнение частоты и фазы импульсов обратного хода строчной развертки, подаваемых на вывод 41 ИС D101, со строчными синхроимпульсами, выделенными в ИС D101 из телевизионного сигнала. Схема формирования строчного сигнала сравнения включает в себя конденсатор C703 (на напряжение не менее 250В), резисторы R705...R707 и диодный ограничитель VD702, VD703. Выходом задающей части строчной развертки является вывод 40 ИС D101, к которому подключен внутренний каскад на n-p-n транзисторе с открытым коллектором. Нагрузкой каскада является резистор R167, подключенный к цепи питания +8В.

Предвыходной каскад строчной развертки выполнен на транзисторе VT700. В его коллекторной цепи включен импульсный трансформатор T701, вторичная обмотка которого подключена к

Подпись и дата	
Инд. №	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

					СКМИ.463234.998 РД	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		31

переходу база-эмиттер выходного транзистора VT701. Питание предвыходного каскада осуществляется через токостабилизирующие резисторы R702, R718 от напряжения +45В, получаемого от выпрямителя на диоде VD709. Этот диод выпрямляет импульсы прямого хода строчной развертки с выходного строчного трансформатора Т702. В моделях выпускавшихся ранее, питание предвыходного каскада строчной развертки осуществлялось от выпрямителя на диоде VD710 напряжением +15В, через резистор R702 мощностью 1 Вт, сопротивлением 47 Ом. Поскольку напряжение +45В (как и +15В) присутствует только в рабочем режиме телевизора, через диод VD701 и резистор R710 от цепи +13В осуществляется подача питания на предвыходной каскад при включении телевизора. После перехода телевизора из «дежурного» в рабочий режим, т.е. после запуска строчной развертки, диод VD701 запирается. Особенностью построения предвыходного каскада является то, что он связан с задающей частью строчной развертки только по переменному току через конденсатор С700. Это исключает повреждение элементов предвыходного каскада (транзистора VT700, трансформатора Т701, резистора R702) при любых неисправностях задающего строчного генератора в ИС D101.

Выходной каскад строчной развертки выполнен по традиционной схеме на транзисторе VT701 типа BU2508DF. Этот транзистор имеет встроенный диод, шунтирующий переход коллектор-эмиттер и полностью изолированный корпус. В телевизорах более поздних выпусков предусмотрена также установка диода, шунтирующего переход коллектор-эмиттер, для обеспечения возможности установки транзистора VT701 и без диода. Это может оказаться полезно при ремонте телевизора. Однако диод, устанавливаемый параллельно транзистору, должен иметь обратное напряжения не менее 1500В и средний прямой ток не менее 2 А.

В выходном каскаде используется диодно-каскадный строчный трансформатор – ТДКС типа РЕТ-22-23. Длительность обратного хода строчной развертки и импульсное напряжение на коллекторе транзистора VT701 определяются напряжением питания выходного каскада, индуктивностью строчных катушек отклоняющей системы кинескопа, параметрами ТДКС и суммарной емкостью конденсаторов С705, С706. Эти элементы образуют т.н. контур обратного хода строчной развертки. Для моделей телевизора на кинескопе с диагональю 51 см и диаметром горловины 29 мм, имеющего индуктивность ОС около 2 мГн, используется конденсатор С705 емкостью 6800 пФ. В моделях с кинескопом 37 см и диаметром горловины 22,5 мм, индуктивность строчных катушек которых составляет около 2,6 мГн, устанавливается конденсатор С705 емкостью 4700 пФ. В отдельных образцах телевизоров конденсатор С706 емкостью 470 пФ может не устанавливаться. **Основное требование к конденсаторам С705 и С706 – это малые потери на высокой частоте и высокое рабочее напряжение. Этим требованиям отвечают только пленочные полипропиленовые конденсаторы (по зарубежной терминологии – типа МКР) на рабочее напряжение не менее 1600В. Использование других типов, например полиэтилентерефталатных, абсолютно недопустимо из-за возможности их возгорания, вызванного большими диэлектрическими потерями.** Контур прямого хода строчной развертки образован индуктивностью строчных катушек отклоняющей системы кинескопа, индуктивностью корректора линейности строк L701 и емкостью конденсатора S – коррекции С714. Цепь С713, R709 и VD707, включенная параллельно конденсатору С714, подавляет паразитные колебания в контуре прямого хода, возникающие при контрастных переходах на изображении и вызванные резким изменением режима работы транзистора VT701. **Требования к конденсатору С714 – малые потери на частоте строчной развертки. Эти требованиям удовлетворяют пленочные полипропиленовые конденсаторы на напряжение не менее 250В.**

Установленные в телевизоре элементы, входящие в контур строчного отклонения обеспечивают при напряжении питания около 115В размах строчного отклоняющего тока около 3А, длительность обратного хода около 12 мкс, высокое напряжение на аноде кинескопа +25 кВ (для моделей на кинескопах 51 и 54 см). Для телевизора на кинескопе 37 см размах отклоняющего тока составляет около 2,2 А при примерно таких же остальных параметрах. Амплитуда импульса обратного хода на коллекторе VT701 во всех моделях телевизоров примерно одинакова и составляет около 1000В.

Напряжение питания на выходной каскад (+115В) подано через цепь R712, С709. Эта цепь улучшает стабильность размера по горизонтали при изменении тока лучей кинескопа (яркости изображения). Кроме того, разделение выходного конденсатора выпрямителя +115В С831 и конденсатора С709 резистором R712 повышает устойчивость работы схемы стабилизации источника пита-

Подпись и дата	Индв. №	Взам. инв. №	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКМИ.463234.998 РД	Лист
						32

ния. Напряжение питания подается на выходной каскад через переключку, установленную на ответной части разъема X700. Это полностью снимает питание строчной развертки при отключенной отклоняющей системе кинескопа.

В выходном каскаде строчной развертки получают дополнительные питающие напряжения. С обмотки 4 – 9 ТДКС снимается импульсное напряжение для питания цепи накала кинескопа. Размах импульсов на этой обмотке составляет около 27В, что, с учетом формы, соответствует эффективному значению напряжения около 7В. Цепь накала кинескопа подключена к этой обмотке ТДКС через резисторы R715, R716. С обмотки 4 – 5 – через выпрямитель на диоде VD710 – напряжение питания ИС D600 усилителя кадровой развертки и предвыходного каскада строчной развертки (+15В), с обмотки 4 – 7 – через выпрямитель на диоде VD709 – напряжение питания генератора обратного хода в ИС D600 усилителя кадровой развертки, с отвода 2 первичной обмотки – через ограничительный резистор R711 и выпрямитель на диоде VD708 – напряжение питания выходных видеоусилителей (+200В). Обмотка 8 – А ТДКС имеет встроенный высоковольтный выпрямитель, с которого (вывод «А» ТДКС) снимается высокое напряжение питания анода кинескопа (+25 кВ). «Холодный» конец этой обмотки – вывод 8 – соединен по постоянному току с источником питания +8В через резисторы R131 и R163 и зашунтирован конденсатором C715. Напряжение на этом выводе зависит от среднего значения тока анода кинескопа, т.е. от величины суммарного тока лучей кинескопа. На «темном» экране это напряжение составляет около +6В, при увеличении тока лучей до 1 мА (предельное значение для кинескопов размером 51 и 54 см) это напряжение уменьшается до +2...3В. Это напряжение используется в схеме ограничения тока лучей кинескопа (описана в разделе XXX) и в схеме стабилизации размера по кадру: через делитель на резисторах R160...R162 оно подано на вывод 50 ИС D101. Изменение напряжение на выводе 8 ТДКС в пределах 2...6В соответствующим образом изменяет амплитуду выходного сигнала кадрowego задающего генератора: при увеличении тока лучей она уменьшается, при уменьшении – увеличивается, обеспечивая неизменный размер изображения по вертикали. Вывод 8 ТДКС соединен также с внешним проводящим покрытием кинескопа – аквадагом. Такое соединение уменьшает геометрические искажения раstra при изменении яркости изображения вдоль кадра.

Задающий генератор кадровой развертки также входит в состав ИС D101 и имеет внешние задающие цепи – резистор R148, подключенный к ее выводу 52 и конденсатор C150 по выводу 51. Описание работы задающей части кадровой развертки в ИС D101 было приведено в разделе XXX. Напряжение с задающей части кадровой развертки – с выводов 46 и 47 ИС D101 – подается на выводы 2 и 1 ИС D600 типа TDA8356 (ф. PHILIPS) – выходного усилителя кадровой развертки. ИС D101 имеет токовый выход кадрowego управляющего сигнала, причем выход 46 является «опорным», а выход 47 – сигнальным. Напряжение сигнала, которое является входным для ИС D600 выделяется на резисторе R601. Конденсаторы C601, C602 снижают уровень наводок на вход усилителя D600 от строчной развертки, могущих увеличить ток потребления ИС DA600 и ее перегрев. Конденсатор C606...C609 и резистор R604 предотвращают самовозбуждение усилителя на высоких частотах. Выходной каскад в ИС DA600 выполнен по мостовой схеме, его выходы (выводы 4 и 7 ИС DA600) подключены к кадровые отклоняющие катушки ОС через резистор R602 токовой обратной связи. Вывод 9 является входом цепи обратной связи по току, обеспечивающей высокую точность соответствия формы выходного тока усилителя и напряжения на его входе. ИС TDA8356 пропускает входной сигнал с входа (выводы 1, 2) на выход (выводы 4, 7) без потери постоянной составляющей, что обеспечивает возможность «центровки» изображения по кадру изменением постоянной составляющей входного сигнала на выводе 1 относительно вывода 2 ИС D600. Эта регулировка осуществляется в ИС D101. ИС D600 имеет два напряжения питания – питание собственно усилителя – вывод 3 (+15В) и питание генератора обратного хода – вывод 6 (+40В). Использование повышенного напряжения питания, которое используется для питания выходного каскада во время обратного обеспечивает малую его длительность – менее 1 мс. При работе этой схемы на выводе 8 ИС DA600 возникают короткие – около 1 мс - импульсы кадровой частоты с амплитудой около 5В, которые через резистор R470 подаются на вход кадровой синхронизации микроконтроллера управления.

### 1.3.10 ПОСТРОЕНИЕ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Схема управления телевизоров построена на базе микроконтроллера (микро ЭВМ), что обеспечило предельную простоту ее построения, высокую надежность при достаточно высокой функ-

Подпись и дата	Инд. №	Взам. инв. №	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКМИ.463234.998 РД	Лист
						33

циональной сложности. Микроконтроллер имеет в своем составе стандартный набор устройств, присущий «большим» ЭВМ. Это такие устройства как центральный процессор, память программ, память данных, порты ввода вывода, тактовый генератор. Все эти устройства объединены в одной ИС, которая и используется для управления телевизором. В качестве микроконтроллера управления (ИС D402) в телевизорах без декодера телетекста моделей «M06» и «M06-2» используется ИС SAA5541PS/M4/0218, в моделях с телетекстом – «M06T» и «M06T-2» – SAA5531PS/M4/0217. Микроконтроллер обеспечивает все функции управления телевизором: прием, декодирование и выполнение команд дистанционного управления с внешнего пульта, обеспечение автоматического поиска телевизионных программ, управление записью параметров настройки в энергонезависимую память (ИС D404), обработку сигналов с детектора АПЧГ и т.д. Он обеспечивает вывод на экран кинескопа информации о выполняемой в данный момент функции управления, что является очень удобным для пользователя. Кроме того, в т.н. «сервисном» режиме он позволяет проводить регулировку телевизора – установку необходимых режимов работы ИС DA101 – размера и линейности изображения, регулировку баланса «белого», установку значения ПЧ изображения, порога срабатывания схемы АРУ и т.д. Подробнее эти операции будут описаны в последующих разделах, посвященных ремонту телевизора.

ИС управления D402 имеет выходы для подключения кнопок управления телевизором, расположенных на его передней панели (выводы 16...18), вход сигналов дистанционного управления (вывод 47), поступающих с фотоприемника D401 (D402), вход полного телевизионного сигнала для обработки его в декодере телетекста (вывод 23 ИС SAA5531PS/M4/0217),

ИС D402 имеет один выход аналоговой регулировки – вывод 1, который является выходом 14-ти разрядного ЦАП, который используется для формирования напряжения настройки селектора каналов. Хотя этот выход является цифровым, т.е. напряжение на нем может принимать два значения – «1» (около +3В) и «0» (около нуля), синтез напряжения настройки обеспечивается изменением скважности импульсов на этом выводе, т.е. на этом выводе присутствует импульсное напряжение фиксированной частоты и переменной скважности с амплитудой около +3В. Поскольку полное перекрытие в каждом диапазоне перестройки селектора каналов обеспечивается изменением напряжения настройки от 0,5 до 27В, использован дополнительный ключевой усилительный каскад на транзисторе VT402, включенном по схеме с общим эмиттером. Импульсное напряжение с вывода 1 микроконтроллера, через резистор R411, подается на его базу. Резистор коллекторной нагрузки R402 подключен к высокостабильному источнику напряжения +31В на стабилитроне VD101. Таким образом, на коллекторе транзистора VT402 имеются импульсы напряжения постоянной частоты и изменяющейся при перестройке селектора (или при смене программ) скважностью и напряжением около 27В. Сглаживающая цепь R403, C402, R154 и C143 выделяет среднее значение широтно-модулированного сигнала с коллектора VT402, которое подается на вход управления настройкой селектора каналов (вывод 2 селектора каналов A1.1.). Резистор R410 ограничивает максимальное значение напряжения настройки уровнем +27В. Стабилизатор напряжения настройки на стабилитроне VD405 питается от напряжения +45В с выпрямителя на диоде VD709 через резистор R401. Использование импульсного усилителя на транзисторе VT407 вносит некоторую температурную нестабильность в формируемое напряжение настройки из-за того, что ширина выходных импульсов зависит не только от длительности импульсов на его базе, но и от времени включения и выключения транзистора VT402, которое в свою очередь зависит от окружающей температуры. Для минимизации этого влияния в каскаде **использован быстродействующий транзистор типа PH2369 (PHILIPS), имеющий время выключения около 20 нс.**

Остальные выводы ИС D403 – также цифровые, т.е. они имеют два логических состояния «1» и «0», причем, как и вывод 1, все они (кроме выводов 32...35) выполнены по схеме с открытым коллектором. Поэтому по ним требуется подключение внешних нагрузочных резисторов, подключенные к напряжению питания +3В, +5В или +8В, в зависимости от конкретного назначения вывода. На схеме телевизора это резисторы R409, R408, R415, R416, R422, R426...R428, R438, R450, R451, R459, R460, R467.

Индикатор режима работы телевизора выполнен на двухцветном излучающем диоде VD401 (VD402). Он представляет собой два параллельно и встречно включенных «красного» и «зеленого» диода в одном корпусе. Цвет свечения определяется направлением тока, протекающего через этот прибор. В «дежурном» режиме ток протекает от источника +7,9В, через резистор R433, светодиод VD401 (VD402), резистор R434 и открытый транзистор по выводу 20 внутри ИС D403. Светодиод

Подпись и дата	Инд. №	Взам. инв. №	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКМИ.463234.998 РД	Лист
						34

при этом светится красным светом. В рабочем режиме, когда имеется напряжение +8В, ток через светодиод протекает от источника +8В, через резистор R438 и открытый транзистор VT406, а вывод 20 ИС D403 имеет высокоимпедансное состояние. Транзистор VT406 открывается током с делителя R439, R440, подключенного к источнику +8В. В этом режиме светодиод VD401 (VD402) светится зеленым цветом.

ИС D403 имеет внутренний тактовый генератор, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором ZQ401, подключенном к выводам 41 и 42 ИС D403. Этот резонатор должен иметь частоту последовательного резонанса 12000 кГц, которая **должна быть измерена с последовательной емкостью 32 пФ. Динамическое резонансное сопротивление резонатора должно быть не выше 40 Ом. Резонатор должен иметь точность настройки в сумме с температурным дрейфом в диапазоне температур 0...60°C не хуже  $\pm 50 \cdot 10^{-6}$ .** Резонатор с худшими параметрами по точности не обеспечит надежного декодирования сигналов телетекста, хотя остальные функции управления будут выполняться. Это надо учитывать при замене резонатора при ремонте телевизора.

Через выводы 49 и 50 ИС D402 по двухпроводной шине (SDA – линия данных и SCL – линия синхронизации), с использованием последовательного кода, осуществляется запись параметров настройки телевизора в ИС D101 и чтение из нее информации о текущем состоянии этой ИС. Нагрузочные резисторы по этим выводам R450, R451, подключены к напряжению питания +5В, т.к. этим обеспечивается согласование логических уровней по входам SCL и SDA ИС D101. Выводы 46 и 48 образуют еще одну двухпроводную шину, по которой ведется обмен микроконтроллера и ИС энергонезависимой памяти D404. В ней запоминаются выполненные при регулировке телевизора значения параметров, определяющих режим работы ИС D101, а также установленные пользователем настройки параметров изображения и звука и настройки на ТВ программы. Поскольку напряжение питания ИС памяти D404, как и микроконтроллера, составляет +3В, нагрузочные резисторы R459, R460 по этой шине подключены к источнику +3В.

ИК сигналы дистанционного управления принимаются фотоприемником D401 (D402) типа SFH-506-36 (ф. SIEMENS) или TFMS-5360 (ф. TEMIC) и с его выхода (вывод 3) поступают на вывод 47 микроконтроллера управления D403. Выход ИС D401 (D402) выполнен с открытым коллектором, поэтому используется внешний нагрузочный резистор R443, подключенный к цепи питания ИС D401 (D402). Питание на фотоприемник ИС D401 (D402) подается от параметрического стабилизатора +5,1В на стабилитроне VD 403. Ток потребления фотоприемника около 3 мА.

На конденсаторе C412, подключенного к выводу 43 (Reset) от цепи питания D403, выполнена цепь сброса при включении телевизора в сеть.

Для синхронизации работы генератора OSD и синхронизации декодера телетекста ИС D403 имеет два входа синхронизации – выводы 36 (строчный вход) и вывод 37 (кадровый). Сигнал на строчный вход подается с формирователя строчных импульсов на R705...R709, C703, VD702, VD703, через делитель напряжения на резисторах R471, R473, а на кадровый – с внутреннего (в ИС D600) формирователя импульсов обратного хода через резистор R470.

Сигнал коммутации RGB (Fbosd) подается с вывода 35 D403, через резистор R472 на эмиттерный повторитель VT107 и с него на вывод 26 D101 для введения сигналов OSD в видеосигнал, сигналы RGB OSD и RGB сигналы телетекста с ИС D403, через выводы 32...34 подаются на соответствующие входы для внешних RGB сигналов ИС D101 (23...25) через диоды VD410...VD412 и конденсаторы C130...C132.

Как указывалось, ИС D101 формирует данные, характеризующие ее текущее состояние, которые записываются во внутренние регистры, доступные для чтения микроконтроллером управления. Это такие параметры, как текущее состояние настройки (функция АПЧГ), наличие строчной синхронизации (идентификация наличия сигнала), параметры разверток, идентификация принимаемого сигнала цветности, и другие параметры. Микроконтроллер читает из ИС D101 значение параметров, анализирует их и осуществляет функции управления обработкой сигналов в ИС D101.

Микроконтроллер имеет местную клавиатуру SW1...SW5, SW7 (для моделей «37M06» и «51M06»), SW11...SW15, SW17 (для моделей «37M06-2» и «37M06T-2»), или SW11...SW17 (для моделей «55M06»), позволяющую осуществлять управление основными функциями телевизора без пульта дистанционного управления. Она подключена к выводам 16...18, а также к выводу 21 ИС D403 (включение «дежурного» режима).

Вывод 21 ИС D403 является также и выходом управления включением телевизора. Сигнал высокого (около +3В) уровня с него, через транзистор VT401 включает «рабочий» режим работы

Подпись и дата	
Изн. №	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

					СКМИ.463234.998 РД	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		35

источника питания, низким уровнем с этого вывода включается т.н. дежурный» режим, при котором все напряжения источника уменьшаются практически до нуля, кроме напряжения питания +7,9В (в это режиме оно составляет около +10В)

На выводы 14 и 15 ИС D403 выдает код принимаемого частотного диапазона. Соответствие уровней напряжения на этих выходах принимаемым диапазонам приведены ниже.

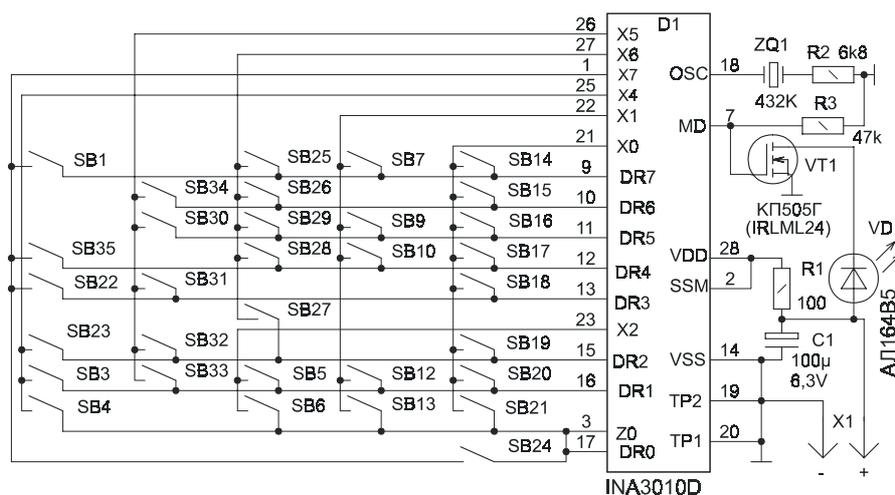
Вывод	I-II диап.	III диап.	IV-V диап.
14	0	0	1
15	0	1	1

Символом «1» обозначено значение напряжения высокого уровня, а символом «0» – напряжение низкого уровня 0В.

Для обеспечения необходимого для селектора каналов напряжения коммутации диапазонов (+5В), использован усилитель-дешифратор на транзисторах VT408...VT410 и диодах VD415...VD417. Этот дешифратор преобразует комбинацию уровней на выводах 14 и 15 ИС D403 в напряжение +5В на одном из выводов коммутации диапазонов селектора каналов А1.1. Режим выходных транзисторов коммутатора VT408...VT410 выбран так, что падение напряжения на них не превышает 0,2...0,5В. Токи, потребляемые селектором каналов по выводам коммутации диапазонов не превышают 10 мА. Необходимо обратить внимание, что вывод 14 ИС D403 «привязан», через резистор R422 и диод VD406 к напряжению питания +8В, что необходимо для глубокого насыщения транзистора VT408, включенного эмиттерным повторителем.

### 1.3.11 ПУЛЬТ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Электрическая схема пульта дистанционного управления телевизоров модели «М06» приведена на рис. 1.5.



SB1 TV	SB12 9	SB20 1	SB28 BLUE
SB3 P-	SB13 8	SB21 0	SB29
SB4 P+	SB14 7	SB22 MENU	SB30
SB5 V-	SB15 6	SB23 P<->P	SB31
SB6 V+	SB16 5	SB24 AV	SB32
SB7	SB17 4	SB25 RED	SB33
SB9	SB18 3	SB26 GREEN	SB34
SB10	SB19 2	SB27 YELLOW	SB35

Рис. 1.5 Схема электрическая ПДУ RC-5T

На этом же рисунке приведены назначение кнопок управления телевизором.

ПДУ выполнен на микроконтроллере SAA3010 ф. PHILIPS (D1), который формирует сигнал команды в виде последовательности импульсов, заполненных поднесущей частотой 36 кГц, что

Подпись и дата	Инва. №	Взам. инв. №	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКМИ.463234.998 РД	Лист
						36

обеспечивает возможность дополнительной фильтрации на приемной стороне для повышения помехозащищенности канала передачи. Аналог ИС SAA3010 выпускается также НПО «Интеграл» (г. Минск, Белоруссия), которая имеет название INA3010D.

Формирование команд происходит при нажатии одной из кнопок SB1...SB24. Микроконтроллер D1 обеспечивает анализ нажатой кнопки выдачу на свой выход – вывод 7 – кодовой комбинации, соответствующей нажатой кнопке. На рисунке приведена таблица, в которой приводится соответствие нажатой кнопке кода команды и выполняемой этой командой функции.

Микроконтроллер содержит внутренний тактовый генератор, частота которого стабилизирована пьезокерамическим резонатором ZQ1 на частоту 432 кГц. Резистор R2 предотвращает работу генератора на частотах паразитных резонансов резонатора.

Питание ПДУ осуществляется от двух элементов с общим напряжением около 3В. При этом микроконтроллер питается через резистор R1, который защищает его в случае, если неправильно установлены элементы питания. Конденсатор C1 обеспечивает надежную работу ПДУ при частичном разряде элементов питания. Этот конденсатор должен иметь малый ток утечки, т.к. этот параметр определяет срок службы элементов питания ПДУ.

Резистор R3 обеспечивает закрытое состояние МДП-транзистора VT1 типа КП505Г в состоянии, когда ни одна из кнопок не нажата и вывод 7 ИС D1 находится в отключенном состоянии. МДП транзистор, используемый в позиции VT1, имеет малое пороговое напряжение – 0,7...1,4В, имеет малое сопротивление канала во включенном состоянии – не более 1 Ом при открывающем напряжении на затворе +2,5В. Этим требованиям и отвечает транзистор КП505Г (именно с индексом «Г»!). Изготовитель – НПО «Интеграл», Минск. В ПДУ применяются также транзисторы с аналогичными параметрами фирмы. «International Rectifier» (IRLML2402), но последний имеет малогабаритный корпус типа SOT-23 для поверхностного монтажа. На печатной плате ПДУ имеются контактные площадки для его установки со стороны печатных проводников.

При передаче команды транзистор VT1 открывается импульсами с выхода 7 микроконтроллера. Импульсы тока стока транзистора VT1 проходят через излучающий диод ИК диапазона VD1 и излучение этого диода принимается фотоприемником установленном в телевизоре. Излучающий диод VD1 имеет максимум ИК излучения на длине волны 0,95 мкм, это надо иметь в виду при замене диода при ремонте. Длина излучаемой волны обязательно указывается в параметрах излучающих диодов.

По конструкции печатной платы ПДУ можно сказать, что ее «разводка» выполнена двумя уровнями – один методом травления фольги, другой – графитовой пастой, нанесенной на изолирующее покрытие со стороны печатных проводников. Графитовое покрытие используется также для контактирующих поверхностей (площадок), образованных печатными проводниками. Эти площадки при нажатии кнопок замыкаются между собой проводящими элементами резинового «коврика», образующего кнопочную систему ПДУ.

### 1.3.12 ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ТЕЛЕВИЗОРОВ «M06»

Телевизоры всех моделей выполнены на единой печатной плате. Эта плата конструктивно адаптируется к различным моделям телевизора. В моделях «55M06» печатная плата используется в состоянии поставки, при этом часть элементов на нее устанавливается в зоне, которая отделена от основной части платы линией перфорации. Элементы, устанавливаемые в этой зоне, на электрической схеме обведены пунктирной линией. Это кнопки управления SW11...SW16, кнопка SW17, светодиод VD401, фотоприемник D401 и конденсатор C405. При этом не устанавливаются компоненты в позиции SW1...SW5, VD402, D402, C406, расположенные на основной части платы.

В моделях «37M06» и «51M06» удалена (обломана) часть платы с маркировкой элементов SW11...SW17, VD401, D401, C405, а на основной части платы установлены элементы SW1...SW5, SW7, VD402, D402, C406.

В моделях «37M06-2» и «37M06T-2» элементы обведенные на схеме пунктирной линией (SW16), а также кнопка SW17, установлены на дополнительной печатной плате, которая конструктивно пристыкована к основной плате металлическим кронштейном, а основная плата аналогична используемой в моделях «37M06» и «51M06».

Подпись и дата	
Инд. №	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

					СКМИ.463234.998 РД	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		37

## 1.4 РЕМОНТ И РЕГУЛИРОВКА ТЕЛЕВИЗОРОВ

### ВНИМАНИЕ!

**В схеме телевизора имеются опасные для жизни напряжения! При проведении ремонтных и регулировочных работ со снятым задним кожухом необходимо соблюдать требования безопасности. Персонал, выполняющий эти работы, должен быть аттестован на знание требований безопасности.**

Для проведения ремонта и регулировки телевизора необходимо использовать следующее оборудование:

Осциллограф с полосой до 50 МГц, диапазоном уровней исследуемых сигналов от 100 мВ до 250 В.

Генератор испытательных телевизионных сигналов (транзитест) с диапазоном изменения выходного напряжения от 100 мкВ до 20мВ в вещательных диапазонах телевидения и выходом ПЧ (38,0±0,01) МГц с уровнем 10...20 мВ

Мультиметр универсальный с возможностью измерения:

- постоянного напряжения – до 500 В;
- переменного напряжения – до 500 В.

Входное сопротивление – не менее 20 кОм/В.

Вольтметр высоковольтный с пределом измерения 30 кВ и входным сопротивлением не менее 20 кОм/В.

### 1.4.1 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Все настройки тщательно устанавливаются и контролируются, когда телевизионный приемник сходит с конвейера предприятия-изготовителя. Регулировка отдельных параметров может потребоваться после ремонта, связанного с заменой отказавших компонентов. Не рекомендуется нарушать заводскую регулировку, если это не связано непосредственно с устранением дефекта. После нарушения некоторых заводских регулировок может потребоваться проведение достаточно трудоемких операций по восстановлению правильной настройки.

Ремонт должен начинаться с тщательного визуального осмотра платы телевизора на предмет обнаружения отказавших элементов – потемневших резисторов, конденсаторов, потемнение материала печатной платы под элементами. Это позволит сократить время обнаружения дефекта.

**При ремонте и измерениях в сетевой части схемы питания телевизора необходимо помнить, что эта часть схемы непосредственно связана с питающей сетью! На принципиальной схеме телевизора эта часть обведена штриховой линией. Подключение заземленных измерительных приборов к этой части схемы допустимо лишь при условии, что телевизор питается через разделительный сетевой трансформатор!**

При производстве телевизоров завод-изготовитель использует только достаточно надежные элементы и качественные материалы. Тем не менее, не все элементы, использованные в схеме телевизора, при прочих равных условиях, имеют одинаковые показатели надежности. Для быстрого отыскания неисправностей, возникающих при эксплуатации телевизора, необходимо знать, что старению и изменению со временем своих параметров наиболее подвержены электролитические конденсаторы. Это такие параметры, как емкость конденсатора и токи утечки. В меньшей степени это касается многослойных керамических и пленочных конденсаторов. Выход из строя резисторов – чаще всего это обрыв – может быть вызван как наличием в них скрытых дефектов, так и электрической перегрузкой. Последнее более характерно для достаточно нагруженных резисторов мощностью 0,5Вт и выше. При этом перегрузка, как правило, вызывается отказами других элементов, вызывающими увеличение рассеиваемой резистором мощности. В этом случае отказавший резистор можно выявить внешним осмотром. Выходы из строя активных элементов – транзисторов, интегральных микросхем, а также диодов в основном связаны с их электрическими или тепловыми перегрузками. Поэтому, при обнаружении отказавшего активного элемента, необходимо обязательно проанализировать возможную причину его отказа. К таким причинам можно отнести перенапряжения по цепям питания, перегрузку по выходам, некачественное крепление мощных элементов

Подпись и дата	
Инд. №	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

					СКМИ.463234.998 РД	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		38

на теплоотводе и т.д. Именно такого рода анализ позволит не только обнаружить и заменить отказавший элемент, но и устранить причину его отказа. Только в этом случае можно обеспечить надежную работу телевизора после ремонта.

Поиск неисправности и проведение ремонтных работ требует не только опыта, но и хороших знаний работы телевизора. Не представляется возможным описать все возможные случаи отказов и представить готовые рецепты по их устранению. Ниже будут даны лишь самые общие направления по поиску неисправностей, возникающих при эксплуатации телевизоров. Поэтому, для успешного проведения ремонта, необходимо внимательно изучить построение схемы телевизора, которое изложено в предыдущих разделах настоящей инструкции.

#### 1.4.2 РЕМОНТ СХЕМЫ ПИТАНИЯ

Схема питания (источник питания) является наиболее мощной частью телевизора, и ее отказы чаще всего связаны с повреждением силовых элементов – диодов сетевого выпрямителя, силового ключа, выпрямителей вторичных напряжений. Наиболее характерным признаком пробоя диодов сетевого выпрямителя (VD801...VD804) является срабатывание (сгорание) сетевого предохранителя FU801 сразу после включения телевизора в сеть. Аналогичные признаки имеют место и при пробое конденсаторов C802, C803 сетевого помехоподавляющего фильтра или сглаживающего конденсатора C810. После замены отказавшего конденсатора C814, необходимо обязательно проверить и диоды сетевого выпрямителя, т.к. пробой конденсатора может вызвать их повреждение и наоборот – пробой диодов сетевого выпрямителя может повредить конденсатор C810.

Если возникает необходимость замены диодов сетевого выпрямителя, следует иметь в виду, что эти диоды должны иметь прямой средний ток не менее 1А, и (что самое важное!), допускать одиночные импульсы тока («Inrush forward current» – по «западной» терминологии) не менее 50А с длительностью 10 мс. При этом не обязательно заменять все диоды выпрямительного моста. Что касается замены отказавшего конденсатора C810, то его основным параметром, гарантирующим надежную работу телевизора, является малые потери на переменном токе. Этот конденсатор должен допускать амплитуду пульсации с двойной частотой сети не менее 30В.

Если схема питания не запускается и обнаруживается сгоревшая плавкая вставка FU802 – это почти наверняка свидетельствует о пробое транзистора силового ключа VT802. При этом имеется некоторая вероятность повреждения ИС D800. **Категорически запрещается заменять плавкую вставку FU802 перемычкой**, т.к. это может привести к тяжелым повреждениям схемы питания телевизора при повторном отказе (пробое) транзистора VT800: выходу из строя ИС D802, сгоранию резистора R818 и повреждение печатной платы в местах расположения этих элементов. Отказ силового ключа может быть вызван несколькими причинами: пробоем выпрямительных диодов на вторичной стороне, особенно VD817, как наиболее нагруженного, обрывом или «холодной» пайкой элементов демпферных цепей – C811, C820, R808, коротким замыканием или большим током утечки конденсатора C813. Поэтому, при замене отказавшего транзистора VT800, необходимо обязательно проверить исправность перечисленных элементов.

Использованный в качестве силового ключа VT801 транзистор типа SPP03N60S5, выпускаемый фирмой Infineon, имеет следующие параметры:

- сопротивление сток-исток открытого транзистора, при токе стока 2,8А и напряжении затвор-исток 10В – не более 2 Ом;
- максимально-допустимое напряжение сток-исток закрытого транзистора – не менее 600В.

При замене отказавшего транзистора на другой тип, необходимо руководствоваться **приведенными выше обязательными требованиями к его параметрам**. Совершенно недопустимо устанавливать транзистор с большим, чем 2 Ом сопротивлением во включенном состоянии, причем это сопротивление должно нормироваться именно на токе не менее 2,8А. Этим требования отвечают транзисторы типов BUZ90, BUZ90A той же фирмы, BUK455-600В ф. PHILIPS, 2SK1117 (TOSHIBA) и другие.

При замене транзистора необходимо обратить внимание на надежное его крепление на радиаторе, причем он должен быть изолирован от радиатора теплопроводной пленкой с пробивным напряжением не менее 1000В. Мощный МДП-транзистор обладает свойством увеличивать свое сопротивление в открытом состоянии с ростом температуры. Если не обеспечен хороший тепловой контакт между транзистором и радиатором, транзистор разогревается, его сопротивление сток-

Подпись и дата	
Инд. №	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

					СКМИ.463234.998 РД	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		39

исток растет, это вызывает его дополнительный нагрев, дальнейший рост сопротивления и быстрый его отказ.

Другая группа неисправностей источника связана с отсутствием запуска после включения в сеть. Источник питания может не запускаться при коротких замыканиях и перегрузках по его выходам. Чаще всего это может быть вызвано не неисправностью самого источника, а неисправностью в строчной развертке телевизора, которая потребляет около 75% общей потребляемой мощности. Неисправность может быть вызвана пробоем транзистора VT701, отказом ТДКС и т.д. При этом схема питания периодически (с интервалом около 1 с) пытается запуститься. Наиболее просто убедиться в этом можно, включив телевизор с отключенным разъемом X700. Если в этом случае источник запускается, неисправность следует искать в схеме строчной развертки. Хотя и реже, но перегрузка источника питания может быть вызвана перегрузкой и по другим цепям – питания УНЧ, пробоем фильтрующих конденсаторов С831, С836, С841. При замене фильтрующих конденсаторов необходимо иметь в виду, что эти конденсаторы должны иметь малое значение паразитного эквивалентного сопротивления (ESR – equivalent series resistance по «западной» терминологии) и допустимый пульсирующий ток не менее 0,4...0,5 А.

**Если параметры конденсаторов и других элементов, которые необходимо устанавливать в телевизор для устранения неисправности источника питания неизвестны, то необходимо заменять отказавшие элементы на элементы того же типа, что установлены в телевизоре. Нарушение этого требования может вызвать опасные последствия при эксплуатации телевизора!**

Отсутствие запуска источника питания может иметь место и при уменьшении емкости конденсатора С818, когда запасенной в нем энергии не хватает на первые 0,2...0,3 с работы ИС D801, т.е. на время запуска источника. В этом случае источник работает «вспышками» длительностью несколько миллисекунд с паузами около одной секунды. Это можно наблюдать осциллографом на одной из вторичных обмоток. Отсутствие запуска может быть вызвано и обрывом или «холодной» пайкой резисторов, входящих в делитель напряжения R807, R819 или R820. При этом запуск источника блокируется компараторами с входами 10 и 11 ИС D802, которые следят за диапазоном входного напряжения источника питания.

Неисправности источника питания могут и не носить явного характера, но вызывать нарушение качества изображения и звука. Так, например, на экране телевизора могут наблюдаться помехи в виде искривленных тонких линий («древесная» структура), заметных даже на достаточно сильных сигналах. Это характерно при потере емкости конденсаторов фильтров вторичных выпрямителей С831, С836, С841. Уменьшение емкости С810 может вызвать помехи в виде широких горизонтальных полос, медленно перемещающихся по растру в вертикальном направлении. Кроме влияния таких неисправностей на качество изображения, эксплуатация телевизора с такими дефектами представляет собой определенную опасность, т.к. большой уровень пульсаций напряжения на фильтрующих конденсаторах может привести к их перегреву и разгерметизации с попаданием электролита на печатную плату, что, в свою очередь, может привести к опасным ее повреждениям. Проверить состояние конденсаторов проще всего с помощью осциллографа, измеряя размах пульсаций на них. На конденсаторах С836, С841, С341 она должна превышать 0,2...0,3В на частоте работы источника питания, на С831 не более 1..1,5 В. Допустимый уровень пульсаций с частотой 100 Гц на конденсаторе С810 составляет 15..20 В. При измерении пульсаций не учитывают короткие (до 2 мкс) выбросы напряжения, т.к. они обычно связаны с наводками на щуп осциллографа.

Если после включения телевизора он не выходит из «дежурного» режима работы, то необходимо проверить напряжение на выводе 21 ИС D403. В «дежурном» режиме напряжение на нем должно быть около 0, в рабочем – около +3В. Если это напряжение соответствует приведенным нормам, причина может быть вызвана пробоем тиристора VS802.

Наоборот, если телевизор работает, но не переводится в «дежурный» режим ни кнопками с ПДУ, ни кнопками с передней панели, а уровень на выводе 21 изменяется, то причиной может быть пробой коллектор-эмиттер транзистора VT805, обрыв или «холодная» пайка цепей R830, С835, VD820, VS802.

Если напряжение на выводе 21 ИС D403 не изменяется при подаче команд с ПДУ или с панели управления, то это может свидетельствовать как о неисправности самого микроконтроллера D403, так и цепей связанных с выводом 21 – в первую очередь резистора R467 или замыканиями на печатной плате.

Подпись и дата	Инд. №	Взам. инв. №	Подпись и дата

					СКМИ.463234.998 РД	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		40

Схема размагничивания включает в себя терморезистор R801 и элементы выпрямителя на диоде VD805. Следует отметить, что примененный тип терморезистора – T170 фирмы «SIEMENS» и аналогичный по параметрам терморезистор ф. «PHILIPS», не являются аналогами терморезистора CT15-2-220, который устанавливался в телевизоры УСЦТ, выпускавшиеся в СНГ, несмотря на аналогичное расположение выводов. Поэтому замена терморезистора T170 на CT15-2-220 в телевизоре недопустима! Имеется и Российский аналог терморезистора T170 – терморезистор CT-15А (изготовитель – г. Котовск, Тамбовской обл.). В телевизоре использован терморезистор с сопротивлением 18 Ом – при заказе указывается сопротивление именно регулирующей секции терморезистора. Неисправности системы размагничивания могут быть обусловлены отказом самого терморезистора, обрывом катушки размагничивания, а также неисправностью цепей выпрямителя на диоде VD806. В рабочем режиме постоянное напряжение на конденсаторе С808 должно составлять 5...7В. Необходимо знать, что система размагничивания обеспечивает необходимые параметры (требуемую начальную амплитуду размагничивающего импульса) только при включении телевизора с остывшим до комнатной температуры терморезистором. Время, необходимое для этого, составляет 1,5...2 ч.

В некоторых случаях может потребоваться размагничивание кинескопа внешней петлей размагничивания. Это случается в результате воздействия на телевизор сильных внешних магнитных полей, например, если какое-то время телевизор располагался вблизи мощных акустических систем или массивных стальных конструкций.

Включив внешнюю петлю, медленно перемещайте ее перед лицевой частью телевизора и с боков, медленно удалите петлю на расстояние более 1 метра, прежде чем отключить ее от сети переменного тока.

#### 1.4.3 РЕМОНТ СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ

Наиболее нагруженными элементами строчной развертки являются транзистор VT701, трансформатор T702, конденсаторы С705, С706, С714. Отказ любого из этих элементов вызывает перегрузку источника питания по цепи +115В. Диагностика таких отказов приведена в описании ремонта схемы питания. В этом случае, при замене отказавшего транзистора VT701, необходимо также проверить исправность диодов VD708, VD709, VD710, т.к. отказ транзистора может быть вызван пробоем этих диодов. Кроме того, перегрузку и отказ транзистора может вызвать и неисправность трансформатора T702 (ТДКС). Диагностировать его отказ (обычно это пробой встроенного высоковольтного выпрямителя или межвитковые замыкания) можно, если после замены VT701 и включения телевизора в рабочий режим, проверить падение напряжения на резисторе R712 с помощью мультиметра. Оно, в исправном телевизоре, должно составлять около 0,5В при погашенном экране и увеличиваться до 0,8...1В при максимальной яркости. Большее падение напряжения на резисторе R712 свидетельствует о перегрузке строчной развертки. Эту операцию необходимо производить достаточно быстро, т.к. перегрузки по цепям ТДКС вызывают сильный нагрев транзистора VT701.

Одной из причин такой перегрузки, кроме замыкания в T702, может стать самовозбуждение выходного усилителя кадровой развертки – ИС DA600, при котором ток потребления по цепи выпрямителя VD710 значительно возрастает. Причиной этого может быть обрыв или «холодная» пайка элементов С606, С609, С610, R604, R605. Проверить наличие самовозбуждения ИС DA600 можно, наблюдая осциллографом форму напряжения на выводе кадровых катушек ОС, подключенном к контакту 1 разъема X600. При наличии самовозбуждения осциллограмма напряжения в этой точке относительно «общего» провода будет «размыта» большой (5...10В и более) амплитудой высокочастотного сигнала. Нормальным является наличие на наблюдаемом напряжении только наводки от строчной развертки с размахом до 1...2В.

Перегрузку выходного каскада строчной развертки и отказ транзистора VT701 и (или) трансформатора T702, может вызвать потеря вакуума или межэлектродные замыкания в кинескопе (VL1). Для проверки этого необходимо отключить плату кинескопа и снять с кинескопа вывод питания анода, хорошо его изолировав, например, поместив этот вывод в стеклянную банку, размещенную на максимальном расстоянии от проводящих предметов. После включения телевизора необходимо проверить падение напряжения на R712, как было описано выше.

В случае неработоспособности строчной развертки и отсутствии перегрузки источника питания необходимо последовательно проверить наличие запускающих импульсов строчной развертки

Подпись и дата	
Инд. №	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

					СКМИ.463234.998 РД	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		41

на выводе 40 ИС D101, на базе транзистора VT700 и его коллекторе. Отсутствие запуска с ИС D101, может быть обусловлено отсутствием питающего напряжения +8В. Необходимо проверить также наличие напряжения +8В на аноде VD701, проверить исправность этого диода.

Выход из строя транзистора VT700 (чаще это пробой коллектор-эмиттер) можно обнаружить по отсутствию запуска строчной развертки, перегреву резистора R701 и трансформатора T701. Причиной пробоя транзистора может быть обрыв или «холодная» пайка элементов R704 и C702, которые подавляют выбросы напряжения на коллекторе VT700 при его запираии.

При поиске неисправностей разверток следует иметь в виду, что микроконтроллер D403 тоже анализирует состояние разверток. Так, например, если после включения телевизора в рабочий режим не появятся импульсы синхронизации кадровой частоты на его выводе 37, или длительность их оказывается слишком большой, микроконтроллер через 2...3 секунды выключит телевизор в «дежурный» режим. Поэтому, если имеет место выключения телевизора через 2...3 с после включения, необходимо проверить все цепи, обеспечивающие работу канала кадровой развертки.

Отказы строчной развертки могут и не носить явного характера. Например, уменьшенный размер по горизонтали и наличие вертикальной «складки» в центре раstra может свидетельствовать об обрыве резистора R702, питающего предвыходной каскад, об обрыве или потере емкости конденсатора C701. В последнем случае имеет также место сильные искривления вертикальных линий при изменении яркости изображения по кадру – выбивание (сдвиг) больших групп строк на участках с большой яркостью изображения. Наиболее простой и эффективный способ выявления таких отказов – это сравнение режимов работы (вольтметром, а лучше осциллографом) каскадов неисправного телевизора с заведомо исправным. Это можно рекомендовать только при поиске неисправности строчной развертки, но и к поиску неисправностей в других узлах телевизора.

После ремонта выходного каскада строчной развертки, особенно связанного с заменой элементов в контуре отклонения (C705, C706, C714, T702, L700, VT701, замена кинескопа), может потребоваться регулировка размера по строкам, фазы строчной развертки и проверка высокого напряжения питания анода кинескопа. Фаза строчной развертки устанавливается из «сервисного» меню по симметричному расположению изображения на экране кинескопа.

В телевизорах нет отдельной регулировки высокого напряжения питания анода кинескопа. Но напряжение питания выходного каскада строчной развертки (113...117В) должно быть отрегулировано резистором R846 таким образом, чтобы обеспечивался компромисс между значениями высокого напряжения и размером изображения по горизонтали при нормальной установке яркости, насыщенности и контрастности. Для этого необходимо подсоединить высоковольтный вольтметр к аноду кинескопа, прогреть телевизор в течении нескольких минут, установить регуляторы «яркость» и «контрастность» изображения на минимум, затем на максимум. Высокое напряжение питания анода кинескопа должно оставаться в пределах 23...27 кВ при любых положениях регуляторов яркости и контраста. При необходимости, можно удалить конденсатор C706 (если он был установлен) или установить его, если он отсутствовал. Удаление этого конденсатора увеличивает анодное напряжения кинескопа, установка – уменьшает.

**При ремонте строчной развертки следует иметь в виду, что замену отказавших элементов, особенно в выходном каскаде, следует проводить только элементами того же типа, какие были установлены в телевизоре. Кроме того, необходимо тщательно выполнить паянные соединения при замене отказавших элементов, обеспечивая необходимые зазоры в высоковольтных цепях. После замены элементов необходимо обязательно удалить остатки флюса с печатной платы. Это обеспечит безопасную эксплуатацию после ремонта.**

#### 1.4.4 РЕМОНТ КАДРОВОЙ РАЗВЕРТКИ

Внешними проявлениями отказов кадровой развертки являются следующие: выключение телевизора в «дежурный» режим через 2...3 с после включения. Необходимо проверить форму и размах импульсов на выводе 8 ИС D600 непосредственно после перевода (включения) телевизора в «рабочий» режим (в течение времени 2...3 с). Нормальная форма – амплитуда около 5В, длительность – около 1 мс. Если импульсы отсутствуют, то в первую очередь нужно проверить напряжения питания кадровой развертки на выводах 3 (+15В) и 6 (+40...45В). Их отсутствие может быть вызвано неисправностью выпрямителей на диодах VD709 и VD710. Последний выпрямитель защищен предохранительным резистором R713, который разрывает цепь этого выпрямителя при возникновении перегрузки по цепи питания +15В. Она может быть вызвана, кроме отказа ИС D600, пробоем

Подпись и дата	
Инд. №	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

					СКМИ.463234.998 РД	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		42

конденсаторов С711, С604, С603, диода VD710. После ремонта, связанного с устранением перегрузок, необходимо **заменить оборванный предохранительный резистор R713 на такой же тип резистора. Недопустимо замена его перемычкой, обычным резистором или предохранительным резистором большей мощности.** Это может вызвать тяжелые повреждения телевизора при возникновении перегрузок по цепи питания +15В – выход из строя ТДКС (Т702), прожог печатной платы, что повлечет за собой сложный и дорогой ремонт.

При замене ИС D600 необходимо обеспечить хороший тепловой контакт между микросхемой и теплоотводом (радиатором). Он обеспечивается пружиной, прижимающей микросхему к теплоотводу. Кроме того, контактирующие поверхности должны быть смазаны теплопроводной пастой типа КПТ-8 или аналогичной. Эта паста применяется при установке ИС D600 на заводе-изготовителе. Поскольку эта паста не высыхает, то при замене ИС не следует удалять ее с теплоотводу, кроме того, на него можно добавить пасту с демонтированной неисправной ИС. Этого достаточно, для того, чтобы обеспечить надежный тепловой контакт микросхемы и теплоотводу.

Отсутствие кадровой развертки может быть вызвано и отказами в задающей части, входящей в состав ИС D101: пробой конденсатора С150, обрыв резисторов R148. Поиск неисправности в этом случае лучше всего производить с помощью осциллографа, наблюдая наличие сигнала и его форму на выводе 51 ИС D101 и 1 ИС D600а также на выводах 1, 2.

Признаком отказа С605 (уменьшения емкости) является большая длительность обратного хода кадровой развертки - более 1 мс, тогда как в нормальном состоянии она должна составлять 0,7...0,8 мс. В этом случае импульсная насадка на осциллограмме напряжения на выводе 7 ИС D600 имеет малую длительность с острой вершиной. При нормальной работе форма ее почти прямоугольная с небольшим, 3...5В, спадом на вершине. Как описывалось в предыдущем разделе, одним из проявлений неисправности кадровой развертки может быть повышенное потребление по цепи питания +15В, вызванное самовозбуждением ИС DA600 или попаданием в нее наводок строчной частоты. В этом случае имеет место сильный нагрев ИС DA600. Такого рода неисправность часто сопровождается муаром или мелькающими неяркими горизонтальными полосами, хаотично перемежающимися по растру. Необходимо проверить элементы С601, С602, С606, С609, С610, R604, R604.

#### 1.4.5 РЕМОНТ ТРАКТА ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ

К ремонту тракта обработки сигналов изображения рекомендуется приступать только при исправном источнике питания и исправных генераторах разверток. На антенный вход телевизора необходимо подать ВЧ сигнал от генератора, модулированный каким либо тест-изображением – например, «цветные полосы» или «серая шкала». В первую очередь необходимо проверить напряжения питания ИС, входящих в тракт обработки сигналов. Измерение необходимо проводить на выводах питания ИС или элементах, непосредственно подключенных к ним. Последнее предпочтительнее, т.к. в этом случае уменьшается вероятность замыкания щупом прибора соседних выводов, особенно при измерениях на выводах микросхем с малым шагом расположения выводов (D101, D403). Измеренные значения напряжений не должны отличаться от значений, указанных на принципиальной схеме более чем на 10...20%.

При наличии растра и при полном отсутствии изображения и шумов на экране телевизора, необходимо убедиться в исправности выходного видеоусилителя на плате кинескопа. Если хотя бы один из каналов исправен, на экран должна выводиться информация с микроконтроллера при нажатии на кнопки управления телевизора и на пульте ДУ. Полная неработоспособность усилителя может быть вызвана только отказом ИС D201, неполадками по цепям питания – обрыв резистора R220, «холодная» пайка соединительного проводника по цепи +200В и т.д. После этого, необходимо проверить наличие трехуровневого импульса на выводе 38 ИС D101. Его отсутствие может быть вызвано неисправностью цепей его формирования, либо короткими замыканиями на печатной плате или в ИС D101. Если амплитуда и форма этого импульса соответствует осциллограмме 7, приведенной на принципиальной схеме, то дальнейшие поиски неисправностей рекомендуется вести начиная от выхода, последовательно проверяя наличие сигналов на выводах 19...21 ИС D101, на входе видеотракта – выводе 13. Размах сигналов на выводах 18, 19, 20 ИС DA100 должен составлять от 1,5...2,5В. Если на выводе 13 сигнал присутствует (его нормальный размах вместе с синхроимпульсами должен быть около 1В), а на выводах 19...21 ИС DA100 его нет, необходимо проверить положение регулятора контрастности.

Подпись и дата	
Инд. №	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

					СКМИ.463234.998 РД	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		43

Другой случай, когда сигнал с антенного входа проходит, но качество изображения неудовлетворительное. Если изображение на экране сильно зашумлено при достаточно большом уровне сигнала на антенном входе (1...5 мВ), это может свидетельствовать о низкой чувствительности телевизора. В первую очередь необходимо проверить напряжение на выводе 5 (вход АРУ) селектора каналов. Без сигнала оно должно составлять около +5В. Если это напряжение меньше, то, возможно, это вызвано большим током утечки конденсаторов С142 или С146. Если без сигнала это напряжение находится в норме, а с подачей сигнала небольшого (1...2 мВ) уровня оно заметно снижается, это свидетельствует о неправильной установке порога задержки АРУ селектора. Как это проверить и отрегулировать описано в разделе «РЕГУЛИРОВКА ТЕЛЕВИЗОРА». Необходимо также проверить осциллографом с полосой не менее 50 МГц что сигнал ПЧ имеется на обоих выводах выхода ПЧ селектора (выводы 10, 11) и не отличается более чем на 20%. Если положительных результатов проведения этих операций достичь не удастся, то это может указывать на неисправность селектора каналов А1.1. или замыкание на «землю» одного из его выходов (одного из входов фильтра ZQ105) на печатной плате. Если при правильно установленных регулировках «зашумленность» изображения не устранена, то возможно что дефект вызван большим затуханием в фильтре ZQ105 (дефект фильтра) или некачественной его пайкой.

Следует отметить, что неисправности, связанные с отказами селектора каналов, требуют его замены. Дело в том, что конструкция этого узла такова, что обеспечить выполнение ремонта селектора каналов без использования специального оборудования практически невозможно. Во первых это связано с использованием в селекторе каналов технологии поверхностного монтажа элементов с весьма малыми размерами, во вторых, даже если и удастся определить и заменить отказавший элемент, то произвести полноценную регулировку после ремонта без использования специального контрольно-измерительного оборудования не представляется возможным.

Качество изображения может зависеть и от правильности установки значения ПЧ демодулятора.

#### 1.4.6 РЕМОНТ КАНАЛА ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ ЦВЕТНОСТИ

Среди неисправностей канала цветности наиболее часто встречается отсутствие цвета. В первую очередь нужно проверить, какая система цвета установлена в меню «Настройка» телевизора, возможно эта установка выполнена неправильно. Если это так, то установите эту опцию в режим «Авто», когда система кодирования цвета определяется автоматически в ИС D101. Если цвет отсутствует только при приеме сигналов системы PAL, то наиболее вероятен отказ кварцевого резонатора ZQ106 либо «холодная» пайка по цепи вывод 35 ИС D101 – конденсатор С168 – резонатор ZQ106. Отсутствие цвета или неустойчивость срабатывания системы опознавания цвета (мигание или периодическое пропадание цвета), кроме причин, описанных выше, может быть вызвано плохими условиями приема или неисправностями антенны. Чаще всего неустойчивый прием цвета сопряжен с низким качеством принимаемого изображения – большая «зашумленность» картинки, сильные повторы на изображении и т.д. В этом случае необходимо, как описано в предыдущем разделе, проверить тракт от селектора до входа ПЧ, проверить фильтр ПАВ и регулировку АРУ. При отказах и неустойчивой работе канала цветности необходимо проверить форму и амплитудные соотношения в сигнале «трехуровневого» импульса на выводах 41 ИС D101.

При отсутствии декодирования системы SECAM необходимо проверить исправность единственного внешнего компонента декодера SECAM – конденсатора С124. Полное отсутствие декодирования системы SECAM, как и искажения цвета (сильные цветные «тянучки», сильные цветовые искажения) могут быть вызваны большим током утечки этого конденсатора.

Ряд неисправностей в канале цветности могут быть вызваны отказами (полными или частичными) ИС D101. Сюда относятся чересстрочное воспроизведение цвета, выбивание цветных строк или групп строк, которое не проявляется при минимальной насыщенности. Об отказе ИС D101 свидетельствуют и наличие на изображении цветных вертикальных линий, которые исчезают вместе с цветом при уменьшении насыщенности.

Поскольку канал цветности не содержит каких-либо регулировок, его работоспособность обеспечивается только исправностью входящих в него компонентов.

Подпись и дата	
Инд. №	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

					СКМИ.463234.998 РД	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		44

#### 1.4.7 РЕМОНТ ВЫХОДНОГО ВИДЕОУСИЛИТЕЛЯ

Отказы выходного видеоусилителя чаще всего сводятся к отказу одного из каналов, что вызывает либо полное отсутствие какого-либо из основных цветов, либо «заливку» всего изображения одним из цветов – красным, синим или зеленым. Последнее может сопровождаться резким уменьшением контрастности изображения на экране телевизора. Чаще всего это вызвано отказом ИС D201, но возможны отказы и его внешних цепей – резисторов по входам и защитных цепей по выходам.

В остальном, из-за достаточно простой схемы, проблем с ремонтом выходного видеоусилителя возникать не должно.

#### 1.4.8 РЕМОНТ ТРАКТА ЗВУКОВОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ

Отказы в тракте звукового сопровождения, связанные с полным отсутствием звука, могут быть вызваны обрывом громкоговорителей, плохим контактом в разъемах подключения громкоговорителей, либо «холодными» пайками в цепях, подключенных к выходу УНЧ – выводам 6 и 8 ИС D302. Кроме того, полное отсутствие звука может быть вызвано и отказами элементов по цепям питания УНЧ – диод VD828 (обрыв), трансформатор Т801, плавкая вставка FU804. Поиск такого рода дефектов необходимо начинать именно с проверки перечисленных цепей. Полное отсутствие звука может быть вызвано также и замыканием или большим током утечки конденсатора С338, пробоем транзистора VT401, когда вывод 5 ИС D302 замыкается на «общий» провод телевизора через резистор R407. При этом в рабочем режиме телевизора напряжение на управляющем выводе ИС D302 будет меньше, чем 0,4В, тогда как нормальное значение (при наличии сигнала) – около +3В. Если полное отсутствие звука сопровождается и отсутствием изображения на экране телевизора, рекомендуется начать именно с ремонта канала изображения (см. предыдущий раздел), т.к. устранение неисправности в канале изображения может оказаться достаточным для восстановления работоспособности канала звука.

Более часто встречаются неисправности, связанные не с полным отсутствием звука, а с низким качеством звукового сопровождения – повышенный уровень помех, искажения, рокот и т.д. В этом случае необходимо в первую очередь проверить тракт НЧ, для чего подать сигналы видео и звука на разъем СКАРТ. Если сигнал звукового сопровождения при этом нормальный, дальнейшие поиски неисправности необходимо проводить до входа усилителя ПЧ звука. В первую очередь желательно измерить уровень поднесущей частоты в видеосигнале, особенно если некачественный звук наблюдается лишь на одном из принимаемых каналов. Нормальный размах звуковой поднесущей в видеосигнале составляет 20...40 мВ. Измерение следует проводить на эмиттере VT101 или выводе 6 ИС DA100. Поскольку в цветном сигнале вещательного телевидения активная часть строки занята сигналами яркости и цвета, измерение размаха звуковой поднесущей необходимо проводить на вершинах строчных синхроимпульсов в видеосигнале – например, на эмиттере транзистора VT101. Поднесущая звука «размывает» осциллограмму по вертикали. Такого рода измерения возможно выполнить только при достаточно большом уровне сигнала на антенном входе телевизора, когда осциллограмма не поражена большим уровнем шума. Используя ВЧ генератор сигналов, в котором формируется ВЧ сигнал звукового сопровождения, также можно провести подобные измерения. Очень часто причиной помех в звуке оказывается не неисправность телевизора, а низкое качество сигналов. Это особенно заметно при приеме программ на низкочастотных каналах метрового диапазона – на 1...3 каналах и может быть вызвано узкой полосой или большой неравномерностью АЧХ используемых в коллективных антеннах канальных антенных усилителей. Это можно определить измеряя форму видеосигнала на эмиттере транзистора VT101 при приеме цветного изображения. Размах цветковых поднесущих при приеме системы SECAM (они «размывают» осциллограмму на активной части строки) не должен превышать 20...30% от полного размаха видеосигнала. Если он значительно выше, то причиной повышенного уровня помех в канале звука вызван именно большим подъемом в середине АЧХ абонентского канального тракта. Реже такое явление может быть обусловлено узкой полосой пропускания радиочастотной части селектора А1.1. на низкочастотных каналах.

Среди неисправностей телевизора, когда качество сигнала нормальное, а помехи в звуке есть (это может быть на любом частотном канале), наиболее часто могут встречаться неисправности полосовых фильтров ZQ101, ZQ102. Обычно это увеличение затухания в полосе пропускания, их

Подпись и дата	Инд. №	Взам. инв. №	Подпись и дата

					СКМИ.463234.998 РД	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		45

«холодная» пайка, а также нарушения монтажа или неисправности элементов C101, C102, L101, R101.

В случае, если имеет место малая громкость даже в максимальном положении регулировки, необходимо проверить осциллографом размах сигнала НЧ на выводе 15 ИС DA100. Нормальным является размах с пиковым значением, превышающим 1,5 В на максимальной громкости. Если напряжение НЧ на этом выводе мало, необходимо проверить, установлено ли ограничение громкости в меню «УСТАНОВКА» и при необходимости изменить эту установку.

#### 1.4.9 РЕМОНТ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Схема управления телевизором не имеет каких-либо органов регулировки и настройки и ее работоспособность обеспечивается исключительно исправностью входящих в нее компонентов.

Из наиболее часто встречающихся дефектов, можно отметить такого рода неисправности как полная «неуправляемость» телевизора как с ПДУ так и с передней панели. Это может быть вызвана как отказом самого микроконтроллера, так и холодной пайкой или отказом кварцевого резонатора ZQ401. При замене неисправного резонатора, надо иметь в виду, что номинальная частота его последовательного резонанса (12 МГц) должна обеспечиваться с нагрузочной емкостью 32 пФ. Допустимое суммарное значение точности настройки и температурного ухода в диапазоне 0...+60°C не должно превышать  $\pm 50 \cdot 10^{-6}$ . **Надежная работа тактового генератора микроконтроллера обеспечивается при динамическом сопротивлении резонатора на частоте последовательного резонанса не более 40 Ом.** Последнее требование для резонаторов на частоту около 12 МГц выполняется с большим запасом, и их динамическое сопротивление составляет от 10 до 30 Ом. Из других неисправностей схемы управления можно отметить потерю данных о настройке на программы, что вызывается отказом ИС энергонезависимой памяти D404. Иногда содержимое памяти теряется в результате отказов телевизора, связанных с пробоями в высоковольтных цепях строчной развертки.

Если телевизор управляется с передней панели, но не управляется с пульта ДУ, необходимо проверить наличие импульсов на выходе ИС D401 – фотоприемнике команд дистанционного управления. В исходном состоянии напряжение на его выходе – выводе 3 – составляет около +5В, а при нажатии пульта ДУ, направленного на него, появляется выходной сигнал в виде пакетов коротких импульсов с размахом от +5В практически до нуля. Если выходной сигнал с фотоприемника есть, а телевизор не управляется, попробуйте использовать другой пульт ДУ с аналогичной системой команд (RC-5). Иногда из-за отказа пульта изменяются временные соотношения в передаваемой команде, которые препятствуют правильному декодированию команд микроконтроллером.

При необходимости замены транзистора VT402 следует иметь в виду, что использованный в телевизоре транзистор PH2369 ф. PHILIPS обладает высоким быстродействием и желательно для замены использовать именно этот тип. В крайнем случае, можно использовать транзистор KT645A, причем с возможно меньшим значением коэффициента передачи тока базы в схеме с общим эмиттером. Это обеспечит стабильность напряжения настройки при изменении температуры окружающей среды. Проверить пригодность транзистора для работы в позиции VT402 очень просто: настроив телевизор на какую-либо из программ в середине диапазона ДМВ, запомните ее в памяти. Затем необходимо нагреть корпус транзистора паяльником в течении 1..2 с, затем переключить телевизор на другую программу и сразу вернуться назад. Если при повторном включении запомненной ранее программы ее изображение появляется в течении 1 с или менее, то такой транзистор пригоден для использования в позиции VT402. Если процесс включения запомненной программы затягивается на несколько секунд, а сразу после включения программы наблюдается срыв синхронизации, то такой транзистор использовать в этой позиции не следует.

При замене отказавших транзисторов VT408...VT410, необходимо, кроме типов, использованных по схеме, применять транзисторы с минимальным значением напряжения насыщения во включенном состоянии. Это обеспечит максимальную чувствительность телевизора после ремонта.

При отсутствии индикации меню или информации на экране телевизора, или одного из ее цветов, необходимо проверить исправность цепей и элементов, подключенных к выводам 32...35 D404.

**Надежный прием информации телетекста** налагает серьезные требования к качеству сигнала, подаваемого на телевизор. Низкое качество приема телетекста чаще всего вызывается малым уровнем сигнала на антенном входе телевизора, когда основная «картинка» сильно зашумлена. Надежный прием телетекста обеспечивается при напряжении на антенном входе не менее 400...500

Подпись и дата	
Инд. №	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

									Лист
									46
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКМИ.463234.998 РД				

мкВ. Другой причиной, вызывающей большое число ошибок при декодировании информации теле- текста, даже при сильном сигнале, может быть несогласованность антенны, когда на экране видны повторы на изображении, вызванные отражениями в кабеле, т.е. справа от контрастных деталей изображения видны повторяющиеся окантовки. Такой же эффект наблюдается и при т.н. многолу- чевом приеме, когда на антенну попадает основная и отраженная от стоящих рядом сооружений (зданий, линий электропередач) волна. Для устранения такого рода явлений необходимо отремон- тировать приемную антенну, либо изменить ее ориентацию относительно направления на телецентр по минимуму наблюдаемых повторов на изображении.

Кроме перечисленных причин неудовлетворительного приема телетекста, могут иметь место и собственно неисправности телевизора. Плохой прием телетекста может быть вызван отказом или деградацией параметров фильтра ZQ105, отказами элементов или холодными пайками в цепях про- хождения видеосигнала – от вывода 6 ИС D101, до ее вывода 13 (транзистор VT102, фильтры ZQ103, ZQ104).

Декодер телетекста в составе ИС D403 требует для своей работы, чтобы размах видеосигна- лов на его входе (вывод 23) находился в пределах 0,7...1,4В. Если это требование не выполняется, то это также может вызвать неудовлетворительный (с большим числом ошибок) прием телетекста.

Еще одной причиной низкого качества приема телетекста может быть несоответствие требо- ваниям параметров кварцевого резонатора ZQ401. При ремонте телевизора, требующем замены ре- зонатора, необходимо установить резонатор, **имеющий частоту 12000 кГц с последовательной емкостью 32пФ и с точностью не хуже чем  $\pm 50 \cdot 10^{-6}$  (суммарное значение точности настройки и температурного ухода в диапазоне температур от 0 до +40°C).**

В заключении следует отметить, что отказы схемы управления достаточно редкое явление, чаще возникает неисправность пульта ДУ, причем связанная с его механическими повреждениями.

#### 1.4.10 РЕГУЛИРОВКА ТЕЛЕВИЗОРА

Особенностью телевизоров модели «М06» является то, что в них практически отсутствуют электромеханические подстроечные и регулировочные элементы. Имеется лишь три таких регуля- тора – подстроечный резистор R846, которым устанавливаются выходные напряжения источника пи- тания и два регулятора, расположенных в ТДКС (Т702) – регуляторы напряжения ускоряющего и фокусирующего электродов кинескопа.

Все остальные регулировки в телевизорах электронные и в процессе выполнения регулиро- вочных работ параметры, определяющие режим работы основных узлов телевизора, заносятся в ре- гистры ИС D403, D101 и запоминаются в ИС энергонезависимой памяти D404. В этой памяти па- раметры регулировки сохраняются и в полностью отключенном от сети телевизоре.

Операции управления телевизором на уровне пользователя подробно описаны в «Руководстве по эксплуатации», которое входит в комплект телевизора и в настоящей инструкции эти операции не описаны.

Телевизоры моделей «М06» оснащены функцией «Замок», которая позволяет закрыть паро- лем одну или несколько программ, для предотвращения их несанкционированного просмотра, на- пример, малолетними детьми. В состоянии поставки с завода «Замок» выключен и установлен па- роль «123». При этом пользователь, если он планирует пользоваться этой функцией может изменить пароль на другой, известный только ему. В случае, если пароль утерян (забыт), имеется возможность выключения «Замка» с ПДУ. **Для этого войдите в меню «Функции», кнопкой  $\text{Ⓜ}$  установите отображение меню без фона, выберите пункт меню «Замок», нажмите и удержи- вайте кнопку  $\text{Ⓜ}$  на ПДУ до тех пор пока надпись «Вкл.» справа от сообщения “Замок” не изменится на «Выкл.».**

Телевизоры имеют также функцию «Отель» (в «Руководстве по эксплуатации» не описана!), при установке которой невозможно добраться до большинства регулировок, выполняемых при ус- тановке телевизора (автопоиск и «ручная» настройка на программы, изменение номеров программ, изменение установленного ограничения громкости и т.д.). Если эта функция будет случайно вклю- чена, то выключить ее можно также с ПДУ. **Для этого войдите в меню «Функции», установите кнопкой  $\text{Ⓜ}$  отображение меню без фона, выберите раздел меню «Номер Прог.», нажмите и удерживайте кнопку  $\text{Ⓜ}$  до тех пор, пока в правом верхнем углу экрана не появится сообщение**

Подпись и дата	
Инд. №	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

					СКМИ.463234.998 РД	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		47

«Отель Выкл.». Повторное нажатие и удержание кнопки  вновь включает функцию «Отель» с выводом сообщения «Отель Вкл.».

Работоспособность телевизоров обеспечивается только при условии, что в нем исправна и инициализирована микросхема памяти, в которой записаны не только параметры настройки на каналы, но и все установленные при регулировке значения параметров. Поэтому, после ремонта, связанного с заменой микросхемы энергонезависимой памяти (D404), необходимо провести инициализацию новой микросхемы. Для этого нужно войти в сервисный режим, т.е. в режим технологических регулировок телевизора. Делается это так. При включенном телевизоре необходимо замкнуть контакты 6 и 7 разъема X400 на время 0,25...0,5с. Сделать это можно при помощи любого металлического предмета, например отвертки. Замыкание на меньшее или большее время не включает сервисный режим, но, при определенном навыке, его включение обычно не вызывает трудностей. Для инициализации новой микросхемы энергонезависимой памяти, находясь в сервисном режиме, нажмите кнопку «9» на ПДУ и после этого – кнопку «←» или «→». Через несколько секунд на экране возникнет сообщение **init ctv832pr1 vo.45**, а под ним – сообщение «ready»

Отключите телевизор от сети на несколько секунд и включите его снова. Войдите вновь в сервисный режим, как это было описано выше. На экране должна высветиться надпись

**if 38,9**

**AFC 3 (2,1)**

Нажатиями кнопки «→» устанавливаются значения **if 38,0**. Это значение промежуточной частоты канала изображения 38,0 МГц, которая используется в телевизорах. Далее, нажатиями кнопки «P», выберите опцию **AG** (порог АРУ). и, кнопками «←» или «→», установите значение равное «8». Кнопка «→» увеличивает значение параметра, кнопка «←» – уменьшает его. Аналогично изменяются параметры и других установок. Ниже приведена таблица, в которой описаны доступные для установки параметры, диапазон изменения каждого параметра и значения, которые присваиваются параметрам сразу после инициализации микросхемы энергонезависимой памяти.

Параметр	Исходное состояние	Установка (диапазон)	Примечание
INIT CTV832PR1 VO.45 BUSY (READY)			
IF AFC 3	38,9	38,0	
IFL1 AFC 3	33,9	33,9	
IFOF	32	32 (0...63)	На режим TDA8842 не влияет
AG (порог АРУ)	32	8* (0...63)	Устанавливается под конкретное шасси
HSB (центровка гор.)	29	36* (0...63)	Устанавливается под конкретный кинескоп
VS (вертикальная симметрия)	18	30* (0...63)	Устанавливается под конкретный кинескоп
VA (размер верт.)	27	42* (0...63)	Устанавливается под конкретный кинескоп
VSD (сервисное выключение кадровой развертки)	См. примечание		Устанавливается под конкретный кинескоп
VSH (центровка верт.)	30	34* (0...63)	Устанавливается под конкретный кинескоп
SC (линейность верт.)	10	12* (0...63)	Устанавливается под конкретный кинескоп
WR (размах «красного»)	32	32* (0...63)	Устанавливается под конкретный кинескоп
WG (размах «зеленого»)	32	32* (0...63)	Устанавливается под конкретный кинескоп
WB (размах «зеленого»)	32	32* (0...63)	Устанавливается под конкретный кинескоп
Ys (задержка SECAM)	15	15 (0...15)	
Yn (задержка NTSC)	8	8 (0...15)	
Yp (задержка PAL)	0	0 (0...15)	
Yo (задержка AV)	0	0	
CL (макс. уровень RGB)	1	3	
BITS (комбинация бит управления TDA8842)	40	40	

СКМИ.463234.998 РД

Лист

48

Изм Лист № докум. Подп. Дата

Параметр	Исходное состояние	Установка (диапазон)	Примечание
OSD (яркость OSD)	63	14 (0...63)	
Op1 (байт опций 1)	E3	E3 (00...FF)	
Op2 (байт опций 2)	07	15 (00...FF)	
Op3 (байт опций 3)	EE	E8 (00...FF)	
Op4 (байт опций 4)	FB	B0 (00...FF)	
Op5 (байт опций 5)	01	01 (00...FF)	
Op6 (байт опций 6)	04	04 (00...FF)	
Op7 (байт опций 7)	C1	C1 (00...FF)	

При выборе параметров в сервисном режиме кнопками «P-» и «P+» будут выбираться и некоторые другие функции, которые не указаны в таблице и которые не влияют на режим микросхемы TDA8842 в модели «M06». Установки этих параметров, которые были заданы при инициализации ИС D404 изменять нет необходимости.

#### РЕГУЛИРОВКА ПОРОГА АРУ

Необходимость этой регулировки возникает при ремонтах связанных с необходимостью замены ИС D101, D404 или селектора каналов A1.1. Правильная установка этого параметра обеспечит работу телевизора в широком диапазоне входных сигналов на его антенном входе – от минимального, находящегося на пороге чувствительности телевизора до максимального, которое может составлять несколько сотен милливольт. Для выполнения регулировки необходим генератор телевизионных сигналов с ВЧ выходом 20...50 мВ и осциллограф с полосой пропускания до 50 МГц. Подайте на антенный вход телевизора сигнал с генератора с указанным уровнем на одном из каналов метрового диапазона (вид тест-изображения не имеет значения), настройтесь на сигнал генератора и убедитесь, что на экране телевизора появилось изображения сигнала с генератора. Подключите щуп осциллографа к одному из выходов ПЧ селектора каналов, его «общий» провод – к корпусу селектора. На печатной плате телевизора по каждому выводу сигнала ПЧ селектора имеются переключки, соединяющие выходы ПЧ селектора с входом фильтра на ПАВ (ZQ105) и щуп осциллографа можно подключать к этим переключкам. Войдите в «сервисный» режим работы телевизора, как это было указано выше. Кнопкой «P-» выберите функцию «AG». Изменяя значение порога установки АРУ кнопками «▲-» и «▲+» установите размах сигнала ПЧ на выходе селектора 500...550 мВ. Проверьте размах сигнала на другом выходе ПЧ селектора – он не должен отличаться более чем на ±20% от измеренного ранее. Если это не выполняется, то причиной этого могут быть замыкания на печатной плате, неисправность селектора каналов, замыкание в фильтре ПАВ.

#### РЕГУЛИРОВКА БАЛАНСА «БЕЛОГО»

Регулировка баланса «белого» может потребоваться после ремонта, связанного с заменой кинескопа, заменой ИС TDA8842 (D101), микросхемы энергонезависимой памяти D404, а также замены элементов в выходных видеосуилителях. Целью операции является обеспечение белого цвета свечения на участках изображения с максимальной и минимальной яркостью. Ниже приводится методика, позволяющая с достаточной точностью выполнить эту регулировку. Перед началом ее проведения необходимо включить телевизор и дать ему прогреться в течении 5...10 мин.

Перед началом регулировки включите телевизор, подайте на него сигнал с изображением тест-сигнала «серая шкала» и прогрейте его в течение 10 минут, затем **установите регулятор яркости в среднее положение, регулятор насыщенности – на минимум.** Войдите в «сервисный» режим, затем кнопками «P+» или «P-» выберите параметр «WR» и убедитесь, что его значение составляет «32». Если нет, то установите именно это значение кнопками «▲-» или «▲+». Перейдите на функцию «WG» и также установите значение «32». Повторите эту операцию и для функции «WB». Далее, выберите функцию «VSD» и выключите кадровую развертку кнопкой «▲-» или «▲+». Регулятором ускоряющего напряжения на ТДКС (T702) установите еле заметное свечение горизон-

Подпись и дата	
Инд. №	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

									Лист
									49
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКМИ.463234.998 РД				

тальной линии на экране телевизора. На ТДКС это нижний (ближний к печатной плате) регулятор. После этого, переходя на функции «WR» и «WG», регулируя размах «красного» и «зеленого» сигнала кнопками «←» или «→», добейтесь неокрашенного каким либо цветом изображения тест-сигнала «серая шкала». **В процессе регулировки положение функции «WB», установленное на «32» не изменять!**

#### РЕГУЛИРОВКА ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Эта регулировка также необходима при замене кинескопа, замене ИС TDA8842 (D101), микросхемы энергонезависимой памяти D404. Все регулировки геометрических параметров изображения, кроме размера по горизонтали, выполняются с ПДУ в «сервисном» режиме работы телевизора. В этом режиме доступны следующие регулировки геометрических параметров:

- регулировка размера изображения по вертикали (функция «VA»);
- регулировка линейности изображения по вертикали («SC»);
- регулировка центровки изображения по вертикали («VSH») и по горизонтали («HSH»).

Регулировка размера изображения по строке осуществляется путем изменения напряжения питания строчной развертки (+115 В) подстроечным резистором R846. Следует иметь в виду, что эта регулировка оказывает влияние и на остальные напряжения питания телевизора – напряжение питания УНЧ (+14 В), кадровой развертки (+15 В), видеоусилителя (+200 В) а также напряжение питания накала кинескопа. Поэтому при установке размера по горизонтали после, например, замены кинескопа, необходимо проверить и указанные выше напряжения. При необходимости, если у вновь установленного кинескопа параметры его отклоняющей системы отличаются от ранее установленного, может потребоваться изменение суммарной емкости конденсаторов обратного хода С705 и С706. При правильном режиме строчной развертки нормальный размер по горизонтали обеспечивается при напряжении питания его +115 В с отклонением не более ±5В. При этом напряжение +200В будет выдержано с отклонением ±15В.

Подпись и дата	Инд. №	Взам. инв. №	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКМИ.463234.998 РД	Лист
						50

## 2. ТЕЛЕВИЗОРЫ «РУБИН 55S06Т», «РУБИН 55S06ТР»

Телевизоры, описание которых приводится в этом разделе, по внешнему виду не отличаются от описанных в предыдущем разделе телевизоров «РУБИН 55M06» и «РУБИН 55M06Т». Тем не менее, они являются более совершенными по сравнению с описанными ранее. В основном отличия обусловлены наличием стереофонического канала звукового сопровождения. Обе эти модели имеют встроенный приемник-декодер телетекста. Модель «РУБИН 55S06ТР» дополнительно оснащена модулем «кадр в кадре», который позволяет просматривать дополнительное изображение от источника сигналов, подключенных к НЧ входам телевизора во «врезке» в основное изображение, изменять источник основного изображения (сигнал с антенны либо сигнал с НЧ входа) и изображение во «врезке». Структурная схема телевизоров модели «S06» приведена на рис. 2.1. Если сравнить ее со структурной схемой телевизоров моделей «M06», то можно увидеть, что основные отличия состоят в построении тракта обработки сигналов звука и применения ИС видеопроцессора TDA8844 для модели с модулем «кадр в кадре».

Для сокращения объема инструкции, в настоящем разделе будут описаны только отличия телевизоров моделей «S06Т» и «S06ТР» от описанных в предыдущем разделе телевизоров моделей «M06» и «M06Т». Это оказалось возможным потому, что большинство узлов этих телевизоров имеют практически одинаковую схемотехнику и выполнены на единой для всех моделей «06» печатной плате. Так, например, все модели «06» имеют аналогичные схемы построения системы управления, схемы питания и разверток, видеоусилителя, очень близкие по построению схемы сигнальных трактов и т.д. Кроме того, модели телевизоров «S06Т» и «S06ТР» используют такую же печатную плату, как и модели «M06...».

**Технические характеристики** телевизоров «S06Т» и «S06ТР» не отличаются от характеристик моделей «M06» (см. раздел 1.1).

	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подпись и дата	СКМИ.463234.998 РД					Лист
										51
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подпись и дата

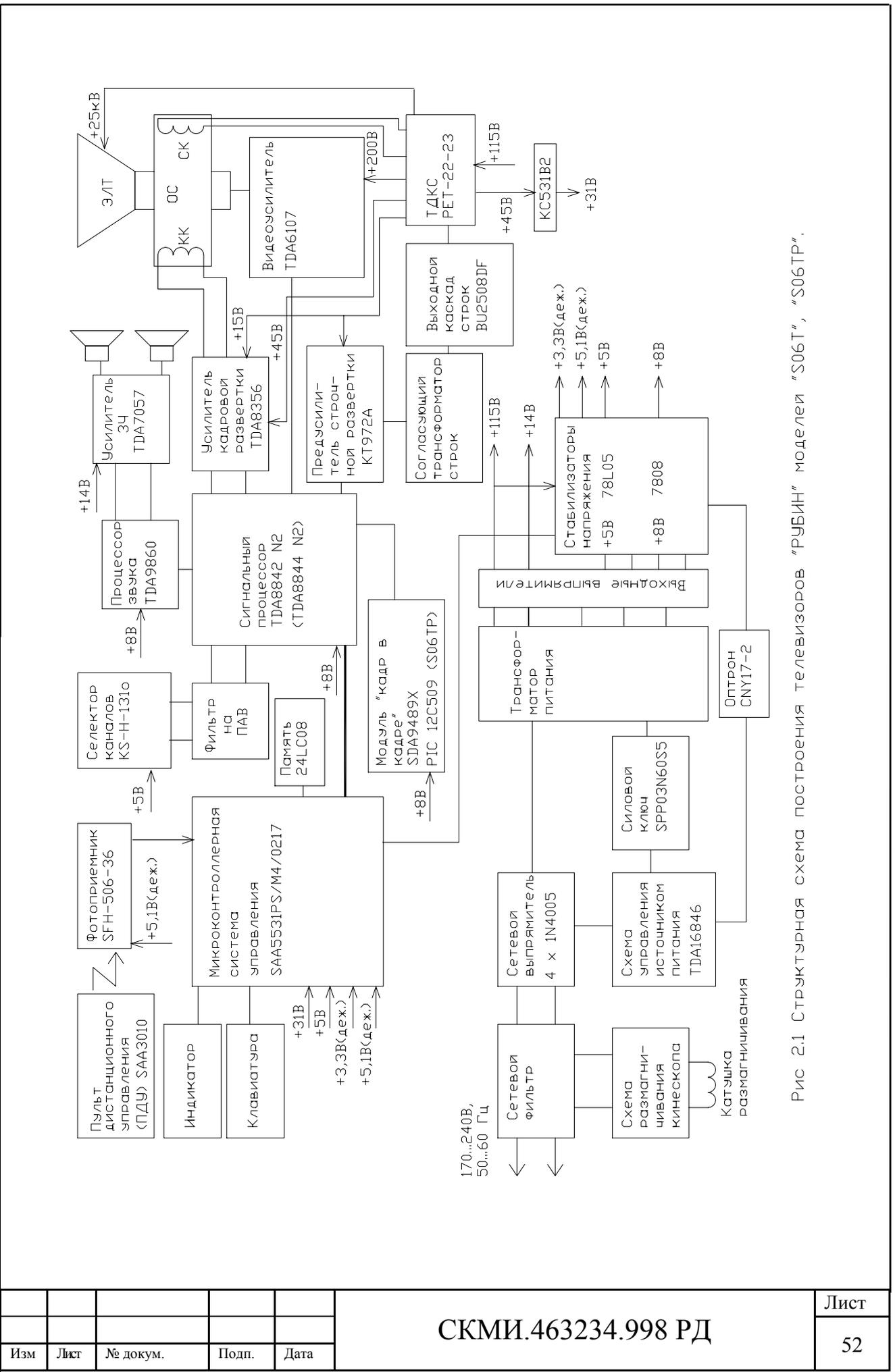


Рис 2.1 Структурная схема построения телевизоров "РУБИН" моделей "S06T", "S06TR".

## 2.1 ПОСТРОЕНИЕ ТРАКТА ЗВУКА

По сравнению с описанными ранее моделями, в тракте звука телевизоров «РУБИН 55S06T» и «РУБИН 55S06TP» использованы новые элементы – ИС процессора обработки сигналов звукового сопровождения TDA9860 и ИС двухканального УЗЧ типа TDA7057 (PHILIPS).

Последняя фактически представляет собой комбинацию двух ИС TDA7056B (применяется в моделях «M06») в одном 13-ти выводном корпусе и технические характеристики каждого канала ИС TDA7057 полностью совпадают с параметрами ИС TDA7056B.

На рисунке 3.2 представлена структурная схема ИС процессора звука TDA9860.

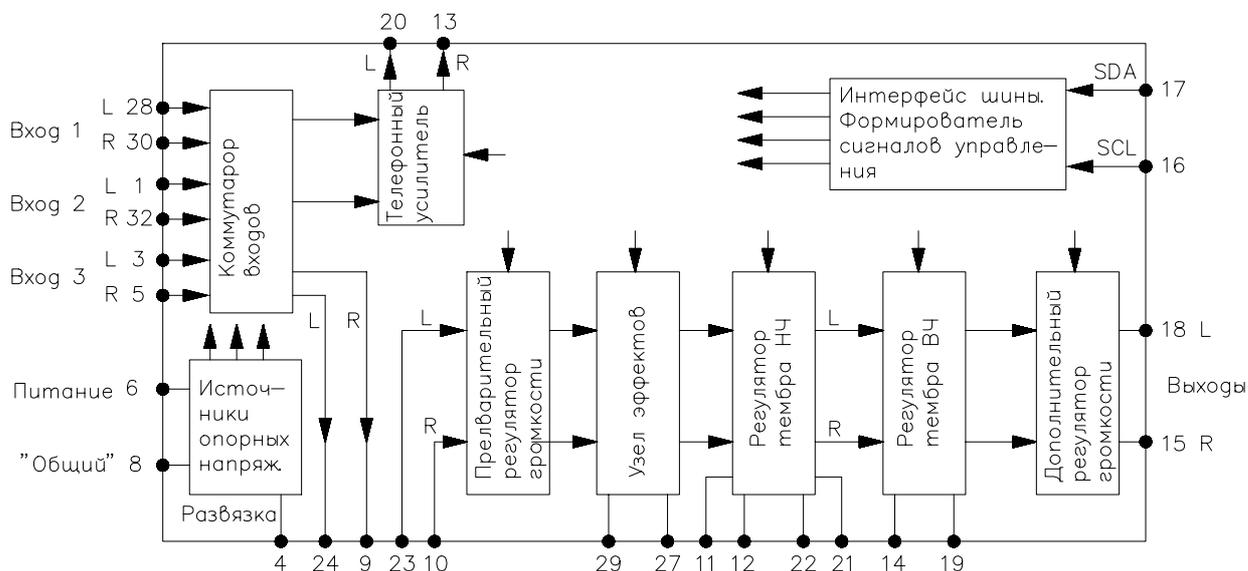


Рис. 2.2 Структура построения ИС процессора звука TDA9860

Из рисунка видно, что в состав ИС TDA9860 входят следующие функциональные узлы:

- двухканальный регулируемый усилитель (предварительный регулятор громкости);
- узел эффектов – стерео, псевдостерео, принудительное включение моно;
- двухканальный регулятор тембра НЧ;
- двухканальный регулятор тембра ВЧ;
- дополнительный двухканальный регулятор громкости (с регулятором стереобаланса и выключателем звука);
- двухканальный регулируемый усилитель стереотелефонов;
- коммутатор входов (3 положения, два направления).

Управление всеми перечисленными устройствами осуществляется по двухпроводной цифровой шине I<sup>2</sup>C: SDA – линия данных, SCL – линия синхронизации. Микроконтроллер D403 по этой шине управляет регуляторами громкости, тембра, стереобаланса, выбором источника сигнала, включением и выключением звука. Программным обеспечением микроконтроллера примененного в телевизоре, обеспечивается также управление узлом эффектов, поэтому в телевизоре даже при воспроизведении монофонического сигнала с эфира, предусмотрено включение режима псевдостерео, что создает некоторое подобие объемного звучания.

ИС TDA9860 допускает подачу на любой из своих входов (выводы 1, 3, 5, 28, 30, 32) напряжение сигнала до 2В эффективного значения. Коэффициент передачи коммутатора с перечисленных входов до выходов (выводы 9 и 24) составляет 1.

Аналогичный допустимый уровень входного сигнала обеспечивается и для входов регулятора громкости (выводы 10 и 23). Минимальный коэффициент передачи для каждого канала составляет минус 63 дБ, максимальный составляет около 15 дБ, неограниченное максимальное выходное напряжение на выводах 15 и 18 также составляет 2В эфф. Поэтому, для исключения ограничения выходного сигнала при максимальном положении регулятора громкости в ИС TDA9860, входное на-

Подпись и дата				
Изнв. №				
Взам. инв. №				
Подпись и дата				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

пряжение по выводам предварительного регулятора громкости должно быть ограничено на уровне около 200 мВ эфф. При регулировке громкости шаг ее изменения составляет около 1 дБ.

Максимальный диапазон регулировки тембра по верхним и нижним частотам составляет  $\pm 12$  дБ, но, при необходимости, его можно ограничить изменением номиналов используемых внешних компонентов. Суммарный, вносимый, микросхемой коэффициент гармоник – не более 0,1%.

Допустимый для микросхемы TDA9860 диапазон изменения питающего напряжения составляет от +7,2В до +8,8В, ток потребления по цепи питания – около 20 мА.

В схеме телевизора (приложение «В») микросхема TDA9860 (D301) питается от источника напряжением +8В через развязывающую цепь R301, C314, C315.. У микросхемы используется все три пары входов: выводы 3 и 5 – входы сигнала звука эфирного телевидения (режим только «моно»), выводы 1 и 32 – соответственно входы левого и правого канала звукового сопровождения с разъема SCART, выводы 28 и 30 – соответственно входы левого и правого канала звукового сопровождения с разъемов типа RCA («тюльпан»). На выводы 3 и 5 сигнал звукового сопровождения подается с выхода усилителя на транзисторах VT110, VT111 через резистор R308 и конденсаторы C311, C312. Конденсатор C310 снижает напряжение наводок строчной частоты на входы 3 и 5 ИС D301. Аналогичное назначение имеют и конденсаторы C301...C304 по другим используемым входам ИС D301. Внутренний регулятор громкости в составе ИС D101, в отличие от моделей «M06», не используется и вход предварительного усилителя ЗЧ на транзисторах VT110, VT111 подключен непосредственно в выход ЧМ демодулятора ИС D101 (вывод 55).

После внутреннего коммутатора в ИС D301 (выводы 9 и 24), через резисторы R302 и R303 сигналы с фиксированным уровнем подаются на выходы звука разъема SCART, через разделительные конденсаторы C 171 и C172 и резисторы R194 и R195. Кроме того, через R302 и R303 сигналы ЗЧ подаются на входы 10 и 23 и последовательно проходят через все устройства обработки сигналов в TDA9860. Узел формирования эффектов в ИС D301 имеет внешние конденсаторы C330 и C331. Регуляторы тембра по низким частотам имеют внешние конденсаторы C320, C321 (соответственно в «правом» и «левом» канале), регуляторы тембра по верхним частотам – конденсаторы C322 («правый» канал) и C323 («левый»). Выходные сигналы звука правого и левого каналов с выводов 15 и 18 соответственно, через делители напряжения R311, R312 (правый канал) и R310, R313 (левый канал), подаются на входы двухканального УЗЧ – соответственно, на выводы 3 и 5 ИС D302. Этими делителями согласовывается выходное напряжение ИС D301 (около 0,8В эфф.) и входная чувствительность ИС DA302 – около 100 мВ эфф. Как было упомянуто выше, каждый из каналов ИС TDA7057AQ полностью аналогичен ИС TDA7056В по всем электрическим параметрам. Входы регулировки громкости ИС DA302 – выводы 1 и 7 – подключены к коллектору транзистора VT401 через резистор R407. Этот транзистор блокирует работу усилителя ЗЧ по сигналу «Mute» с вывода 4 микроконтроллера. Этот сигнал формируется микроконтроллером в момент включения телевизора и при переключении программ. Это подавляет неприятные щелчки в громкоговорителях при этих операциях. Каждый из каналов усилителя на ИС D302 нагружен на динамическую головку мощностью 6Вт, сопротивлением 16 Ом. Оконечный усилитель ЗЧ имеет максимальную выходную мощность около 5Вт на каждый канал. Питание окончного усилителя осуществляется от отдельного выпрямителя на диоде VD828. Плавкая вставка FU804 защищает цепи этого выпрямителя при перегрузках и коротких замыканиях по цепи питания УМЗЧ.

## 2.2 ТРАКТ ОБРАБОТКИ ВИДЕОСИГНАЛОВ

Главные отличия в тракте обработки сигналов изображения относятся, в основном, к модели «S06TP», в которых применена ИС типа TDA8844, тогда как во всех остальных моделях серии «6» TDA8842. Главное отличие TDA8844 состоит в том, что она имеет выходы и входы видеосигналов яркости «Y» и цветоразностных сигналов «R-Y» и «B-Y», что позволяет использовать совместно с ней внешние схемы дополнительной обработки этих сигналов. Если попарно соединить входы и выходы одноименных сигналов, то схема обработки их окажется аналогичной той, которая обеспечивается в ИС TDA8842. В модели же «S06TP» эти входы и выходы используются исключительно для подключения модуля «кадр в кадре», т.е. этот модуль включен как бы в разрыв каждого из этих сигналов. Его подробное описание будет приведено в следующем разделе. Кроме того, в ИС TDA8844, по сравнению с ИС TDA8842 изменено назначения вывода 45. Если в TDA8842 это был вывод подключения конденсатора схемы автоматического ограничения громкости (AVL), то в TDA8844 это выход сигнала для схемы коррекции подушкообразных искажений, которые. Но в мо-

Подпись и дата	Инд. №	Взам. инв. №	Подпись и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.

СКМИ.463234.998 РД

Лист

54

делях «S06T» и «S06TP» этот выход не используется, т.к. примененные в этих телевизорах кинескопы с углом отклонения 90° такой коррекции не требуют. Других отличий канал обработки сигналов изображения не имеет.

### 2.3. МОДУЛЬ «КАДР В КАДРЕ»

Схема, формирующая дополнительное изображения, которое располагается во «врезке» в основную «картинку» выполнена в виде отдельного модуля, который устанавливается на основном шасси телевизора на двух соединителях. Электрическая принципиальная схема модуля приведена на рисунке 2.3.

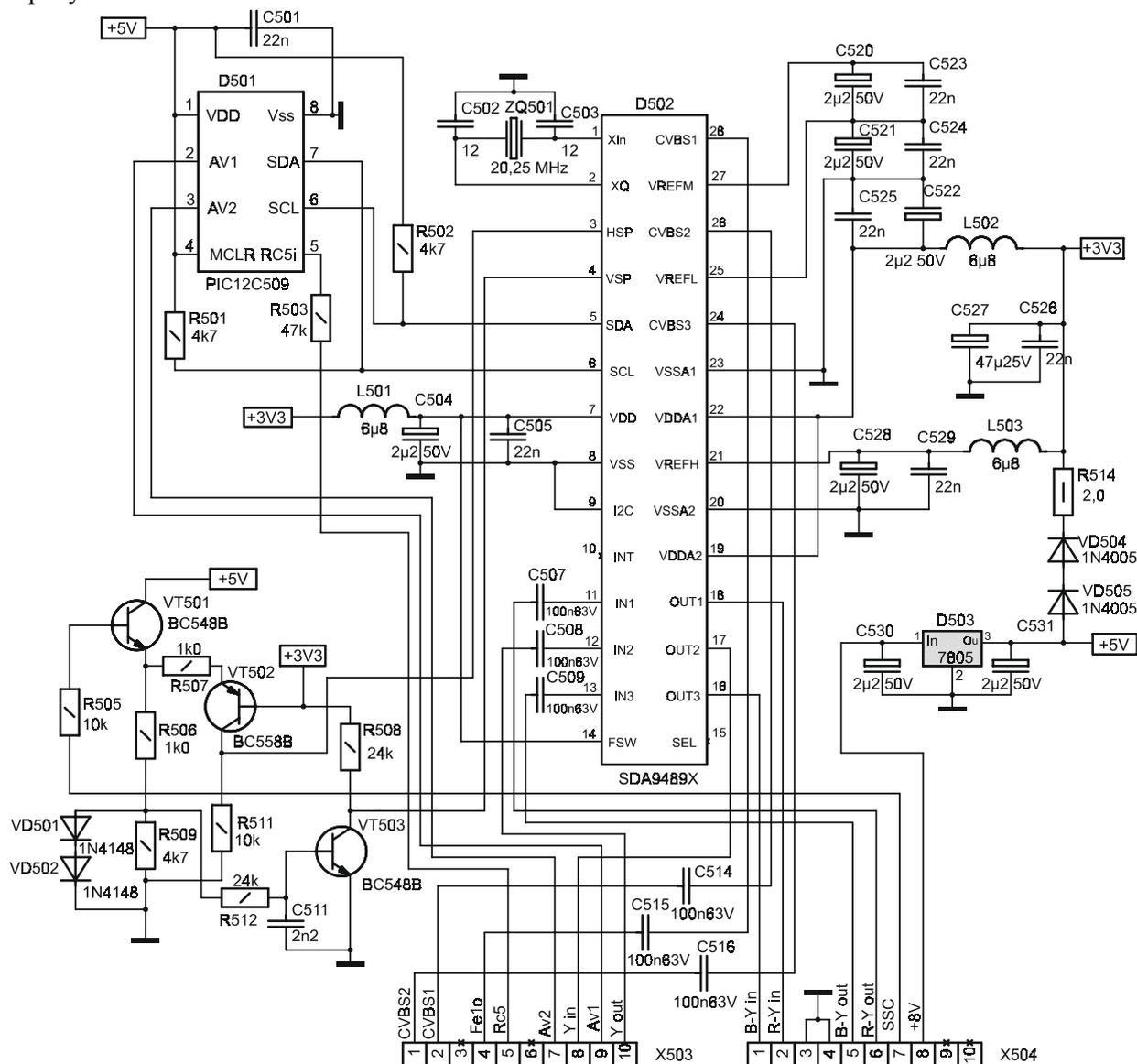


Рис. 2.3. Схема электрическая модуля «кадр в кадре»

Основа модуля – ИС SDA9489X производимая фирмой «Infeneon» (Германия). Структурная схема ИС SDA9489X приведена на рис. 2.4. Как видно из рисунка, эта микросхема имеет три аналоговых входа (выводы 24, 26, 28), на которые могут подаваться, полные видеосигналы, видеосигналы формата SVHS, а также цветоразностные видеосигналы или сигналы YUV. Режим работы каждого входа определяется установками, которые передаются в ИС SDA9489X от внешнего микроконтроллера управления по шине I<sup>2</sup>C. Входные аналоговые сигналы преобразуются в цифровой вид схемами АЦП и вся дальнейшая их обработка в ИС SDA9489X происходит в цифровом виде.

Подпись и дата				
Инов. №				
Взам. инв. №				
Подпись и дата				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подпись и дата

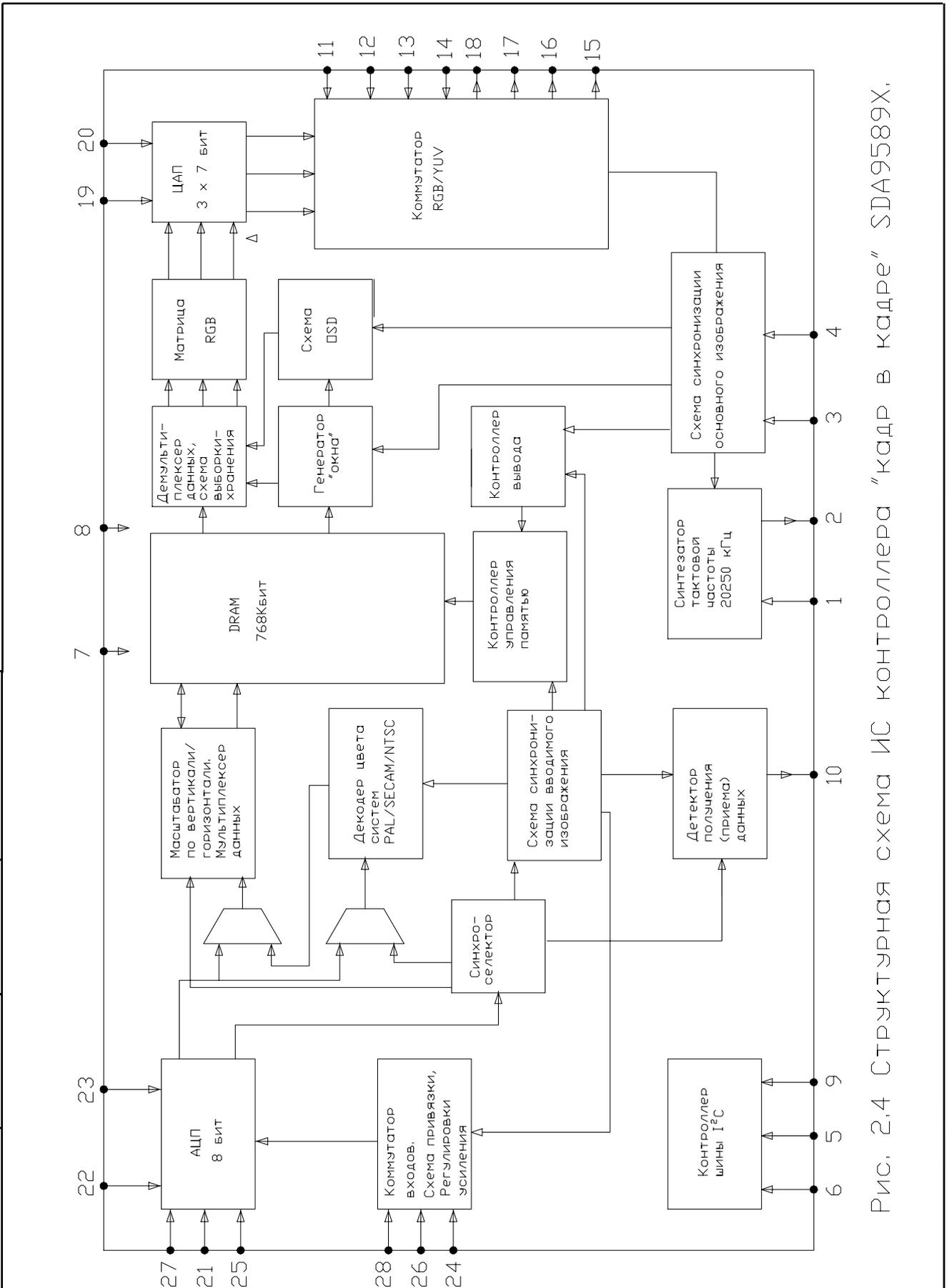


Рис. 2.4 СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ИС КОНТРОЛЛЕРА "КАДР В КАДРЕ" SDA9589X.

С выхода АЦП данные поступают в предварительный обработчик сигналов яркости/цвета и синхроселектор, выделяющий синхросигналы для работы декодера цветности и схемы управления памятью. С выхода декодера цветности цифровые данные через устройство масштабирования и мультиплексер записываются в память, объем которой составляет 768 Кбит. В состав ИС входит тактовый генератор частотой 20250 кГц, который тактирует работу всех цифровых устройств ИС. Схема синхронизации, управляемая синхроимпульсами строчной и кадровой частоты основного изображения через выходы 3 и 4 обеспечивает работу генератора «окна», схемы разрешения вывода и работу схемы считывания из памяти данных изображения, которые через демультимплексер и схему выборки-хранения поступают через матрицу RGB схему ЦАП, которая восстанавливает аналоговые сигналы дополнительного изображения.

ИС SDA9489X позволяет работать с любыми входными сигналами от источника дополнительного изображения: полным телевизионным сигналом, сигналами формата SVHS, а также с разделенными цветоразностными и яркостным сигналами.

Выходные сигналы также могут выдаваться в разных форматах – в виде RGB и в виде цветоразностных и яркостного сигнала. Конкретные режимы работы ИС определяются набором установок, которые заносятся в соответствующие регистры ИС через шину I<sup>2</sup>C. По этой же шине осуществляется и управление всеми остальными функциями ИС SDA9489X – размером дополнительного изображения, положение на основном изображении, наличие и цвет рамки вокруг дополнительного изображения и т.д. Все эти функции не поддерживаются микроконтроллером управления телевизором ИС D403. Поэтому модуль «кадр в кадре» содержит «свой» микроконтроллер – D501 типа PIC12C509 фирмы «MICROCHIP», выполненный в 8-ми выводном корпусе DIP. Этот микроконтроллер содержит полный набор устройств свойственных другим подобным приборам – центральный процессор, внутренний тактовый генератор частотой 4 МГц, однократно программируемую (OTP) память программ объемом 1Кбайт, ОЗУ (41 байт) и шесть линий ввода-вывода. Для обеспечения возможности управления функциями «кадр в кадре» с ПДУ телевизора, в модуль заведена выходная цепь фотоприемника команд – ИС D401 на вывод 5 микроконтроллера D501. Поскольку функция «кадр в кадре» недоступна в режиме приема сигналов телетекста, это позволило использовать кнопки управления телетекстом для управления модулем «кадр в кадре», т.е. использовать обычный ПДУ, без увеличения общего числа кнопок. Микроконтроллер управляет ИС SDA9489X по двухпроводной шине I<sup>2</sup>C (линия данных SDA и линия синхронизации SCL). Кроме того, микроконтроллер D501 использует 2 входа – (AV1 и AV2), через которые он получает информацию от основного микроконтроллера телевизора (D403) о текущем состоянии телевизора, т.е. текущем режиме его работы – TV, AV1 или AV2.

В модуле используются яркостный («Y») и цветоразностные сигналы («R-Y» и «B-Y» основного изображения, которые подаются на выходы 12, 11, 13 ИС SDA9489X соответственно, выходные сигналы с уже «вставленным» дополнительным изображением, выдаются с выводов 17, 18, 16. Модуль имеет 3 входа полного телевизионного сигнала: FE1o (сигнал эфирного телевидения), который подается на вывод 28 ИС SDA9489X, CVBS1 – с разъема SCART на вывод 26, CVBS2 – с разъема «тюльпан» – на вывод 24. Таким образом, во врезке может отображаться любое из этих изображений как эфирное, так и с НЧ входов. Синхронизация работы ИС SDA9489X осуществляется от «основного» изображения (воспроизводимого на большей площади экрана телевизора. Для этого используется сигнал SSC, который несет в себе информацию как о строчной, так и кадровой развертке. Поскольку ИС SDA9489X имеет два отдельных входа синхронизации по кадрам и строкам, на транзисторах VT501...VT503 собрана схема выделения кадровых и строчных импульсов из комплексного сигнала SSC.

Для работы ЦАП и АЦП ИС SDA9489X используется трехуровневый источник опорного напряжения. Напряжение «верхнего» уровня должно быть подано от внешнего источника, остальные два уровня образуются делением этого внешнего источника внутренним делителем. В модуле вход «верхнего» опорного напряжения (вывод 21) подключен к напряжению питания через развязывающую цепь L503, C528, C529. Выводы «среднего» и «нижнего» опорных уровней (выводы 27 и 25 соответственно) развязаны внешними конденсаторами C520, C521, C523, C524.

**Правильное декодирование систем PAL и NTSC обеспечивается при достаточно высокой точности частоты тактового генератора ( $\pm 1,5$  кГц). Поэтому резонатор ZQ501 должен иметь суммарное значение точности настройки и температурного дрейфа в диапазоне температур 0...+60°C не более  $\pm 50 \cdot 10^{-6}$ . Номинальное значение частоты последовательного резонан-**

Подпись и дата	Изн. №	Взам. инв. №	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКМИ.463234.998 РД	Лист
						57

са кварцевого резонатора (20250 кГц) должно обеспечиваться с последовательной нагрузочной емкостью 12 пФ. Это обязательно надо учитывать при замене резонатора при ремонте.

Питание модуля «кадр в кадре» осуществляется от напряжения +8В, которое подается с основной платы телевизора. На модуле установлен линейный интегральный стабилизатор D503 (+5В), непосредственно от которого питается микроконтроллер управления D501. Напряжение питания ИС SDA9489X (+3,3В) образуется из напряжения +5В через последовательно включенные диоды VD504, VD505 и резистор R514. Падение напряжения на этой цепочке составляет около 1,7 В. Напряжения питания аналоговой и цифровой части ИС SDA9489X разделены: аналоговая часть питается через развязывающий фильтр L502, C522, C525, а цифровой – через L501, C504, C505. Общий ток потребления модуля составляет около 300 мА.

#### 2.4 РЕМОНТ И РЕГУЛИРОВКА ТЕЛЕВИЗОРОВ «S06T»

Учитывая, что большинство функциональных узлов телевизоров моделей «S06T» построены аналогично описанным ранее соответствующих узлов телевизоров моделей «M06», то поиск неисправностей связанных с его развертками, схемой питания и малосигнальной частью телевизора производится аналогично.

Среди новых функций, присущих моделям «S06T», можно выделить канал звукового сопровождения и функцию «кадр в кадре». Если с ремонтом канала звука проблем обычно не возникает – поиск неисправности проводится последовательно по тракту обработки сигнала путем наблюдения формы и размаха сигнала. Модуль «кадр в кадре» несмотря на свою схемотехническую простоту, имеет высокую функциональную сложность. Среди неисправностей модуля «кадр в кадре» наиболее характерны следующие.

**Отсутствие цвета** дополнительного изображения (изображения во «врезке»). Чаще всего это связано либо с качеством сигнала, либо с большим отклонением частоты кварцевого генератора 20250 кГц. В последнем случае нарушения воспроизведения цвета наблюдаются при воспроизведении сигналов PAL и NTSC. **Следует иметь в виду, что измерять частоту генератора можно только на выводе 2 ИС SAA9489X**, в этом случае подключение частотомера в наименьшей степени влияют на точность измерения. Отклонение частоты от номинальной 20250 кГц, должно составлять не более 1,5 кГц. Если это отклонение больше, можно восстановить работу модуля заменой кварцевого резонатора на другой, имеющий заданные параметры. Напоминаем, что **резонатор ZQ501 должен иметь суммарное значение точности настройки и температурного дрейфа в диапазоне температур 0...+60°C не более  $\pm 50 \cdot 10^{-6}$** . Номинальное значение частоты последовательного резонанса кварцевого резонатора (20250 кГц) должно обеспечиваться с последовательной нагрузочной емкостью 12 пФ. В небольших пределах изменить частоту работы генератора можно изменением емкости конденсатора C503, подключенного к выводу 1 ИС SAA9589X. Уменьшение его емкости до 5...7 пФ повышает частоту генератора на несколько килогерц, увеличение – понижает. Увеличивать емкость этого конденсатора можно примерно до 47...51 пФ, дальнейшее ее увеличение вызывает либо неустойчивую работу генератора, либо полную его неработоспособность. Дополнительно понизить частоту работы генератора, если увеличивать емкость C503 уже нельзя, можно, включив последовательно с кварцевым резонатором малогабаритный ВЧ дроссель с индуктивностью 1...2 мкГн. Таким способом можно добиться работоспособности модуля при использовании резонатора с худшими, чем указано выше, параметрами по точности настройки.

Подергивание дополнительного изображения по вертикали, или излом его вертикальных линий, может быть вызван отказами («холодная» пайка) элементов формирователя импульсов синхронизации на транзисторах VT501...VT503. Неисправность модуля «кадр в кадре» связанные с отказом ИС D501 или D502 приводят к тому, что нарушается и работа телевизора, т.е. полностью блокируется прохождение видеосигналов и на экране полностью отсутствует изображение. Поэтому при полном отсутствии картинки необходимо проверить модуль «кадр в кадре», заменив его заведомо исправным. В крайнем случае (например на время ремонта модуля) можно установить вместо него заглушку, которая будет замыкать попарно контакты 7 и 10 соединителя X103, 1 и 5 X104, 2 и 6 X104. При этом телевизор будет работать как модель «S06T», т.е. без функции кадр в кадре».

Подпись и дата	
Инд. №	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

							Лист
							58
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКМИ.463234.998 РД		

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Назначение выводов интегральных микросхем, используемых в телевизорах «РУБИН»

TDA7056B (мостовой усилитель звуковой частоты с электронной регулировкой усиления)

Таблица 1

Вывод	Функциональное назначение
1	Не подключен (не используется)
2	Напряжение питания (+Uп)
3	Вход
4	«Общий» вывод источника сигнала
5	Регулировка громкости
6	Выход 1 (+)
7	«Общий» вывод питания (-Uп)
8	Выход 2 (-)
9	Не подключен (не используется)

TDA7057 (двухканальный мостовой усилитель звуковой частоты с электронной регулировкой усиления)

Таблица 2

Вывод	Функциональное назначение
1	Регулировка громкости «правый»
2	Не подключен (не используется)
3	Вход «правый»
4	Напряжение питания (+Uп)
5	Вход «левый»
6	«Общий» вывод источника сигнала
7	Регулировка громкости «левый»
8	Выход «левый» (+)
9	Общий вывод питания «левого» канала (-Uп)
10	Выход «левый» (-)
11	Выход «правый» (-)
12	Общий вывод питания «правого» канала (-Uп)
13	Выход «правый» (+)

TDA6107Q (видеоусилитель)

Таблица 3

Вывод	Функциональное назначение
1	Вход «синего» канала
2	Вход «зеленого» канала
3	Вход «красного» канала
4	«Общий» вывод
5	Выход информации о токе лучей
6	Напряжение питания +200В
7	Выход «красного» канала
8	Выход «зеленого» канала
9	Выход «синего» канала

СКМИ.463234.998 РД

Лист

59

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

TDA16846 (схема управления импульсного источника питания)

Таблица 4

Вывод	Функциональное назначение
1	РС цепь задания частоты дежурного режима
2	Вход подключения задатчика мощности и вход стартового питания
3	Вход детектора «нуля» и вход внутреннего детектора и усилителя ошибки
4	Вход управления скоростью запуска
5	Вход внешнего усилителя ошибки для подключения выхода оптопары
6	Компаратор выключения при $U_6 > 1,2V$ (в телевизорах «РУБИН» не используется)
7	Вход внешней синхронизации (в телевизорах «РУБИН» не используется)
8	Не используется
9	Выход опорного напряжения +5В и вход включения компаратора по выводу 6
10	Вход компаратора превышения сетевого напряжения.
11	Вход компаратора понижения сетевого напряжения.
12	«Общий» вывод (-Up)
13	Выход управления силовым ключом
14	Напряжение питания (+Up)

SAA55xx(микроконтроллеры)

Таблица 5

Вывод	Функциональное назначение	
	SAA5541PS/M5	SAA5531PS/M4 (телетекст)
1	Вых. ЦАП напряжения настройки	Выход ЦАП напряжения настройки
2	Вых. ЦАП рег. громкости «левый» (не исп.)	Вых. ЦАП рег. громкости «левый» (не исп.)
3	Вых.ЦАП рег.громкости «правый» (не исп.)	Вых.ЦАП рег.громкости «правый» (не исп.)
4	Выход блокировки звука	Выход блокировки звука
5	Не исп.	Не исп.
6	Не исп.	Не исп.
7	Не исп.	Не исп.
8	Не исп.	Не исп.
9	Вход внешней коммутации AV	Вход внешней коммутации AV
10	Вход внешней коммутации AV	Вход внешней коммутации AV
11	Выход коммутатора AV1	Выход коммутатора AV1
12	Выход коммутатора AV2	Выход коммутатора AV2
13	«Общий» вывод питания цифровой части	«Общий» вывод питания цифровой части
14	Выход коммутатора диапазонов Bnd0	Выход коммутатора диапазонов Bnd0
15	Выход коммутатора диапазонов Bnd1	Выход коммутатора диапазонов Bnd1
16	Вход/выход клавиатуры	Вход/выход клавиатуры
17	Вход/выход клавиатуры	Вход/выход клавиатуры
18	Вход/выход клавиатуры	Вход/выход клавиатуры
19	Не исп.	Не исп.
20	Выход управления индикатором	Выход управления индикатором
21	Выход управления «дежурным» режимом	Выход управления «дежурным» режимом
22	«Общий» вывод питания аналоговой части	«Общий» вывод питания аналоговой части
23	Не исп.	Вход «0» декодера телетекста

СКМИ.463234.998 РД

Лист

60

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

Продолжение таблицы 5

Вывод	Функциональное назначение	
	SAA5541PS/M5	SAA5531PS/M4 (телетекст)
24	Не исп.	Вход «1» декодера телетекста (не исп.)
25	Развязывающий конденсатор	Развязывающий конденсатор
26	Резистор задатчика «опорного» тока	Резистор задатчика «опорного» тока
27	Не исп.	Не исп.
28	«Общий» вывод питания аналоговой части	«Общий» вывод питания аналоговой части
29	Не исп.	Не исп.
30	Не исп.	Не исп.
31	Вывод питания аналоговой части	Вывод питания аналоговой части
32	Выход «синего» OSD	Выход «синего» OSD и телетекста
33	Выход «зеленого» OSD	Выход «зеленого» OSD и телетекста
34	Выход «красного» OSD	Выход «красного» OSD и телетекста
35	Сигнал вывода OSD	Сигнал вывода OSD
36	Вход строчной синхронизации	Вход строчной синхронизации
37	Вход кадровой синхронизации	Вход кадровой синхронизации
38	«Общий» вывод питания	«Общий» вывод питания
39	Вывод питания +3,3В	Вывод питания +3,3В
40	«Общий» питания опорного генератора	«Общий» питания опорного генератора
41	Вывод для резонатора 12МГц	Вывод для резонатора 12МГц
42	Вывод для резонатора 12МГц	Вывод для резонатора 12МГц
43	Вход «сброс»	Вход «сброс»
44	Вывод питания +3,3В	Вывод питания +3,3В
45	Вход включения «сервисного» режима	Вход включения «сервисного» режима
46	Линия синхронизации локальной шины I <sup>2</sup> C	Линия синхронизации локальной шины I <sup>2</sup> C
47	Вход сигнала от фотоприемника	Вход сигнала от фотоприемника
48	Линия данных локальной шины I <sup>2</sup> C	Линия данных локальной шины I <sup>2</sup> C
49	Линия синхронизации шины I <sup>2</sup> C	Линия синхронизации шины I <sup>2</sup> C
50	Линия данных шины I <sup>2</sup> C	Линия данных шины I <sup>2</sup> C
51	Не исп.	Не исп.
52	Не исп.	Не исп.

Подпись и дата	Инд. №	Взам. инв. №	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКМИ.463234.998 РД	Лист
						61

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

TDA8356 (усилитель вертикального отклонения)

Таблица 6

Вывод	Функциональное назначение
1	Сигнальный вход усилителя вертикального отклонения
2	«Опорный» вход усилителя вертикального отклонения
3	Напряжение питания (+15В)
4	Выход 1 усилителя вертикального отклонения
5	«Общий» провод питания (-Up)
6	Напряжение питания (+45В)/выход формирователя «обратного» хода
7	Выход 2 усилителя вертикального отклонения
8	Выход формирователя кадровых импульсов
9	Вход сигнала ООС по току

CNY17-2 (оптопара )

Таблица 7

Вывод	Функциональное назначение
1	Анод излучающего диода (вход)
2	Катод излучающего диода (вход)
3	Не используется
4	Эмиттер фототранзистора (выход)
5	Коллектор фототранзистора (выход)
6	База фототранзистора (выход)

24LC08 (энергонезависимое запоминающее устройство с электрической перезаписью)

Таблица 8

Вывод	Функциональное назначение
1	Вход выбора адреса A0
2	Вход выбора адреса A1
3	Вход выбора адреса A2
4	Общий вывод питания (-Up)
5	Вход/выход данных
6	Вход/выход синхронизации
7	Вход защиты записи
8	Напряжение питания +3,3В

78L09 (7808) - Стабилизаторы напряжения +9В (+8В)

Таблица 9

Вывод	Функциональное назначение
1	Вход +11...15В
2	«Общий»
3	Выход +9В (8В)

СКМИ.463234.998 РД

Лист

62

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Подпись и дата  
Изн. №  
Взам. инв. №  
Подпись и дата

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

SFH-506-36 (фотомодуль приема команд ИК ДУ)

Таблица 10

Вывод	Функциональное назначение
1	«Общий»
2	Напряжение питания +5В
3	Выход сигнала команд управления

TDA8842, TDA8844 (сигнальный ТВ процессор)

Таблица 11

Вывод	Функциональное назначение	
	TDA8842	TDA844
1	Вход ПЧ звука	Вход ПЧ звука
2	Вход внешнего сигнала ЗЧ	Вход внешнего сигнала ЗЧ
3	Не исп.	Не исп.
4	Не исп.	Не исп.
5	Фильтр 1-й петли схемы АПЧФ строчной развертки	Фильтр 1-й петли схемы АПЧФ строчной развертки
6	Выход видеосигнала	Выход видеосигнала
7	Линия синхронизации шины I <sup>2</sup> C	Линия синхронизации шины I <sup>2</sup> C
8	Линия данных шины I <sup>2</sup> C	Линия данных шины I <sup>2</sup> C
9	Развязка по цепи настройки	Развязка по цепи настройки
10	Вход цвета SVHS (не исп.)	
11	Вход 2 полного видеосигнала внешний	Вход полного видеосигнала внешний
12	Напряжение питания +8В	Напряжение питания +8В
13	Вход полного видеосигнала внутренний	Вход полного видеосигнала внутренний
14	«Общий» вывод питания	«Общий» вывод питания
15	Выход НЧ сигнала звука на УЗЧ	Выход НЧ сигнала звука на УЗЧ
16	Развязывающий конденсатор декодера SECAM	Развязывающий конденсатор декодера SECAM
17	Вход 1 полного видеосигнала внешний	Вход полного видеосигнала внешний
18	Вход схемы АББ	Вход схемы АББ
19	Выход канала синего	Выход канала синего
20	Выход канала зеленого	Выход канала зеленого
21	Выход канала красного	Выход канала красного
22	Вход схемы ОТЛ	Вход схемы ОТЛ
23	Внешний вход канала красного	Внешний вход канала красного
24	Внешний вход канала зеленого	Внешний вход канала зеленого
25	Внешний вход канала синего	Внешний вход канала синего
26	Коммутация внешних RGB-сигналов/OSD	Коммутация внешних RGB-сигналов/OSD
27	Не исп.	Вход сигнала яркости
28	Не исп.	Выход сигнала яркости
29	Не исп.	Выход цветоразностного сигнала В-У
30	Не исп.	Выход цветоразностного сигнала R-У
31	Не исп.	Вход цветоразностного сигнала В-У
32	Не исп.	Вход цветоразностного сигнала R-У

СКМИ.463234.998 РД

Лист

63

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Формат А4

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

Продолжение таблицы 11

Вывод	Функциональное назначение	
	TDA8842	TDA8844
33	Выход «опорной» частоты	Выход «опорной» частоты
34	Кварцевый резонатор 3.58 МГц (NTSC)	Кварцевый резонатор 3.58 МГц (NTSC)
35	Резонатор 4.43МГц (PAL/SECAM)	Резонатор 4.43МГц (PAL/SECAM)
36	Фильтр схемы ФАПЧ декодера PAL/NTSC	Фильтр схемы ФАПЧ декодера PAL/NTSC
37	Вход СИОХ, выход трехуровневого импульса	Вход СИОХ, выход трехуровневого импульса
38	Выход видео внешний	Выход видео внешний
39	Развязка цифровой части	Развязка цифровой части
40	Выход управления строчной разверткой	Выход управления строчной разверткой
41	Вход СИОХ/выход формирователя SSC	Вход СИОХ/выход формирователя SSC
42	Фильтр 2-й петли схемы АПЧФ строк	Фильтр 2-й петли схемы АПЧФ строк
43	Фильтр 1-й петли схемы АПЧФ строк	Фильтр 1-й петли схемы АПЧФ строк
44	«Общий» вывод питания	«Общий» вывод питания
45	Не исп.	Выход коррекции геометрии
46	Выход ЗГ кадровой развертки сигнальный	Выход ЗГ кадровой развертки сигнальный
47	Выход ЗГ кадровой развертки опорный	Выход ЗГ кадровой развертки опорный
48	Вход ПЧ	Вход ПЧ
49	Вход ПЧ	Вход ПЧ
50	Вход схемы ОТЛ и коррекции размера	Вход схемы ОТЛ и коррекции размера
51	Задающий конденсатор кадровой развертки	Задающий конденсатор кадровой развертки
52	Задатчик тока кадровой развертки	Задатчик тока кадровой развертки
53	Развязка схемы АРУ	Развязка схемы АРУ
54	Выход схемы АРУ на селектор каналов	Выход схемы АРУ на селектор каналов
55	Выход демодулятора звука	Выход демодулятора звука
56	Развязка демодулятора звука	Развязка демодулятора звука

TDA9860 (двухканальный процессор обработки сигналов звуковой частоты) Таблица 12

Вывод	Функциональное назначение
1	Вход 2, «левый» канал
2	не используется
3	Вход 3, «левый» канал
4	Развязывающий конденсатор источника опорных напряжений
5	Вход 3, «правый» канал
6	Напряжение питания +8В
7	не используется
8	«Общий» провод питания
9	Выход коммутатора входов, «правый» канал
10	Вход обработки «правого» канала
11	Конденсатор регулятора тембра НЧ «правого» канала

СКМИ.463234.998 РД

Лист

64

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

Продолжение таблицы 12

Вывод	Функциональное назначение
12	Конденсатор регулятора тембра НЧ «правого» канала
13	Выход на усилитель головных телефонов «правый», не используется
14	Конденсатор регулятора тембра ВЧ «правого» канала
15	Выход на УЗЧ «правого» канала
16	Линия синхронизации шины I <sup>2</sup> C
17	Линия данных шины I <sup>2</sup> C
18	Выход на УЗЧ «левого» канала
19	Конденсатор регулятора тембра ВЧ «левого» канала
20	Выход на усилитель головных телефонов «левый», не используется
21	Конденсатор регулятора тембра НЧ «левого» канала
22	Конденсатор регулятора тембра НЧ «левого» канала
23	Вход обработки «левого» канала
24	Выход коммутаторов входов, «левый» канал
25	«Общий» провод
26	Не используется
27	Развязывающий конденсатор узла эффектов,
28	Вход 1, «левый» канал
29	Развязывающий конденсатор узла эффектов,
30	Вход 1, «правый» канал
31	Не используется
32	Вход 2, «правый» канал

SDA9489 (контроллер «кадр в кадре»)

Таблица 13

Вывод	Функциональное назначение
1	Тактовый генератор (вход)
2	Тактовый генератор (выход)
3	Вход горизонтальной синхронизации основного изображения.
4	Вход вертикальной синхронизации основного изображения.
5	Линия данных шины I <sup>2</sup> C
6	Линия синхронизации шины I <sup>2</sup> C
7	Вывод питания цифровой части (+5В)
8	«Общий» провод питания цифровой части
9	Вход адреса шины I <sup>2</sup> C
10	Выход прерывания
11	Аналоговый вход внешнего сигнала V/R
12	Аналоговый вход внешнего сигнала Y/G
13	Аналоговый вход внешнего сигнала U/B
14	Вход управления коммутатором YUV/RGB
15	Выход сигнала «окна»
16	Аналоговый выход цветového сигнала +(B-Y) или -(B-Y) или «B»
17	Аналоговый выход сигнала яркости «Y» или цветového сигнала «G»
18	Аналоговый выход цветového сигнала +(R-Y) или -(R-Y) или «B»

СКМИ.463234.998 РД

Лист

65

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Формат А4

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

Продолжение таблицы 13

Вывод	Функциональное назначение
19	Вывод питания аналоговой части ЦАП
20	«Общий» провод питания аналоговой части ЦАП
21	«Верхнее» опорное напряжение ЦАП/АЦП
22	Вывод питания аналоговой части АЦП
23	«Общий» провод питания аналоговой части АЦП
24	Вход полного видеосигнала «3» или цветового сигнала «V» или сигнала C (SVHS)
25	«Нижнее» опорное напряжение ЦАП/АЦП
26	Вход полного видеосигнала «2» или цветового сигнала «U» или сигнала Y (SVHS)
27	«Среднее» опорное напряжение ЦАП/АЦП
28	Вход полного видеосигнала «1» или сигнала Y (YUV)

Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подпись и дата

					СКМИ.463234.998 РД	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		66

