

ТЕЛЕВИЗОРЫ SONY

Все о современных
моделях SONY

Схемотехника

Элементная база

Шасси FE-1 и FE-1A

Шасси FE-2



**Серия «Ремонт»
Выпуск 75**

И.Б. Безверхний С.М. Янковский

Телевизоры SONY

Москва 2010



УДК 621.397
ББК 32.94-5
Б 39

Безверхний И.Б., Янковский С.М.

Телевизоры SONY M.: СОЛОН-Пресс. 2010. — 144 с.: ил., вклейки 12 с. — (Серия «Ремонт», выпуск 75)

ISBN 5-98003-164-2

В книге дано подробное описание трех телевизионных шасси фирмы SONY, на которых собрано несколько десятков моделей современных телевизоров средней ценовой категории. Книга состоит из трех глав. В первой главе рассмотрены теоретические вопросы, без знания которых сложно разобраться в схемотехнике современных телевизоров. В этой главе большое внимание уделено современной элементной базе, в частности, процессорам UOC (Ultimate One Chip) и цифровым процессорам звука, особенно актуальным в настоящее время, когда и в России, и в Украине начались трансляции стереофонического звука по системе NICAM. Во второй главе представлено описание телевизионного шасси FE-2, а в третьей — FE-1 и FE-1A. Первая и вторая главы написаны И. Безверхним, а третья — С. Янковским.

Книга предназначена для работников сервисных служб, занимающихся ремонтом телевизоров, студентов радиотехнических специальностей ВУЗов, техникумов (колледжей), учащихся ПТУ и курсов радиомехаников, а также квалифицированных радиолюбителей.

На вклейках приведены схемы электрические ТВ-приемников, собранных на шасси: FE-1, FE-1A и FE-2.

УДК 621.397
ББК 32.94-5

КНИГА — ПОЧТОЙ

Книги издательства «СОЛОН-Пресс» можно заказать наложенным платежом по фиксированной цене. Оформить заказ можно одним из двух способов:

1. Послать открытку или письмо по адресу: 123242, Москва, а/я 20.
2. Передать заказ по электронной почте на адрес: magazin@solon-r.ru.

Бесплатно высылается каталог издательства по почте.

При оформлении заказа следует правильно и полностью указать адрес, по которому должны быть высланы книги, а также фамилию, имя и отчество получателя. Желательно дополнительно указать свой телефон и адрес электронной почты.

Через Интернет вы можете в любое время получить свежий каталог издательства «СОЛОН-Пресс». Для этого надо послать пустое письмо на робот-автоответчик по адресу: katalog@solon-r.ru.

Получать информацию о новых книгах нашего издательства вы сможете, подписавшись на рассылку новостей по электронной почте. Для этого пошлите письмо по адресу: news@solon-r.ru.

В теле письма должно быть написано слово SUBSCRIBE.

По вопросам приобретения обращаться:

ООО «Альянс-книга»

Тел: (095) 258-91-94, 258-91-95. www.abook.ru

Фирменный магазин издательства «СОЛОН-Пресс»

г. Москва, ул. Бахрушина, д. 28 (м. «Павелецкая кольцевая»).

Тел.: 959-21-03, 959-20-94.



ISBN 5-98003-164-2

© И.Б. Безверхний, С.М. Янковский
© Издательство «Наука и Техника» (оригинал-макет)
© «СОЛОН-Пресс» (обложка), 2010

Содержание

Литература	4
Глава 1. СХЕМОТЕХНИКА СОВРЕМЕННЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ	6
Основные направления развития схемотехники	6
Системы передачи стереозвука в телевидении	12
Многостандартный процессор звука MSP3410D	17
Основные технические данные	17
Демодулятор и NICAM-декодер	20
DSP-секция	20
Аналоговая секция	20
Интерфейс шины I ² C	21
Интерфейс шины I ² S	21
Интерфейс шины ADR	21
Автоматическая коррекция громкости (AVC — Automatic Volume Correction)	22
Выходы сигналов цифрового управления	22
Назначение выводов БИС MSP3410D	22
Разъемы EURO-SCART	25
Некоторые дополнительные способы улучшения качества изображения в современных телевизорах	26
Особенности кинескопов типа «тринитрон»	28
Глава 2. ТЕЛЕВИЗОРЫ SONY НА БАЗЕ ШАССИ FE-2	30
Технические параметры	30
Структурная схема телевизора на базе шасси FE-2	32
Принципиальная схема	40
Обработка сигналов ВЧ	41
Обработка ПЦТС, видеопроцессор	41
Выходные видеоусилители RGB	49
Модулятор скорости строчной развертки	51
Устройство поворота изображения	52
Строчная развертка	52
Кадровая развертка	55
Канал звука моно	57
Канал звука стерео	57
Процессор системы управления	58
Источники питания	59
Схема защиты ВКСР от перегрузки по току	63
Особенности программного обеспечения и сервисных регулировок основных параметров телевизионного шасси FE-2	65
Функция самодиагностики (SELF DIAGNOSTIC)	65
Сервисный режим (SERVICE MODE)	66
Режим тестирования 2 (SERVICE MODE 2)	68
Электрические регулировки	71
Регулировка субяркости (Sub Brightness)	71
Регулировка субконтрастности (Sub Picture)	71
Регулировка поднасыщенности (Sub Colour)	71
Регулировка АРУ	71
Регулировка геометрических параметров раstra	71

Глава 3. ТЕЛЕВИЗОРЫ SONY НА БАЗЕ ШАССИ FE-1 И FE-1A	72
Технические параметры	73
Структурная схема телевизора на базе шасси FE-1 и FE-1A	76
Принципиальная схема	87
Система управления	87
Обработка сигналов ВЧ	90
Обработка сигналов ПЧ изображения	92
Обработка сигналов ПЧ звука	97
Обработка сигналов звукового сопровождения	104
Обработка видеосигналов	112
Канал горизонтальной развертки	121
Канал вертикальной развертки	122
Источник питания	124
Регулировка параметров	128
Методика регулировки	128
Сервисный режим	129
Тестовый режим	132
Установочные регулировки	133
Электрические регулировки	135
Основные элементы шасси FE-1	139
Основные элементы шасси FE-1A	140

Литература

1. Безверхний И. Современные массовые телевизоры. Особенности каналов звука/«Радиолюбби». №3. 2002 г. С. 36...39.
2. MICRONAS. PRELIMINARY DATA SHEET. MSP 3400D, MSP 3410D Multistandard Sound Processors. Edition May 14, 1999 (6251-482-2PD).
3. Безверхний И. Современные массовые телевизоры. О некоторых способах улучшения качества изображения/«Радиолюбби». №5. 2003 г. С. 54...56.
4. Безверхний И. Третье поколение БИС «однокристалльных телевизоров»/РЭТ. №№1, 2. 2003.
5. Новаковский С. В. Стандартные системы цветного телевидения. — М.: «Связь», 1976 г.
6. Коннов А. А. Современные видеопроцессоры — М.: «Додека», 2000 г.
7. Безверхний И. Современные массовые телевизоры/«Радиолюбби». №6/2001 г., №1...4/2002 г.
8. Безверхний И. Телевизионное шасси DAEWOO CP-375/РЭТ. №4. 2002 г.
9. Безверхний И. Телевизионное шасси DAEWOO CP-002/РЭТ. №5, 6. 2002 г.
10. Безверхний И. Телевизионное шасси DAEWOO CP-185/РЭТ. №9. 2002 г.
11. Безверхний И. Особенности телевизоров на шасси CP-385 и CP-785/РЭТ. №3. 2003.
12. Безверхний И. Телевизионное шасси MC-019A фирмы LG/РЭТ. №4, 5. 2003.
13. Толтеков А. Новая серия однопроцессорных телевизоров фирмы SHARP/РЭТ. №5. 2000 г.
14. Пескин А. Телевизоры SHARP на шасси UA-1/«Ремонт & сервис». №5. 2002.
15. Безверхний И. Телевизоры SAMSUNG на шасси S15A/РЭТ. №7, 8. 2002 г.
16. Безверхний И. Телевизоры SAMSUNG на шасси KS1A/РЭТ. №2, 3. 2002 г.
17. Коннов А. Телевизоры SAMSUNG на базовом шасси KS1A/«Ремонт & сервис». №8. 2002 г.
18. Безверхний И. Телевизоры DAEWOO и SAMSUNG. — СПб.: Наука и Техника, 2003 г.
19. Пьянов Г. И. Видеопроцессоры семейства UOC. — СПб.: Наука и Техника, 2003 г.
20. Пьянов Г. И. Телевизоры LG. — СПб.: Наука и Техника, 2003 г.
21. Янковский С.М. Импульсные источники питания телевизоров. — СПб.: Наука и Техника, 2004 г.

Предисловие

Современные телевизоры заметно отличаются от телевизоров, которые выпускались 10...15 лет назад. В последние годы схемотехника телевизионных приемников развивается в двух направлениях:

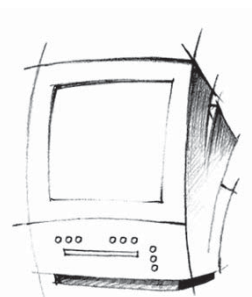
- упрощение конструкции и удешевление телевизоров с сохранением и даже улучшением качественных характеристик, за счет применения новых БИС с повышенной степенью интеграции;
- создание телевизоров повышенного качества, с использованием 100-герцовой кадровой развертки, цифровой обработки сигналов изображения и звука, эффектов «замороженный кадр» и «кадр в кадре» (PIP), многосистемных процессоров звука, системы NICAM, с применением как обычных кинескопов, так проекционных приемных телевизионных трубок, плазменных и жидкокристаллических панелей.

Систему «телетекст», стерео, псевдостереозвук и декодер системы NICAM содержат многие телевизоры не только второй, но и первой группы. Производятся телевизоры со встроенной видеоигрой, «гостиничным режимом» и т.д.

В настоящей книге, посвященной первому из этих направлений, дано подробное описание трех телевизионных шасси фирмы SONY, на которых собрано несколько десятков моделей современных телевизоров средней ценовой категории.

Книга состоит из трех глав. В первой главе рассмотрены теоретические вопросы, без знания которых сложно разобраться в схемотехнике современных телевизоров. В этой главе большое внимание уделено современной элементной базе, в частности, процессорам UOC (Ultimate One Chip) и цифровым процессорам звука, дано описание цветного кинескопа типа «Trinitron».

Во второй главе представлено описание телевизионного шасси FE-2, а в третьей — FE-1 и FE-1A. Первая и вторая главы написаны И. Безверхним, а третья — С. Янковским. Книга предназначена для работников сервисных служб, занимающихся ремонтом телевизоров, студентов радиотехнических специальностей ВУЗов, техникумов (колледжей), учащихся ПТУ и курсов радиомехаников, а также квалифицированных радиолюбителей.



Схемотехника современных телевизоров

1

SONY

Основные направления развития схемотехники

Эта книга посвящена телевизорам фирмы SONY, которые относятся к средней ценовой категории, хотя еще 8...10 лет тому назад аппараты этого класса считались элитными. Книга рассчитана на радиомехаников, сервисных инженеров и квалифицированных радиолюбителей. Авторами даны описания телевизоров разной сложности, которая определяется диагональю кинескопа (14...29 дюймов), элементной базой и комплектацией, наличием телетекста, системы NICAM и/или GERMAN stereo, PIP и т.д.

Описание принципиальных схем, работы и сервисных режимов ряда телевизоров производства фирмы SONY этой группы приведены в этой книге.

В последние 20 лет можно выделить несколько этапов в развитии схемотехники современных телевизоров средней и низкой ценовой категории. Первый этап: привычные контура в ФСС на входе УПЧИ заменили фильтром на поверхностных акустических волнах (фильтр ПАВ) и применили микросхемы средней и большой степени интеграции, а вместо контуров УПЧЗ использовали пьезофильтры. В разви-

тии отечественных (советских) телевизоров этот этап начался с появления телевизоров ЗУСЦТ и 4УСЦТ. В телевизорах 4УСЦТ появились двухсистемные PAL/SECAM блоки цветности, схема автоматического баланса белого (АББ) и первые системы дистанционного управления (ДУ) на инфракрасных лучах.

Второй этап, на мой взгляд, начался с применения ДУ с синтезатором напряжения для настройки на каналы и с электронными регуляторами яркости, контрастности, насыщенности и громкости. В таких ДУ применили процессор (контроллер) управления с внешней энергонезависимой памятью (EEPROM).

Появились ДУ с «графикой». В инструкциях для зарубежных телевизоров эта функция обозначается как OSD (on screen display — с экраным дисплеем). Для оперативных (пользовательских) настроек и регулировок стали применять разветвленные меню.

Появились широкополосные линии задержки 64 мкс на приборах с зарядовой связью (ПЗС), гираторные* яркостные линии задержки и фильтры, что способствовало дальнейшей интеграции узлов телевизора. Это привело к изменению функциональной схемы декодеров PAL и SECAM. Линия задержки 64 мкс на ПЗС устанавливается в каналах красного и синего после демодуляторов, что уменьшило перекрестные искажения. Многосистемные декодеры цветности объединили в одной микросхеме с каналом яркости, матрицей и видеоусилителями RGB. Эта микросхема получила название видеопроцессор (ВП).

Некоторые микросхемы ВП содержат также УПЧИ, видеодетектор, АРУ, АПЧГ, канал звука, блок синхронизации и задающие генераторы разверток. Для создания телевизора к этим микросхемам достаточно добавить выходные каскады строчной и кадровой разверток, выходные ВУ, УМЗЧ, тюнер и, конечно, процессор (контроллер) управления. Поэтому эти БИС называют еще процессорами One Chip Television (дословный перевод — «однокристалльный телевизор»).

Применение процессоров One Chip Television (ОСТ) позволяет значительно упростить конструкцию и удешевить ТВ-аппараты с сохранением и даже улучшением их качественных характеристик. Функциональная схема телевизора на ОСТ-процессоре первого поколения представлена на рис. 1.1.

* Гираторы — это устройства, преобразующие реактивные сопротивления: емкостное в индуктивное и, если необходимо, то наоборот, индуктивное в емкостное. В микросхеме создан варикап, переменное емкостное сопротивление которого с помощью гиратора преобразуется в переменное индуктивное. Полученная таким образом «индуктивность» включается в контур. Этот контур можно перестраивать, управляя величиной постоянного запирающего напряжения на варикапе, меняя этим самым его емкость, а значит, и величину индуктивного сопротивления, полученного с помощью гиратора. На гираторах могут быть созданы линии задержки с распределенными параметрами. (Примечание автора).

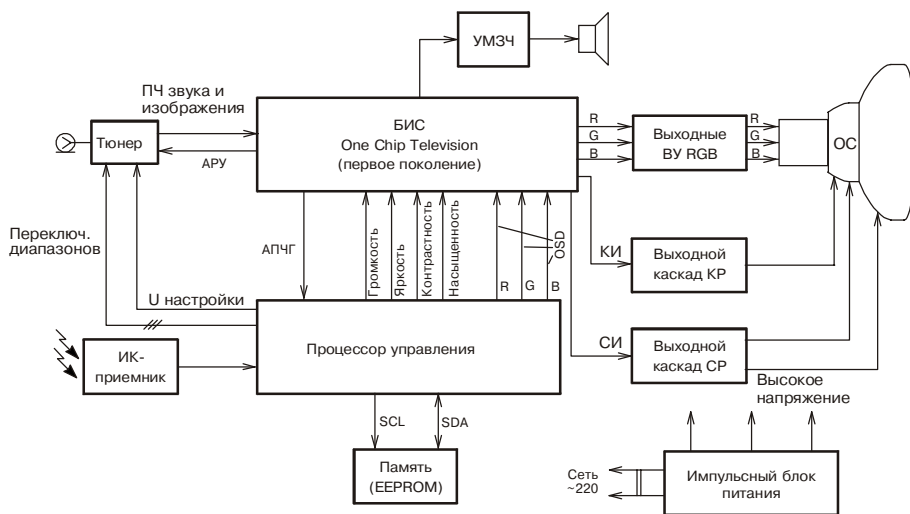


Рис. 1.1. Функциональная схема телевизора на ОСТ-процессоре первого поколения

Следующий, третий, этап характерен частичным или полным отказом от применения подстроечных резисторов для заводской и сервисной регулировки телевизора и появлением в телевизорах сервисного режима. На этом этапе процессор управления начал обмениваться информацией с другими микросхемами телевизора по тем же цифровым шинам (I²C или IМ), по которым он вел обмен с памятью. При этом отпала необходимость в шинах управления яркостью, контрастностью, насыщенностью и громкостью — эта информация поступает с процессора на управляемые микросхемы по цифровым шинам. Взамен синтезатора напряжения для настройки на канал в тюнерах (так теперь называют селекторы каналов) используют синтезатор частоты, управляемый по цифровой шине. Все это позволяет сократить количество выводов у микросхем и связей между ними. Информация о сервисных, так же как и об оперативных, регулировках хранится в микросхеме энергонезависимой памяти.

Так как при производстве комплектующие закупаются большими партиями, то они имеют практически одинаковые параметры. Это значит, что достаточно настроить один телевизор, переписать, растрижировать его память, установить копии во все телевизоры партии и отпадет необходимость в операции комплексной регулировки каждого телевизора этой партии. Достаточно проверить качество его работы и при необходимости слегка подрегулировать. Это заметно удешевляет производство телевизоров, так как уменьшается количество операций и рабочих мест по регулировке телевизоров. С этой же целью большинство недорогих телевизоров собирают на одной плате — моношасси. Естественно, все эти изменения коснулись БИС ОСТ. Появились

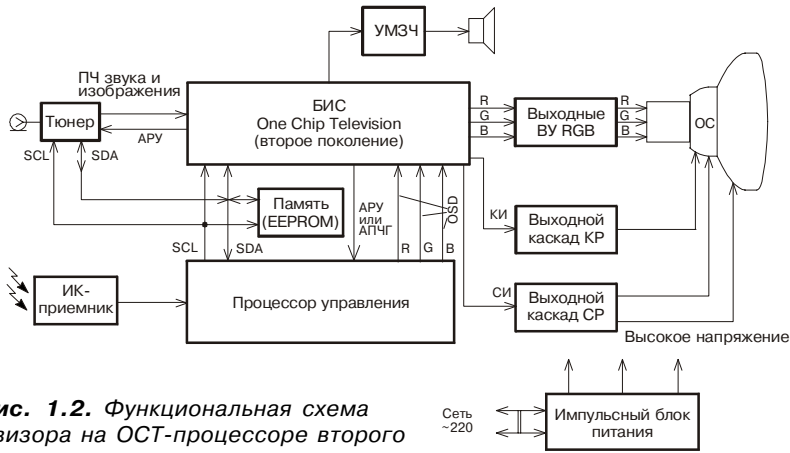


Рис. 1.2. Функциональная схема телевизора на ОСТ-процессоре второго поколения

ОСТ-процессоры второго поколения. Функциональная схема телевизора на таком процессоре показана на рис 1.2.

В этом аппарате процессор системы управления (микроконтроллер) «общается» с памятью, тюнером и видеопроцессором по цифровой шине I²C, состоящей из двух линий: SCL и SDA.

SCL — это линия тактовых импульсов, а SDA — линия данных.

Последний этап удешевления телевизоров коснулся повышения интеграции процессоров управления. Их начали объединять в одной микросхеме с процессорами системы телетекст. Полученная микросхема получила название процессор (контроллер) микротекста. В дальнейшем контроллер управления (и микротекста тоже) объединили с видеопроцессором (точнее, с ОСТ-процессором второго поколения), что очень упростило конструкцию телевизора (см. рис. 1.3).

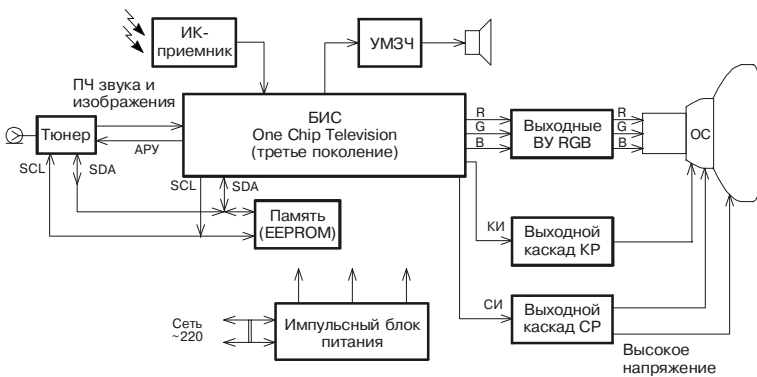


Рис. 1.3. Функциональная схема телевизора на ОСТ-процессоре третьего поколения

Полученная таким образом БИС получила название ОСТ-процессор третьего поколения. С легкой руки фирмы PHILIPS для обозначения БИС из семейства One Chip Television третьего поколения закрепилась аббревиатура UOC, которую можно расшифровать, как Ultimate One Chip, и перевести, как «законченный (окончательный, завершённый) однокристалльный телевизор». Такое сугубо рекламное название. Будем и мы в дальнейшем использовать сокращение «UOC-процессоры» для обозначения этих БИС.

Телевизор, построенный на базе UOC-процессора, содержит следующие обязательные составляющие: собственно, сам UOC-процессор, микросхему памяти EEPROM, фотоприемник ДУ, тюнер, УМЗЧ, выходные каскады строк и кадров, выходные видеоусилители RGB, которые могут быть выполнены на одной микросхеме, кинескоп, импульсный блок питания и пульт ДУ.

Кроме этого, телевизор может иметь ряд вспомогательных каскадов и цепей. Например: коммутаторы входов, каскады для многостандартного и стереозвука, схему защиты от перегрузок и т.д. Упрощенная функциональная схема телевизора на БИС One Chip Television третьего поколения показана на рис. 1.3.

Интересно, что современный тюнер — это комплектующая единица и авторизованными сервисными центрами не ремонтируется, а меняется на новую. Помимо привычных каскадов и синтезатора частоты тюнер современного телевизора может содержать УПЧИ, видеодетектор, УПЧЗ-1, т.е. практически весь радиоканал. В рекламных целях эти тюнера называли «2 IN 1» («два в одном»), но это название прижилось. Фирма SONY называет такие тюнера FRONTEND. Для телевизоров с тюнерами FRONTEND специально разработали «упрощенные» процессоры UOC. Они не содержат перечисленные выше каскады. Упрощенная функциональная схема монофонического телевизора на такой БИС с тюнером FRONTEND изображена на рис. 1.4. Именно к таким процессорам относится семейство БИС TDA939х. Процессоры UOC TDA939х являются основой телевизионного шасси FE-2 фирмы SONY.

В последние 20 лет разработано и внедрено несколько систем стереофонического телевизионного вещания. Для обработки сигналов звука (ПЧ и НЧ) и раскодирования стереосигнала применяются цифровые методы и разработаны специальные БИС-процессоры звука. Функциональная схема стереофонического телевизора с цифровым процессором звука показана на рис. 1.5.

В современных телевизорах (в первую очередь, с тюнерами типа FRONTEND) очень часто используется квазипараллельный канал звука (QSS — quasi split sound). В таких аппаратах сигнал звукового сопровождения после смесителя обрабатывается отдельно от сигнала изображения. Канал звука QSS содержит отдельный от УПЧИ, свой, усилитель

ПЧ (УПЧЗ-I), смеситель, где формируется вторая промежуточная частота звука, УПЧЗ-II, частотный детектор и/или стереодекодер.

Функциональные схемы, изображенные на рис. 1.4 и рис. 1.5, являются обобщенными, но очень близки к функциональным схемам телевизионного шасси FE-2.

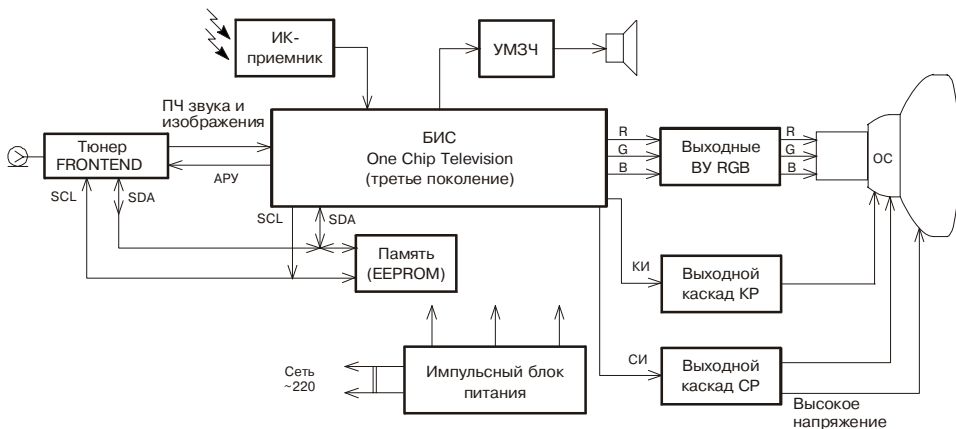


Рис. 1.4. Функциональная схема монофонического телевизора на ОСТ-процессоре третьего поколения с тюнером типа FRONTEND

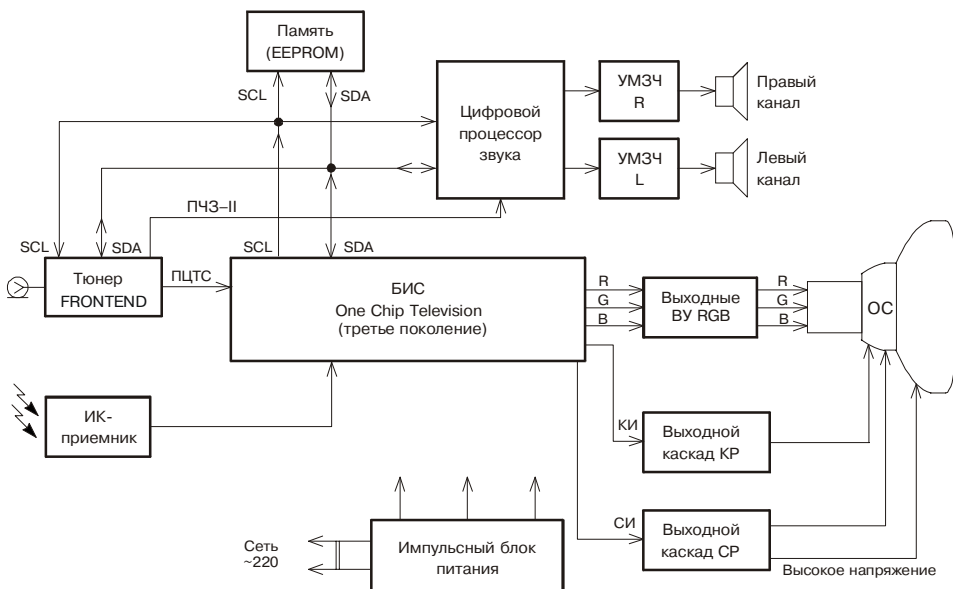


Рис. 1.5. Функциональная схема стереофонического телевизора на ОСТ-процессоре третьего поколения с тюнером типа FRONTEND

Системы передачи стереозвука в телевидении

В настоящее время действует несколько стандартов телевизионного вещания с монофоническим звуковым сопровождением. Эти стандарты, без учета системы передачи цвета, принято обозначать заглавными буквами латинского алфавита. Практически все они отличаются друг от друга значением второй промежуточной частоты звука (ПЧЗ-II), которая равна разности промежуточной частоты изображения и первой промежуточной звука, а иногда видом модуляции (см. табл. 1.1).

Телевизионные стандарты

Таблица 1.1

Стандарт	ПЧЗ-II, МГц	Модуляция	Где действует стандарт
BG	5,5	ЧМ	Германия, большая часть Западной Европы и Ближний Восток
DK(K')	6,5	ЧМ	СНГ, Восточная Европа и Китай
M	4,5	ЧМ	США, Япония
I	6	ЧМ	Великобритания, Ирландия, Южная Африка
L	6,5	АМ	Франция

В странах СНГ как основная система используется система SECAM DK, при этом многие коммерческие, кабельные и спутниковые каналы используют систему PAL DK. Эта же система используется в Румынии и Китае. Телевизионные каналы Западной Европы работают преимущественно в системе PAL BG.

В мире разработаны и применяются различные способы (системы) передачи стереофонического сигнала звукового сопровождения телевизионных программ. При разработке этих систем соблюдалось условие совместимости, при котором телевизор с системой стереозвука должен принимать обычные (монофонические программы), а монофонический телевизор, без ущерба в качестве, должен принимать в монофоническом варианте стереопрограммы. Помеха от системы передачи стереозвука не должна отражаться на качестве изображения. Этим требованиям соответствуют несколько систем передачи стереозвука. Рассмотрим те из них, которые могут быть реализованы в телевизорах на многосистемном процессоре звука MSP3410D фирмы MICRONAS.

В странах Западной Европы, использующих стандарт BG, начиная с 80-х годов прошлого столетия, получила широкое распространение система с двумя **несущими частотами звука и пилот-сигналом**. Эта система стереозвука в телевещании может называться «Германской» (GERMAN Stereo), FM-Stereo, Zvei Stereo или A2. Она нашла применение и в видеозаписи.

В системе GERMAN Stereo одна из несущих звука (см. рис. 1.6) на 5,5 МГц превышает несущую частоту изображения, а вторая — выше несущей изображения на 5,74 МГц (точнее, на 5,7421875 МГц).

Для обеспечения совместимости с монофоническим телевидением первая из несущих частот звука модулируется по частоте суммой сигналов правого и левого каналов (R+L). Другая несущая также модулируется по частоте, но сигналом только правого канала (R). Использование сигналов R+L и R

позволяет уменьшить до минимума уровень шумов на выходе матрицы стереодекодера и соблюсти условие совместимости. Пилот-сигнал имеет частоту 54,6875 кГц (частота 5,7421875 МГц является 105-й гармоникой частоты пилот-сигнала). Эта система используется не только для стереофонии, но и для двухречевого звукового сопровождения. Для того, чтобы телевизор автоматически распознавал стерео и двухречевые передачи, пилот-сигнал модулируют по амплитуде при стереопередаче частотой 117,5 Гц, а при двухречевой — 274,1 Гц. В телевизионном приемнике на выходе видеодетектора или смесителя будут присутствовать сразу две ПЧЗ-П с частотами 5,5 МГц и 5,74 МГц, которые усиливаются в УПЧЗ и детектируются двумя ЧД (эти каскады иногда входят в состав микросхемы стереодекодера см. рис. 1.7).

Полученные в результате этого НЧ-сигналы R+L и R вычитаются в матрице стереодекодера, в результате чего выделяется сигнал L. Далее сигналы R и L через схему коммутации поступают на стереоусилитель телевизора. Все происходит так, если частота модуляции пилот-сигнала равна 117,5 Гц. Если же пилот-сигнал промодулирован частотой 274,1 Гц, то это значит, что сигнал 5,5 МГц имеет модуляцию основным сигналом звукового сопровождения, а сигнал 5,74 МГц — сигналом звуко-

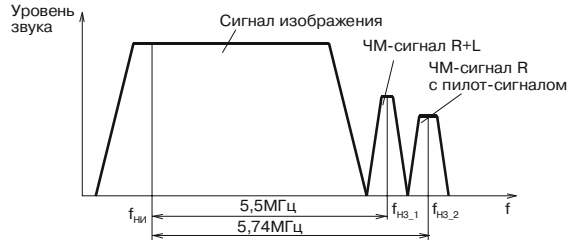


Рис. 1.6. Частотный состав сигнала одного ТВ-канала при передаче стереозвука методом GERMAN Stereo

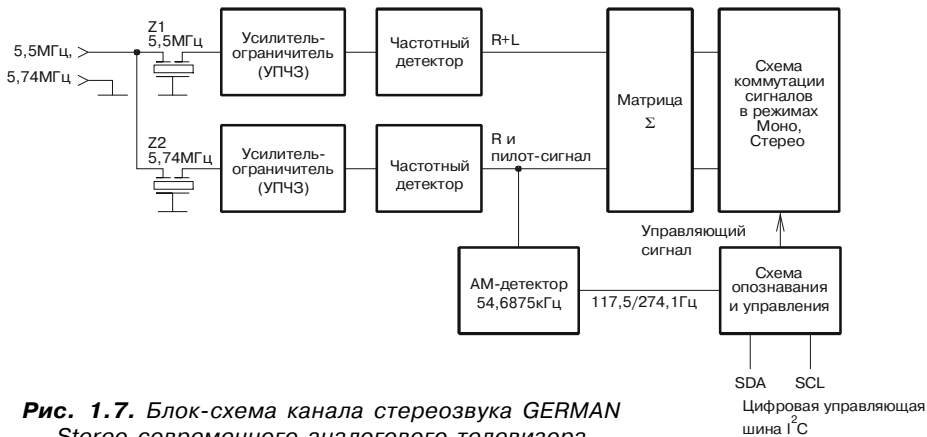


Рис. 1.7. Блок-схема канала стереозвука GERMAN Stereo современного аналогового телевизора

вого сопровождения на другом языке (двухречевое вещание). В этом случае на оба входа стереоусилителя будет поступать один из двух сигналов звукового сопровождения по выбору телезрителя. Коммутация сигналов на входы стереоусилителя осуществляется в специальной схеме коммутации, управление которой происходит сигналом от схемы опознавания и управления (см. рис. 1.7).

Для стандарта ДК существует сразу две системы стереофонического телевизионного вещания, аналогичных «германской», с двумя ЧМ-несущими звука, отстоящими от несущей изображения в одной системе на 6,5 МГц и 6,25 МГц, а в другой — на 6,5 МГц и 6,74 МГц. В обеих системах первая из несущих частот промодулирована сигналом R+L, а вторая — сигналом R. Иные значения несущих частот — это, пожалуй, все отличия этих систем от рассмотренной ранее системы стереофонического телевизионного вещания. Именно эта система стереозвука планировалась в конце 80-х годов прошлого века к внедрению для телевизионного вещания в СССР, но по неизвестным авторам причинам внедрена не была. Она используется в Польше, Венгрии и КНР.

Быстрыми темпами в последние годы внедряется цифровая система стереофонического телевизионного вещания NICAM (Near Instantaneous Compond Audio Multiplex). Эта система была разработана в Великобритании специалистами корпорации BBC. Передавать стереозвук в стандарте NICAM в конце 2003 года начал первый канал ОРТ. На Украине в этом стандарте работает музыкальный канал М1, а в Донецке, кроме этого, коммерческий «12 канал».

Система NICAM, в вольном переводе на русский, расшифровывается, как «Почти мгновенно компандированный сигнал с мультиплексированием». Иногда в названии системы присутствуют цифры 728 (NICAM 728). Число 728 показывает скорость передачи в Кбит/с. В системе NICAM 728 используются две несущие частоты звука, одна из которых совпадает по частоте с несущей звука (моно) используемого стандарта и отстоит от несущей изображения на 6,0 МГц для стандарта I, на 5,5 МГц для стандарта BG и 6,5 МГц для стандарта ДК.

Эта несущая имеет частотную модуляцию сигналом звука, что необходимо для нормальной работы обычных телевизоров. Вторая несущая частота звука отстоит от несущей изображения на 6,552 МГц для стандарта I, на 5,85 МГц для стандартов BG и ДК. Частотный состав сигнала одного ТВ канала с переда-

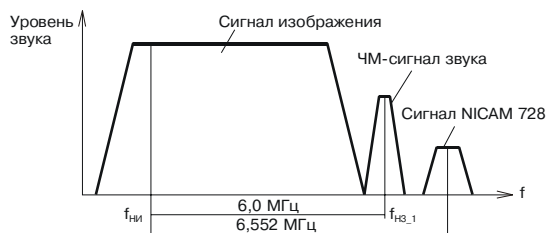


Рис. 1.8. Частотный состав сигнала одного ТВ-канала при передаче стереозвука методом NICAM

чей звука по системе NICAM 728 в стандарте I изображена на рис. 1.8 (для других стандартов отличие графика состоит только в цифрах).

На второй несущей звука передается цифровой стереосигнал звука методом DQPSK (Differential Quadrature Phase Shift Keying — дифференциальная квадратурно-фазовая манипуляция). Этот сигнал имеет вид пакетов (фреймов). Структура фрейма приведена на рис. 1.9.

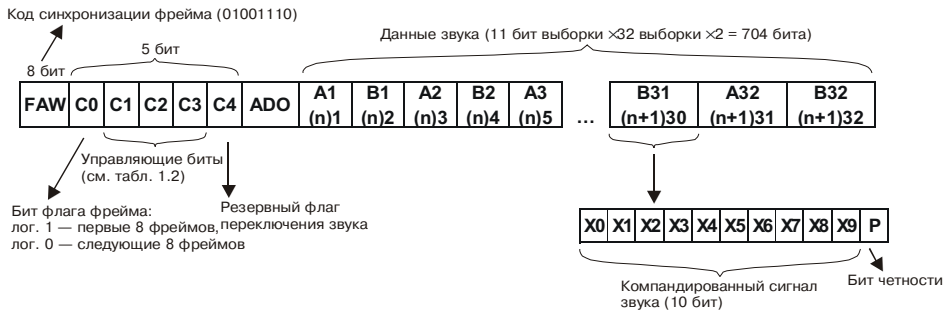


Рис. 1.9. Структура фрейма DQPSK

В каждом фрейме информация о звуке передается в последние 704 бита. Причем, выборки сигналов правого и левого каналов передаются поочередно. Всего выборок в одном фрейме для каждого канала 32. Каждая выборка содержит 11 бит: первые 10 из них — это компандированный сигнал звука, а последний 11 бит — бит четности. Содержащие 704-х бит данных может меняться и от режима, заданного управляющими битами C1, C2 и C3 (см. табл. 1.2).

На рис. 1.10 изображена упрощенная функциональная схема канала звука системы NICAM (декодер и процессор NICAM) современного телевизора.

Режимы, задаваемые управляющими битами

Таблица 1.2

Управляющие биты			Звуковые данные (704 бита)
C1	C2	C3	
0	0	0	Стерео (сигналы R и L передаются в каждой выборке поочередно)
0	1	0	Двухречевое звуковое сопровождение (M1 и M2). M1 передается в нечетных, а M2 — в четных фреймах
1	0	0	Монозвук
1	1	0	Данные 704 Кбит/с (704 бита)
X	X	1	Не задано

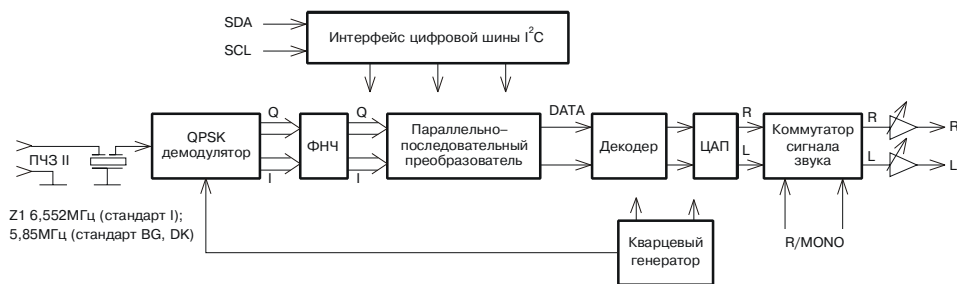


Рис. 1.10. Блок-схема канала стереозвука NICAM современного телевизора

Полосовой фильтр Z1 на входе обеспечивает выделение кодированного методом DQPSK сигнала второй промежуточной частоты звука NICAM. DQPSK-демодулятор выделяет из этого сигнала два параллельных цифровых потока (кода).

Цифровой ФНЧ подавляет сигналы помех, а параллельно-последовательный преобразователь из двух параллельных цифровых кодов формирует два последовательных цифровых кода данных (DATA). Декодер NICAM производит окончательное выделение цифровых сигналов звука и устраняет ошибки преобразования. В нем происходит расширение динамического диапазона сигналов и обеспечивается заложенное в системе NICAM шумопонижение. ЦАП (цифро-аналоговый преобразователь) преобразует цифровые сигналы звука в аналоговые.

Пройдя коммутатор, эти сигналы (или сигналы с других входов коммутатора) поступают на регулируемые усилители напряжения, в которых происходит регулировка громкости, стереобаланса, а иногда регулировка тембра и стереобазы. После чего сигналы правого и левого каналов поступают на стереофонический УМЗЧ. В большинстве декодеров и процессоров NICAM управление их работой производится по цифровой шине I²C.

Разработаны и применяются, как минимум, две системы стереофонического телевизионного вещания для стандарта M. Это действующая ныне в США система BTSC-MTS и используемая в Японии система стереофонического телевизионного вещания, которая получила название FM-FM. Обе эти системы передачи стереофонического звукового сопровождения интересны сами по себе, но на территории стран СНГ не применяются и поэтому в настоящем издании не рассматриваются (см. [1]).

Многостандартный процессор звука MSP3410D

Основные технические данные

Упрощенная блок-схема этого процессора показана на рис. 1.11, а схема включения — на рис. 1.12.

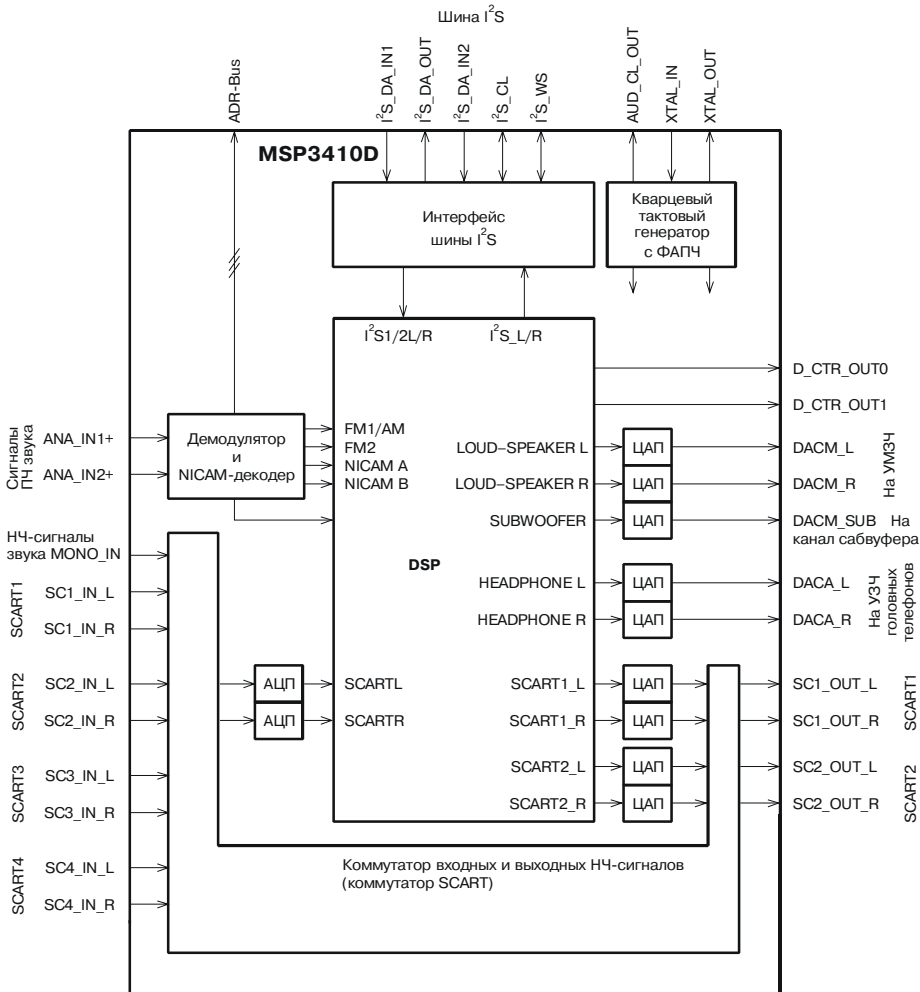


Рис. 1.11. Блок-схема (упрощенная) мультисистемного процессора звука MSP3410D

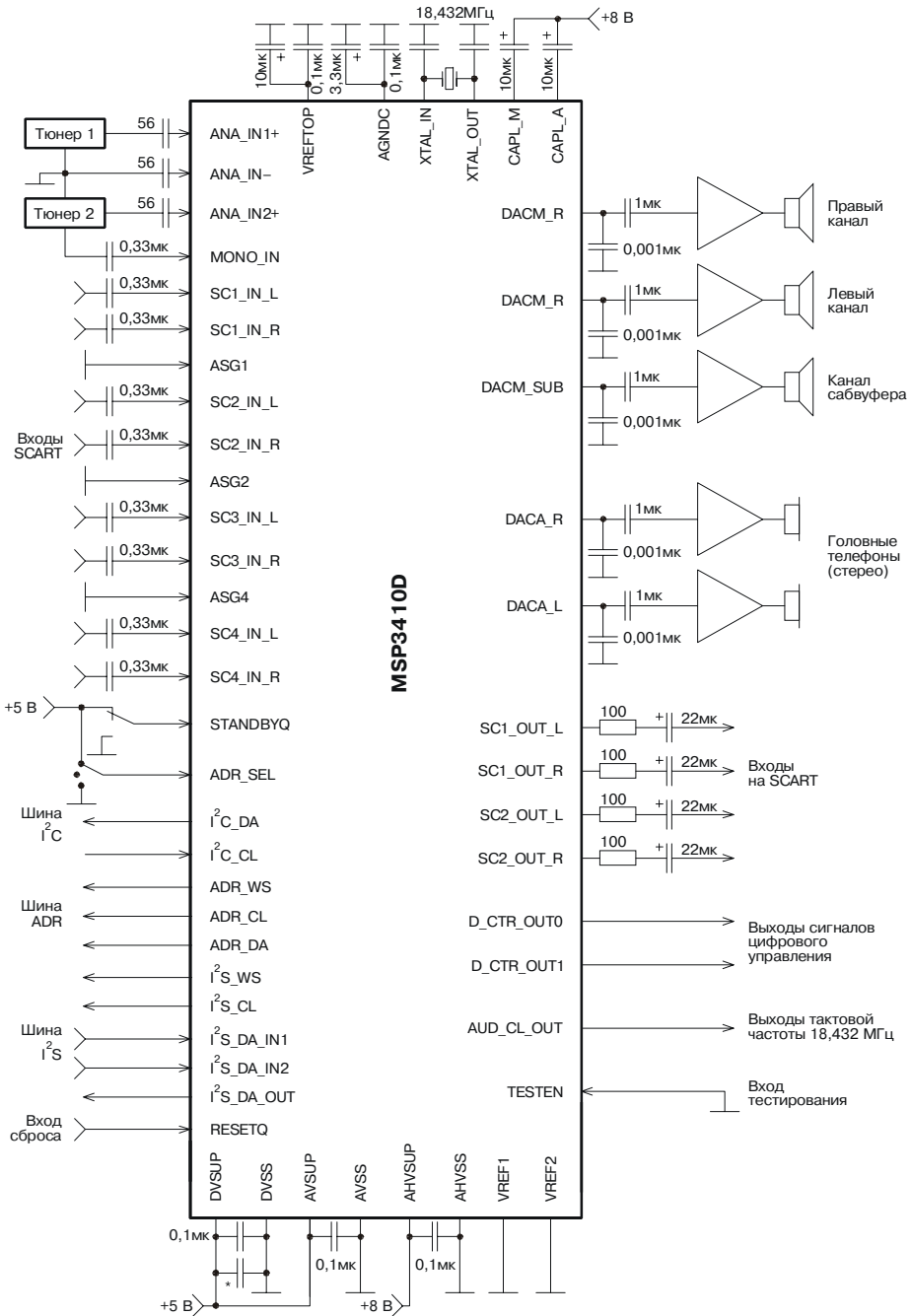


Рис. 1.12. Схема включения мультисистемного процессора звука MSP3410D

Многостандартный процессор звука MSP-3410D обеспечивает:

- демодуляцию в цифровом виде одного из двух сигналов ПЧ звука, поступающих на вход ANA_IN1+ или ANA_IN2+;
- автоматическое определение стандарта звукового сопровождения (см. табл. 1.3);
- декодирование сигналов NICAM и FM-Stereo с этих входов;
- автоматическое переключение NICAM/моно при уменьшении уровня сигнала;
- формирование, если необходимо, сигнала псевдостерео;
- коммутацию (с управлением по шине I²C от центрального процессора) и оцифровку аналоговых НЧ-сигналов со входа MONO_IN или одного из четырех стереовходов, которые разработчики назвали SCART1, SCART2, SCART3 и SCART4, а также коммутацию сигналов с декодеров NICAM и FM-Stereo;
- цифровую обработку оцифрованных аналоговых НЧ-сигналов, включая регулировку громкости, стереобаланса и тембра (с управлением по шине I²C от центрального процессора);
- формирование стереосигналов и преобразование их в аналоговые для УМЗЧ (с регулировкой громкости, стереобаланса и 5-полосным эквалайзером), усилителя сабвуфера, УЗЧ головных телефонов (с регулировкой громкости, стереобаланса и тембра ВЧ и НЧ) и двух разъемов SCART (без регулировок);
- автоматическую коррекцию громкости (AVC — Automatic Volume Correction);
- коммутацию внешних устройств (по командам шины I²C) со специальных выводов цифрового управления;
- прием и обработку спутникового цифрового радиовещания в стандарте ADR — ASTRA Digital Radio System (в комплекте с БИС DRP3510A).

Стандарты сигналов, которые обрабатывает БИС MSP3410D

Таблица 1.3

Стандарт	Значение ПЧ-II, МГц	Модуляция несущих звука	Система цветного ТВ	Страны (регионы)
B/G	5,5/5,7421875	FM-Stereo	PAL	Германия
B/G	5,5/5,85	FM-Mono/NICAM	PAL	Скандинавия, Испания
L	6,5/5,85	AM-Mono/NICAM	SECAM-L	Франция
I	6,0/6,552	FM-Mono/NICAM	PAL	Великобритания
D/K	6,5/6,2578125 D/K1	FM-Stereo	SECAM-East	Страны бывшего СССР, Венгрия
	6,5/6,7421875 D/K2			
	6,5/5,85 D/K-NICAM	FM-Mono/NICAM		
M	4,5	FM-Mono	NTSC	США
M-Korea	4,5/4,724212	FM-Stereo	NTSC	Корея
Satellite	6,5	FM-Mono	PAL	Europe (ASTRA)
Satellite	7,02/7,2	FM-Stereo	PAL	Europe (ASTRA)

Многостандартный процессор звука MSP3410D можно условно разделить на три основные секции (см. рис. 1.11):

- демодулятор и NICAM-декодер;
- DSP-секцию, секцию цифровой обработки сигналов (DSP — digital signal processing);
- аналоговую секцию, содержащую два АЦП, девять ЦАП, а также коммутатор входных и выходных НЧ-сигналов (коммутатор SCART).

Кроме этого, БИС MSP3410D содержит кварцованный тактовый генератор 18,432 МГц со схемой ФАПЧ, интерфейс шины I²S и интерфейс шины I²C (на рис. 1.11 не показан). Хотя эти узлы можно отнести к секции цифровой обработки сигналов.

Демодулятор и NICAM-декодер

Входы ANA_IN1+ и ANA_IN2+ позволяют подключить два различных источника сигнала второй промежуточной частоты звука (ПЧЗ-II), переключение которых осуществляется программно. Для поддержания уровня выбранного сигнала ПЧЗ-II используется аналоговая схема АРУ, которая обеспечивает нормальную работу при изменении размаха входного сигнала ПЧ от 0,1 до 3 В. Полученный в результате частотного или амплитудного (для стандарта L) детектирования входного сигнала ПЧЗ-II в режиме моно НЧ-сигнал звука поступает на коммутатор SCART. В стереорежимах, которые опознаются автоматически, соответствующие выделенные и оцифрованные сигналы с цифрового декодера поступают на DSP-секцию. В этой секции формируются выходной сигнал для шины ADR.

DSP-секция

Эта секция производит цифровую обработку подаваемых на нее оцифрованных сигналов звука (от демодулятора и NICAM-декодера, входных АЦП и шины I²S) и формирует в цифровом виде все выходные сигналы. В частности, обеспечивает коррекцию предискажений, а в монорежиме формирует сигналы псевдостерео. Во всех режимах по командам, поступающим по шине I²C, обеспечивает регулировку громкости, стереобаланса, тембра по выходам на УМЗЧ и головные телефоны.

Аналоговая секция

Аналоговая секция имеет один вход моно и четыре стереовхода (входы SCART). Вход моно имеет входное сопротивление 15 кОм и допускает уровень входного сигнала ≤ 2 В. Стереовходы также рассчитаны на уровень входного сигнала ≤ 2 В, но имеют входное сопротивление 25 кОм. НЧ-сигналы (с входов SCART) поступают на коммутатор SCART, который переключает выбранный сигнал на входы АЦП. Далее оцифрованные сигналы звука поступают на секцию DSP. Выходные оцифрованные сигналы звука с DSP-секции поступают на входы девяти ЦАП, где преобразуются в ана-

логовые сигналы и выводятся на внешние усилители, а также через коммутатор SCART на НЧ-выходы. Максимальное выходное напряжение сигнала на НЧ-выходах (выходах SCART) 2 В. Максимальное выходное сопротивление выходов SCART — 5 кОм. Полоса частот 0,02...16 кГц.

Интерфейс шины I²C

MSP3410D управляется центральным процессором (процессором управления) по шине I²C как ведомое устройство (slave). Шина двухпроводная. Обе линии этой шины имеют непривычное, но вполне понятное обозначение. I²C_CL — это линия тактовых импульсов, а I²C_DA — линия данных. Шина I²C дополнена выводом ADR_SEL (вход выбора адреса шины I²C), изменением напряжения на котором можно изменять адрес устройства. Это позволяет подключить несколько (до трех) одинаковых БИС MSP3410D в одно устройство.

Интерфейс шины I²S

С помощью этого стандартного интерфейса можно дополнительно подключить специализированные процессоры к БИС MSP3410D. Например, процессор Dolby ProLogic (DPL351xA) и/или декодер ADR (DRP3510A). При подключении последнего также используется шина ADR.

Интерфейс шины I²S поддерживает один из двух возможных рабочих форматов: SONY (стандартный режим) и PHILIPS. Причем процессор MSP3410D обычно является ведущим (master) для всех остальных устройств подключенных к шине I²S.

Интерфейс шины I²S состоит из пяти линий:

- I²S_DA_IN1 и I²S_DA_IN2 — это входы четырех цифровых каналов звука (по два мультиплексированных канала в линии). Каждый цикл содержит две выборки (по одной на канал) по 16 бит (2¹⁶ бит). Частота передачи цикла 32 кГц;
- I²S_DA_OUT — выход двух мультиплексированных цифровых каналов звука (2¹⁶ бит, частота передачи цикла 32 кГц);
- I²S_CL — выход/вход тактовых импульсов шины I²S (1,024 МГц).
- I²S_WS — выход/вход строба слова. Состояние строба слова определяет, выборка какого канала (левого или правого) в настоящий момент передается.

Интерфейс шины ADR

ADR (ASTRA Digital Radio System) — это система спутникового цифрового радиовещания. БИС MSP3410D выполняет предварительную обработку выбранной несущей частоты и через трехпроводную шину ADR выводится на БИС DRP3510A, где этот сигнал декодируется. Назначение выводов шины ADR:

ADR_CL — выход тактовых импульсов шины ADR;

ADR_WS — выход строка слова шины ADR;

ADR_DA — выход двух мультиплексированных цифровых каналов звука шины ADR.

При подключении шины ADR к внешним устройствам могут быть задействованы выходы шины I²S и вывод AUD_CL_OUT процессора звука MSP3410D.

Автоматическая коррекция громкости (AVC — Automatic Volume Correction)

Разные каналы и различные источники сигнала и даже разные программы на одном канале имеют разную громкость. Примером тому могут

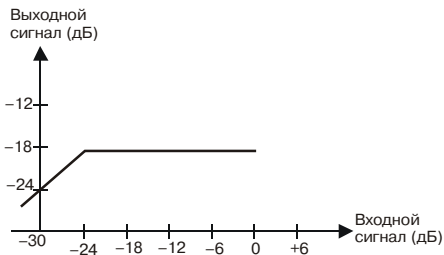


Рис. 1.13. Зависимость уровня выходного сигнала процессора звука MSP3410D от уровня входного сигнала при работе схемы AVC

служить такие программы, как спортивные, фильмы и реклама, которая традиционно передается с повышенным уровнем громкости. Автоматическая коррекция громкости (AVC) решает эту проблему и уравнивает среднюю громкость разных программ и источников звука. Зависимость уровня выходного сигнала процессора звука MSP3410D от уровня входного сигнала при работе схемы AVC показана на рис. 1.13.

Выходы сигналов цифрового управления

Микросхема MSP3410D имеет два «хитрых» вывода D_CTR_OUT0 и D_CTR_OUT1. Логический уровень «0» или «1» на этих выводах задается по шине I²C, что позволяет сигналами с этих выводов коммутировать внешние устройства.

Назначение выводов БИС MSP3410D

БИС MSP3410D выпускается в пяти различных корпусах:

- PQFP-80,
- PLCC-68,
- PLQFP-64,
- PSDIP-64,
- PSDIP-52.

В стереофонических телевизорах на шасси FE-2 используется цифровой процессор звука MSP3410D в корпусе PSDIP-64.

Расположение выводов MSP3410D в корпусе PSDIP-64 показано на рис. 1.14, а назначение выводов этой микросхемы (также в корпусе PSDIP-64) сведено в табл. 1.4.

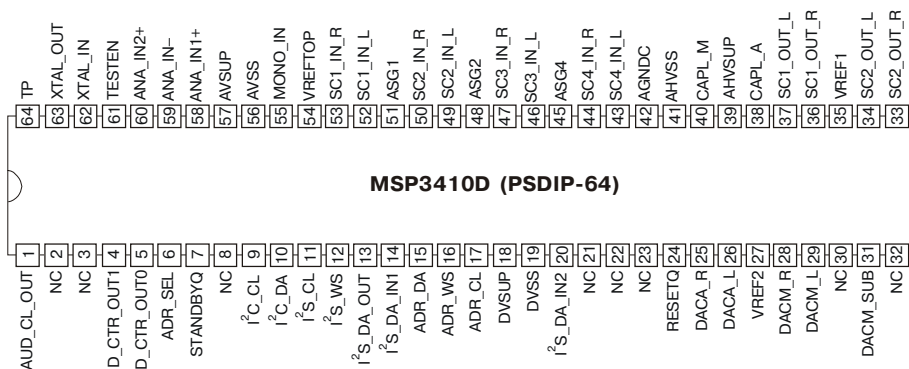


Рис. 1.14. Расположение выводов мультисистемного процессора звука MSP3410D в корпусе PSDIP-64

Назначение выводов цифрового процессора звука MSP3410 в корпусе PSDIP-64

Таблица 1.4

№ выв.	Символ	Функциональное назначение
1	AUD_CL_OUT	Выход тактовой частоты 18,432 МГц
2	NC	Свободный
3	NC	Свободный
4	D_CTR_OUT1	Выходы сигналов цифрового управления
5	D_CTR_OUT0	
6	ADR_SEL	Вход выбора адреса шины I ² C
7	STANDBYQ	Вход включения дежурного режима (лог. 0 — актив.)
8	NC	Свободный
9	I ² C_CL	Линия тактовых импульсов шины I ² C
10	I ² C_DA	Линия данных шины I ² C
11	I ² S_CL	Линия тактовых импульсов шины I ² S
12	I ² S_WS	Линия строба слова шины I ² S
13	I ² S_DA_OUT	Выход данных (2×16 бит) шины I ² S
14	I ² S_DA_IN1	Вход данных 1 (2×16 бит) шины I ² S
15	ADR_DA	Выход данных (2×16 бит) шины ADR
16	ADR_WS	Выход строба слова шины ADR
17	ADR_CL	Выход тактовых импульсов шины ADR
18	DVSUP	Питание цифровой части +5 В
19	DVSS	Корпус цифровой части
20	I ² S_DA_IN2	Вход данных 2 (2×16 бит) шины I ² S
21	NC	Свободный
22	NC	Свободный
23	NC	Свободный
24	RESETQ	Вход сброса
25	DACA_R	Выход правого канала на УЗЧ головных тлф.
26	DACA_L	Выход левого канала на УЗЧ головных тлф.

Таблица 1.4 (продолжение)

№ ВЫВ.	Символ	Функциональное назначение
27	VREF2	Опорный общий вывод (корпус) 2
28	DACM_R	Выход правого канала на УМЗЧ
29	DACM_L	Выход левого канала на УМЗЧ
30	NC	Свободный
31	DACM_SUB	Выход канала сабвуфера
32	NC	Свободный
33	SC2_OUT_R	Выход правого канала на SCART2
34	SC2_OUT_L	Выход левого канала на SCART2
35	VREF1	Опорный общий вывод 1 (корпус) высоковольтной части
36	SC1_OUT_R	Выход правого канала на SCART1
37	SC1_OUT_L	Выход левого канала на SCART1
38	CAPL_A	Вспомогательный накопительный конденсатор регулятора громкости
39	AHVSUP	Питание аналоговой части 8 В
40	CAPL_M	Главный накопительный конденсатор регулятора громкости
41	AHVSS	Корпус аналоговой части
42	AGNDC	Опорное напряжение аналоговой части
43	SC4_IN_L	Вход левого канала со SCART4
44	SC4_IN_R	Вход правого канала со SCART4
45	ASG4	Корпус экрана аналоговой части 4
46	SC3_IN_L	Вход левого канала со SCART3
47	SC3_IN_R	Вход правого канала со SCART3
48	ASG2	Корпус экрана аналоговой части 2
49	SC2_IN_L	Вход левого канала со SCART2
50	SC2_IN_R	Вход правого канала со SCART2
51	ASG1	Корпус экрана аналоговой части 1
52	SC1_IN_L	Вход левого канала со SCART1
53	SC1_IN_R	Вход правого канала со SCART1
54	VREFTOP	Опорное напряжение АЦП ПЧ3-II
55	MONO_IN	Вход НЧ-сигнала моно
56	AVSS	Корпус аналоговой части
57	AVSUP	Питание аналоговой части +5 В
58	ANA_IN1+	Вход 1 ПЧ3-II
59	ANA_IN-	Общий вывод ПЧ3-II
60	ANA_IN2+	Вход 2 ПЧ3-II
61	TESTEN	Вход тестирования
62	XTAL_IN	Кварцевый резонатор 18,432 МГц
63	XTAL_OUT	
64	TP	Вывод тестирования

Подробное описание БИС MSP3410D можно найти в [2].

Разъемы EURO-SCART

В большинстве телевизоров, производимых для европейского рынка, входы/выходы AUDIO и VIDEO выведены на разъем, который называют EURO-SCART или просто SCART (рис. 1.15). Этот разъем имеет 21 вывод. Точнее 20, а двадцать первым служит экран этого разъема.

Через разъем SCART могут заводиться и другие сигналы. Например, сигналы RGB от игровой приставки. Телевизоры разного класса и комплектации могут иметь более одного разъема SCART. Их обозначают как SCART1, SCART2, SCART3... Назначение выводов этих разъемов, как правило, несколько отличаются (см. табл. 1.5).

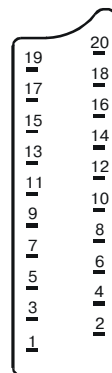


Рис. 1.15.
Расположение выводов разъема SCART

Назначение выводов разъемов SCART

Таблица 1.5

Номера выводов	Номера SCART			Наименование	Параметры
	1	2	3		
1	○	○	○	Выход AUDIO В (правый канал)	Стандартный уровень сигнала 0,5 В, выходное сопротивление не более 1 кОм
2	○	○	○	Вход AUDIO В (правый канал)	Стандартный уровень сигнала 0,5 В, входное сопротивление более 10 кОм
3	○	○	○	Выход AUDIO А (левый канал)	Стандартный уровень сигнала 0,5 В, выходное сопротивление не более 1 кОм
4	○	○	○	Корпус (AUDIO)	
5	○	○	○	Корпус (сигнала В)	
6	○	○	○	Вход AUDIO А (левый канал)	Стандартный уровень сигнала 0,5 В, входное сопротивление более 10 кОм
7	○	○	○	Вход сигнала В	Позитивный сигнал 0,7 В ±3 дБ, входное сопротивление 75 Ом
8	○	○	○	Вход управления включением режима AV	Высокий уровень (9,5...12 В) — режим AV, низкий уровень (0...2 В) — режим TV, входное сопротивление >10 кОм, входная емкость < 2 нФ
9	○	○	○	Корпус сигнала G	
10	○	○	○	Свободный	
11	○	●	●	Вход сигнала G	Позитивный сигнал 0,7 В ±3 дБ, входное сопротивление 75 Ом
12	○	○	○	Свободный	
13	○	○	○	Корпус сигнала R	
14	○	○	○	Корпус blanking-сигнала (S-Video)	

Таблица 1.5 (продолжение)

Номера выводов	Номера SCART			Наименование	Параметры
	1	2	3		
15	○	—	—	Вход сигнала R	Позитивный сигнал 0,7 В \pm 3 дБ, входное сопротивление 75 Ом
	—	○	○	Вход сигнала цветности (S-Video)	Позитивный сигнал 0,3 В \pm 3 дБ, входное сопротивление 75 Ом
16	○	●	●	Вход blanking сигнала (S-Video)	Высокий уровень (1...3 В) — режим AV, низкий уровень (0...0,4 В) — режим TV, входное сопротивление 75 Ом
17	○	○	○	Корпус выхода ПЦТС	
18	○	○	○	Корпус входа ПЦТС	
19	○	○	○	Выход ПЦТС	Позитивный сигнал 1 В \pm 3 дБ, выходное сопротивление 75 Ом
20	○	—	—	Вход ПЦТС	Позитивный сигнал 1 В \pm 3 дБ, входное сопротивление 75 Ом
	—	○	○	Вход яркостного сигнала (S-Video)	Позитивный сигнал 1 В \pm 3 дБ, входное сопротивление 75 Ом
21	○	○	○	Корпус, экран	

○ — вывод подсоединен;

● — вывод не подсоединен.

В монофонических телевизорах вывод 1 может быть соединен с выводом 3, а вывод 2 — с выводом 6.

Некоторые дополнительные способы улучшения качества изображения в современных телевизорах

Все основные параметры современных стандартов телевизионного вещания разработаны в 40-х годах прошлого века. И существующие системы цветного телевидения разрабатывались на основе этих стандартов. Они рассчитывались на работу с кинескопами, имеющими малый размер экрана. При размере экрана кинескопа по диагонали более 50 см в принципе нельзя получить качественное изображение, не принимая специальных мер. Кроме того, применение больших уплощенных кинескопов с углом полного отклонения 105...110° приводит к различного рода искажениям раstra. Очень часто в таких аппаратах используется **динамическая фокусировка**. При динамической фокусировке напряжение на фокусирующем электроде изменяется в зависимости от положения электронного луча. Это позволяет достичь качественной фокусировки, как в центре экрана, так и по его краям.

Полный телевизионный сигнал (ПЦТС) имеет полосу частот не более 5,0...6,0 МГц. Этой полосы недостаточно для получения оптимальной четкости изображения на экране большого кинескопа. Узкая полоса частот ПЦТС приводит к тому, что прямоугольный импульс в сигнале приобретает форму трапеции. Это особенно заметно на большом экране по «размыванию» вертикальных переходов между светлыми и темными или разноцветными деталями изображения. Есть несколько способов компенсации этого недостатка.

Первый способ (метод) улучшения цветовых переходов (**СТИ — Colour Transient Improvement**) применяется около 20-ти лет. Он известен по микросхемам TDA4560...TDA4566. Суть этого метода в том, что в каждом из цветоразностных сигналов R-Y и B-Y искусственно увеличивается крутизна фронта (и/или среза) импульса переходов от ярких к светлым элементам изображения, и наоборот (см. [3]).

Для телевизоров с большим экраном для уменьшения ширины переходов между светлыми и темными деталями используется **метод модуляции скорости строчной развертки (SCAVEM — SCAN VELOCITY Modulation)**. Метод почти механический. Суть его в том, что на вертикальном переходе яркости и/или цветности скорость смещения электронных лучей по горизонтали изменяется. Сначала убыстряется, а затем замедляется, или наоборот. При этом длительность прямого хода строчной развертки остается неизменной, а видимая ширина перехода от светлых деталей к темным, и наоборот, заметно уменьшается. Фирма SONY использует метод SCAVEM (метод модуляции скорости строчной развертки) в телевизорах с диагональю экрана 21 дюйм и более.

На качество изображения в некоторой степени влияет магнитное поле Земли. Оно практически равно нулю на экваторе и увеличивается по мере приближения к полюсам. Это поле намагничивает стальные детали кинескопа и его крепежа.

Для размагничивания кинескопа и деталей его крепления при включении используется внутренняя петля размагничивания телевизора, а для компенсации влияния естественного магнитного поля Земли на качество изображения при работе телевизора в последние годы стали применять **схему (устройство) поворота раstra Rotation или Tilt & Rotation** (Rotation — вращение, Tilt & Rotation — наклон и вращение). Оно представляет усилитель мощности, к выходу которого подключена специальная катушка. На вход устройства поворота раstra поступает сигнал ШИМ от процессора управления.

Регулировка поворота раstra осуществляется изменением скважности импульсов на этом выводе процессора с помощью пульта ДУ. Это обеспечивает изменение величины (и направления тоже) постоянного тока через катушку устройства поворота раstra.

Катушки устройств SCAVEM и поворота раstra устанавливаются на горловине кинескопа.

Особенности кинескопов типа «тринитрон»

В телевизорах фирмы SONY используются кинескопы типа «тринитрон», разработанные и запатентованные еще в конце 60-х годов прошлого века. Эти кинескопы постоянно совершенствуются. Появляются все новые модификации тринитронов:

- Black Trinitron — этот кинескоп отличается от обычного тринитрона более темным стеклом экрана, что обеспечивает повышенную контрастность изображения, т.к. делает черные детали изображения более темными, чем у обычного кинескопа.
- Hi Black Trinitron — этот кинескоп имеет еще более темный экран, чем Black Trinitron, что еще больше повышает контрастность изображения.
- Super Black Trinitron — это тот же Hi Black Trinitron, но с более плоским экраном и электронной пушкой специальной конструкции (Super Pan Focus), которая позволяет получить более тонкие электронные лучи, что заметно улучшает качество фокусировки.
- FD Trinitron (Flat Display Trinitron) — более современный кинескоп с плоским экраном.

Первое, бросающееся в глаза, отличие кинескопов типа «тринитрон» от обычных кинескопов — это то, что экран тринитрона имеет цилиндрическую форму, а у обычных кинескопов форма экрана сферическая. На экран кинескопа с внутренней стороны нанесен люминофор из чередующихся полос красного (R), зеленого (G) и синего (B) цвета свечения (см. рис 1.16). Соседние три зерна красного (R), зеленого (G) и синего (B) люминофора формируют один элемент изображения — пиксель.

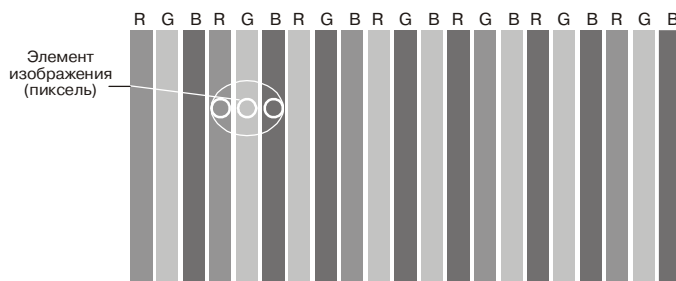


Рис. 1.16. Структура люминофора кинескопа типа «тринитрон»

Теневая маска тринитрона выполнена в виде решетки и имеет цилиндрическую кривизну. Ее из-за формы называют иногда теневой решеткой (см. рис. 1.17). Она более прозрачна, чем теневая маска щелевого кинескопа. Это значит, что тринитрон имеет более высокий, чем у щелевого кинескопа КПД.

Еще одна очень важная особенность кинескопа типа «тринитрон» — наличие в этом кинескопе пластин статического сведения по горизонтали. Под статическим сведением следует понимать сведение лучей в центре экрана. Причем это сведение осуществляется изменением постоянного напряжения между этими пластинами. Для этого в горловине кинескопа расположен высоковольтный резистор (см. рис 1.18), точнее два высоковольтных резистора, которые с внешним регулятором Н.СТАТ образуют регулируемый делитель напряжения, подключенный к аквадагу. Внутренние резисторы этого делителя в обозначении кинескопа изображены по американскому стандарту в виде «спирали».

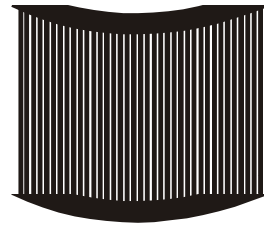


Рис. 1.17. Теневая маска (решетка) кинескопа типа «тринитрон»

Регулятор статического сведения Н.СТАТ позволяет в определенных пределах изменять напряжение между пластинами сведения, меняя этим положение красной и синей составляющей элемента изображения относительно зеленой в центре экрана (см. рис 1.18).

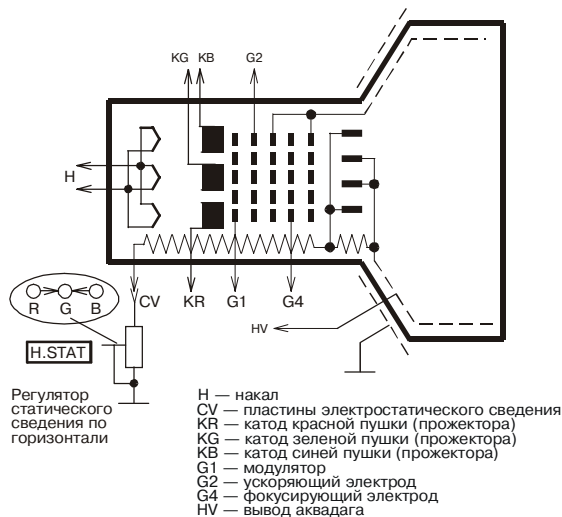


Рис. 1.18. Обозначение на схеме и назначение выводов кинескопа типа «тринитрон»



ТЕЛЕВИЗОРЫ SONY НА БАЗЕ ШАССИ FE-2

2

SONY

KV-14LT1B	KV-14LM1E	KV-21FT1K	KV-21LS30U	KV-21LT1K
KV-14LT1E	KV-14LM1K	KV-21FT1U	KV-21LT1B	KV-21LT1U
KV-14LT1K	KV-14LM1U	KV-21LS30B	KV-21LT1E	KV-21FT2K
KV-14LT1U	KV-21FT1B	KV-21LS30E		
KV-14LM1B	KV-21FT1E	KV-21LS30K		

Шасси FE-2 является основой конструкции целого ряда телевизоров SONY с диагональю экрана от 14 до 21 дюйма. В конце названия моделей телевизоров для стран СНГ и Восточной Европы, как правило, стоит буква К. Это шасси может использоваться и в телевизорах с диагональю экрана до 29 дюймов.

Технические параметры

- Размер кинескопа по диагонали — 14 и 21 дюймов.
- Принимаемые стандарты вещания: В/Г/Н, D/К, L, I.
- Диапазоны настройки тюнера: 1...12 — каналы МВ; 21...69 — каналы ДМВ; S01...S03, S1...S20 и S21...S41 — каналы кабельного телевидения.
- Системы цветного телевидения: PAL; SECAM; NTSC4,43; NTSC3,58 (только с видеовхода).
- Номинальная выходная мощность УЗЧ — от 3 Вт (для монофонических моделей телевизоров) и до 2^х14 Вт (для стереофонических моделей телевизоров) см. табл. 2.1.
- Функции: OSD (вывод информации на экран) на нескольких языках.
- У ряда моделей телевизоров стереофоническое звуковое сопровождение (декодер GERMAN/NICAM Stereo).
- Внешние входы/выходы — на задней стороне телевизора: один или два разъема SCART, первый имеет дополнительно RGB-входы, второй (если он присутствует) — вход S-Video, на передней панели — RCA-разъемы аудио- видеовходов и разъем для подключения головных телефонов.
- Вход аудио — 0,5 В, $R_{\text{ВХ}} \approx 10 \text{ кОм}$; выход аудио — 0,5 В, $R_{\text{ВЫХ}} \approx 1 \text{ кОм}$.
- Вход/выход видео — 1 В ± 3 дБ, $R_{\text{ВХ}} = R_{\text{ВЫХ}} = 75 \text{ Ом}$.
- RGB-вход — 0,7 В ± 3 дБ, $R_{\text{ВХ}} = 75 \text{ Ом}$.

- Вход S-Video: вход С (сигнал цветности) — 0,3 В ± 3 дБ, $R_{\text{вх}} = 75$ Ом; Y вход (сигнал яркости и синхронизации) — 1 В ± 3 дБ, $R_{\text{вх}} = 75$ Ом.
- Антенный вход — МВ/ДМВ/CABLE TV, $R_{\text{вх}} = 75$ Ом, несимметричный.
- Питание от сети 220...240 В, частота 50/60 Гц.
- Потребляемая мощность в рабочем режиме (в зависимости от размера кинескопа и варианта комплектации см. табл. 2.1) — 42...76 Вт, а в дежурном режиме — 0,5 Вт.
- Дополнительные возможности: прием телетекста (кроме моделей KV-14LM1B) см. табл. 2.1, ручной и автоматический поиск и настройка на программы, автоматическое выключение телевизора в случае пропадания сигнала, а также при возникновении аварийных ситуаций, выключение по таймеру.

Параметры телевизоров на шасси FE-2

Таблица 2.1

Модель	Потребляемая мощность, Вт	Звуковое сопровождение	Выходная мощность, Вт		Телетекст	Пульт ДУ
			номинальная	музыкальная		
KV-14LT1B	42	Моно	1×3	1×6	Есть	RM-877
KV-14LT1E	42	Моно	1×3	1×6	Есть	RM-877
KV-14LT1K	42	Моно	1×3	1×6	Есть	RM-877
KV-14LT1U	54	Моно	1×3	1×6	Есть	RM-877
KV-14LM1B	42	Моно	1×3	1×6	Нет	RM-879
KV-14LM1E	42	Моно	1×3	1×6	Нет	RM-879
KV-14LM1K	42	Моно	1×3	1×6	Нет	RM-879
KV-14LM1U	54	Моно	1×3	1×6	Нет	RM-879
KV-21FT1B	55	Моно	1×4	1×8	Есть	RM-877
KV-21FT1E	55	Моно	1×4	1×8	Есть	RM-877
KV-21FT1K	55	Моно	1×4	1×8	Есть	RM-877
KV-21FT1U	76	Моно	1×4	1×8	Есть	RM-877
KV-21LS30B	60	Сtereo NICAM/GERMAN	2×7	2×14	Есть	RM-877
KV-21LS30E	60		2×7	2×14	Есть	RM-877
KV-21LS30K	60		2×7	2×14	Есть	RM-877
KV-21LS30U	60		2×7	2×14	Есть	RM-877
KV-21LT1B	55	Моно	1×4	1×8	Есть	RM-877
KV-21LT1E	55	Моно	1×4	1×8	Есть	RM-877
KV-21LT1K	55	Моно	1×4	1×8	Есть	RM-877
KV-21LT1U	55	Моно	1×4	1×8	Есть	RM-877
KV-21FT2K	76	Моно	2×3	2×6	Есть	RM-877

Из перечисленных моделей непосредственно для стран Восточной Европы и СНГ изготавливаются модели, название которых заканчивается буквой К. Это такие телевизоры, как KV-14LT1K, KV-14LM1K, KV-21LS30K, KV-21LT1K, KV-21FT1K, KV-21FT2K.

Структурная схема телевизора на базе шасси FE-2

Телевизионные приемники, собранные на шасси FE-2, содержат следующие конструктивные узлы:

- основная печатная плата А, на которой размещены: источники питания, селектор каналов, процессор УОС, каскады строчной и кадровой разверток, цепи аудио/видеохода и выхода, усилитель мощности ЗЧ;
- печатная плата С (кроме SONY KV-21LS30) — это плата панели кинескопа, на которой размещены выходные видеоусилители и устройство вращения раstra;
- печатная плата CVM (только в телевизорах SONY KV-21LS30 устанавливается вместо платы С) — это плата панели кинескопа, на которой кроме выходных видеоусилителей и устройства вращения раstra, расположен модулятор скорости строчной развертки (в дальнейшем будем называть его: «VM модулятор скорости»).
- цифровой процессор звука с декодером GERMAN/NICAM Stereo (только в телевизорах SONY KV-21LS30).

В зависимости от модели телевизора и стандарта телевизионного вещания в аппарате устанавливаются основные комплектующие в соответствии с табл. 2.2.

Основные комплектующие изделия телевизоров на шасси FE-2

Таблица 2.2

Модель	Тюнер	Версия процессора УОС	Кинескоп FD Trinitron	
			Тип	Угол отклонения
KV-14LT1B	BTF-EF411	TDA9392H/N1/4/0131/T3	A34LRG70X	90°
KV-14LT1E	BTF-EF401	TDA9392H/N1/4/0131/T3	A34LRG70X	90°
KV-14LT1K	BTF-EP401	TDA9392H/N1/4/0131/T3	A34LRG70X	90°
KV-14LT1U	BTF-EU601	TDA9392H/N1/4/0131/T3	A34LRG70X	90°
KV-14LM1B	BTF-EF411	TDA9390H/N1/3/0130/T3	A34LRG70X	90°
KV-14LM1E	BTF-EF401	TDA9390H/N1/3/0130/T3	A34LRG70X	90°
KV-14LM1K	BTF-EP401	TDA9390H/N1/3/0130/T3	A34LRG70X	90°
KV-14LM1U	BTF-EU601	TDA9390H/N1/3/0130/T3	A34LRG70X	90°
KV-21FT1B	BTF-EF411	TDA9392H/N1/4/0131/T3	A51LPT60X	110°
KV-21FT1E	BTF-EF401	TDA9392H/N1/4/0131/T3	A51LPT60X	110°
KV-21FT1K	BTF-EP401	TDA9392H/N1/4/0131/T3	A51LPT60X	110°
KV-21FT1U	BTF-EU601	TDA9392H/N1/4/0131/T3	A51LPT60X	110°
KV-21LS30B	BTF-EF411	TDA9394H/N1/4/0310	A51LPT70X	105°
KV-21LS30E	BTF-EC411	TDA9394H/N1/4/0310	A51LPT70X	105°
KV-21LS30K	BTF-EC411	TDA9394H/N1/4/0310	A51LPT70X	105°
KV-21LS30U	BTF-EU411	TDA9394H/N1/4/0310	A51LPT70X	105°
KV-21LT1B	BTF-EF411	TDA9392H/N1/4/0131/T3	A51LPT60X	110°
KV-21LT1E	BTF-EF401	TDA9392H/N1/4/0131/T3	A51LPT60X	110°
KV-21LT1K	BTF-EP401	TDA9392H/N1/4/0131/T3	A51LPT60X	110°
KV-21LT1U	BTF-EU601	TDA9392H/N1/4/0131/T3	A51LPT60X	110°
KV-21FT2K	BTF-EP401	TDA9392H/N1/4/0131/T3	A51LPT60X	110°

На печатной плате А размещаются следующие основные узлы:

- всеволновый тюнер (TU101), в телевизорах производимых для СНГ, это может быть ВТF-EP401 или ВТF-EC411 (см. табл. 2.2);
- процессор TDA939xH (IC001) (см. табл. 2.2);
- приемник сигналов инфракрасного дистанционного управления SBX3081-51 или TSOP1540SE1 (IC002);
- узел начальной установки процессора или, как его еще называют, схема сброса PST5731MT (IC003);
- энергонезависимая память (EEPROM) M24C08 (IC004);
- одноканальный для монофонических моделей или двухканальный для моделей со стереофоническим звуковым каналом усилитель мощности ЗЧ TDA7494S или TDA7495S, соответственно (IC1201);
- выходные каскады кадровой развертки TDA8177 (IC501);
- выходной каскад строчной развертки на транзисторе BU4508DX (Q533) и диодно-каскадном трансформаторе (ТДКС) T511;
- устройство стабилизации размера изображения по горизонтали и коррекции геометрических искажений на микросхеме LM393DT (IC531) и транзисторе IRF614 (Q532);
- основной импульсный блок питания, выполнен на микросхеме MCZ3001D (IC601), двух полевых транзисторах 2SK2640 (Q606, Q607) и трансформаторе T603, усилитель ошибки в цепи стабилизации выходного напряжения +135 В на микросхеме SE135N (IC603), оптопара гальванической развязки TCET1103G (PH601);
- стабилизаторы вторичных источников питания напряжением 5 В и 8 В на микросхеме BA41W12ST-V5 (IC604);
- импульсный источник питания дежурного режима на микросхеме TOP209P (IC609), трансформаторе T602 и стабилизаторе напряжения 3,3 В на микросхеме L78L33ABZ-AP (IC608).

Структурная схема шасси FE-2 представлена на рис. 2.1. Кратко рассмотрим назначение и работу отдельных узлов.

Тюнер TU101 обеспечивает настройку на телевизионные каналы, передаваемые в метровом и дециметровом диапазоне волн, настройку на каналы кабельного телевидения. Тюнер преобразует принимаемый сигнал в сигнал промежуточной частоты. Кроме того, в состав тюнера введен УПЧИ, видеодетектор и квазипараллельный канал звука (QSS — quasi split sound). Тюнер имеет три выхода, на одном из них будет ПЦТС, на другом — НЧ-сигнал звука, а на третьем — сигнал второй промежуточной частоты звука. Тюнер, применяемый в телевизионном шасси FE-2, это тюнер с синтезатором частоты. Он переключается на требуемые диапазоны и настраивается на сигнал по командам процессора, поступающим по цифровой управляющей шине I²C. Основное напряжение питания тюнера 5 В подается на контакт +5V. Напряжение настройки, подаваемое на варикапы, формируется внутри тюнера из напряжения 33 В. Напряжение автоматической регулировки усиления также формируется в тюнере и поступает на процессор УОС через контакт AGC. Типы тюнеров, применяемых в телевизионном шасси FE-2, указаны в табл. 2.2.

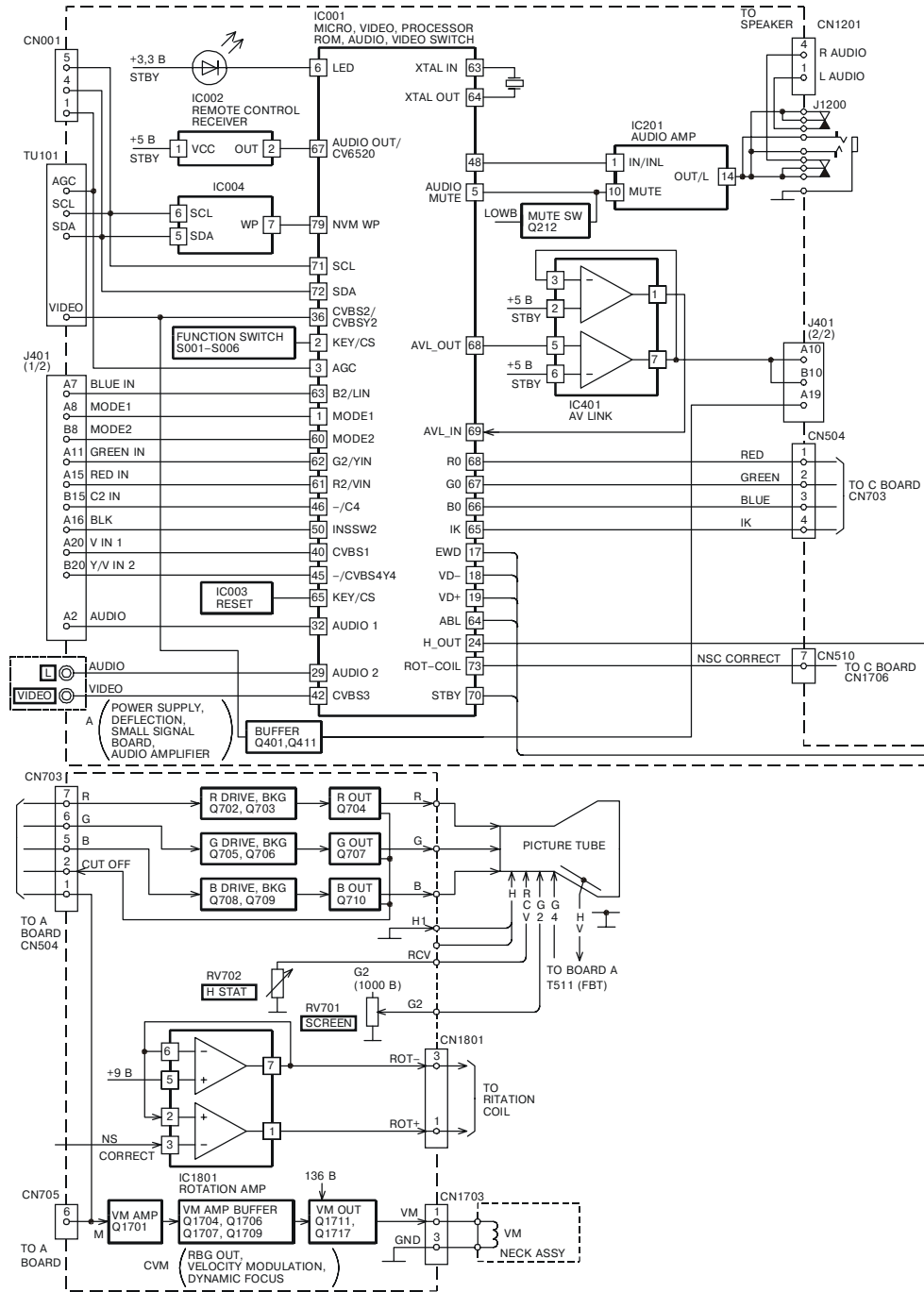
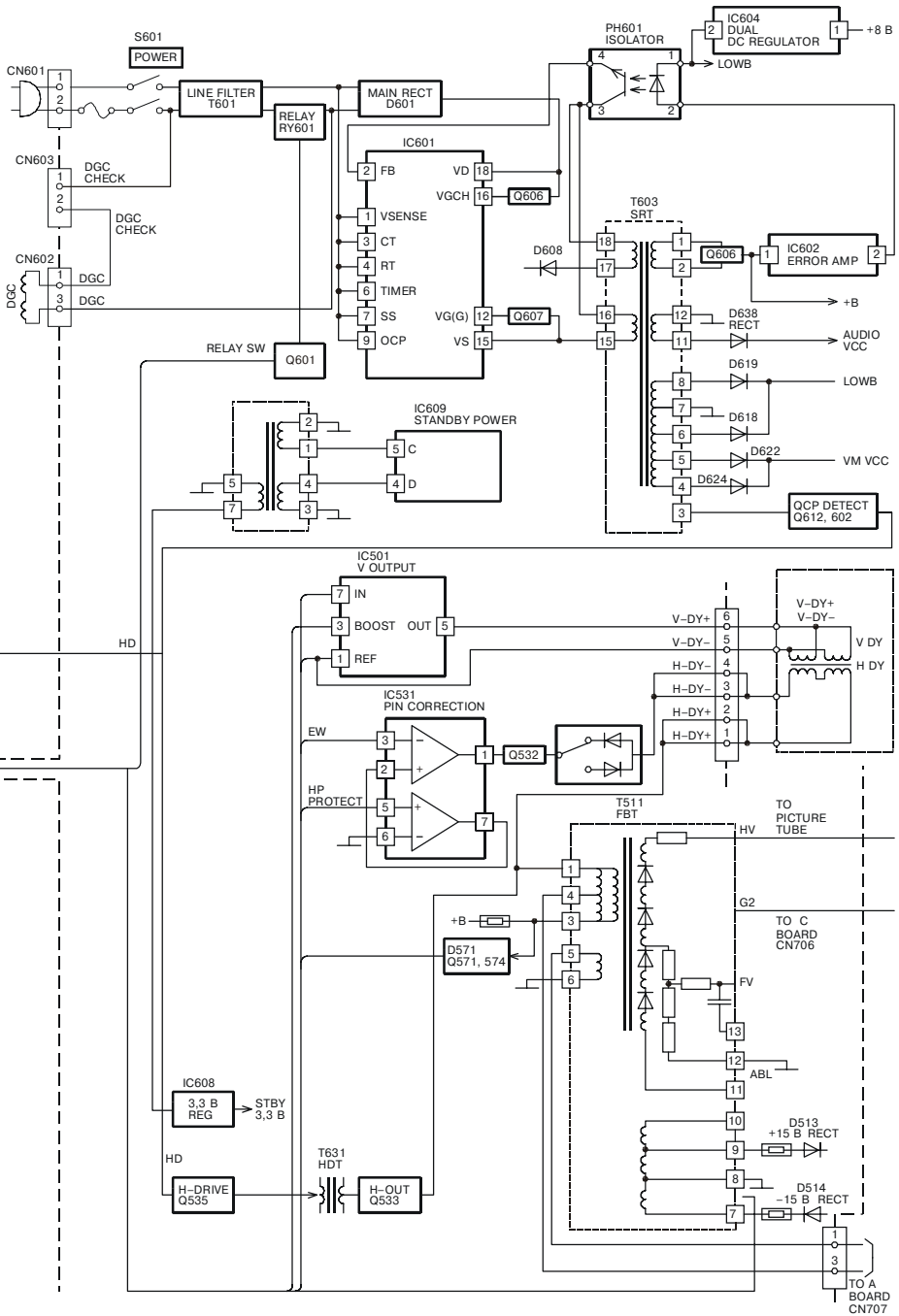


Рис. 2.1. Структурная схема телевизора



на основе шасси FE-2 (KV-21LS30)

Процессор UOC IC001 является основным элементом по обработке сигналов и управлению телевизором. От него во многом зависит работоспособность всего устройства.

Процессор UOC семейства TDA939xH фирмы PHILIPS включает в себя видеопроцессор и процессор системы управления. Процессор управления выполнен на основе процессорного ядра 80C51.

Процессор системы управления обеспечивает:

- декодирование команд, поступающих от фотоприемника сигналов ДУ (микросхема IC002);
- определение состояния кнопок управления путем измерения входного напряжения с помощью встроенного в процессор управления аналого-цифрового преобразователя;
- выдачу команды на переключение блока питания телевизора в рабочий/дежурный режим;
- управление настройкой тюнера (переключение диапазонов и перестройка по диапазону) по шине I²C;
- определение стандарта телевизионной программы и выдачу команды на переключение соответствующих цепей;
- управление по шине I²C громкостью, балансом и тембром звукового сопровождения, выдачу команды на приглушение звука, на перевод усилителя мощности ЗЧ в режим STANDBY;
- управление видеопроцессором по шине I²C в нормальном рабочем режиме — регулирование яркости, контрастности, цветовой насыщенности изображения, и в сервисном режиме — регулирование геометрических параметров изображения, корректирование начальных установок развертки, видеоусилителей и ряда других параметров;
- вывод информации о режимах работы телевизора на экран (OSD);
- запись/чтение информации энергонезависимой памяти IC004;
- реакцию на возможное возникновение аварийных режимов работы телевизора;
- декодирование информации о телетексте, сохранение в памяти информации о 10 страницах телетекста, вывод телетекста на экран в режимах LIST, FASTEXT и TOPTEXT (кроме TDA9390H).

Работа процессора управления начинается при включении телевизора с подачи на вход RESET сигнала начальной установки — сигнала сброса. В большинстве модификаций телевизионного шасси сигнал сброса формируется микросхемой IC003. Для обмена информацией с отдельными узлами телевизора используется последовательная синхронная шина управления I²C. С помощью этой шины обеспечивается двусторонняя передача информации. Шина имеет две линии, обозначенные: SDA — линия передачи данных и SCL — линия передачи сигнала синхронизации. Процесс обмена информацией происходит под управлением цифровой части микросхемы (процессор управления) TDA939xH, который вырабатывает сигнал тактовой частоты, передаваемый по шине ко всем подключенным к ней узлам.

Канал звука частично расположен в тюнере, частично в процессоре УОС IC001, а в стереофоническом телевизоре KV-21LS30 дополнительно содержит цифровой процессор звука IC201 (на структурной схеме рис. 2.1 не показан).

Усилитель звуковой частоты двухканальный в телевизорах KV-21LS30 или одноканальный в других аппаратах выполнен на микросхеме IC1201. Усилитель предназначен для усиления мощности сигналов звукового сопровождения. Нагрузкой усилителя являются две или одна динамические головки. При подключении головных телефонов в разъем J1200 на плате А встроенные динамические головки отключаются.

Видеопроцессор содержит:

- коммутаторы сигналов видео и звука,
- интегрированный процессор сигнала яркости,
- мультисистемный декодер цветности для мультисистемного (PAL/SECAM/NTSC) телевизора,
- процессор RGB сигналов,
- УЗЧ с регулировкой громкости,
- процессор синхронизации и управления строчной и кадровой разверток,
- формирователь сигнала VM (только TDA9394H),
- схему коррекции геометрических искажений раstra.

Видеопроцессор обеспечивает определение системы кодирования сигналов цветности, переключение внутренних цепей микросхемы для обеспечения декодирования принимаемых в настоящий момент сигналов цветности и демодуляцию этих сигналов.

Микросхема IC001 TDA939xH имеет коммутатор видеовходов: четыре входа ПЦТС, два входа для отдельных сигналов яркости и цветности (S-Video), два RGB-входа. На один вход полного телевизионного сигнала (вывод 36 микросхемы TDA939xH) подается принимаемый эфирный сигнал (ПЦТС) от тюнера. На другие видеовходы (вывод 40 и 42) поступают внешние видеосигналы с разъема SCART (J401) и разъема RCA, который расположен на передней панели. Внешние компонентные сигналы Y/C S-Video с разъемов SCART поступают на выводы 45 и 46 микросхемы IC001.

Внешние RGB-сигналы поступают с разъема SCART на выводы 51, 52 и 53. С выхода процессора (выводы 58, 57, 56) RGB-сигналы подаются на плату кинескопа (С или CVM), где размещены оконечные видеосуилители. Видеопроцессор имеет схему автоматического баланса белого (АББ). Для работы схемы АББ с платы кинескопа на вывод 55 поступает сигнал, пропорциональный току лучей кинескопа. Эта схема по терминологии фирмы SONY называется АКВ — Auto Kinetic Bias. Кроме этого, имеется схема ограничения тока луча кинескопа (ОТЛ), которая обозначается как АВЛ (Automatic Brightness Limiter). Сигнал ОТЛ поступает на вывод 54 микросхемы IC001. Симметричный

сигнал кадровой «пилы» с выводов 19 «VD+» и 18 «VD-» микросхемы IC001 подается на выходной каскад кадровой развертки, выполненный на микросхеме IC501.

С выхода HD UOC-процессора IC001 строчные запускающие импульсы поступают также на предоконечный каскад (буферный усилитель) Q535 и далее на выходной каскад строчной развертки, выполненный на транзисторе Q533 и трансформаторе T511. На выводе 17 (EW) UOC-процессора IC001 имеется сигнал параболической формы с частотой кадровой развертки. Этот сигнал поступает на микросхему IC531, с выхода которой сигнал поступает на транзистор Q532. От параметров этого сигнала (изменяемых UOC-процессором IC001) зависят такие характеристики раstra, как размер по вертикали, наличие или отсутствие трапециевидных, бочкообразных и подушкообразных искажений, линейность развертки в углах экрана.

Выходные каскады кадровой развертки выполнены на микросхеме IC501 типа TDA8177. Микросхема обеспечивает получение пилообразного тока с частотой 50/60 Гц в кадровых катушках отклоняющей системы для отклонения луча по вертикали. Пилообразное напряжение кадровой частоты подается на выводы 7 (IN) и 1 (REF) микросхемы IC501 с выводов 19 «VD+» и 18 «VD-» микросхемы IC001. Нагрузкой выходного каскада кадровой развертки являются кадровые катушки отклоняющей системы, подключенные к выводу 5 микросхемы IC501.

Строчная развертка выполнена на транзисторах Q535 и Q533. Строчная развертка предназначена для создания пилообразного тока частотой 15625 Гц (стандарты В, G, D и K) в строчных катушках отклоняющей системы для обеспечения линейной развертки луча по горизонтали. Выходной каскад строчной развертки нагружен на строчные катушки отклоняющей системы и строчный трансформатор T511, с вторичных обмоток которого снимаются напряжения для питания кинескопа, выходных видеоусилителей и выходной микросхемы кадровой развертки. Импульсы управления выходным каскадом строчной развертки поступают с вывода микросхемы IC001, обозначенного как «H_OUT».

Источники питания обеспечивают телевизор необходимыми напряжениями, как в дежурном, так и в рабочем режиме. Для питания процессора управления (цифровая часть IC001) и связанных с ним некоторых узлов телевизора (фотоприемника, микросхемы памяти) в дежурном режиме служит источник питания (блок) дежурного режима, собранный на современном ШИМ-контроллере со встроенным мощным полевым транзистором IC609 типа TOP209P и импульсном трансформаторе T602. Этот источник формирует напряжение +3,3 В.

Источник (блок) питания рабочего режима или, как его еще называют, главный (основной) блок питания формирует необходимые для

работы телевизора напряжения. Этот источник подключается к сети контактами реле RY601 по команде от процессора управления через ключ Q601. Источник питания рабочего режима выполнен на основе микросхемы IC601 импульсного преобразователя и трансформатора T603. В его состав входит также оптопара PH601, каскад стабилизации IC602 и стабилизатор напряжения +5 В и +8 В на микросхеме IC604.

Плата кинескопа. В телевизорах на шасси FE-2 применяется две разновидности этих плат: CVM и C. На печатной плате CVM расположены следующие узлы:

- выходные видеоусилители;
- модулятор скорости строчной развертки VM (Velocity Modulation);
- устройство поворота изображения (растра).

На печатной плате C модулятор скорости (VM) отсутствует.

Каждый из *выходных видеоусилителей* состоит из двух каскадов — предоконечного (Drive) и собственно выходного (Out). В состав выходного ВУ входит транзистор датчика тока (в отечественной литературе его было принято называть измерительным транзистором). С коллекторов р-п-р транзисторов датчиков тока снимаются сигналы, пропорциональные токам лучей кинескопа. Эти сигналы смешиваются, и полученный в результате этого сигнал обратной связи поступает на видеопроцессор микросхемы IC001 для работы схемы автоматического баланса белого АББ.

Модулятор скорости строчной развертки обеспечивает изменение скорости развертки электронного луча во время переходов изображения от темного к светлому и от светлого к темному так, что каждый объект на картинке имеет резкую и четкую границу. И текст, и графика смотрятся четче. На вход модулятора скорости поступает сигнал с вывода VM OUT процессора IC001 (на фирменной структурной схеме рис. 2.1 эта цепь не показана). Этот сигнал — это продифференцированный видеосигнал. Мгновенная величина напряжения этого сигнала пропорциональна скорости изменения исходного видеосигнала. Он поступает на вход усилителя с ОК (транзистор Q1701), а далее проходит через буферный усилитель-формирователь и после усиления по мощности в выходном усилителе подается на катушку VM модулятора.

Устройство поворота изображения выполнено на микросхеме IC1801, представляющей собой два операционных усилителя. На вход схемы поступает сигнал NS CORRECT с вывода ROTATION COIL процессора UOC IC001. К выходу микросхемы IC1801 через разъем CN1801 подключена отклоняющая катушка ROTATION COIL, обеспечивающая, при необходимости, поворот раstra, компенсируя тем самым влияние магнитного поля Земли на качество изображения.

Принципиальная схема

Принципиальные схемы разных телевизоров SONY на базе шасси FE-2 несколько отличаются. Поэтому во вклейке к книге приводятся две схемы: принципиальная схема стереофонического телевизора KV-21LS30 на основе шасси FE-2 (рис. В2.1) и принципиальная схема ряда монофонических телевизоров на основе этого шасси (рис. В2.2). В дальнейшем мы будем объяснять работу шасси FE-2 по схеме стереоварианта, оговаривая, где необходимо, особенности монофонических моделей.

Назначение основных микросхем и транзисторов сведено в табл. 2.3.

Назначение основных микросхем и транзисторов телевизионного шасси FE-2

Таблица 2.3

Позиционное обозначение	Тип ИМС	Назначение
IC001	TDA9392H/N1/4/0131/T3	Процессор управления и видеопроцессор с телетекстом
	TDA9394H/N1/4/0310	
	TDA9390H/N1/3/0130/T3	Процессор управления и видеопроцессор
IC002	SBX3081-51 или TSOP1540SE1	Фотоприемник
IC003	PST573IMT	Схема сброса
IC004	M24C08	Энергонезависимая память EEPROM
IC201	MSP3410G-PP-B8	Цифровой процессор звука
IC401	LM393DT	Усилитель схемы AVL
IC501	TDA8177	Выходные каскады кадровой развертки
IC531	LM393DT	Усилитель схемы коррекции подушкообразных искажений
IC601	MCZ3001D	ШИМ-контроллер импульсного блока питания
IC602	SE135N	Каскад стабилизации
IC604	BA41W12ST-V5	Стабилизатор +8 В и +5 В
IC608	L78L33ABZ-AP	Стабилизатор +3,3 В
IC609	TOP209P	ШИМ-контроллер импульсного блока питания дежурного режима
IC1201	TDA7495S	УМЗЧ стерео
	TDA7494S	УМЗЧ моно
IC1801	M5216P	Усилитель схемы вращения
PH601	TCET1103G	Оптопара БП
Q533	BU4508DX	Выходной каскад строчной развертки
Q535	IRF614-037	Предоконечный каскад строчной развертки

Обработка сигналов ВЧ

Высокочастотный телевизионный сигнал поступает на антенный вход тюнера TU101. В телевизионном шасси FE-2 применяется тюнер с синтезатором частоты. Кроме того, как мы отмечали ранее, в состав тюнера введен УПЧИ, видеодетектор, АРУ и квазипараллельный канал звука (QSS — quasi split sound). Тюнера такого типа очень часто называют «два в одном» («2 in 1»), а в инструкции фирмы SONY они называются FRONTEND. Напряжение АРУ на процессор управления выводится через вывод 1 тюнера. Настройка тюнера с синтезатором частоты на несущую частоту телевизионного сигнала производится по шине I²C (выводы 4 и 5). Этим процессом управляет цифровая часть процессора UOC IC001. По шине I²C производится также и переключение поддиапазонов тюнера. Напряжение 33 В для питания варикапов формируется из напряжения 135 В параметрическим стабилизатором на стабилитроне D101 и резисторе R106. Тюнер имеет три сигнальных выхода:

- НЧ сигнала звука (вывод 16) используется в монофонических аппаратах;
- Выход квазипараллельного канала звука QSS (вывод 17), с которого сигнал второй промежуточной частоты звука в стереофонических аппаратах снимается на цифровой процессор звука;
- Выход полного телевизионного сигнала ПЦТС (вывод 18) на видео-процессор, который входит в состав UOC-процессора IC001.

Более полное назначение выводов тюнера приведено в табл. 2.4.

Назначение выводов тюнера (FRONTEND) TU101

Таблица 2.4

№ выв.	Символ	Функциональное назначение	№ выв.	Символ	Функциональное назначение
1	AGC	Выход напряжения АРУ	10	NC	Свободный
2	NC	Свободный	11	NC	Свободный
3	NC	Свободный	12	L/L'	Свободный
4	SCL	Шина I ² C	13	NEG/POS	Свободный
5	SDA		14	GND	Корпус
6	NC	Свободный	15	+5V	Напряжение питания +5 В
7	NC	Свободный	16	AM	Выход НЧ сигнала звука
8	NC	Свободный	17	QSS	Выход ПЧЗ-II
9	+33V	Напряжение питания варикапов +33 В	18	VIDEO	Выход ПЦТС
			19	NC	Свободный

Обработка ПЦТС, видеопроцессор

ПЦТС с вывода 18 (VIDEO) тюнера поступает в две цепи. Во-первых, он попадает на двухкаскадный неинвертирующий усилитель с непосредственной связью между каскадами и ООС по постоянному и переменному напряжению, который собран на транзисторах Q401 (p-n-p) и Q411 (n-p-n) по схеме часто встречавшейся в отечественных магни-

тофонах «Маяк» и им подобным. Он обеспечивает усиление ПЦТС до стандартного уровня, необходимого для видеовыхода. Этот сигнал поступает на вывод 19 разъема SCART1.

Во-вторых, ПЦТС через разделительный конденсатор C020 и SMD резистор-перемычку R011 поступает на вход видеопроцессора CVBS2/CVBS2Y2 (вывод 28 микросхемы IC001 процессора UOC TDA9394H, см. В2.2, или вывод 36 IC001 процессора UOC TDA9390(2)H, см. В2.3), где ПЦТС поступает на электронный коммутатор. Как мы указывали выше, в телевизорах на базе телевизионного шасси FE-2 могут использоваться несколько типов и версий процессора UOC (см. табл. 2.3). Назначение выводов UOC-процессоров, применяемых в телевизионных шасси FE-2, см. в табл. 2.5 и 2.6, а функциональную схему — на рис. 2.2.

Назначение выводов процессора UOC TDA9394H, применяемых в стереофонических телевизорах на базе шасси FE-2 фирмы SONY

Таблица 2.5

№ выв.	Символ	Функциональное назначение
1	MODE1	Вход сигнала включения режима A/V от вывода 8 SCART1
2	KEY	Вход АЦП от локальной клавиатуры
3	AGC	Вход напряжения АРУ от тюнера (AGC monitor)
4	VSSC/P	Общий цифровой части
5	AUDIO MUTE	Выход блокировки звука
6	LED	Управление светодиодом индикации дежурного режима
7	VSSA	Общий цифровой части видеопроцессора и аналоговой части телетекста
8	DOSDEC	Развязывающий конденсатор генератора цифровой части
9	DOSSUB	Общий генератора цифровой части
10	SECAMPLL	Конденсатор фильтра ФАПЧ декодера SECAM
11	VP2	Напряжение питания ТВ процессора (+8 В)
12	DECDIG	Развязывающий конденсатор цифровой части
13	PH2LF	Фильтр АПЧФ2
14	PH1LF	Фильтр АПЧФ1
15	GND3	Общий
16	DECDBG	Развязывающий конденсатор
17	EWD	Выход сигнала EW-коррекции
18	VD-	Выход КИ на ВККР (вывод В)
19	VD+	Выход КИ на ВККР (вывод А)
20	IREF	$U_{опорн}$ для генератора тока (для линеаризации кадровой пилы)
21	VSC	Формирующая емкость КР
22	AGC DEF	Выход блокировки радиоканала. Не используется
23	FBIS0	Вход СИ ОХ и выход стробирующих импульсов (SSC)
24	HOUT	Выход управляющих СИ на предоконечный каскад СР
25	GND2	Общий
26	EHTO-OCP	Конденсатор фильтра АРУ (AVL)
27	— / C2	Вход сигнала цветности 2 (S-Video). Не используется
28	CVBS2/CVBS2Y2	Вход ПЦТС2
29	VP1	Главное напряжение питания ТВ процессора (+8 В)
30	CVBS0	Выход ПЦТС с электронного коммутатора
31	VP3	Напряжение питания ТВ процессора (+8 В)
32	CVBS1	Вход ПЦТС1

Таблица 2.5 (продолжение)

№ выв.	Символ	Функциональное назначение
33	GND	Общий
34	CVBS3/CVBS3Y3	Вход ПЦТС3
35	— / C3	Вход сигнала цветности 3 (S-Video). Не используется
36	GND	Общий
37	—/ CVBS4/Y4	Вход ПЦТС4 и сигнала яркости (S-Video)
38	—/ C4	Вход сигнала цветности 4 (S-Video)
39	WHTSTR	Конденсатор расширения белого (white stretch capacitor)
40	AUDIO/CVBS20	Выход НЧ-сигнала звука. Не используется
41	AUDIO (F)	Не используется
42	VM OUT	Выход управления модулятором скорости
43	AVL/REFO	Не используется
44	AUDIO2/VIN	Вход сигнала V (R-Y)
45	AUDIO1/UIN	Вход сигнала U (B-Y)
46	YIN	Вход сигнала Y
47	YOUT	Выход сигнала Y
48	UOUT	Выход сигнала U (B-Y)
49	AUDIO3/VOUT	Выход сигнала V (R-Y)
50	INSSW2	Вход внешнего бланкирующего сигнала (для RGB/YUV)
51	R2/V/CR-2	Вход сигнала R или вход сигнала V (R-Y)
52	G2/Y/Y-2	Вход сигнала G или вход сигнала Y
53	B2/U/CB-2	Вход сигнала B или вход сигнала U (B-Y)
54	ABL	Вход схемы ОТЛ
55	IK	Вход ООС схемы АББ и вход защиты ЭЛТ от прожога при неисправности кадровой развертки
56	RO	Выход сигнала R на плату кинескопа
57	GO	Выход сигнала G на плату кинескопа
58	BO	Выход сигнала B на плату кинескопа
59	VDDA	Напряжение питания аналоговой части декодера TXT (+3,3 В)
60	VPE	Напряжение программирования внутренней памяти процессора
61	VDDC	Напряжение питания цифровой части (ядра процессора)(+3,3 В)
62	OSCGND	Общий вывод кварцевого резонатора
63	XTAL IN	Вход кварцевого резонатора 12 МГц
64	XTAL OUT	Выход кварцевого резонатора 12 МГц
65	RESET	Сброс
66	VDDP	Напряжение питания цифровой части (периферии) (+3,3 В)
67	SIRSC	Вход кода от ИК-приемника
68	AVL-OUT	Вход AV LINK от УПТ
69	AVL IN	Выход AV LINK на УПТ
70	STBY	Выход команды вкл/выкл
71	SCL	Линия тактовых импульсов шины I ² C
72	SDA	Линия данных шины I ² C
73	EPG STBY	Не используется
74	ROTATION COIL	Выход сигнала управления схемой вращения раstra
75	FREE/DEF-SW	Переключение развертки. Не используется
76	FREE/MAGNETA	Не используется
77	NVM WP	Выход сигнала защиты записи на микросхему памяти
78	CS	Вход выбора кристалла
79	RESET MSP	Выход команды сброса на процессор звука
80	MODE2	Вход сигнала включения режима A/V от вывода 8 SCART2

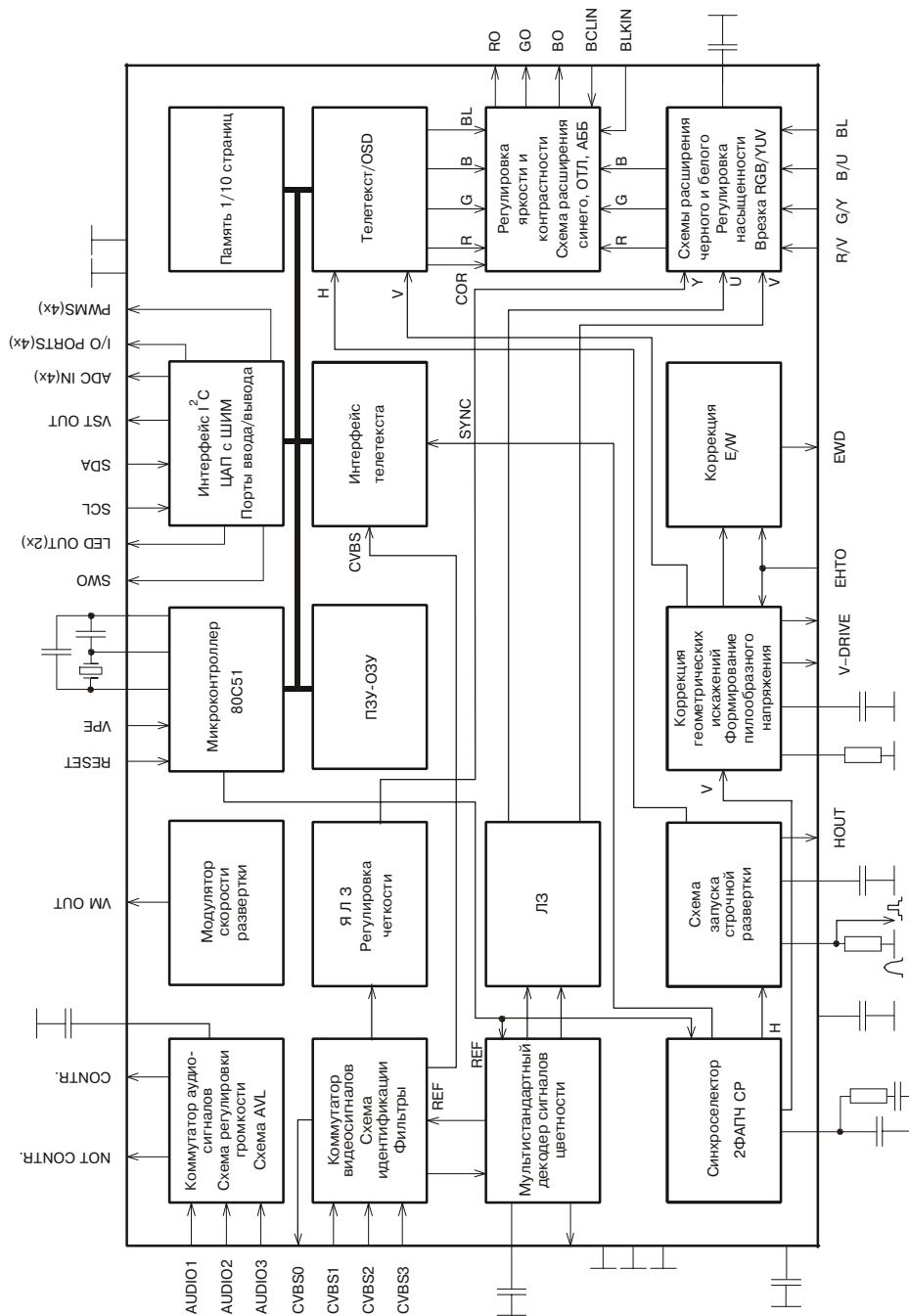


Рис. 2.2. Функциональная схема ИОС-процессора TDA939xH

Назначение выводов процессоров UOC TDA9390H и TDA9392H, применяемых в монофонических телевизорах на базе шасси FE-2

Таблица 2.6

№ выв.	Символ	Функциональное назначение
1	MODE1	Вход сигнала включения режима A/V от вывода 8 SCART1
2	KEY/CS	Вход АЦП от локальной клавиатуры
3	AGC	Вход напряжения АРУ от тюнера (AGC monitor)
4	VSSC/P	Общий цифровой части
5	AUDIO MUTE	Выход блокировки звука
6	LED	Управление светодиодом индикации дежурного режима
7	VSSA	Общий цифровой части видеопроцессора и аналоговой части телетекста
8	DOSDEC	Развязывающий конденсатор генератора цифровой части
9	DOSSUB	Общий генератора цифровой части
10	SECAMPLL	Конденсатор фильтра ФАПЧ декодера SECAM
11	VP2	Напряжение питания ТВ процессора (+8 В)
12	DECDIG	Развязывающий конденсатор цифровой части
13	PH2LF	Фильтр АПЧФ2
14	PH1LF	Фильтр АПЧФ1
15	GND3	Общий 3 видеопроцессора
16	DECBG	Развязывающий конденсатор
17	EWD	Выход сигнала EW-коррекции
18	VD-	Выход КИ на ВККР (вывод В)
19	VD+	Выход КИ на ВККР (вывод А)
20	IREF	$U_{\text{опорн}}$ для генератора тока (для линеаризации кадровой пилы)
21	VSC	Формирующая емкость кадровой развертки
22	AC-OFF	Выход команды отключения сети. Не используется
23	GND	Общий
24	GND	Общий
25	GND2	Общий 2 видеопроцессора
26	AVL/REF0	Конденсатор фильтра АРУ (AVL)
27	AUD (F)/—	Не используется
28	AUD 2 /—	Вход НЧ-сигнала звука 2
29	AUD 3 /—	Вход НЧ-сигнала звука 3
30	HOUT	Выход управляющих СИ на предоконечный каскад СР
31	FBIS0	Вход СИ ОХ и выход стробирующих импульсов (SSC)
32	AUD 1 /—	Вход НЧ-сигнала звука 1
33	GND	Общий
34	ЕНТО-ОСР	Вход сигнала защиты при увеличении высокого напряжения (защита от X-RAY)
35	—/ C2	Вход сигнала цветности 2 (S-Video). Не используется
36	CVBS2/CVBS2Y2	Вход ПЦТС2
37	VP1	Главное напряжение питания видеопроцессора (+8 В)
38	CVBS1/CVBS1O	Выход ПЦТС с электронного коммутатора
39	VP3	Напряжение питания ТВ процессора (+8 В)
40	CVBS1	Вход ПЦТС1
41	GND	Общий видеопроцессора
42	CVBS3/CVBS3Y3	Вход ПЦТС3
43	—/C3	Вход сигнала цветности 3 (S-Video). Не используется
44	GND	Общий видеопроцессора
45	—/CVBS4Y4	Вход ПЦТС4

Таблица 2.6 (продолжение)

№ выв.	Символ	Функциональное назначение
46	—/C4	Вход сигнала цветности 4 (S-Video). Не используется
47	WHSTR	Конденсатор расширения белого (white stretch capacitor)
48	AUD OUT/CVBS20	Выход сигнала звука МОНО на УМЗЧ (уровень сигнала изменяется регулятором громкости)
49	VM OUT	Выход сигнала на модулятор скорости строчной развертки
50	INSSW2	Вход внешнего бланкирующего сигнала (для RGB/YUV)
51	R2/VIN	Вход сигнала R или вход сигнала V (R-Y)
52	G2/YIN	Вход сигнала G или вход сигнала Y
53	B2/UIIN	Вход сигнала B или вход сигнала U (B-Y)
54	ABL	Вход схемы ОТЛ
55	IK	Вход ООС схемы АББ и вход защиты ЭЛТ от прожога при неисправности КР
56	RO	Выход сигнала R на плату кинескопа
57	GO	Выход сигнала G на плату кинескопа
58	BO	Выход сигнала B на плату кинескопа
59	VDDA	Напряжение питания аналоговой части декодера TXT (+3,3 В)
60	VPE	Напряжение программирования внутренней памяти процессора
61	VDDC	Напряжение питания цифровой части (ядра процессора)(+3,3 В)
62	OSCGND	Общий вывод кварцевого резонатора
63	XTAL IN	Вход от кварцевого резонатора 12 МГц
64	XTAL OUT	Выход на кварцевый резонатор 12 МГц
65	RESET	Сброс
66	VDDP	Напряжение питания цифровой части (периферии) (+3,3 В)
67	SIRSC	Вход кода от ИК-приемника
68	AVL-IN	Вход AV LINK от УПТ
69	AVL-OUT	Выход AV LINK на УПТ
70	STBY	Выход команды вкл/выкл
71	SCL	Линия тактовых импульсов шины I ² C
72	SDA	Линия данных шины I ² C
73	ROT COIL	Выход сигнала управления схемой вращения раstra
74	COINCIDENCE	Не используется
75	DEF-SW	Переключение развертки
76	MAGNETA	Не используется
77	RESET	Не используется
78	CS	Вход выбора кристалла
79	NVM WP	Выход сигнала защиты записи на микросхему памяти
80	MODE2	Вход сигнала включения режима A/V от вывода 8 SCART2

Как видно из этих таблиц, входов электронного коммутатора для выбора полного телевизионного сигнала у процессора UOC IC001 несколько. На схеме ТВ-приемников с стереофоническим каналом звука задействованы выходы 32 (CVBS1) и 34 (CVBS3/CVBS3Y3). Вывод 32 используется как вход ПЦТС от разъема SCART1, а вывод 34 — как вход ПЦТС (VIDEO) от разъема RCA на передней панели. В телевизорах с двумя разъемами SCART вывод 37 используется как вход ПЦТС или как вход яркостного сигнала S-Video от разъема SCART2. При этом

сигналы цветности S-Video поступают со SCART2 на вывод 38 микросхемы IC001. Выходом ПЦТС с электронного коммутатора на разъем SCART является вывод 30. Причем в этой цепи может стоять эмиттерный повторитель на транзисторе Q409. В схеме моноварианта имеются некоторые отличия от схемы «стерео», связанные с иной цоколевкой микросхемы IC001 (см. табл. 2.7).

Отличия назначения выводов коммутатора видеосигналов УОС-процессоров TDA9394H и TDA9390H, TDA9392H, применяемых в шасси FE-2

Таблица 2.7

Выводы микросхемы IC001		Наименование вывода	Назначение вывода
TDA9390H	TDA9390(2)H		
28	36	CVBS2/CVBS2Y2	Вход ПЦТС2
30	38	CVBS0	Выход ПЦТС
32	40	CVBS1	Вход ПЦТС1
34	42	CVBS3/CVBS3Y3	Вход ПЦТС3
37	45	—/ CVBS4/Y4*	Вход ПЦТС4
38	46	—/C4*	Вход сигнала цветности (S-Video)

*Знак «—/» в обозначении наименования вывода на принципиальных схемах и в таблицах говорит о том, что вывод может быть не задействован.

После коммутатора ПЦТС попадает в микросхеме IC001 на каналы яркости и цветности (декодеры цветности). Режекторные фильтры в канале яркости и полосовые фильтры (включая фильтр «клевш» на входе декодера SECAM) реализованы на гираторах. Гираторы используются также в декодерах сигналов цветности, яркостной линии задержки и схеме коррекции четкости (peaking). В яркостном канале имеется также схема подавления помех на темном фоне (coring).

Одной из особенностей декодеров цветности процессоров УОС является использование генераторов опорных частот, которые калибруются сигналом опорного тактового генератора этой микросхемы. Конденсатор фильтра ФАПЧ декодера SECAM C045 подключен к выводу 10 микросхемы IC001.

После декодирования цветоразностные сигналы R-Y и B-Y поступают на двояную линию задержки 64 мкс (в микросхеме IC001). После чего на выходе этой линии задержки соответствующие задержанные цветоразностные сигналы складываются с прямыми, что обеспечивает в системе PAL компенсацию дифференциально-фазовых искажений, а в системе SECAM восстанавливает не передающуюся в данную строку информацию о цвете.

Далее цветоразностные сигналы R-Y (V) и B-Y (U) и яркостный сигнал Y поступают на коммутатор, который подключает эти сигналы или сигналы R-Y (V), B-Y (U), Y (или RGB) с внешних входов на систему матриц, в которых формируется сначала сигнал G-Y, а затем сигналы RGB. Для подключения внешних сигналов используются выводы: 51 — вход сигнала R или вход сигнала V (R-Y), 52 — вход сигнала G или вход сигнала Y, 53 — вход сигнала B или вход сигнала U (B-Y) и вывод 50 — вход внешнего бланкирующего сигнала (команды включения внешних сигналов RGB/YUV). Здесь также происходит расширение черного и белого. Расширение черного компенсирует смещение уровня черного для разных по размаху сигналов, возникающее из-за того, что в современном ПЦТС уровень гашения не совпадает с уровнем черного и располагается в области, которая несколько «чернее черного», а все предшествующие привязки уровня черного фиксируют именно уровень гасящего импульса в сигнале.

Расширение белого необходимо только для слабых сигналов, создающих малоcontrastное изображение. Схема расширения белого повышает яркость светлых деталей слабоcontrastного изображения за счет изменения (причем нелинейного изменения) переходной характеристики усилителя яркостного сигнала в зависимости от входного уровня этого сигнала. При сильных сигналах схема расширения белого не используется. Эта схема имеет внешний накопительный конденсатор C053, который подключен к выводу 39 микросхемы TDA9394H или к выводу 47 микросхемы TDA9390/92H.

Полученные в матрицах сигналы основных цветов R, G и B поступают на выходные RGB-усилители микросхемы. Здесь к ним добавляются сигналы графики OSD, телетекста, гашения и сигналы измерительных строк схемы автобаланса белого (АББ), а также происходит регулировка яркости и контрастности. На эти каскады извне поступают сигналы обратной связи схемы ограничения токов лучей кинескопа (через вывод 54 микросхемы IC001) и схемы АББ (через вывод 55 микросхемы IC001). Причем схема АББ обеспечивает динамический баланс белого, автоматически поддерживая его как для темных, так и для светлых деталей изображения. В документах фирмы PHILIPS эта функция обозначена как CCC — Continuous Cathode Calibration, что дословно переводится как непрерывная калибровка катода.

В выходных усилителях RGB производится также операция расширения синего, суть которой в увеличении содержания синего на ярких белых деталях изображения. Как показали исследования, такое изображение воспринимается зрителем как более естественное. Сформированные таким образом сигналы основных цветов выводятся из микросхемы IC001 через выводы 56 (R), 57 (G), 59 (B) и через ограничивающие резисторы R008, R007, R006 поступают на плату кинескопа, где расположены выходные видеоусилители (ВУ) RGB.

Выходные видеосилители RGB

Выходные видеосилители расположены на платах кинескопа С или CVM. Адаптированная схема выходных ВУ показана на рис. 2.3.

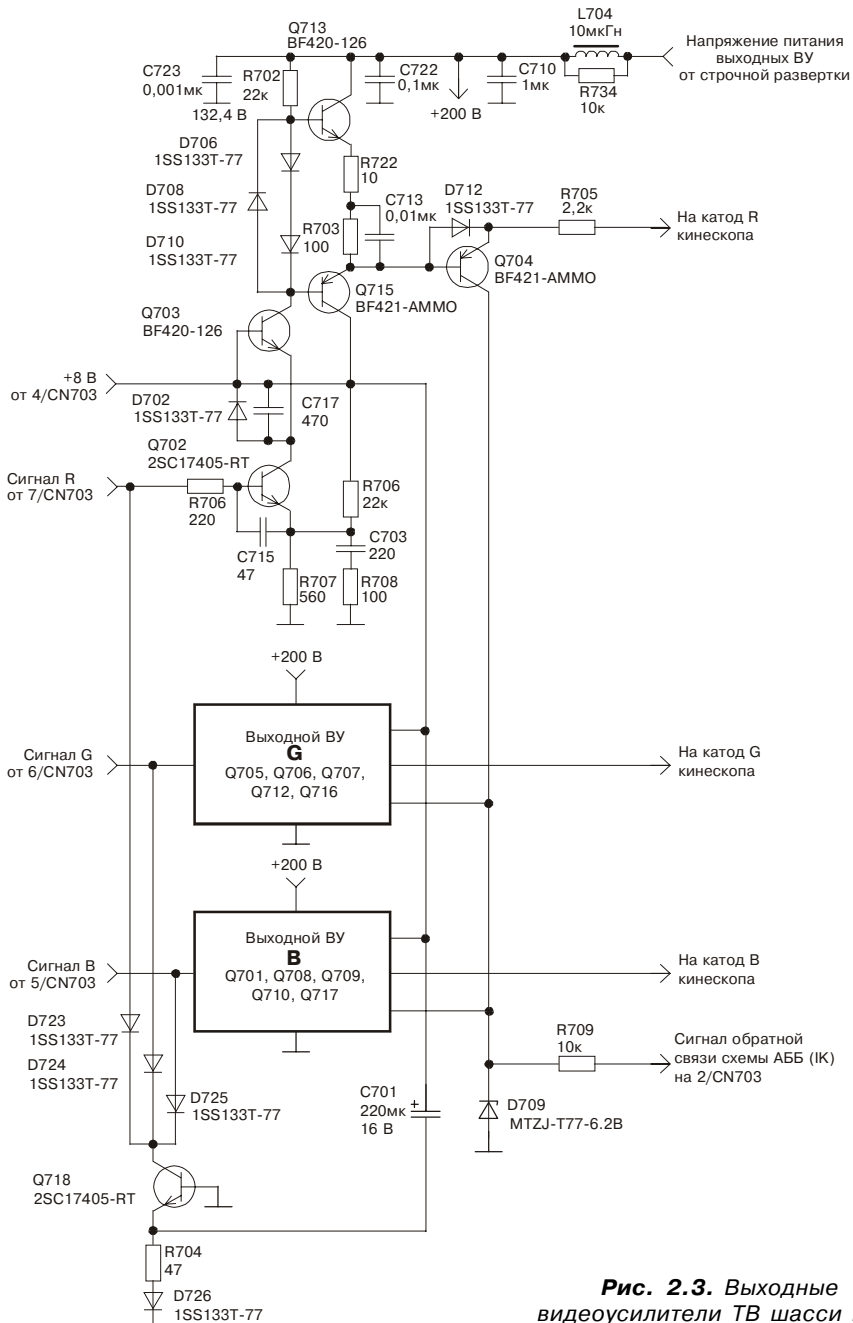


Рис. 2.3. Выходные видеосилители ТВ шасси FE-2

Каждый из трех ВУ собран на пяти транзисторах. Так как они имеют одинаковую схему, то на рис. 2.3 полностью показан только выходной видеосуилитель R.

Сигнал R с контакта 7 разъема CN703 через ограничивающий резистор R706 поступает на вход предварительного видеосуилителя, который собран по каскодной схеме ОЭ-ОБ на транзисторах Q702 и Q703. Каскодный усилитель имеет ряд достоинств, к которым можно отнести широкую полосу усиливаемых частот, высокую линейность и устойчивость. Смещение нижнего транзистора (Q702) обеспечивается постоянной составляющей входного сигнала, а смещение верхнего транзистора (Q703) — непосредственно напряжением источника питания +8 В. Диод D702 защищает эмиттерный переход транзистора Q703 от пробоя обратным напряжением. Нагрузкой транзистора Q702 является эмиттерный переход транзистора Q703, а нагрузкой Q703 и всего этого каскада — резистор R702. С этого резистора сигнал поступает на комплементарный усилитель на транзисторах Q713 и Q715. Он представляет собой двухтактный эмиттерный повторитель на комплементарных транзисторах Q713 и Q715.

Подобная схема должна быть известна читателю, т.к. она широко применяется в УМЗЧ и выходных каскадах кадровой развертки. Такой каскад имеет низкое выходное сопротивление и может обеспечить большой выходной ток. Т.к. выходной комплементарный каскад ВУ нагружен на цепи катода кинескопа, которые имеют достаточно большие паразитные емкости, то низкое выходное сопротивление и большой выходной ток ВУ уменьшают влияние входной емкости кинескопа и паразитных емкостей монтажа на частотную и переходную характеристики выходного видеосуилителя.

Режим выходного каскада задается и стабилизируется диодами D706 и D710. Диод D708 защищает эмиттерные переходы транзисторов Q713 и Q715 от пробоя обратным напряжением. Для стабилизации режима всего ВУ используется ООС по постоянному напряжению, а для получения необходимой частотной характеристики — ООС по переменному напряжению. В цепь ООС по постоянному и переменному напряжению входят следующие детали: R706, C703, R708 и R707. Усиленный сигнал R поступает на катод R кинескопа через измерительный каскад на транзисторе Q704 как через эмиттерный повторитель.

В последнее время этот каскад все чаще называют датчиком тока. Через р-п-р транзистор Q704 в направлении коллектор-эмиттер протекает ток катода R. Ток коллектора транзистора Q704 почти равен току эмиттера, то есть практически равен току катода R кинескопа, а напряжение на коллекторе этого транзистора значительно ниже, чем напряжение на эмиттере. Это позволяет подавать сигнал, пропорциональный току катода, с коллектора транзистора на токоизмерительный вход (IK) схемы АББ микросхемы IC001, не опасаясь по-

вреждения последней, что осуществляется через резистор R709 и контакт 1 разъема CN703. Аналогично на этот же токоизмерительный вход (ИК) схемы АББ микросхемы IC001 поступают сигналы, пропорциональные токам катодов G и B.

Изображенный на принципиальной схеме (см. рис. В2.1) двухкаскадный усилитель в цепи подачи этих сигналов не используется, о чем, в частности говорит то, что номиналы всех деталей указанного усилителя обозначены как «XX». Это характерное для фирмы SONY обозначение на схеме, если детали в данной модели не установлены.

С выходными ВУ жестко связана схема гашения точки после выключения телевизора, которая собрана на транзисторе Q718. В рабочем режиме Q718 закрыт, т.к. не имеет цепей начального смещения. При этом конденсатор C701, зарядившийся через ограничительный резистор R704 и разделительный диод D726, поддерживается в заряженном состоянии.

При выключении телевизора или при переводе его в дежурный режим напряжение питания +8 В от блока питания исчезнет практически моментально. Это значит, положительная обкладка заряженного конденсатора C701 подключится через цепи источника +8 В на корпус.

Отрицательное напряжение с нижней обкладки конденсатора C701 запрет разделительный диод D726 и откроет транзистор Q718. Это приведет к тому, что через открытый транзистор Q718 и разделительные диоды D723, D724 и D725 отрицательное напряжение поступит на входы все трех ВУ, что приведет к запираанию в каждом из них транзисторов каскодного усилителя (Q702, Q703 в ВУ R) и p-n-p транзистора комплементарной пары (Q715 в ВУ R), а также к отпираанию n-p-n транзистора этой пары (Q713 в ВУ R). При этом отсутствует цепь разряда накопительного конденсатора C512 выпрямителя +200 В.

Через n-p-n транзисторы комплементарных пар на катоды кинескопа поступает все сохранившееся на этом конденсаторе напряжение, запирая кинескоп. Это длится до тех пор, пока не разрядится C701. Емкость конденсатора C701 выбрана так, что он разрядится к тому времени, когда катоды кинескопа уже остынут.

Модулятор скорости строчной развертки

Модулятор скорости строчной развертки (VM-модулятор) расположен на плате кинескопа CVM телевизора KV-21LS30. Он обеспечивает изменение скорости развертки электронного луча во время переходов изображения от темного к светлому и от светлого к темному так, что каждый объект на картинке имеет резкую и четкую границу. При этом текст и графика смотрятся четче.

На вход модулятора скорости поступает продифференцированный видеосигнал с вывода 42 (VM OUT) процессора IC001 (TDA9394H).

Первый каскад, на который поступает этот сигнал, это эмиттерный повторитель на транзисторе Q1701. Далее сигнал усиливается в усилителе-формирователе с ОЭ на транзисторе Q1704. В этом каскаде установлены схема привязки D1711, R1711 и формирующая цепь L1705, C1705. После чего установлен еще один ЭП на транзисторе Q1704.

Все это необходимо для формирования четких импульсов, соответствующих переходам от темных деталей изображения к светлым и, наоборот, от светлых к темным, с высокой крутизной фронтов и срезов. Эти импульсы поступают на двухтактный квазикомплементарный усилитель мощности, построенный на трех парах комплементарных транзисторов:

- Q1706 типа 2SA933AS-RT и Q1709 типа 2SC1740S-RT;
- Q1707 типа BC327-25 и Q1710 типа BC337-25;
- Q1708 типа 2SA2005 и Q1711 типа 2SC5511.

Сигнал с выхода этого усилителя создает модулирующий ток через расположенную на горловине кинескопа катушку VM-модулятора.

Устройство поворота изображения

Это устройство расположено на плате кинескопа С или SVM и выполнено на микросхеме IC1801. Оно компенсирует влияние естественного магнитного поля Земли на качество изображения. Микросхема IC1801 типа M5216P состоит из двух операционных усилителей с повышенной нагрузочной способностью (выходной ток до 100 мА). На вход системы поступает сигнал коррекции (NS CORRECT) с вывода ROTATION COIL процессора UOC IC001 непосредственно или через буферный каскад Q013. К выходным контактам микросхемы IC1801 через разъем CN1801 подключена отклоняющая катушка ROTATION COIL, обеспечивающая, при необходимости, поворот раstra.

Строчная развертка

Микросхема процессора UOC IC001 содержит в себе задающие генераторы разверток и канал синхронизации с минимальным числом внешних элементов. К выводу 14 микросхемы IC001 подключен фильтр нижних частот схемы АПЧФ, состоящий из R020, C044 и C040, а к выводу 13 этой микросхемы — фильтр нижних частот схемы АПЧФ2, в состав которого входят R045, C582, R542, C508, R561 и R562. Строчные импульсы управления снимаются с вывода 24 (TDA9394H) или 30 (TDA9390/92H) микросхемы IC001 и поступает на затвор полевого транзистора предоконечного каскада строчной развертки Q535 через переходную цепь R040, R544, C545, R552. Резистор R039 — подтягивающий. Он подключен к шине +8 В и совместно с R040 служит внешней нагрузкой выхода микросхемы. Предоконечный каскад CP отличается

от аналогичных каскадов других телевизоров только использованием в этом каскаде полевого транзистора Q535. Этот транзистор нагружен на межкаскадный строчный трансформатор (ТМС) T531. R551, C552 — демпфирующая цепочка. D537 — стабилитрон, который защищает цепь затвор-исток транзистора Q535 от пробоя большим прямым или обратным напряжением. Предоконечный каскад СР питается от источника +135 В через фильтр, состоящий из R546, R556 и C541.

Выходной каскад строчной развертки собран на транзисторе Q533 и диодно-каскадном строчном трансформаторе (ТДКС) T511 (см. рис. 2.4).

Схема этого каскада похожа на ВКСР широко известного отечественного телевизора ЗУСЦТ. Параллельно участку коллектор-эмиттер транзистора Q533 подключены корректирующие конденсаторы C542, C555 и C546. Конденсаторы C555 и C546 вместе с демпфирующими диодами D536 и D539 образуют диодный модулятор схемы коррекции подушкообразных искажений (в последнее время эту схему называют схемой EW-коррекции).

Транзистор Q533 нагружен на ТДКС и строчные отклоняющие катушки, последовательно с которыми включены конденсатор S-образной коррекции C536, катушка индуктивности цепи коррекции нелинейных искажений по горизонтали L537 и дроссель L538. Параллельно конденсатору C536 подключена цепь ступенчатой регулировки центровки по горизонтали, которая состоит из разделительного конденсатора C540, переключателя SW532, двух диодов D535, D538 и накопительной емкости C539 с развязывающими элементами R540 и L532.

Схема EW-коррекции компенсирует искажения изображения по горизонтали, вызванные тем, что электронные лучи в центре экрана короче, чем сверху и внизу раstra. Поэтому при смещении электронных лучей на один и тот же угол в центре экрана и по краям они прочерчивают разные по длине строки. В центре строка получается меньшей длины, чем сверху или снизу.

Схема EW-коррекции удлинняет средние строки относительно верхних и нижних, обеспечивая модуляцию строчных отклоняющих токов параболическим сигналом кадровой частоты. Кроме того, на схему EW-коррекции возложена функция регулировки и стабилизации размера по горизонтали. Эта схема содержит:

- широтно-импульсный модулятор (ШИМ), собранный на одном из двух операционных усилителей (ОУ) микросхемы IC531 (LM393DT) с номерами выводов 5, 6 и 7;
- формирователь строчной «пилы» для ШИМ, который собран на втором ОУ микросхемы IC531 (LM393DT) с номерами выводов 2, 3 и 1;
- выходной ключ на полевом транзисторе Q533.

К схеме EW-коррекции можно отнести также диодный модулятор на D536 и D539, о которых говорилось выше. Строчное пилообразное напряжение, необходимое для работы ШИМ, формируется из строч-

ных импульсов от вывода 7 ТДКС. Эти импульсы усиливаются и ограничиваются первым ОУ микросхемы IC531, а затем интегрируются цепью R524, C519.

Полученное пилообразное напряжение поступает на вывод 6 второго ОУ. На этот вывод также поступает напряжение, пропорциональное току лучей кинескопа с вывода 7 ТДКС, точнее, с накопительного конденсатора схемы ОТЛ C518. Проследить цепь подачи этого напряжения на ШИМ (вывод 6 IC531) несложно по упрощенной схеме (см. рис. 2.4). Напряжение с вывода 7 ТДКС используется для стабилизации размера по горизонтали при изменении яркости изображения.

Кадровая «парабола» для осуществления модуляции формируется в УОС-процессоре и с вывода EWD IC001 через R050, D541 и R532 поступает на другой вход ШИМ (вывод 5 IC531). ОУ (выводы 5, 6 и 7 микросхемы IC531) не имеет ООС. Его коэффициент усиления максимален. Поэтому строчная «пила», поступившая на вход этого ОУ (вывод 6 IC531), превратится на его выходе (вывод 7 IC531) в «прямоугольник». Длительность этого прямоугольного импульса зависит от моментов открывания и закрывания ОУ, а значит, от смещения пилы и мгновенного значения кадровой «параболы».

Сигнал ШИМ с вывода 7 микросхемы IC531 через R563 поступает на затвор выходного ключа Q532, который, управляя диодным модулятором, обеспечивает удлинение средних строк раstra относительно верхних и нижних.

Кадровая развертка

Генерация, формирование и синхронизация пилообразного напряжения кадровой частоты для управления выходной микросхемой кадровой развертки (КР) также осуществляется в УОС-процессоре IC001 (см. рис. В2.1). Для формирования кадрового пилообразного напряжения используется внешний формирующий конденсатор C037, подключенный к выводу 21 микросхемы IC001.

Для получения высокой линейности кадровой «пилы» в цепь формирования ввели генератор (стабилизатор) тока, режим которого определяется резистором R018, который подключен к выводу 20 IC001. Выход кадровой «пилы» на выходную микросхему кадровой развертки IC501 симметричный (выводы 18 и 19 IC001). В принципе можно говорить о двух выходах — прямом VD+ (вывод 19) и инверсном VD- (вывод 18). К этим выводам подключены защитные стабилитроны D035, D036, ограничивающие резисторы R055, R017 и конденсаторы развязки по ВЧ C035, C036. R543 и R557 — внешние резисторы нагрузки выводов 18 и 19 микросхемы IC001.

Пилообразное напряжение с симметричного выхода микросхемы IC001 (выводы 18 и 19) через R055, R505 и R017, R508 поступает на выводы 1 и 7 выходной микросхемы кадровой развертки IC301 типа TDA8177. Функциональная схема этой микросхемы показана на рис. 2.5, а назначение выводов сведено в табл. 2.8.

Назначение выводов выходной микросхемы кадровой развертки TDA8177

Таблица 2.8

№ выв.	Символ	Функциональное назначение	№ выв.	Символ	Функциональное назначение
1	REF	Инвертирующий вход	5	OUT	Выход
2	+15V	Напряжение питания +15 В	6	VCC	Напряжение питания ВККР от цепи вольтодобавки
3	BOOST	Выход импульса ОХКР на цепь вольтодобавки	7	IN	Неинвертирующий вход
4	-15V	Напряжение питания -15 В			

Основой этой микросхемы является усилитель мощности, который имеет прямой и инвертирующий входы, что позволяет подавать на нее симметричный сигнал, как это сделано в телевизионном шасси FE-2. Питание микросхемы двуполярное +15 В (вывод 2) и -15 В (вывод 4). Оба эти напряжения получают в выходном каскаде строк путем выпрямления импульсов от ТДКС диодами D513 (+15 В) и D514 (-15 В). Для получения большого размаха импульса ОХКР положительное напряжение питания выходного каскада поступает на вывод 6 микросхемы IC501 через цепь вольтодобавки D501, C501, переключением которой управляет внутренний формирователь импульса ОХ микросхемы IC501 через вывод 3. Кадровые отклоняющие катушки (КОК) подключены между выводом 5 микросхемы IC501 и корпусом непосредственно без разделительного конденсатора. Последовательно с КОК подключен резистор ООС по току R507. Выделенное на этом резисторе напряжение обратной связи, пропорциональное току в КОК, через цепь R506, C506 поступает на инвертирующий вход (вывод 1) микросхемы IC501.

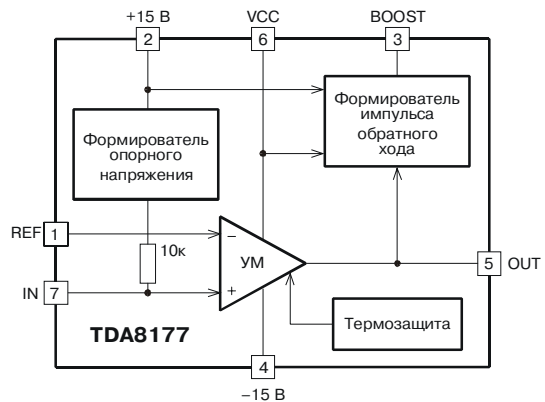


Рис. 2.5. Функциональная схема микросхемы кадровой развертки TDA8177

Канал звука моно

Как было отмечено выше, в телевизионном шасси FE-2 используется тюнер типа FRONTEND, в состав которого входит радиоканал и квазипараллельный канал звука (QSS). На выводе 16 (AM) тюнера присутствует демодулированный НЧ-сигнал звука (моно). Этот сигнал поступает через разделительный конденсатор C253 и ограничивающий резистор R068 на вывод 28 процессора УОС IC001 (см. схему B2.2), где попадает на вход электронного коммутатора. Этот сигнал также поступает на выводы 1 и 3 выходного разъема SCART, который расположен с тыльной стороны телевизора. Электронный коммутатор процессора УОС IC001 имеет еще два задействованных аудиовхода:

- вывод 29 от разъема RCA (этот разъем в бытовой речи очень часто носит название «тюльпан»);
- вывод 32 от разъема SCART.

Коммутация входов осуществляется командами процессора управления (цифровая часть IC001). Сигнал звука с коммутатора внутри микросхемы поступает на предварительный УЗЧ, где кроме усиления происходит регулировка громкости. Затем НЧ-сигнал звука выводится из микросхемы IC001 через ограничивающие резисторы R1204, R1207 и разделительный конденсатор C1207 на вход УМЗЧ моно (вывод 1 микросхемы IC1201 типа TDA7494S). Между ограничивающими резисторами R1204 и R1207 установлена цепь частотной коррекции, состоящая из R1205, C1226 и R1206. Микросхема TDA7494S описана в главе 3 при рассмотрении схемы и работы телевизионного шасси FE-1.

Канал звука стерео

Стерефонический канал звукового сопровождения содержит цифровой процессор звука IC201 типа MSP3410G-PP-B8, содержащий декодеры стереосигналов систем NICAM и GERMAN (см. главу 1), а в качестве стерефонического УМЗЧ в позиции IC1201 установлена микросхема типа TDA7495S, которая описана в главе 3 при рассмотрении схемы и работы телевизионного шасси FE-1.

При приеме монофонического сигнала звука используется, так же как и в монофоническом телевизоре, НЧ-сигнал звука с вывода 16 (AM) тюнера. Этот сигнал поступает через разделительный конденсатор C230 на вывод 55 процессора звука IC201 (см. схему электрическую принципиальную ТВ-приемника KV-21LS30 на рис. B2.1), где попадает на вход электронного коммутатора. На другие НЧ-входы IC201 поступают стереосигналы с разъемов SCART1 (на выводы 51 и 52), SCART2 (на выводы 49, 50) и расположенных на передней панели разъемов RCA (на выводы 46, 47).

На выводе 17 (QSS) тюнера присутствует сигнал второй промежуточной частоты звука, а при приеме стереосигнала составляющие комплексного стереосигнала соответствующей системы. Этот сигнал поступает через разделительный конденсатор C216 на базу транзистора эмиттерного повторителя Q203, на выходе которого установлен фильтр R220, L203, C218, L202, C214, L201, C203, R214, подавляющий составляющие видеосигнала. Далее стереосигнал ПЧ (NICAM или GERMAN) через эмиттерный повторитель на транзисторе Q202 и разделительный конденсатор C222 поступает на вывод 58 звукового процессора IC201.

Все сигналы, пришедшие на микросхему IC201 (MSP3410G), оцифровываются, и их дальнейшая обработка происходит в цифровом виде (см. главу 1). Низкочастотные стереосигналы на разъем SCART1 снимаются с выводов 36 и 37 процессора звука, а на разъем SCART2 с выводов 33, 34 этого процессора. Эти сигналы не изменяются при регулировке громкости. Сигналы НЧ, изменяющиеся регулятором громкости, снимаются с выводов 28, 29 микросхемы IC201 на входы УМЗЧ — выводы 1 и 5 микросхемы IC1201 типа TDA7495S. Усиленные по мощности НЧ-сигналы звука поступают на громкоговорители с выводов 12 и 14 этой микросхемы.

Процессор системы управления

Процессор системы управления является частью (секцией) процессора UOC TDA939x.

Выводы секции процессора управления — это выводы 1...9 и 60...80 микросхемы IC001 (см. табл. 2.5 и табл. 2.6). Напряжение питания 3,3 В поступает на выводы 61, 66 микросхемы TDA95xx. Выводы 4, 7 и 9 — общий. Кварцевый резонатор на 12 МГц подключен между выводами 64, 63 и 62 (общий). Сигнал (код) от ИК-приемника системы дистанционного управления поступает на вывод 67 процессора. Шина I²C — это выводы 71 (линия тактовых импульсов — SCL) и 72 (линия данных — SDA). Вывод 79 — это выход сигнала защиты записи в микросхему памяти. Ко входу АЦП, вывод 2, подключена локальная клавиатура. Вывод 5 — это выход команды приглушения звука (MUTE). Вывод 6 — это выход сигнала управления светодиодами индикации дежурного режима. Вывод 3 — это вход напряжения АРУ, которое используется процессором для точной настройки на канал при автопоиске.

Включение/выключение телевизора осуществляется командой с вывода 70 микросхемы IC001. Выводы 1 и 80 используются для активации AV-входов от разъемов SCART. Процессор управления обнуляется внешним сигналом, который поступает на вывод 65. На вывод 60 при изготовлении подается напряжение программирования внутренней памяти процессора. В готовом изделии этот вывод заземлен.

Источники питания

В схеме можно выделить два источника (блока) питания. Это главный (основной) блок питания (Main) и блок питания дежурного режима.

Блок питания дежурного режима обеспечивает получение двух напряжений:

- +5 В — для питания фотоприемника, локальной клавиатуры и ключа включения реле, которое включает/выключает питание основного блока питания;
- +3,3 В — для питания процессора управления (цифровая часть IC001) и микросхемы памяти, как в дежурном, так и в рабочем режимах.

Блок питания дежурного режима собран на ШИМ-контроллере со встроенным мощным полевым транзистором IC609 типа TOP209P и импульсном трансформаторе T602. МДП-транзистор, встроенный в микросхему рассчитан на ток до 230 мА, при максимально допустимом напряжении на стоке до 700 В. Несмотря на то, что микросхема TOP209P имеет 8 выводов, этот контроллер считается трехвыводным. Его активные выводы на схеме маркируются буквами:

- D (DRAIN) — сток мощного ключевого МДП-транзистора (вывод 5);
- S (SOURCE) — исток мощного ключевого МДП-транзистора (выводы 1, 8);
- C (CONTROL) — вход управления (вывод 4).

Напряжение сети 220 В выпрямляется диодным мостом D614 и сглаживается фильтром C638, R627, C648. Полученное напряжение (около 300 В) питает преобразователь БП дежурного режима. Вывод 5 микросхемы IC609 (сток мощного ключевого транзистора) нагружен на первичную обмотку 1-2 импульсного трансформатора T602.

Для ограничения размаха ЭДС при закрытии ключевого транзистора первичная обмотка трансформатора зашунтирована защитным диодом (TVS — Transient Voltage Suppressor) D628, последовательно с которым включен разделительный диод D629. Для стабилизации выходного напряжения на вход управления С (вывод 4) микросхемы IC609 с дополнительного выпрямителя на диоде D627 и конденсаторе C639 через стабилитрон D631 и ограничивающий резистор R628 поступает напряжение обратной связи. Этот выпрямитель питается от дополнительной обмотки 3-4 трансформатора T602.

К вторичной обмотке 5-7 трансформатора T602 подключен основной выпрямитель, собранный на диоде D632. Выпрямленное им напряжение сглаживается фильтром, выполненным на конденсаторах C641, C642 и дросселе L602. Полученное таким образом постоянное напряжение +5 В используется для питания транзисторного ключа Q601 включения реле рабочего режима. Кроме того, из этого напряжения с помощью стабилизатора на микросхеме IC608 типа L78L33VZ-AP образуется напряжение 3,3 В для питания процессора управления.

Основной (Main) блок питания обеспечивает получение, как минимум, трех напряжений:

- +135 В — для питания выходного и предоконечного каскадов строчной развертки;
- +22 В — для питания микросхемы УМЗЧ;
- +11 В (LOW В), из которого затем формируется +5 В — для цифровой части процессора звука и +8 В — для питания основных узлов телевизора.

Кроме того, если в аппарате установлен VM-модулятор, то для его питания в БП формируется напряжение +60 В.

Напряжение сети поступает на диодный мост D601 через предохранитель F601, сетевой выключатель S601, фильтр помехозащиты на основе дросселя T601 и контакты реле RY601. На обмотку реле питание поступает по команде «RELAY ON/OFF» микроконтроллера, которой открывает ключевой транзистор Q601. Полученное на выходе моста постоянное напряжение приблизительно 300 В фильтруется конденсатором C606 и поступает на выходной каскад импульсного преобразователя БП.

В основном БП телевизионного шасси FE-2 используется редко встречаемый двухтактный импульсный преобразователь, применение которого позволяет устанавливать в БП двухполупериодные выпрямители. Преобразователь содержит двухтактный выходной ключевой каскад на полевых транзисторах Q606 и Q607, импульсный трансформатор T603 и схему управления на микросхеме IC601 типа MCZ3001D. Для групповой стабилизации выходных напряжений преобразователь управляется сигналом от каскада стабилизации IC602 (SE135N), который поступает на IC601 через оптопару PH601.

Функциональная схема микросхемы управления импульсным преобразователем IC601 (MCZ3001D) представлена на рис 2.6, а назначение выводов этой микросхемы — в табл. 2.9.

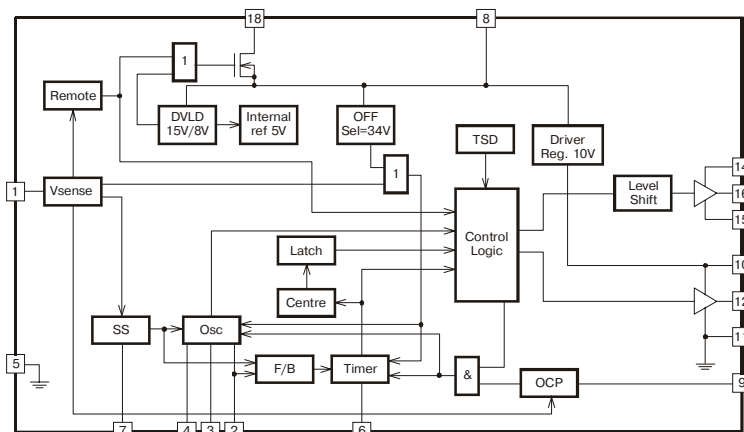


Рис. 2.6. Функциональная схема микросхемы MCZ3001D

Назначение выводов микросхемы управления
импульсным преобразователем MCZ3001D

Таблица 2.9

№ выв.	Символ	Функциональное назначение
1	VSENSE	Вход схемы запуска
2	F/B	Вход обратной связи
3	CT	Времязадающий конденсатор генератора
4	RT	Времязадающий резистор генератора
5	GND	Общий
6	TIMER	Внешний времязадающий конденсатор таймера
7	SS	Конденсатор «мягкого» старта
8	VC1	Вход напряжения питания в установившемся режиме
9	OCP	Вход схемы защиты по току
10	VC2	Выход источника питания 10 В на конденсатор фильтра
11	P-GND	Общий
12	VG(L)	Выход сигнала управления нижним МДП-транзистором
13	NC	Свободный
14	VB	Вход источника питания 10 В на схему управления верхним МДП-транзистором
15	VS	Общий вывод сигнала управления верхним МДП-транзистором
16	VG(H)	Выход сигнала управления верхним МДП-транзистором
17	NC	Свободный
18	VD	Вход напряжения питания в режиме запуска

Работу двухтактного импульсного преобразователя удобно рассматривать по упрощенной схеме, которая изображена на рис. 2.7.

Преобразователь имеет несколько режимов работы. Рассмотрим основные из них.

Режим устойчивой генерации (рабочий режим). В этом режиме за счет предыдущей работы присутствуют напряжения питания на выводах 8 и 10 микросхемы IC601, а на выводах 16 и 12 будут противофазные управляющие импульсные сигналы, выработанные внутренним генератором, сформированные логической схемой управления и усиленные выходными усилителями микросхемы IC601. Поэтому, если открыт один из МДП-транзисторов, Q606 или Q607, второй будет обязательно заперт.

Если открыт транзистор Q606, транзистор Q607 будет заперт и разделительный конденсатор C620 заряжается по цепи:

+300 В @ сток-исток транзистора Q606 @ обмотка 15-16 импульсного трансформатора T603 @ C620 @ датчик тока R634 @ общий.

При этом ток через обмотку 15-16 трансформатора T603 протекает сверху вниз, в направлении от вывода 15 к выводу 16. Если же открыт

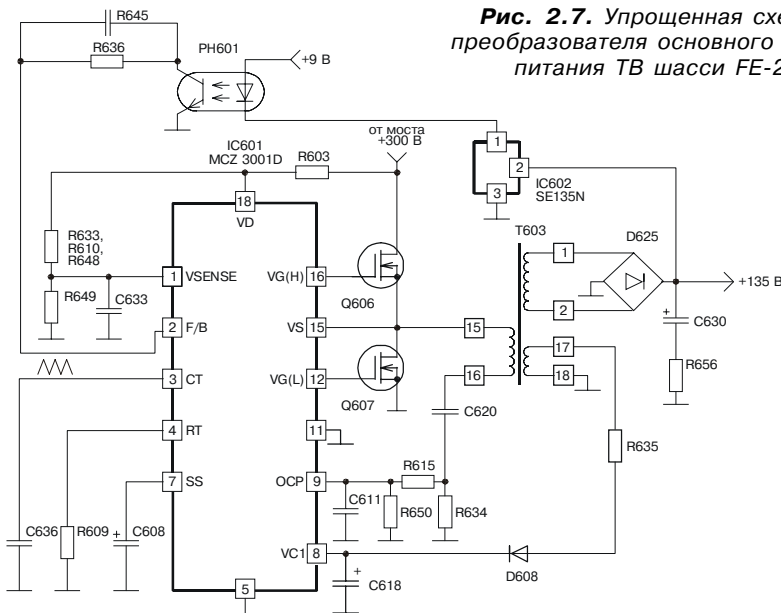


Рис. 2.7. Упрощенная схема преобразователя основного блока питания ТВ шасси FE-2

транзистор Q607, то заперт будет транзистор Q606, и ранее заряженный конденсатор C620 будет разряжаться по цепи:

верхняя (положительно заряженная) обкладка C620 @ обмотка 16-15 импульсного трансформатора T603 @ сток-исток транзистора Q607 @ общий @ датчик тока R634 @ нижняя (отрицательно заряженная) обкладка C620.

При этом ток через обмотку 15-16 трансформатора T603 протекает снизу вверх, в направлении от вывода 16 к выводу 15. При этом во вторичных обмотках индуцируются симметричные разнополярные импульсы, что позволяет использовать в БП двухполупериодные импульсные выпрямители.

Величина напряжения на выходе этих выпрямителей стабилизируется за счет изменения длительности этих импульсов. Предположим, что напряжения на выходе БП начинают возрастать. Увеличение напряжения выпрямителя +135 В приведет к большему отпирианию каскада сравнения микросхемы IC602. Напряжение на выводе 1 этой микросхемы уменьшится. Ток через ИК-диод оптопары увеличивается. Фототранзистор оптопары откроется сильнее, что приведет к уменьшению напряжения на выводе 2 микросхемы IC601. Это приведет к уменьшению длительности управляющих импульсов, а значит, к уменьшению выходных напряжений БП до прежних (номинальных) значений.

При уменьшении выходных напряжений все происходит с точностью до «наоборот». Длительность управляющих импульсов увеличивается, и выходные напряжения БП возрастают до прежних (номинальных) значений.

Режим запуска. В этом режиме заряжается накопительный конденсатор С618 (вывод 8 микросхемы) через R603 и встроенный в микросхему IC601 полевой транзистор, который включен между выводами 18 и 8 (см. рис. 2.6). Когда напряжение на нем превысит определенный порог, происходит запуск схемы и конденсатор С618 подзаряжается через диод D608. После чего БП переходит в режим устойчивой генерации. Если из-за неисправности телевизора, или по какой-либо иной причине, подзарядка конденсатора С618 не происходит, то он разрядится, процесс запуска повторится и БП перейдет в прерывистый режим работы.

Вторичные выпрямители блока питания, как правило, двухполупериодные. Их несколько:

- выпрямитель +135 В — двухполупериодный на диодном мосте D625 и конденсаторе фильтра С603 (см. рис. В2.1) или двухполупериодный со средней точкой, собран на диодах D616, D617 (см. рис. В2.2);
- выпрямитель +22 В — для питания микросхемы УМЗЧ в стереофонических телевизорах, двухполупериодный со средней точкой, собран на двойном диоде D638 (см. рис. В2.1), а в монофонических возможно применение однополупериодного выпрямителя на диоде D639 (см. рис. В2.2);
- выпрямитель +11 В (LOW В) — двухполупериодный со средней точкой, собран на диодах D618, D619. Из напряжения с выхода этого выпрямителя с помощью стабилизатора на микросхеме IC604 типа BA41W12ST-V5 формируются напряжения +5 В и +8 В.

Для питания выходного каскада модулятора скорости строчной развертки, расположенного на плате CVM телевизоров KV-21LS30, используется напряжение +60 В, полученное путем выпрямления импульсов с обмотки 7-5 трансформатора Т603 с помощью выпрямителя на диоде D622.

Остальные напряжения питания телевизора, а именно: +15 В и минус 15 В — для питания выходной микросхемы кадровой развертки, 200 В — для питания выходных видеоусилителей, напряжение накала кинескопа, анодное (высокое), ускоряющее и фокусирующее напряжения кинескопа формируются в каскадах строчной развертки из импульсов на вторичных обмотках строчного трансформатора Т511.

Схема защиты ВКСР от перегрузки по току

Эта схема (см. рис. 2.8) обеспечивает защиту от перегрузки по току блока питания и выходного каскада строчной развертки при возникновении аварийных ситуаций, таких как межвитковое замыкание в ТДКС и т.п.

Схема защиты состоит из триггера на транзисторах Q602, Q603 и транзисторного ключа Q604. При нормальной работе все три транзисто-

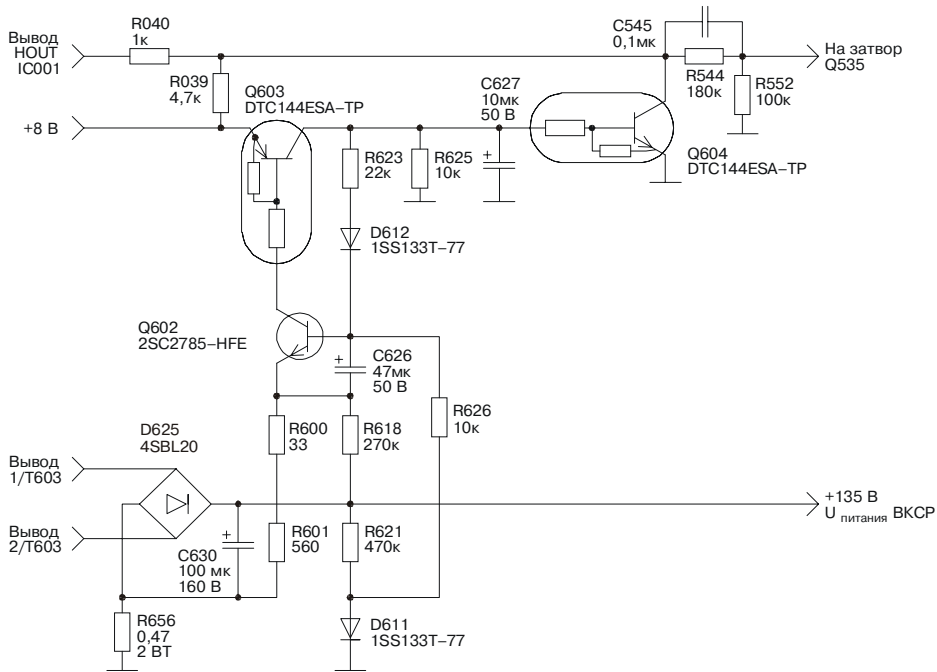


Рис. 2.8. Схема защиты ВКРП от перегрузки по току ТВ шасси FE-2

ра заперты и на работу схемы влияния не оказывают. В цепи питания +135 В установлен датчик тока R656. Отрицательное напряжение на этом резисторе заметно возрастает при значительном увеличении тока потребления ВКРП. При этом открывается транзистор Q602. Это приводит к открыванию транзистора Q603, коллекторным током этого транзистора подзаряжается конденсатор C626 через R623, D612 и напряжение на нем возрастает.

Если перегрузка кратковременная, то транзисторы Q602 и Q603 до насыщения не откроются и после снятия перегрузки перейдут опять в закрытое состояние.

Если перегрузка длительная, то C626 зарядится до 0,7...1 В и оба транзистора Q602 и Q603 откроются до насыщения и будут удерживать друг друга в открытом состоянии до снятия напряжения питания. При открывании Q603 откроется и Q604. Открытый транзистор Q604 шунтирует прохождение строчных импульсов с НОУТ микросхемы IC001 на затвор транзистора предоконечного каскада строчной развертки Q535 и строчная развертка отключается.

Особенности программного обеспечения и сервисных регулировок основных параметров телевизионного шасси FE-2

Фирма SONY поддерживает, по возможности, преемственность программного обеспечения последующих моделей (шасси) телевизоров с предыдущими. Это, в первую очередь, касается пользовательского интерфейса, вхождения в сервис и т.п.

Практическим стандартом современных телевизоров SONY стал режим (функция) самодиагностики и наличие кроме сервисного режима (SERVICE MODE), так называемого, тестового режима (TEST MODE). Телевизионное шасси FE-2 имеет два таких режима TEST MODE 1 и TEST MODE 2. При поиске исчезающих (периодических) неисправностей очень удобно пользоваться перечнем зарегистрированных ошибок, который можно вызвать на экран.

Функция самодиагностики (SELF DIAGNOSTIC)

Программа самодиагностики тестирует устройства, управляемые процессором управления (цифровой частью микросхемы IC001) по шине I²C. Оpoznание ошибок происходит в случаях, если шина I²C занята или ведомые устройства неправильно реагируют на команду опроса. В этом случае программа самодиагностики попытается освободить управляющую шину, если она занята.

Если шину I²C освободить нельзя, то об этом будет сообщено непрерывным миганием светодиода дежурного режима (STANDBY). Затем начинается тестирование каждого устройства, подключенного к шине I²C. После определения дефектного устройства, его код будет отображен в виде серий вспышек светодиода (рис. 2.9). Перечень кодов устройств, в которых может быть неисправность, приведен в табл. 2.10.

Программа самодиагностики регистрирует нефатальные ошибки. Чтобы вызвать из памяти перечень зарегистрированных ошибок, необходимо в режиме STANDBY нажать кнопки ПДУ в соответствующей последовательности (см. рис. 2.10).



Рис. 2.9. Три вспышки светодиода STANDBY (номер ошибки 3)

Таблица 2.10

Неисправность	Кол-во вспышек индикатора
Отсутствует	—
Зарезервировано	1
Схема защиты (ОСР)	2
Не используется	3
Отсутствует кадровая синхронизация	4
ИКР	5
Линии тактовых импульсов и данных шины I ² C	6
Память NVM	7
Не используется	8
Тюнер	9
Процессор звука	10
Напряжение питания +8 В для IC001	11

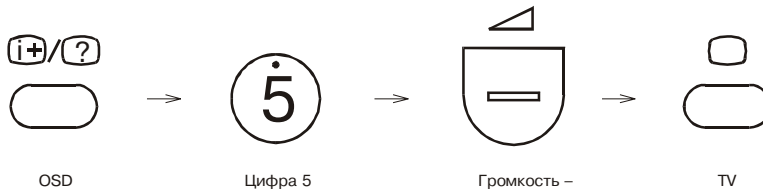


Рис. 2.10. Последовательность нажатия кнопок ПДУ для вызова меню ошибок

На экране телевизора появится сообщение об ошибках (меню ошибок) (см. рис. 2.11).

В телевизионном шасси FE-2 под JUNGLE подразумевается аналоговая часть УОС-процессора IC001. Меню ошибок можно вызвать также через сервисное меню (см. ниже). Для очистки счетчика зарегистрированных ошибок следует набрать 80 цифровыми клавишами ПДУ.

ERROR MENU			
E02	OCF	(0...255)	0
E03	OVP N/A	(0...255)	0
E04	VSUNC	(0...255)	0
E05	IKR	(0...255)	0
E06	IIC	(0...255)	0
E07	NVM	(0...255)	0
E08	JUNGLE	(0...255)	0
E09	TUNER	(0...255)	0
E10	SOUNDP	(0...255)	0
E11	8V	(0...255)	0
WORKING TIME			
HOURS			2
MINUTES			11

Рис. 2.11. Меню ошибок

Сервисный режим (SERVICE MODE)

Вхождение в сервисный режим можно производить, используя пульт дистанционного управления RM-887 или RM-889, которым комплектуется телевизор.

Для этого необходимо включить телевизор в дежурный режим (STANDBY) и нажать кнопки на ПДУ в последовательности, показанной на рис. 2.12.

Появление в правом верхнем углу экрана сообщения «TT--» укажет на активизацию сервисного режима.

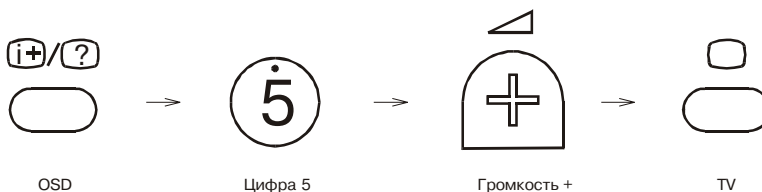



Рис. 2.12. Последовательность нажатия кнопок ПДУ для вхождения в сервисный режим из дежурного

Последовательность нажатия кнопок ПДУ для входа в сервисный режим очень похожа на последовательность вызова меню ошибок. Различие только в том, что в одном случае используется кнопка «громкость +», а в другом «громкость -».

Для вызова на экран сервисного меню (меню регулировок) необходимо нажать кнопку вызова меню  на ПДУ, после чего на экран выводится следующее сообщение (см. рис.2.13):

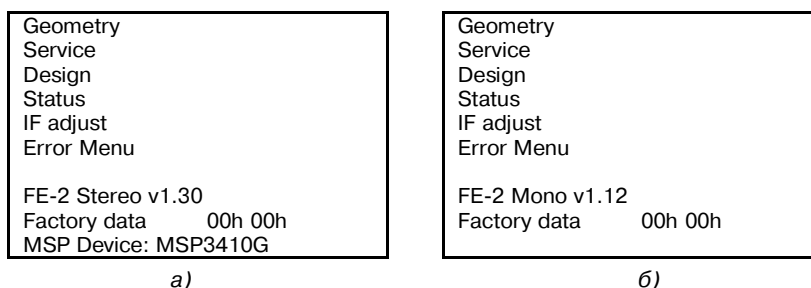





Рис. 2.13. Меню регулировок:
а) для стереофонических телевизоров;
б) для монофонических телевизоров

Выбор необходимого пункта меню производится кнопками перемещения курсора вверх или вниз  и  на ПДУ. Вход в режим регулировки выбранного параметра производится кнопкой перемещения курсора вправо  на ПДУ. Из пунктов меню регулировок используются пункты:

- Service (см. табл. 2.11);
- Geometry (см. табл. 2.12);
- IF adjust (см. табл. 2.13);
- Error Menu, рассмотренное выше (см. рис. 2.11).


Таблица 2.11

Пункт меню SERVICE	Пределы регулировки	Значение для телевизоров	
		стерео	моно
Offset-R	0...63	Регулируется	Регулируется
Offset-G	0...63	Регулируется	Регулируется
R-Drive	0...63	25	25
G-Drive	0...63	Регулируется	Регулируется
B- Drive	0...63	Регулируется	Регулируется
Peak Freg	0...3	0	0
Luma-Delay	0...15	8	8
SC0	0...3	2	3
WhitePeak	0...15	15	15
Subcont	0...15	4	Регулируется
Subbright	0...63	31	Регулируется
Subcol	0...63	Регулируется	Регулируется
Subsharp	0...63	31	31
Cutoff Br.	0...63	60	—
Br OSD	0...15	10	11
Br TXT	0...15	9	8

Таблица 2.12

Пункт меню GEOMETRY	Пределы регуливки	Значение для телевизоров	
		стерео	моно
V-Linearity	0...63	Регулируется	Регулируется
V-Scroll	0...63	32	—
Left-HBlk	0...15	8	13
Right-HBlk	0...15	5	9
V-Angle	0...63	Регулируется	Регулируется
V-Bow	0...63	Регулируется	Регулируется
H-Centre	0...63	Регулируется	Регулируется
H-Size	0...63	Регулируется	Регулируется
Pin-Amp	0...63	Регулируется	Регулируется
U-Corner-Pin	0...63	Регулируется	Регулируется
L-Corner-Pin	0...63	Регулируется	Регулируется
Pin-Phase	0...63	Регулируется	Регулируется
V-Slope	0...63	35	—
V-Size	0...63	Регулируется	Регулируется
S-Correction	0...63	Регулируется	Регулируется
V-Centre	0...63	Регулируется	Регулируется
V-Zoom	0...63	23	25
Magenta	0...63	0	—

Таблица 2.13

После нажатия кнопки вызова меню  телевизор переходит в рабочий режим.

Пункт меню IF ADJUST	Значение для телевизоров	
	стерео	моно
AGC Adjust	0	0
Automute	1	1
Audio Gain	0	0
L Gating	0	1

Режим тестирования 2 (SERVICE MODE 2)

Вход в режим тестирования 2 возможен при наличии сервисного пульта, если дважды нажать на кнопку TEST. Сообщение OSD в правом верхнем углу экрана «ТТ--» укажет на входение в тестовый режим. Войти в режим тестирования 2 можно и с помощью пульта, которым комплектуется телевизор. Для этого достаточно войти в сервисный режим, как это было описано выше. Сообщение OSD «ТТ--» как раз и говорит о входении в режим тестирования 2. Описанные ниже функции вызываются нажатием на две цифровые кнопки. Отмена тестового режима производится после набора кодов 00, 10, 20 или переводом телевизора в дежурный режим (STANBY). Для того чтобы убрать OSD-сообщение режима тестирования с экрана, необходимо нажать кнопку выключения громкоговорителя. При повторном нажатии этой кнопки указанное OSD-сообщение появится вновь. В табл. 2.14 приведены все функции, допустимые для телевизоров на базе шасси FE-2.

Таблица 2.14

Номер функции	Параметр для телевизоров стерео	Параметр для телевизоров моно
00	Отмена режима тестирования	
01	Установка контрастности на максимум	
02	Установка контрастности на минимум	
03	Уровень громкости 35%	
04	Уровень громкости 50%	
05	Уровень громкости 65%	
06	Уровень громкости 80%	
07	Вкл./выкл. режима выдерживания	
08	Вызов установок транспортировки	
09	Без значения	
10	Отмена режима тестирования	
11	Регулировка субконтрастности (Sub Picture)	
12	Регулировка поднасыщенности (Sub Colour)	
13	Регулировка субяркости (Sub Brightness)	
14	Регулировка позиции текста по горизонтали	
15	Проверка поворота растра (rotate)	
16	Установка контрастности изображения 50%	
17	Без значения	
18	Без значения	
19	Заводской режим доступен/не доступен	
20	Отмена режима тестирования	
21	Установки для моделей ADEKR	Установки для моделей ADE
22	Установки для моделей BL	
23	Установки для моделей ADEKR	Установки для моделей ADE
24	Установки для модели U	
25	Установки для моделей ADEKR	Установки для моделей ADE
26	Установки для моделей BL	
27	Установки для моделей ADEKR	Установки для моделей KR
28	Установки для моделей ADEKR	Установки для моделей KR
29	Без значения	
30	Отмена режима тестирования	
31	Запрет/разрешение автоматического отключения	
32	Без значения	
33	Вкл./выкл. функции поворота растра (rotate)	
34	Без значения	
35	Кинескоп широкоформатный (16:9)/ нормальный (4:3)	Без значения
36	Проверка вкл./выкл. модулятора скорости VM	Без значения
37	Без значения	
38	Ввод регулировки ускоряющего напряжения	
39, 40	Без значения	
41	Переинициализация NVM (только на программе 59)	
42	Без значения	Переинициализация геометрических установок (только на программе 59)
43	Выбор канала звука А	Без значения
44	Выбор канала звука В	Без значения

Таблица 2.14 (продолжение)

Номер функции	Параметр для телевизоров стерео	Параметр для телевизоров моно
45	Выбор звука моно	Без значения
46	Выбор звука стерео	Без значения
47	Без значения	
48	Установка постоянной памяти как заполненной (только на программе 59)	
49	Установка постоянной памяти как чистой (только на программе 59)	
50	Без значения	
51	Виртуальный DOLBY вкл./выкл.	Без значения
52	Сабвуфер доступен/не доступен	Без значения
53	Без значения	
54	Точечная структура С/М	Без значения
55	Выбор тюнера (SONY/ALPS)	Без значения
56	ВВЕ доступен/не доступен	Без значения
57	Строка меню ВВЕ доступна/не доступна	Без значения
58	Без значения	
59	Без значения	
60	Без значения	
61	Автоматическая подстройка АРУ	
62	Полоса частот АМ	Без значения
63	Разрешение/запрет входа YC	Без значения
64	Разрешение/запрет приоритета RGB	
65	Разрешение/запрет автоопределения RGB	
66	Разрешение/запрет включения таймера	
67	Меню регулировки АРУ	
68	Разрешение/запрет измерения X26	
69	Разрешение/запрет АСІ	
70	Без значения	
71	Усиление PAL	
72	Восстановление нормального режима PAL	
73	Разрешение системы стерео D/K2 (6,5/6,74)	Без значения
74	Разрешение системы стерео D/K3 (6,5/5,74)	Без значения
75...77	Без значения	
78	Баланс полностью влево	Без значения
79	Баланс полностью вправо	Без значения
80...86	Без значения	
87	Проверка локальной клавиатуры	
88	Без значения	
89	Разрешение/запрет доступа к сторожевому регистру	
90	Без значения	
91	Установка режима масштабирования 14:9	Без значения
92	Установка режима масштабирования SMART	Без значения
93	Установка режима масштабирования 16:9	Без значения
94	Установка режима масштабирования	Без значения
95	Установка режима масштабирования 4:3	Без значения
96...98	Без значения	
99	Меню ошибок и времени работы	

Электрические регулировки

Регулировка субяркости (Sub Brightness)

- Подать на вход сигнал «градации серого».
- Войти в сервисный режим.
- Нажать цифровые кнопки 1 и 3.
- Отрегулировать параметр SUB BRIGHTNESS так, чтобы две последние полосы на шкале серого были едва заметны.

Регулировка субконтрастности (Sub Picture)

- Подать сигнал «Белый участок на черном фоне».
- Подключить цифровой вольтметр к выводу 10 панели кинескопа J701 (плата С или CVM).
- Войти в сервисный режим.
- Установить максимальную контрастность последовательным нажатием на кнопки 0 и 1 (Picture Maximum).
- Выбрать пункт тестового меню «ТТ11» (нажав, при входе в сервисный режим, дважды кнопку 1), и установить уровень напряжения на контакте 10 панели кинескопа J701 равным 90...95 В.

Регулировка поднасыщенности (Sub Colour)

- Подать сигнал «вертикальные цветные полосы» в стандарте PAL.
- Подключить осциллограф к контакту 3 разъема CN504 на плате А (сигнал синего).
- Выбрать в сервисном меню пункт «Service», а в открывшемся меню — пункт «Subcolor».
- Изменяя значения параметра «Subcolor», добиться одинакового уровня последних трех импульсов (эти импульсы соответствуют голубой, пурпурной и синей полосам, см. рис. 3.25).

Регулировка АРУ

- Подать на антенное гнездо контрольный сигнал с уровнем 64 дБ/мкВ.
- Подключить вольтметр к выводу 1 тюнера TU101, который расположен на плате А.
- Выбрать в сервисном меню пункт «IF ADJUST», а в открывшемся меню пункт «AGC adjust» (см. рис. 2.15 и табл. 2.13).
- Регулируя параметр «AGC adjust», добиться показаний вольтметра $3,5 \pm 0,3$ В.

Регулировка геометрических параметров раstra

Регулируя каждый параметр из меню «Geometry», добиться оптимального качества раstra с минимальными геометрическими искажениями. Влияние регулировки параметров меню «Geometry» на различные участки раstra показано на рис. 3.28.



ТЕЛЕВИЗОРЫ SONY НА БАЗЕ ШАССИ FE-1 и FE-1A

3

SONY

Телевизоры на базе шасси FE-1

KV-21C5B	KV-21X5E	KV-25T2E	KV-25R2E	KV-29K5B
KV-21C5D	KV-21X5K	KV-25T2K	KV-25R2K	KV-29K5D
KV-21C5E	KV-21X5L	KV-25T2L	KV-25R2R	KV-29K5E
KV-21C5K	KV-21X5R	KV-25T2R	KV-25X5A	KV-29K5K
KV-21C5R	KV-21X5U	KV-25T2U	KV-25X5B	KV-29K5U
KV-21M5D	KV-25B5E	KV-25K5A	KV-25X5D	KV-29X5A
KV-21M5K	KV-25M2A	KV-25K5B	KV-25X5E	KV-29X5B
KV-21T5D	KV-25M2D	KV-25K5D	KV-25X5K	KV-29X5D
KV-21T5K	KV-25M2E	KV-25K5E	KV-25X5L	KV-29X5E
KV-21T5R	KV-25M2K	KV-25K5K	KV-25X5R	KV-29X5K
KV-21X5A	KV-25T2A	KV-25K5U	KV-25X5U	KV-29X5L
KV-21X5B	KV-25T2B	KV-25R2A	KV-29B5E	KV-29X5R
KV-21X5D	KV-25T2D	KV-25R2D	KV-29K5A	KV-29X5U

Телевизоры на базе шасси FE-1A

KV-21FX20A	KV-21FX20R	KV-25FX20K	KV-29FX201D	KV-29FX20U
KV-21FX20B	KV-25FX20A	KV-25FX20R	KV-29FX20E	KV-29FC20A
KV-21FX20D	KV-25FX20B	KV-29FX20A	KV-29FX201E	KV-29FC20B
KV-21FX20E	KV-25FX20D	KV-29FX20B	KV-29FX20K	KV-29FC20D
KV-21FX20K	KV-25FX20E	KV-29FX20D	KV-29FX20R	KV-29FC20E

Шасси FE-1 и FE-1A является основой конструкции целого ряда телевизоров SONY с диагональю экрана от 21 до 29 дюймов.

Технические параметры

- Размер кинескопа по диагонали — 21, 25, 29 дюймов.
- Принимаемые стандарты вещания: В/Г/Н, D/К, L, L¹, I.
- Диапазоны настройки тюнера (для стандарта D/К, принятого в нашей стране): 1...12 — каналы МВ, S1...S20 и S21...S41 — каналы кабельного телевидения, 21...69 — каналы ДМВ.
- Системы ЦТ: PAL; SECAM; NTSC4,43; NTSC3,58 (сигналы NTSC — только с видеовхода).
- Номинальная выходная мощность УЗЧ — от 7 Вт (для монофонических моделей телевизоров на базе шасси FE-1) до 2`20 Вт (для моделей телевизоров с кинескопом 25 и 29 дюймов на базе шасси FE-1) или до 2`14 Вт + 30 Вт сабвуфер (для моделей телевизоров с кинескопом 25 и 29 дюймов на базе шасси FE-1A).
- Функция OSD (вывод информации на экран) на нескольких языках.
- У большинства моделей телевизоров стереофоническое звуковое сопровождение (декодер GERMAN/NICAM Stereo).
- Внешние входы/выходы — на задней стороне телевизора: один или два разъема SCART (модели на базе шасси FE-1), или всегда два разъема SCART (модели на базе шасси FE-1A), первый имеет дополнительно RGB-входы, второй (если он присутствует) — вход S-Video, разъемы RCA с выходными сигналами звукового сопровождения; на передней стороне — RCA-разъемы аудио- и видеовходов, разъем S-Video (четырёхконтактный miniDIN, не для всех моделей телевизоров с кинескопом 25 и 29 дюймов) и разъем для подключения головных телефонов.
- Вход аудио — 0,5 В, $R_{\text{вх}} \approx 10 \text{ кОм}$; выход аудио — 0,5 В, $R_{\text{вых}} \approx 1 \text{ кОм}$.
- Вход/выход видео — 1 В ± 3 дБ, $R_{\text{вх}} = R_{\text{вых}} = 75 \text{ Ом}$.
- RGB-вход — 0,7 В ± 3 дБ, $R_{\text{вх}} = 75 \text{ Ом}$.
- Вход S-Video: вход С (сигнал цветности) — 0,3 В ± 3 дБ, $R_{\text{вх}} = 75 \text{ Ом}$; вход Y (сигнал яркости и синхронизации) — 1 В ± 3 дБ, $R_{\text{вх}} = 75 \text{ Ом}$.
- Антенный вход — МВ/ДМВ/CABLE TV, несимметричный, $R_{\text{вх}} = 75 \text{ Ом}$.
- Питание от сети 220...240 В, частота 50/60 Гц.
- Потребляемая мощность (в зависимости варианта комплектации и от размера кинескопа) — 60...158 Вт.
- Дополнительные возможности: прием телетекста (не во всех моделях), ручной и автоматический поиск и настройка на программы, автоматическое выключение телевизора в случае пропадания сигнала, а также при возникновении аварийных ситуаций, выключение по таймеру.

Основные параметры телевизоров на базе шасси FE-1 приведены в табл. 3.1. Основные параметры телевизоров на базе шасси FE-1A приведены в табл. 3.2.

Основные параметры телевизоров на базе шасси FE-1

Таблица 3.1

Модель	Потребляемая мощность, Вт	Наличие стерео-декодера	Музыкальная выходная мощность, Вт	Наличие телетекста	Пульт ДУ
KV-21C5B	72	A2/NICAM	2×14	Есть	RM-883
KV-21C5D	72	A2	2×14	Есть	RM-883
KV-21C5E	72	A2/NICAM	2×14	Есть	RM-883
KV-21C5K	72	A2/NICAM	2×14	Есть	RM-883
KV-21C5R	72	A2	2×14	Есть	RM-883
KV-21M5D	60	Моно	9	Нет	RM-883
KV-21M5K	60	Моно	9	Нет	RM-883
KV-21T5D	60	Моно	9	Есть	RM-883
KV-21T5K	60	Моно	9	Есть	RM-883
KV-21T5R	60	Моно	9	Есть	RM-883
KV-21X5A	72	A2	2×14	Есть	RM-883
KV-21X5B	72	A2/NICAM	2×14	Есть	RM-883
KV-21X5D	72	A2	2×14	Есть	RM-883
KV-21X5E	72	A2/NICAM	2×14	Есть	RM-883
KV-21X5K	72	A2/NICAM	2×14	Есть	RM-883
KV-21X5L	72	NICAM	2×14	Есть	RM-883
KV-21X5R	72	A2	2×14	Есть	RM-883
KV-21X5U	105	NICAM	2×14	Есть	RM-883
KV-25B5E	97	A2/NICAM	2×20	Есть	RM-883
KV-25M2A	92	Моно	7	Нет	RM-883
KV-25M2D	92	Моно	7	Нет	RM-883
KV-25M2E	92	Моно	7	Нет	RM-883
KV-25M2K	92	Моно	7	Нет	RM-883
KV-25T2A	92	Моно	7	Есть	RM-883
KV-25T2B	92	Моно	7	Есть	RM-883
KV-25T2D	92	Моно	7	Есть	RM-883
KV-25T2E	92	Моно	7	Есть	RM-883
KV-25T2K	92	Моно	7	Есть	RM-883
KV-25T2L	115	Моно	7	Есть	RM-883
KV-25T2R	92	Моно	7	Есть	RM-883
KV-25T2U	115	Моно	7	Есть	RM-883
KV-25K5A	89	A2	2×20	Есть	RM-883
KV-25K5B	97	A2/NICAM	2×20	Есть	RM-883
KV-25K5D	97	A2	2×20	Есть	RM-883
KV-25K5E	97	A2/NICAM	2×20	Есть	RM-883
KV-25K5K	97	A2/NICAM	2×20	Есть	RM-883
KV-25K5U	139	NICAM	2×20	Есть	RM-883
KV-25R2A	95	A2	2×14	Есть	RM-883
KV-25R2D	95	A2	2×14	Есть	RM-883
KV-25R2E	95	A2/NICAM	2×14	Есть	RM-883
KV-25R2K	95	A2/NICAM	2×14	Есть	RM-883
KV-25R2R	95	A2	2×14	Есть	RM-883
KV-25X5A	89	A2	2×20	Есть	RM-883
KV-25X5B	97	A2/NICAM	2×20	Есть	RM-883
KV-25X5D	97	A2	2×20	Есть	RM-883
KV-25X5E	97	A2/NICAM	2×20	Есть	RM-883
KV-25X5K	97	A2/NICAM	2×20	Есть	RM-883

Таблица 3.1 (продолжение)

Модель	Потребляемая мощность, Вт	Наличие стереодекодера	Музыкальная выходная мощность, Вт	Наличие телетекста	Пульт ДУ
KV-25X5L	139	NICAM	2×20	Есть	RM-883
KV-25X5R	97	A2	2×20	Есть	RM-883
KV-25X5U	139	NICAM	2×20	Есть	RM-883
KV-29B5E	108	A2/NICAM	2×20	Есть	RM-883
KV-29K5A	100	A2	2×20	Есть	RM-883
KV-29K5B	108	A2/NICAM	2×20	Есть	RM-883
KV-29K5D	108	A2	2×20	Есть	RM-883
KV-29K5E	108	A2/NICAM	2×20	Есть	RM-883
KV-29K5K	108	A2/NICAM	2×20	Есть	RM-883
KV-29K5U	158	NICAM	2×20	Есть	RM-883
KV-29X5A	100	A2	2×20	Есть	RM-883
KV-29X5B	108	A2/NICAM	2×20	Есть	RM-883
KV-29X5D	108	A2	2×20	Есть	RM-883
KV-29X5E	108	A2/NICAM	2×20	Есть	RM-883
KV-29X5K	108	A2/NICAM	2×20	Есть	RM-883
KV-29X5L	158	NICAM	2×20	Есть	RM-883
KV-29X5R	108	A2	2×20	Есть	RM-883
KV-29X5U	158	NICAM	2×20	Есть	RM-883

Основные параметры телевизоров на базе шасси FE-1A

Таблица 3.2

Модель	Потребляемая мощность, Вт	Наличие СТЕРЕО	Номинальная выходная мощность, Вт	Наличие телетекста	Пульт ДУ
KV-21FX20A	80	A2	2×7	Есть	RM-887
KV-21FX20B	80	A2/NICAM	2×7	Есть	RM-887
KV-21FX20D	80	A2	2×7	Есть	RM-887
KV-21FX20E	80	A2/NICAM	2×7	Есть	RM-887
KV-21FX20K	80	A2/NICAM	2×7	Есть	RM-887
KV-21FX20R	80	A2	2×7	Есть	RM-887
KV-25FX20A	100	A2	2×14 + 30	Есть	RM-887
KV-25FX20B	100	A2/NICAM	2×14 + 30	Есть	RM-887
KV-25FX20D	100	A2	2×14 + 30	Есть	RM-887
KV-25FX20E	100	A2/NICAM	2×14 + 30	Есть	RM-887
KV-25FX20K	100	A2/NICAM	2×14 + 30	Есть	RM-887
KV-25FX20R	100	A2	2×14 + 30	Есть	RM-887
KV-29FC20A	120	A2	2×14 + 30	Есть	RM-887
KV-29FC20B	120	A2/NICAM	2×14 + 30	Есть	RM-887
KV-29FC20D	120	A2	2×14 + 30	Есть	RM-887
KV-29FC20E	120	A2/NICAM	2×14 + 30	Есть	RM-887
KV-29FX20A	120	A2	2×14 + 30	Есть	RM-887
KV-29FX20B	120	A2/NICAM	2×14 + 30	Есть	RM-887
KV-29FX20D	120	A2	2×14 + 30	Есть	RM-887
KV-29FX201D	120	A2	2×14 + 30	Есть	RM-887
KV-29FX20E	120	A2/NICAM	2×14 + 30	Есть	RM-887
KV-29FX201E	120	A2/NICAM	2×14 + 30	Есть	RM-887
KV-29FX20K	120	A2/NICAM	2×14 + 30	Есть	RM-887
KV-29FX20R	120	A2	2×14 + 30	Есть	RM-887
KV-29FX20U	150	NICAM	2×14 + 30	Есть	RM-887

Структурная схема телевизора на базе шасси FE-1 и FE-1A

Телевизионные приемники, собранные на шасси FE-1, в максимальной комплектации, а это такие телевизоры, как SONY KV-25K5, KV-29X5, содержат следующие основные узлы:

- основная печатная плата А, на которой размещены: источники питания, каскады строчной и кадровой разверток, микроконтроллер, тюнер (селектор каналов), усилитель/демодулятор ПЧИ/ПЧЗ, видеопроцессор, цепи аудио/видеохода и выхода, усилитель мощности ЗЧ;
- печатная плата С (плата кинескопа), на которой размещены выходные видеоусилители;
- печатная плата Н1, на которой размещаются разъемы аудио/видеохода, вход S-Video, разъем для подключения головных телефонов, приемник сигналов ДУ и сетевой выключатель;
- печатная плата S1 с размещенным на ней процессором стереофонического звукового сопровождения;
- печатная плата VM, на которой размещены элементы модулятора скорости развертки и системы динамической фокусировки.

В зависимости от варианта комплектации в состав телевизора на базе шасси FE-1 могут входить не все вышеперечисленные платы. В минимальной комплектации в состав телевизора (телевизоры SONY KV-21T5, KV-21M5, KV-25M2, KV-25T2 с монофоническим звуковым трактом) входят только платы А и С. В телевизорах со стереофоническим звуковым трактом к этим платам добавляется плата стереопроцессора S1 (телевизоры SONY KV-21C5, KV-21X5, KV-25R2). В состав телевизоров SONY KV-25X5 входят платы А, С, S1, Н1.

Телевизионные приемники, собранные на шасси FE-1A, содержат следующие основные узлы (для телевизоров с кинескопом 25 и 29 дюймов):

- основная печатная плата А, на которой размещены: источники питания, каскады строчной и кадровой разверток, микроконтроллер, тюнер (селектор каналов), усилитель/демодулятор ПЧИ/ПЧЗ, видеопроцессор, цепи аудио/видеохода и выхода, усилитель мощности ЗЧ;
- печатная плата С (плата кинескопа), на которой размещены выходные видеоусилители;
- печатная плата Н, на которой размещаются разъемы аудио/видеоходов, вход S-Video, разъем для подключения головных телефонов, приемник сигналов ДУ;
- печатная плата К с усилителем мощности ЗЧ сабвуфера;
- печатная плата F, на которой расположен сетевой выключатель;
- печатная плата S1 с размещенным на ней процессором стереофонического звукового сопровождения;
- печатная плата VM модулятора скорости развертки и системы динамической фокусировки.

В телевизорах на базе шасси FE-1A с кинескопом 21 дюйм присутствуют не все вышеперечисленные платы, а только платы А, S1 и плата SVM, на которой размещены выходные видеоусилители, модулятор скорости развертки и устройство поворота раstra.

Все печатные платы соединяются между собой посредством межплатных соединителей и кабелей.

На печатной плате А размещаются следующие основные узлы:

- всеволновый тюнер (TU101), в зависимости от модели телевизора на базе шасси FE-1 это может быть ВТР-АС411, ВТР-AU611, ВТР-АС402, ВТ-АС401, ВТР-AU602, TELE9-001А или TELE4-002В, для телевизоров на базе шасси FE-1A это может быть ВТР-АС411, ВТР-AU611, TELE9-001А;
- микроконтроллер SAA5491PS или SAA5497PS, или SAA5498PS (IC001) для телевизоров на основе шасси FE-1 или SAA5564PS/M3A для телевизоров на основе шасси FE-1A;
- приемник сигналов инфракрасного дистанционного управления SBX1981-51 (IC002) (только для телевизоров, в состав которых не входит плата Н1 или Н, в противном случае приемник сигналов ДУ IC900 расположен на плате Н1 или Н);
- узел начальной установки процессора MN1381Т (IC003) для телевизоров на основе шасси FE-1 или PST574D-Т для телевизоров на основе шасси FE-1A;
- энергонезависимая память NVM (Non-Volatile Memory) ST24W08 (IC004) для телевизоров на основе шасси FE-1 или M24C08-MN6Т для телевизоров на основе шасси FE-1A;
- коммутатор управляющих сигналов с разъемов SCART на микросхеме CD4052BCM (IC005) для телевизоров на основе шасси FE-1 или коммутатор видеосигналов NJM2233BL (IC401) для телевизоров на основе шасси FE-1A;
- демодулятор ПЧИ и ПЧЗ (IC101), в зависимости от модели это может быть TDA9817 или TDA9818;
- одноканальный для монофонических моделей или двухканальный для моделей со стереофоническим звуковым каналом усилитель мощности ЗЧ TDA7494 или TDA7495, соответственно (IC201);
- видеопроцессор CXA2060AS или CXA2060BS (IC301) для телевизоров на основе шасси FE-1 или CXA2140S для телевизоров на основе шасси FE-1A;
- выходной каскад кадровой развертки STV9379 (IC501);
- выходной каскад строчной развертки на транзисторе 2CS2539 или S2055N (Q533) для телевизоров на основе шасси FE-1 или BU2515DX-127 для телевизоров на основе шасси FE-1A и трансформаторе T511;
- устройство стабилизации размера изображения по горизонтали и коррекции геометрических искажений на микросхеме LM393N (IC531) и транзисторе 2SK2251-01-F19 (Q532);

- основной импульсный блок питания, выполненный на микросхеме STR-F6652, STR-F6653 или STR-F6654 (IC606) и трансформаторе Т603, усилитель сигнала ошибки в цепи стабилизации выходного напряжения +135 В на микросхеме SE135N (IC603), оптрон гальванической развязки PC123F2 или PC123FY2 (PH601) для телевизоров на основе шасси FE-1 или TCET1103G для телевизоров на основе шасси FE-1A;
- стабилизаторы вторичных источников питания напряжением 5 В и 9 В на микросхемах TYA7805CTV (IC604) и TYA7809CTV или LM2940T-9.0 (IC605) для телевизоров на основе шасси FE-1 или L7805CV/LS0 и L7809CV/LS0 для телевизоров на основе шасси FE-1A;
- импульсный источник питания дежурного режима на микросхеме TOP209P (IC609), трансформаторе Т602 и стабилизатор напряжения 5 В источника дежурного режима на микросхеме TYA7805CTV (IC608) для телевизоров на основе шасси FE-1 или ВА05Т, LM2940CT-5.0 для телевизоров на основе шасси FE-1A, кроме того, в этих телевизорах процессор имеет напряжение питания не 5 В, а 3,3 В, поэтому необходим еще источник питания дежурного режима напряжением 3,3 В, для чего предназначен стабилизатор на микросхеме L78L33ABZ-AP (IC607).

Структурная схема телевизоров на основе шасси FE-1 представлена на рис. В3.1 (см. вкладки). Незначительные отличия структурной схемы телевизоров на базе шасси FE-1A от структурной схемы телевизоров на базе шасси FE-1 показаны на том же рисунке. В табл. 3.3 и табл. 3.4 приведены основные комплектующие элементы, входящие в состав телевизоров.

Основные комплектующие элементы телевизоров на базе шасси FE-1

Таблица 3.3

Модель	Тюнер	Системы управления	Кинескоп Super Trinitron	
			Тип	Угол отклонения, град.
KV-21C5B	TELE9-001A	SAA5497PS/M1A/074	A51JXH61X	110
KV-21C5D	BTP-AC411	SAA5497PS/M1A/076	A51JXH61X	110
KV-21C5E	BTP-AC411	SAA5497PS/M1A/074	A51JXH61X	110
KV-21C5K	BTP-AC411	SAA5497PS/M1A/074	A51JXH61X	110
KV-21C5R	BTP-AC411	SAA5497PS/M1A/075	A51JXH61X	110
KV-21M5D	BT-AC401	SAA5491PS/M1A/088	A51JXH61X	110
KV-21M5K	BT-AC401	SAA5491PS/M1A/088	A51JXH61X	110
KV-21T5D	BT-AC401	SAA5498PS/M1A/081	A51JXH61X	110
KV-21T5K	BT-AC401	SAA5498PS/M1A/079	A51JXH61X	110
KV-21T5R	BT-AC401	SAA5498PS/M1A/080	A51JXH61X	110
KV-21X5A	BTP-AC411	SAA5497PS/M1A/076	A51JXH61X	110
KV-21X5B	TELE9-001A	SAA5497PS/M1A/074	A51JXH61X	110
KV-21X5D	BTP-AC411	SAA5497PS/M1A/076	A51JXH61X	110
KV-21X5E	BTP-AC411	SAA5497PS/M1A/074	A51JXH61X	110
KV-21X5K	BTP-AC411	SAA5497PS/M1A/074	A51JXH61X	110
KV-21X5L	BTP-AC411	SAA5497PS/M1A/074	A51JXH61X	110
KV-21X5R	BTP-AC411	SAA5497PS/M1A/075	A51JXH61X	110
KV-21X5U	BTP-AU611	SAA5497PS/M1A/074	A51JXH61X	110

Таблица 3.3 (продолжение)

Модель	Тюнер	Системы управления	Кинескоп Super Trinitron	
			Тип	Угол отклонения, град.
KV-25B5E	BTP-AC411	SAA5497PS/M1A/074	M60LCS60X	110
KV-25M2A	BT-AC401	SAA5491PS/M1A/019	M60LCS60X	110
KV-25M2D	BT-AC401	SAA5491PS/M1A/019	M60LCS60X	110
KV-25M2E	BT-AC401	SAA5491PS/M1A/019	M60LCS60X	110
KV-25M2K	BT-AC401	SAA5491PS/M1A/019	M60LCS60X	110
KV-25T2A	BT-AC401	SAA5498PS/M1A/041	M60LCS60X	110
KV-25T2B	TELE4-002B	SAA5498PS/M1A/041	M60LCS60X	110
KV-25T2D	BT-AC401	SAA5498PS/M1A/043	M60LCS60X	110
KV-25T2E	BT-AC401	SAA5498PS/M1A/041	M60LCS60X	110
KV-25T2K	BT-AC401	SAA5498PS/M1A/041	M60LCS60X	110
KV-25T2L	BT-AC401	SAA5498PS/M1A/041	M60LCS60X	110
KV-25T2R	BT-AC401	SAA5498PS/M1A/042	M60LCS60X	110
KV-25T2U	BT-AC401	SAA5498PS/M1A/041	M60LCS60X	110
KV-25K5A	TELE9-001A	SAA5497PS/M1A/040	M60LCS60X	110
KV-25K5B	TELE9-001A	SAA5497PS/M1A/038	M60LCS60X	110
KV-25K5D	TELE9-001A	SAA5497PS/M1A/040	M60LCS60X	110
KV-25K5E	TELE9-001A	SAA5497PS/M1A/038	M60LCS60X	110
KV-25K5K	BTP-AC411	SAA5497PS/M1A/038	M60LCS60X	110
KV-25K5U	BTP-AU611	SAA5497PS/M1A/038	M60LCS60X	110
KV-25R2A	BTP-AC411	SAA5497PS/M1A/076	M60LCS60X	110
KV-25R2D	BTP-AC411	SAA5497PS/M1A/076	M60LCS60X	110
KV-25R2E	BTP-AC411	SAA5497PS/M1A/074	M60LCS60X	110
KV-25R2K	BTP-AC411	SAA5497PS/M1A/074	M60LCS60X	110
KV-25R2R	BTP-AC411	SAA5497PS/M1A/075	M60LCS60X	110
KV-25X5A	TELE9-001A	SAA5497PS/M1A/040	M60LCS60X	110
KV-25X5B	TELE9-001A	SAA5497PS/M1A/038	M60LCS60X	110
KV-25X5D	TELE9-001A	SAA5497PS/M1A/040	M60LCS60X	110
KV-25X5E	BTP-AC411	SAA5497PS/M1A/038	M60LCS60X	110
KV-25X5K	BTP-AC411	SAA5497PS/M1A/038	M60LCS60X	110
KV-25X5L	TELE9-001A	SAA5497PS/M1A/038	M60LCS60X	110
KV-25X5R	BTP-AC402	SAA5497PS/M1A/039	M60LCS60X	110
KV-25X5U	BTP-AU611	SAA5497PS/M1A/038	M60LCS60X	110
KV-29B5E	BTP-AC411	SAA5497PS/M1A/074	M68LCT60X	110
KV-29K5A	TELE9-001A	SAA5497PS/M1A/040	M68LCT60X	110
KV-29K5B	TELE9-001A	SAA5497PS/M1A/038	M68LCT60X	110
KV-29K5D	TELE9-001A	SAA5497PS/M1A/040	M68LCT60X	110
KV-29K5E	TELE9-001A	SAA5497PS/M1A/038	M68LCT60X	110
KV-29K5K	BTP-AC411	SAA5497PS/M1A/038	M68LCT60X	110
KV-29K5U	BTP-AU611	SAA5497PS/M1A/038	M68LCT60X	110
KV-29X5A	TELE9-001A	SAA5497PS/M1A/040	M68LCT60X	110
KV-29X5B	TELE9-001A	SAA5497PS/M1A/038	M68LCT60X	110
KV-29X5D	TELE9-001A	SAA5497PS/M1A/040	M68LCT60X	110
KV-29X5E	TELE9-001A	SAA5497PS/M1A/038	M68LCT60X	110
KV-29X5K	BTP-AC411	SAA5497PS/M1A/038	M68LCT60X	110
KV-29X5L	TELE9-001A	SAA5497PS/M1A/038	M68LCT60X	110
KV-29X5R	BTP-AC402	SAA5497PS/M1A/039	M68LCT60X	110
KV-29X5U	BTP-AU602	SAA5497PS/M1A/038	M68LCT60X	110

напряжения 33 В, подающегося на контакт +33V. Если применяется тюнер с настройкой методом синтеза напряжения, то напряжение настройки формируется из ШИМ-напряжения, снимаемого с одного из выводов микроконтроллера управления, транзисторным фильтром и подается на вывод TU тюнера. Напряжение автоматической регулировки усиления поступает на тюнер через контакт AGC с выхода TU AGC микросхемы демодулятора ПЧИ/ПЧЗ (IC101). Выходной сигнал промежуточной частоты присутствует на выводе IF1.

Микроконтроллер IC001 является основным элементом в управлении телевизором и определяет работоспособность всего устройства.

Микроконтроллер SAA5491PS (или SAA5497PS, SAA5498PS для телевизоров на основе шасси FE-1 или SAA5564PS/M3A для телевизоров на основе шасси FE-1A) фирмы PHILIPS выполнен на основе процессорного ядра 80C51, дополненном соответствующими периферийными узлами. Микроконтроллер обеспечивает:

- декодирование команд, поступающих от приемника сигналов ДУ (микросхема IC002 на плате А или микросхема IC900 на плате Н1 или Н);
- определение состояния кнопок управления путем измерения входного напряжения посредством встроенного в микроконтроллер аналого-цифрового преобразователя;
- выдачу команды на переключение блока питания телевизора в рабочий/дежурный режим;
- управление настройкой тюнера (переключение диапазонов и перестройка по диапазону) по шине I²C для тюнера с синтезатором частоты или формирование напряжения настройки на выводе 1 микроконтроллера IC001 методом ШИМ (14 двоичных разрядов, только для телевизоров на базе шасси FE-1);
- определение стандарта телевизионной программы и выдачу команды на переключение соответствующих цепей;
- управление по шине I²C громкостью, балансом и тембром звукового сопровождения, выдачу команды на приглушение звука, на перевод усилителя мощности ЗЧ в режим STANDBY, для монофонического варианта телевизора сохраняется возможность регулировать только громкость аналоговым сигналом, формируемым на выводе 2 микроконтроллера IC001 методом ШИМ (6 бит);
- управление видеопроцессором по шине I²C в нормальном рабочем режиме — регулирование яркости, контрастности, цветовой насыщенности изображения, и в сервисном режиме — регулирование геометрических параметров изображения, корректирование начальных установок развертки, видеоусилителей, и ряд других параметров;
- вывод информации о режимах работы телевизора на экран (OSD);
- запись/чтение информации энергонезависимой памяти IC004;
- реакцию на возможное возникновение аварийных режимов работы телевизора;

- декодирование информации о телетексте, сохранение в памяти информации об одной или 10 страницах телетекста, вывод телетекста на экран в режимах FASTEXT и TOPTEXT;
- для телевизоров на базе шасси FE-1A дополнительно предусмотрена возможность обмена информацией с подключенной к телевизору через разъем SCART видеоаппаратурой по протоколу AV-Link.

Демодулятор ПЧИ/ПЧЗ (IC101) обеспечивает усиление сигналов промежуточной частоты изображения и звука, демодуляцию этих сигналов. Для обработки сигналов ПЧ звука в микросхеме имеется квази-параллельный канал обработки сигналов ПЧЗ.

Сигнал промежуточной частоты с выхода тюнера поступает на фильтры ПАВ основной селекции. Для сигналов ПЧ изображения применяется фильтр SWF101 (сигнал на него поступает через буферный каскад на транзисторе Q107), а для сигналов ПЧ звука — два фильтра — SWF102 и SWF103 (переключаемые по команде микроконтроллера в зависимости от стандарта принимаемого сигнала, один фильтр может отсутствовать в зависимости от варианта исполнения, в монофонических телевизорах отсутствуют оба эти фильтра). С выходов фильтров сигналы ПЧИ и ПЧЗ подаются на отдельные входы микросхемы IC101 (выводы 1, 2 и 23, 24). Переключение фильтров производится транзисторными ключами (Q109, Q110) по команде микроконтроллера (вывод 20, сигнал BANDL). Этот сигнал поступает также на вывод 7 микросхемы IC101, переключая ее внутренние цепи (L1L SW) для демодуляции видеосигнала стандарта L. При смене стандартов BG/DK/L с выхода микроконтроллера поступает команда переключения режимов на вывод 3 микросхемы IC101 (цепь STAND SW).

Микросхема демодулятора IC101 вырабатывает сигнал управления АРУ тюнера (вывод 14 микросхемы IC101, цепь TU AGC). Режим работы системы АРУ тюнера подстраивается по выводу 22 микросхемы IC101 (цепь RF. AGC) напряжением, поступающим с микроконтроллера (вывод 4 микросхемы IC001, цепь O RFAGC). Сигнал автоматической подстройки частоты AFC с выхода демодулятора IC101 используется микроконтроллером в процессе настройки тюнера на принимаемый сигнал. Демодулированный видеосигнал DET OUT с выхода микросхемы IC101 через буферный каскад на транзисторе Q101 поступает на вход TV/C2 IN видеопроцессора IC301. Монофонический АМ-сигнал звукового сопровождения AF OUT с выхода демодулятора поступает на плату S1 стерео-процессора. Для декодирования ЧМ монофонического и стереофонического звукового сигнала на плату S1 поступает и сигнал второй ПЧ звука (вывод 12 QSS). Для монофонических моделей телевизоров демодуляция звукового ЧМ-сигнала производится внутренними узлами микросхемы IC101, а плата S1 отсутствует.

Усилитель звуковой частоты (двухканальный для стереофонических моделей или одноканальный для монофонических моделей) выполнен

на микросхеме IC201. Усилитель предназначен для усиления мощности сигналов звукового сопровождения. Нагрузкой усилителя являются две или одна динамические головки. При подключении головных телефонов в разъем J201 на плате А или J900 на плате Н1 (Н) встроенные динамические головки отключаются.

Видеопроцессор IC301 представляет собой интегрированный процессор сигнала яркости, процессор сигнала цветности, процессор RGB-сигналов, процессоры строчной и кадровой разверток (или как иногда процессор разверток называется в документации фирмы SONY — Jungle Processor) для мультисистемного (PAL/SECAM/NTSC) телевизора. Видеопроцессор обеспечивает определение системы кодирования сигналов цветности, переключение внутренних цепей микросхемы для обеспечения декодирования принимаемых в настоящий момент сигналов цветности и демодуляцию этих сигналов.

Микросхема IC301 имеет коммутатор видеовходов: три входа ПЦТС, два входа для отдельных сигналов яркости и цветности (S-Video), два RGB-входа. На один из входов ПЦТС (вывод 43 микросхемы IC301) подается принимаемый эфирный сигнал с выхода буферного каскада Q101. На другой видеовход (вывод 41) поступает внешний видеосигнал с разъемов SCART (J401). Внешние компонентные сигналы Y/C с разъемов SCART или S-Video (miniDIN) поступают на выводы 2 и 4 микросхемы IC301 (для телевизоров на базе шасси FE-1A через коммутатор на микросхеме IC401).

RGB-сигналы с выхода микроконтроллера, а это сигналы телетекста или экранного меню (OSD), поступают через буферные каскады на транзисторах Q007...Q009 на один RGB-вход (выводы 30...32), на другой RGB-вход (выводы 26...28) поступают внешние RGB-сигналы с разъема SCART. С выхода процессора (выводы 22...24) RGB-сигналы подаются на плату С (плата кинескопа), на размещенные там оконечные видеоусилители. Видеопроцессор имеет систему автоматической регулировки напряжения отсечки тока лучей кинескопа с системой компенсации тока утечки, для чего с платы С на вывод 21 поступает сигнал, пропорциональный току лучей кинескопа. Эта система называется АКВ — Auto Kinetic Bias. В отечественной литературе этому соответствует термин «автоматический баланс белого» — АББ. Кроме этого, имеется система ограничения тока лучей кинескопа или ограничения яркости ABL (Automatic Brightness Limiter), которая работает в двух режимах. В первом режиме (выбирается по умолчанию при включении микросхемы) при увеличении тока лучей кинескопа происходит ограничение размаха выходного видеосигнала регулировкой контрастности и изменение постоянной составляющей выходного сигнала регулировкой яркости. Во втором режиме производится регулирование только контрастности.

Сигналы с выхода процессора кадровой (вертикальной) развертки (выводы 13 «VD+» и 14 «VD-» микросхемы IC301) подаются на

выходной каскад кадровой развертки, выполненный на микросхеме IC501. С выхода процессора строчной развертки запускающие импульсы HD поступают на буферный усилитель Q535 и далее на выходной каскад строчной развертки, выполненный на транзисторе Q533 и трансформаторе T511.

На выводе 11 EW видеопроцессора имеется сигнал параболической формы с частотой кадровой развертки. Этот сигнал поступает на микросхему IC531, с выхода которой сигнал поступает на транзистор Q532. От параметров этого сигнала (изменяемых видеопроцессором IC301 по командам микроконтроллера, передаваемых по шине I²C) зависят такие характеристики раstra, как размер по вертикали, наличие или отсутствие трапециевидных, бочкообразных и подушкообразных искажений, линейность развертки в углах экрана.

Выходной каскад кадровой развертки выполнен на микросхеме IC501 типа STV9379 и предназначен для создания пилообразного тока в кадровых катушках отклоняющей системы для отклонения луча по вертикали. Пилообразное напряжение кадровой частоты подается на выводы 7 IN и 1 REF микросхемы IC501 с выводов 13 «VD+» и 14 «VD-» видеопроцессора IC301. Нагрузкой выходного каскада кадровой развертки являются кадровые катушки отклоняющей системы.

Строчная развертка выполнена на транзисторах Q535 и Q533. Строчная развертка предназначена для создания пилообразного тока в строчных катушках отклоняющей системы для развертки луча по горизонтали. Выходной каскад строчной развертки нагружен на строчные катушки отклоняющей системы и строчный трансформатор T511, с вторичных обмоток которого снимаются напряжения для питания кинескопа, выходных видеосуилителей и других узлов. Импульсы управления выходным каскадом строчной развертки поступают с вывода 19 HD видеопроцессора IC301.

Источники питания обеспечивают телевизор необходимыми напряжениями, как в дежурном, так и в рабочем режиме. Источник питания рабочего режима формирует необходимые для работы телевизора напряжения: +135 В, +31 В, +9 В, +5 В (и +60 В для телевизоров на базе шасси FE-1A). Этот источник включается в сеть по команде микроконтроллера контактами реле RY601. Источник питания рабочего режима выполнен на основе микросхемы IC606 импульсного преобразователя и трансформатора T603. Для питания микроконтроллера и связанных с ним некоторых узлов телевизора в дежурном режиме служит импульсный источник питания дежурного режима на микросхеме IC609 и трансформаторе T602. Этот источник формирует напряжения +5 В (и +3,3 В для телевизоров на базе шасси FE-1A).

Выходные видеосуилители расположены на плате С. Телевизоры на базе шасси FE-1 позволяют использовать один из двух вариантов видеосуилителей, либо на двух транзисторах, включенных по каскадной

схеме, плюс транзистор датчика тока кинескопа, либо более сложный вариант видеоусилителя, когда на выходе каскодной схемы установлен двухтактный эмиттерный повторитель, один из транзисторов которого (PNP-транзистор) является датчиком тока. С коллекторов транзисторов датчиков тока снимаются сигналы, пропорциональные токам лучей кинескопа. Эти сигналы обратной связи поступают на видеопроцессор для стабилизации режима работы кинескопа. В телевизорах на базе шасси FE-1A используются более сложные видеоусилители на пяти транзисторах каждый канал. После каскодного усилителя сигнал поступает на двухтактный эмиттерный повторитель, а датчик тока кинескопа выполнен на отдельном транзисторе.

Усилитель мощности сабвуфера расположен на плате К (в телевизорах на базе шасси FE-1A с кинескопом 25 и 29 дюймов имеется дополнительная динамическая головка для воспроизведения самых низкочастотных составляющих звукового сигнала — сабвуфер). Усилитель мощности выполнен на микросхеме IC281. На вход этой микросхемы сигнал звуковой частоты с выходов стереоканалов поступает через резистивный сумматор-фильтр нижних частот с частотой среза 120...130 Гц.

Процессор стереофонического звукового сопровождения, расположенный на печатной плате S1, выполнен на микросхеме IC1101 типа TDA9875 или TDA9870 (в зависимости от варианта выполнения телевизора). Процессор позволяет декодировать стереофонические сигналы звукового сопровождения, закодированные по методу GERMAN Stereo (другое название этой системы — с двумя поднесущими или A2) и NICAM (TDA9875), или только GERMAN Stereo (TDA9870).

На печатной плате VM расположены следующие узлы:

- модулятор скорости развертки VM (Velocity Modulation);
- устройство динамической фокусировки DF;
- устройство поворота изображения;
- для телевизоров на базе шасси FE-1A еще и система DQP.

Модулятор скорости строчной развертки обеспечивает изменение скорости развертки электронного луча во время переходов изображения от темного к светлому и от светлого к темному так, что каждый объект на картинке имеет резкую и четкую границу. При этом и текст, и графика смотрятся лучше. На вход модулятора скорости поступает сигнал с вывода 15 VM OUT видеопроцессора IC301. Этот сигнал представляет собой продифференцированный видеосигнал, то есть мгновенная величина напряжения этого сигнала пропорциональна крутизне фронтов (скорости изменения) исходного видеосигнала. Этот сигнал поступает на вход усилителя-формирователя (транзисторы Q1708...Q1710), проходит на второй каскад усиления (транзисторы Q1701 и Q1702), далее проходит через буферный каскад (Q1704) и через выходной усилитель (Q1703, Q1706) подается на катушку VM модулятора.

Система динамической фокусировки DF также располагается на плате VM. Система динамической фокусировки обеспечивает изменение фокусирующего напряжения в зависимости от текущего положения электронного луча таким образом, чтобы и на краях экрана сохранялась хорошая фокусировка луча. На один вход системы подаются импульсы с отдельной обмотки строчного трансформатора. На микросхеме IC1901 (два компаратора) выполнено устройство формирования импульсов. С выхода микросхемы сформированный импульсный сигнал через буферные каскады на транзисторах Q1902 и Q1907 поступает на трансформатор T1901. С вторичной обмотки этого трансформатора напряжение динамической фокусировки DF поступает на вывод 13 строчного трансформатора T511, где суммируется на резистивно-емкостном сумматоре с постоянным напряжением фокусировки и подается на фокусирующий электрод кинескопа. Так производится коррекция напряжения фокусировки по горизонтали.

На второй вход системы динамической фокусировки поступает пилообразное напряжение V PULSE кадровой развертки с выхода 13 «VD+» видеопроцессора IC301. На микросхеме IC1902 (два операционных усилителя) выполнен формирователь сигнала. С выхода этой микросхемы сигнал проходит на буферные каскады на транзисторах Q1906 и Q1907, с выхода которых поступает на второй вывод первичной обмотки трансформатора T1901. Так производится коррекция напряжения фокусировки по вертикали.

Устройство поворота изображения выполнено на микросхеме IC1801, представляющей собой два операционных усилителя с повышенной нагрузочной способностью (выходной ток до 100 мА). На вход системы поступает сигнал NS CORRECT с вывода 1 ROT микроконтроллера IC001 через буферный каскад Q013. К выходным контактам микросхемы IC1801 через разъем CN1801 подключена отклоняющая катушка ROTATION COIL, обеспечивающая поворот раstra.

Система DQP (Dynamic Electromagnetic Quadra-Pole) способствует получению резкого изображения по всему полю экрана, включая области четырех углов экрана, наиболее удаленные от центра. На вход системы DQP поступает пилообразное напряжение V PULSE кадровой развертки с вывода 13 VD+ видеопроцессора IC301. На микросхеме IC1902 (два операционных усилителя) выполнен формирователь сигнала DQP. С выхода этой микросхемы сигнал проходит на буферные каскады на транзисторах Q1906 и Q1907, с выхода которых поступает на отклоняющую катушку «Q.P». Таким образом производится коррекция изображения по вертикали. Для коррекции изображения по горизонтали с выхода микросхемы IC1901 (устройство формирования сигнала динамической фокусировки) сигнал поступает через буферный каскад (на транзисторе Q1840) на выходной каскад QP OUT (Q1841) и далее на отклоняющую катушку «Q.P».

Принципиальная схема

Принципиальная схема телевизора SONY на базе шасси FE-1 приведена на рис. В3.2 (см. вклейки). На рис. В3.3 (см. вклейки) приведена схема телевизора на базе шасси FE-1A.

Система управления

Управление всеми функциями телевизора, как в рабочем режиме, так и в сервисном режиме (режим настройки параметров), обеспечивается с помощью микропроцессора управления. Регулирование параметров телевизора сопровождается выводом служебной информации на экран (OSD). Кроме управления микроконтроллер обеспечивает прием и дешифрацию информации телетекста. Информация телетекста также выводится на экран при включении соответствующего режима работы телевизора.

Работа микроконтроллера начинается с подачи на вход RESET (вывод 43) сигнала начальной установки, формируемого микросхемой IC003, в момент подачи на узлы телевизора напряжения питания при включении сетевого выключателя. После включения сетевого выключателя напряжение питания 5 В (или 3,3 В для телевизоров на базе шасси FE-1A) на микропроцессор поступает постоянно, и в рабочем режиме, и в дежурном режиме с источника питания дежурного режима.

Для обмена информацией с отдельными узлами телевизора (с целью регулировки большинства параметров телевизора) используется последовательная синхронная шина I²C. С помощью этой шины обеспечивается двухсторонняя передача информации. Шина имеет две сигнальные линии, обозначенные: SDA — линия передачи данных и SCL — линия передачи сигнала синхронизации. Процесс обмена информацией происходит под управлением микроконтроллера IC001, который вырабатывает управляющие сигналы, передаваемые по шине ко всем подключенным к ней узлам.

В зависимости от модели телевизора на базе шасси FE-1 в качестве микроконтроллера управления могут быть установлены следующие микросхемы: SAA5491PS (с прошивками 019 у модели KV-25M2 или 088 у модели KV-21M5), SAA5497PS (с прошивками 038 у моделей KV-25X5, KV-29X5, KV-25K5, KV-29K5 или 074 у моделей KV-21C5, KV-21X5, для других регионов могут быть прошивки 039, 040, 075, 076), SAA5498PS (с прошивками 041 у модели KV-25T2 или 079 у модели KV-21T5, для других регионов могут быть прошивки 042, 043, 080, 081). В телевизорах на базе шасси FE-1A применяются микроконтроллеры SAA5564PS.

Вышеупомянутые микроконтроллеры отличаются друг от друга объемом постоянной памяти программ (ROM), объемом оперативной памяти (RAM) и, естественно, программной прошивкой.

В табл. 3.5 приведено назначение выводов микроконтроллеров, применяемых в телевизорах на базе шасси FE-1, в табл. 3.6 приведено назначение выводов микроконтроллеров, применяемых в телевизорах на базе шасси FE-1A, все микросхемы выполнены в корпусе SDIP52.

Назначение выводов микросхемы
SAA5491PS (SAA5497PS, SAA5498PS)

Таблица 3.5

№ выв.	Символ	Функциональное назначение
1	ROT/VC	Выход ШИМ-сигнала (14-разрядный) поворота растра / напряжение настройки тюнера
2	VOL	Выход ШИМ-сигнала (6-разрядный) регулировки громкости (монофонические модели)
3	MSP/ASW	Выход ШИМ-сигнала (6-разрядный) переключения аудиовходов (монофонические модели)
4	RFAGC	Выход ШИМ-сигнала (6-разрядный) регулировки АРУ
5	N.C.	Не подключен
6	KEY-SCART	Выход сигнала переключения коммутатора IC005 / переключения диапазонов тюнера
7	WP	Выход сигнала защиты записи во внешнюю память NVM
8	COIN	Вход сигнала наличия видеосигнала
9	AFT	Вход сигнала АПЧ (8-разрядный АЦП)
10	AGCMON	Вход сигнала АРУ (8-разрядный АЦП)
11	KEY-SCART	Вход сигнала с клавиатуры и с вывода 8 разъемов SCART (8-разрядный АЦП)
12	SCART 1/2	Выход сигнала выбора разъема SCART (для SAA5491 — вход сигнала с вывода 8 разъема SCART)
13	VSSM	Общий вывод
14	AGC DEFEAT	Выход сигнала запрета АРУ
15	BAND-M	Выход сигнала переключения диапазонов тюнера
16	BAND-L	Выход сигнала переключения диапазонов тюнера
17	V BLK	Выход сигнала блокирования видеосигнала OSD
18	+B DROP	Выход сигнала переключения УМЗЧ в дежурный режим
19	LED	Выход сигнала для включения светодиода
20	BAND L ¹	Выход сигнала выбора стандарта
21	BG/DK/L	Выход сигнала выбора стандарта
22	VSSGA1	Общий вывод
23	INTCVBS	Не используется
24	EXTCVBS	Вход видеосигнала
25	BLACK	Подключение внешнего конденсатора узла привязки уровня черного
26	IREF	Подключение внешнего резистора смещения аналоговых узлов
27	FRAME	Не используется
28	TEST	Подключен к общему проводу
29	COR	Не используется
30	SPMUTE	Выход сигнала отключения звука
31	RGB REF	Вход напряжения, определяющего ВЫСОКИЙ уровень на RGB-выходах
32	B	Выход канала В OSD-сигнала
33	G	Выход канала G OSD-сигнала
34	R	Выход канала R OSD-сигнала
35	OSDBLK	Выход сигнала быстрого гашения OSD-сигналов
36	HP	Вход синхроимпульса CP
37	VP	Вход синхроимпульса KP, соединен с выв. 47
38	VDDA	Напряжение питания аналоговых узлов, +5 В

Таблица 3.5 (продолжение)

№ выв.	Символ	Функциональное назначение
39	VDDT	Напряжение питания схемы телетекста, +5 В
40	XGND	Общий вывод кварцевого резонатора (не соединен с выводами 13 и 22)
41	XIN	Подключение кварцевого резонатора 12 МГц, вход
42	XOUT	Подключение кварцевого резонатора 12 МГц, выход
43	RESET	Вход импульса начальной установки
44	VDDM	Напряжение питания микроконтроллера, +5 В
45	SIRCS	Вход сигналов дистанционного управления
46	FIXMUTE	Не используется
47	VSYNC	Вход синхроимпульса КР, соединен с выв. 37
48	PROCDES	Сервисный вывод, не используется
49	SCL	Шина I ² C, линия синхронизации
50	SDA	Шина I ² C, линия данных
51	STBY	Выход сигнала включения реле рабочего режима
52	XRAY PROT	Вход сигнала аварии СР

Назначение выводов микросхемы SAA5564PS

Таблица 3.6

№ выв.	Символ	Функциональное назначение
1	N.C.	Не используется
2	VOL	Выход ШИМ-сигнала (6-разрядный) регулировки громкости, не используется
3	N.C.	Не используется
4	RFAGC	Выход ШИМ-сигнала (6-разрядный) регулировки АРУ
5	ROT	Выход ШИМ-сигнала (6-разрядный) регулировки поворота раstra
6	MODE2	Вход сигнала переключения на второй разъем SCART
7	WP	Выход сигнала защиты записи во внешнюю память NVM
8	COIN	Вход сигнала наличия видеосигнала
9	AFT	Вход сигнала АПЧ (8-разрядный АЦП)
10	AGCMON	Вход сигнала АРУ (8-разрядный АЦП)
11	KEY	Вход сигнала с клавиатуры (8-разрядный АЦП)
12	MODE1	Вход сигнала переключения на первый разъем SCART
13	VSSM	Общий вывод
14	N.C.	Не используется
15	N.C.	Не используется
16	AV2/AV3	Выход сигнала переключения коммутатора видеовходов
17	V BLK	Выход сигнала блокирования видеосигнала OSD
18	AUDIO STBY	Выход сигнала переключения УМЗЧ в дежурный режим
19	LED	Выход сигнала для включения светодиода
20	BAND L ¹	Выход сигнала выбора стандарта
21	BG/DK/L	Выход сигнала выбора стандарта
22	VSSA	Общий вывод
23	INTCVBS	Вход ПЦТС, не используется
24	EXTCVBS	Вход видеосигнала
25	SYNC FILTER	Подключение внешнего конденсатора
26	IREF	Подключение внешнего резистора смещения аналоговых узлов
27	FRAME	Не используется
28	VPE	Напряжение программирования, подключен к общему проводу
29	COR	Выход сигнала переключения контрастности сигналов OSD
30	SPKRMUTE	Выход сигнала отключения звука
31	VDDA	Напряжение питания +3,3 В
32	B	Выход канала В OSD-сигнала

Таблица 3.6 (продолжение)

№ выв.	Символ	Функциональное назначение
33	G	Выход канала G OSD-сигнала
34	R	Выход канала R OSD-сигнала
35	OSDBLK	Выход сигнала быстрого гашения OSD-сигналов
36	HP	Вход синхроимпульса CP
37	VP	Вход синхроимпульса KP
38	VSSD	Общий вывод
39	VDDC	Напряжение питания +3,3 В
40	XGND	Общий вывод кварцевого резонатора (не соединен с выводами 13, 22 и 38)
41	XIN	Подключение кварцевого резонатора 12 МГц, вход
42	XOUT	Подключение кварцевого резонатора 12 МГц, выход
43	RESET	Вход импульса начальной установки
44	VDDP	Напряжение питания +3,3 В
45	SIRCS	Вход сигналов дистанционного управления
46	AVL-OUT	Выход сигнала связи с внешними устройствами AV-Link
47	AVL-IN	Вход сигнала связи с внешними устройствами AV-Link
48	PROCDDES	Сервисный вывод, не используется
49	SCL	Шина I ² C, линия синхронизации
50	SDA	Шина I ² C, линия данных
51	STBY	Выход сигнала включения реле рабочего режима
52	XRAY PROT	Вход сигнала аварии CP

Обработка сигналов ВЧ

Высокочастотный телевизионный сигнал поступает на антенный вход тюнера TU101. Если в телевизоре применяется тюнер с синтезатором частоты, то настройка тюнера на определенную частоту телевизионного сигнала производится с помощью синтезатора частоты по шине I²C по команде микроконтроллера. По шине I²C производится также и переключение поддиапазонов настройки тюнера. Если применяется тюнер с настройкой синтезатором напряжения, то напряжение перестройки на варикапы подается с внешнего формирователя на вывод 2 TU. Для переключения диапазонов настройки тюнера сигналы переключения поступают на выводы 3...5 тюнера с выводов 6, 15, 16 микроконтроллера IC001. Фрагмент принципиальной схемы для этого случая приведен на рис. 3.1.

Для регулирования коэффициента усиления входных каскадов тюнера применяется система автоматического регулирования усиления, для чего на вывод 1 AGC тюнера подается сигнал с вывода 14 TU AGC микросхемы IC101. Напряжение для питания варикапов формируется параметрическим стабилизатором на стабилитроне D101 из напряжения 135 В.

Назначение выводов тюнера приведено в табл. 3.7.

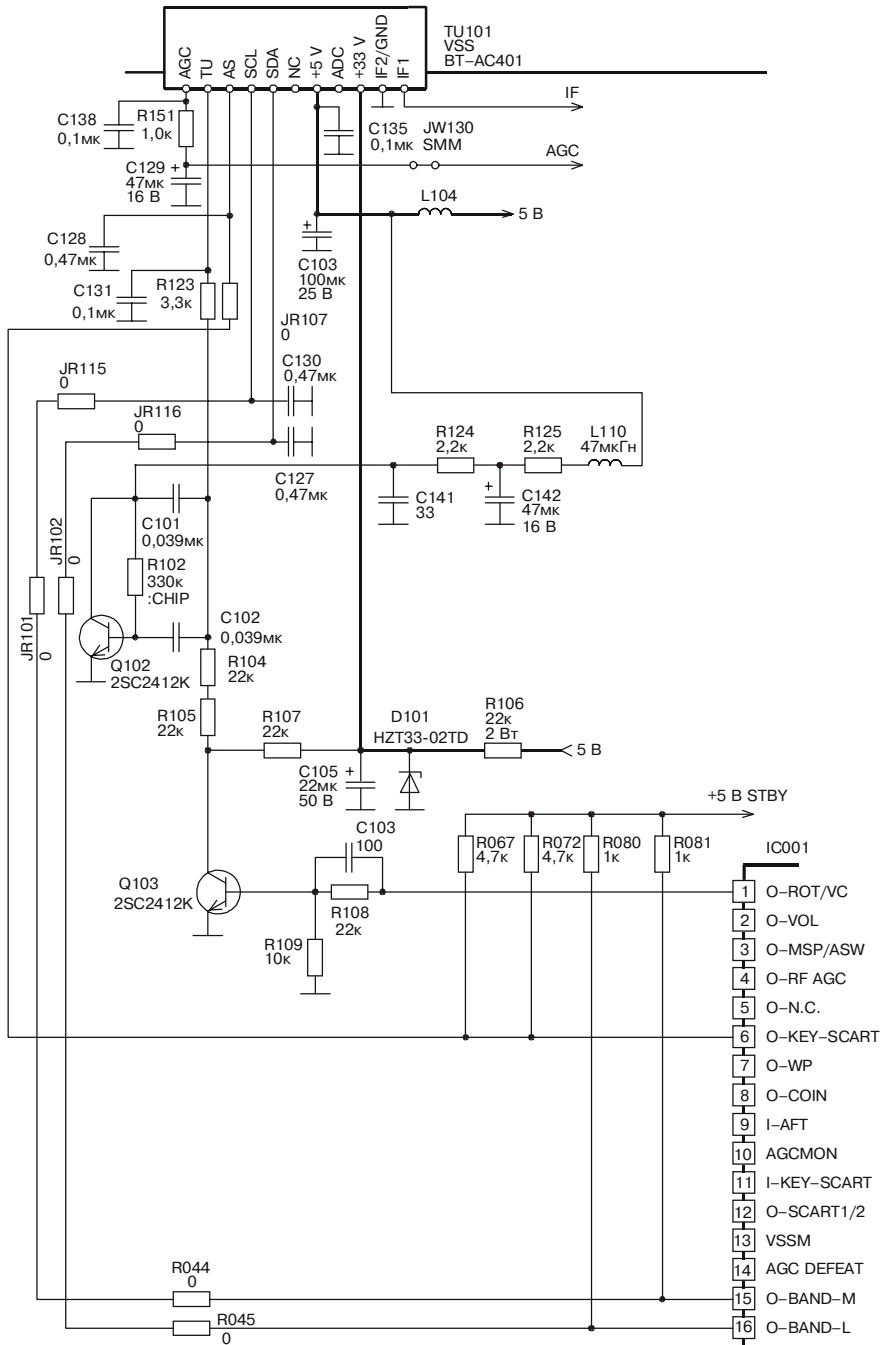


Рис. 3.1. Подключение тюнера с настройкой методом синтеза напряжения

Назначение выводов тюнера TU101

Таблица 3.7

№ выв.	Символ	Функциональное назначение	Параметры сигнала
1	AGC	Вход напряжения АРУ	0...5 В
2	TU	Напряжение настройки, контроль / вход	0,5...28 В
3	AS	Выбор адреса / выбор диапазона	0...5 В
4	SCL	Линия синхронизации шины I ² C / выбор диапазона	1,5...3,5 В / 0...5 В
5	SDA	Линия данных шины I ² C / выбор диапазона	1,5...3,5 В / 0...5 В
6	NC	Не подключен	—
7	+5V	Напряжение питания +5 В	5 В
8	ADC	Вход АЦП (не используется)	0...5 В
9	+33V	Напряжение питания варикапов	33 В
10	IF2/GND	Выход ПЧ / корпус	38,9 МГц
11	IF1	Выход ПЧ	38,9 МГц

Примечание.

Значение промежуточной частоты изображения на выходе тюнера зависит от варианта выполнения телевизора (от стандарта принимаемого сигнала), величина 38,9 МГц соответствует стандартам В/С, D/К, I, L.

Обработка сигналов ПЧ изображения

Высокочастотный телевизионный сигнал преобразуется в тюнере в сигнал промежуточной частоты и с выхода тюнера IF1 через буферный эмиттерный повторитель на транзисторе Q107, согласовывающий выходное сопротивление тюнера и входное сопротивление фильтра, поступает на полосовой фильтр SWF101, который формирует частотную характеристику тракта ПЧ изображения. В зависимости от модели телевизора выполнение цепей прохождения сигнала ПЧ с выхода тюнера на вход микросхемы демодулятора возможно в нескольких вариантах, более простых, чем показано на рис. В3.2. На рис. 3.2 приведены возможные варианты выполнения этих цепей.

Сигнал ПЧ изображения с симметричного выхода фильтра поступает на вход усилителя ПЧ изображения, входящего в состав демодулятора ПЧИ/ПЧЗ IC101 (выводы 1, 2, см. рис. 3.3). В табл. 3.8 приведено назначение выводов микросхемы IC101. Микросхема выполнена в корпусе SDIP24.

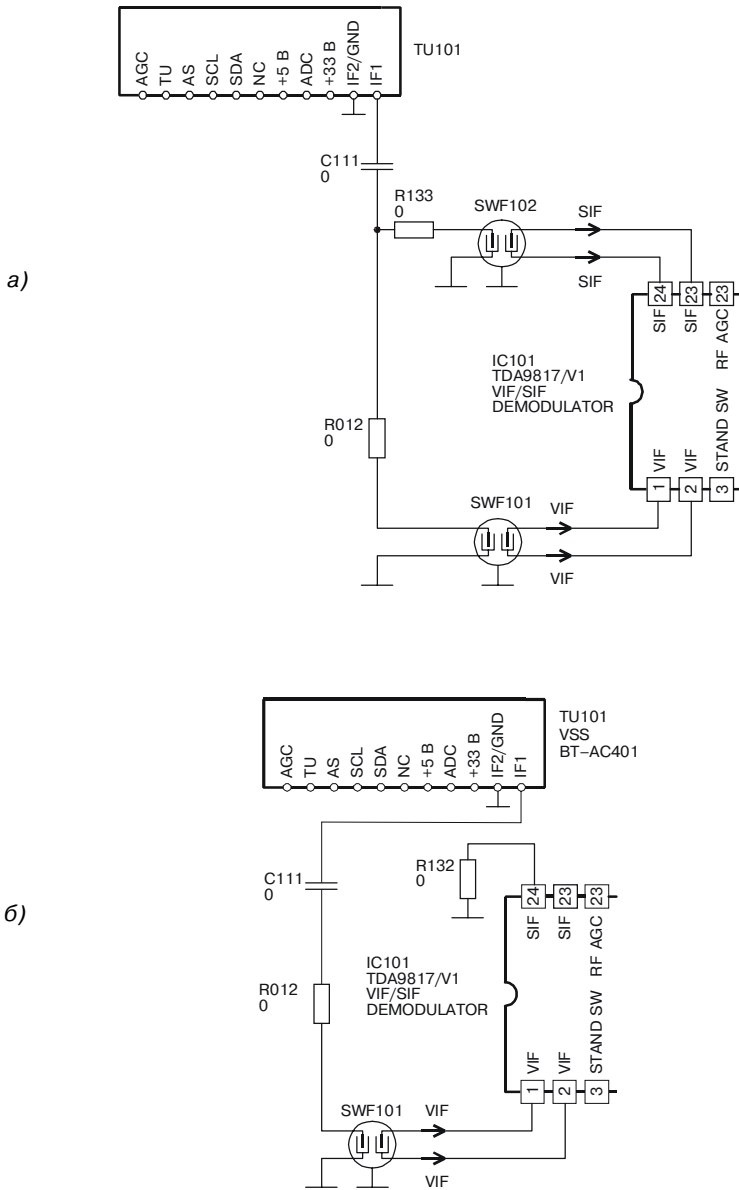
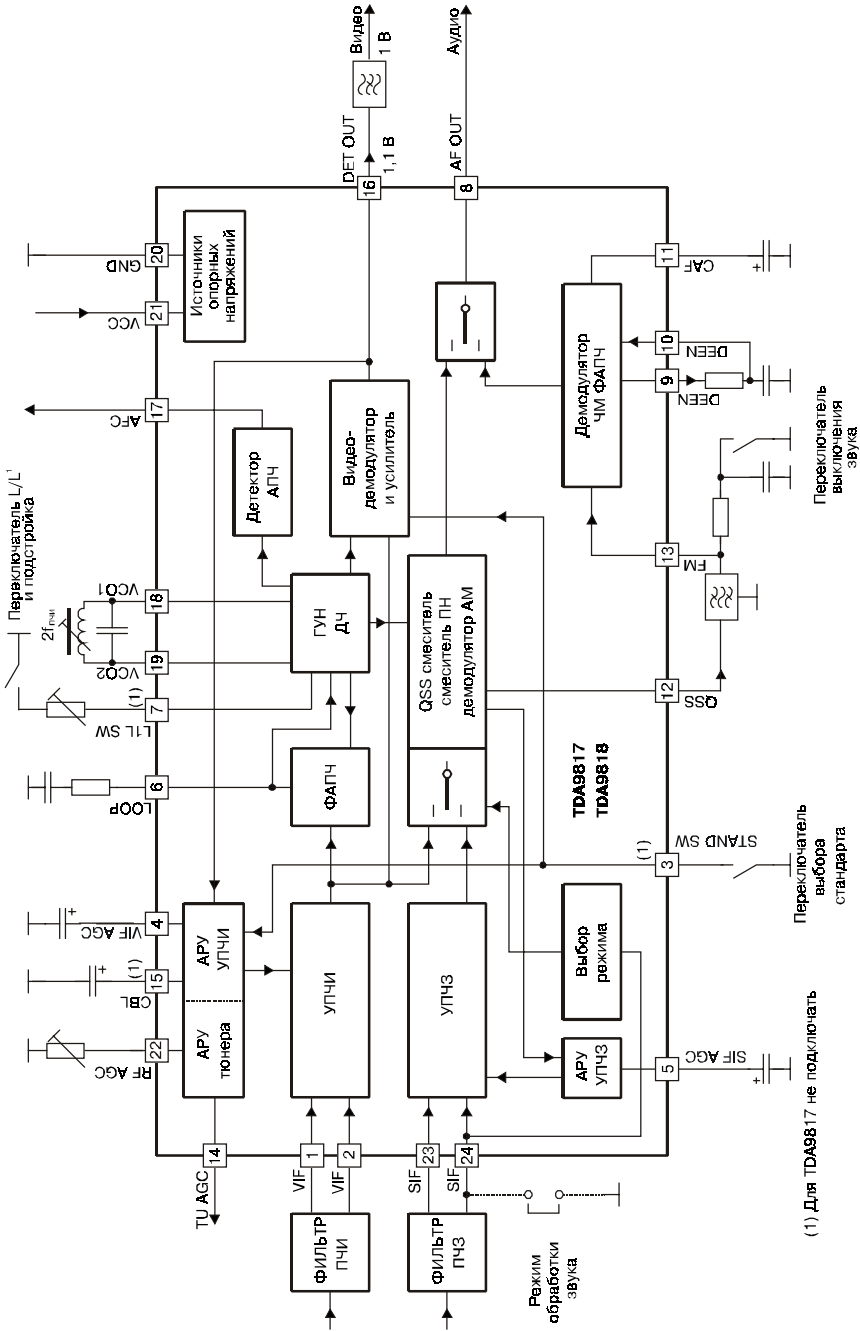


Рис. 3.2. Цепи прохождения сигналов ПЧ:
 а) в телевизорах KV-25K5, KV-25R2, KV-29K5; б) в телевизорах KV-21T5, KV-21M5



(1) Для TDA9817 не подключать

Рис. 3.3. Функциональная схема микросхемы TDA9817/TDA9818

Назначение выводов микросхемы TDA9817 (TDA9818)

Таблица 3.8

№ выв.	Символ	Функциональное назначение
1	VIF	Вход сигнала ПЧИ
2	VIF	Вход сигнала ПЧИ
3	STAND SW	Вход сигнала переключения стандартов (1)
4	VIF AGC	Внешний конденсатор схемы АРУ УПЧИ
5	SIF AGC	Внешний конденсатор схемы АРУ УПЧЗ
6	LOOP	Фильтр в петле ФАПЧ
7	L1L SW	Вход сигнала переключения стандартов L, L ¹ и подстройка частоты для L ¹ (1)
8	AF OUT	Выход звукового сигнала
9	DEEN	Выход сигнала на вход корректирующей цепи
10	DEEN	Вход сигнала с выхода корректирующей цепи
11	CAF	Внешний конденсатор развязки
12	QSS	Выход сигнала квазипараллельного канала звука
13	FM	Вход ЧМ-сигнала ПЧЗ-II
14	TU AGC	Выход сигнала АРУ тюнера
15	СВЛ	Конденсатор детектора уровня черного (1)
16	DET OUT	Выход ПЦТС
17	AFC	Выход сигнала АПЧ
18	VCO1	Подключение опорного контура ГУН
19	VCO2	Подключение опорного контура ГУН
20	GND	Общий вывод
21	VCC	Напряжение питания +5 В
22	RF AGC	Вход сигнала регулирования точки отсечки АРУ тюнера
23	SIF	Вход сигнала ПЧЗ-I
24	SIF	Вход сигнала ПЧЗ-I

Примечания.

1. Для TDA9817 не подключается.
2. Микросхема TDA9818 применяется только в телевизорах варианта В для Франции.

Усилитель ПЧ изображения (УПЧИ) выполнен как усилитель постоянного тока на трех дифференциальных каскадах. В каждом каскаде предусмотрена регулировка коэффициента передачи путем изменения тока генератора тока в цепи эмиттеров дифференциальной пары. С целью получения постоянного уровня выходного видеосигнала УПЧИ охвачен цепью АРУ (АРУ УПЧИ). Сигнал с выхода видеомодулятора подается на детектор АРУ, сигнал с выхода которого управляет коэффициентом усиления УПЧИ. К выводу 4 микросхемы IC101 подключается внешний фильтрующий конденсатор, определяющий постоянную времени системы АРУ. К выводу 15 микросхемы подключается внешний фильтрующий конденсатор, входящий в состав детектора уровня черного, требуемого для декодирования сигналов стандарта L (только для микросхемы TDA9818).

Как и в подавляющем большинстве современных интегральных схем обработки сигналов ПЧ изображения, в микросхеме IC101 типа TDA9817/TDA9818 применен метод синхронного детектирования. Опорным контуром детектора является параллельный контур L103, C108, подключенный через выводы 18 и 19 микросхемы IC101 к генератору, управляемому напряжением (ГУН). Этот генератор работает на удвоенной частоте ПЧ изображения. Для функционирования синхронного детектора требуется синфазность входного и опорного сигналов. Для обеспечения синфазности сигнала ПЧ изображения и сигнала с выхода делителя частоты ДЧ, который делит частоту генератора на два и обеспечивает на своих выходах два квадратурных сигнала, т.е. сигналы со сдвигом фазы 90° , применяется цепь фазовой автоподстройки частоты ФАПЧ генератора ГУН. Разработчики фирмы PHILIPS придумали для этого делителя частоты название Travelling Wave Divider (TWD), хотя он делит все-таки частоту, а не бегущую волну. К выводу 6 микросхемы подключается внешний фильтр петли ФАПЧ. Генератор ГУН перестраивается на частоту, синфазную с частотой входного сигнала, с помощью встроенного в микросхему варикапа. Напряжение подстройки, имеющееся на этом варикапе, дополнительно усиливается, преобразуется в ток и выводится из микросхемы как сигнал автоматической подстройки частоты AFC через вывод 17. В случае приема сигнала в стандарте L¹ (только для TDA9818) требуется дополнительно понизить частоту опорного генератора относительно частоты входного сигнала, как того требует стандарт L¹, что приводит к необходимости применять второй варикап, подключенный к опорному контуру. На этот варикап подается напряжение расстройки, формируемое на внешнем переменном резисторе, подключенном к выводу 7 микросхемы.

Демодулятор видеосигнала выполнен как широкополосный аналоговый перемножитель с широким динамическим диапазоном и высокой линейностью. Сигнал ПЧ изображения перемножается с синфазным ему сигналом с одного из выходов делителя частоты ДЧ сигнала опорного генератора ГУН. Полярность выходного видеосигнала ПЦТС переключается в соответствии со стандартом принимаемого сигнала.

Видеосигнал с выхода демодулятора проходит через интегрированный фильтр нижних частот, подавляющий остатки и гармоники несущей частоты, на видеосуилитель, с выхода которого поступает на вывод 16 микросхемы. Номинальный размах видеосигнала на этом выводе составляет 1,1 В. Далее видеосигнал проходит керамические режекторные фильтры SF101, SF104 (или только один, второй фильтр в зависимости от варианта исполнения может отсутствовать), подавляющие в видеосигнале возможные помехи от второй ПЧ звука. Режекторные фильтры зашунтированы дросселем L102. Далее видеосигнал через буферный усилитель на транзисторе Q101 подается на вход видеопроцессора (вывод 43 микросхемы IC301).

Обработка сигналов ПЧ звука

На выходе тюнера наряду с сигналом промежуточной частоты изображения (ПЧИ) присутствует сигнал первой промежуточной частоты звука (ПЧЗ-I). В зависимости от варианта исполнения телевизора возможны разные выполнения цепи прохождения сигналов ПЧЗ-I. Эти варианты представлены на рис. 3.2. В мультистандартном телевизоре (см. рис. В3.2) сигнал ПЧЗ-I выделяется полосовым фильтром SWF102 или SWF103, фильтры переключаются с помощью транзисторных ключей Q109, Q110. При низком напряжении (от 0 до 0,5 В) на линии BANDL¹ (вывод 20 микроконтроллера IC001) транзистор Q110 закрыт, на его коллекторе высокое (от 8 до 9 В) напряжение и транзистор Q109 открыт. Сигнал ПЧЗ-I проходит через открытый верхний по схеме диод сборки D104 на фильтр SWF103. При изменении напряжения на линии BANDL¹ на высокое (от 3,5 до 5 В) транзистор Q110 открывается и шунтирует вход фильтра SWF103, транзистор Q109 закрывается и сигнал ПЧЗ-I проходит на вход фильтра SWF102. Выходы фильтров включены параллельно на вход усилителя ПЧ звукового сопровождения (выводы 23, 24 микросхемы 101). Усилитель ПЧЗ-I (см. рис. 3.3) в микросхеме TDA9817/TDA9818 выполнен аналогично усилителю ПЧ изображения, но имеет только два каскада. Усилитель ПЧЗ-I также охвачен цепью АРУ, которая призвана поддерживать постоянный средний уровень АМ-сигнала или уровень несущей ЧМ-сигнала на входе АМ-демодулятора или смесителя квазипараллельного звукового канала «QSS СМЕСИТЕЛЬ». Постоянные времени детектора АРУ определяются внешним конденсатором, подключенным к выводу 5 микросхемы и, кроме того, переключаются внутренними цепями микросхемы в зависимости от принимаемого стандарта телевизионного сигнала.

Смеситель квазипараллельного звукового канала «QSS СМЕСИТЕЛЬ» выполнен как аналоговый перемножитель. Сигнал с выхода усилителя ПЧЗ-I поступает на один вход перемножителя, на второй вход перемножителя поступает сигнал с выхода делителя частоты ДЧ. В этом смесителе в результате перемножения сигналов ПЧЗ-I и ПЧИ формируется сигнал второй промежуточной частоты звука ПЧЗ-II. Сигнал с выхода усилителя первой ПЧ звука (УПЧЗ) поступает на один вход перемножителя, на второй вход перемножителя поступает сигнал (с частотой равной ПЧИ) с выхода делителя частоты ДЧ. В спектре выходного сигнала перемножителя будет присутствовать и составляющая с частотой, равной второй промежуточной частоте звука. Сигнал с выхода перемножителя поступает далее на ФВЧ, подавляющий составляющие с частотой видеосигнала.

При использовании всего одного фильтра и для сигналов ПЧ изображения и для сигналов ПЧ звука заложенная в микросхему возможность построения квазипараллельного канала обработки звука остается

незадействованной. В этом случае сигнал ПЧЗ-II образуется на выходе смесителя «СМЕСИТЕЛЬ ПН». Для включения этого режима необходимо соединить с корпусом (с общим проводом) вывод 24 микросхемы IC101. При этом сигнал ПЧЗ-I проходит через те же цепи, что и сигнал ПЧИ, и с выхода УПЧИ поступает на один вход перемножителя «СМЕСИТЕЛЬ ПН». На второй вход перемножителя поступает сигнал с выхода делителя частоты ДЧ. В спектре выходного сигнала перемножителя будет присутствовать составляющая с частотой, равной второй промежуточной частоте звука (ПЧЗ-II). Сигнал с выхода перемножителя поступает далее на ФВЧ, подавляющий составляющие с частотой видеосигнала, и далее на вывод 12 микросхемы.

Микросхема содержит два отдельных демодулятора звукового сигнала. Это демодулятор АМ-сигнала и демодулятор ЧМ-сигнала. Демодулятор АМ-сигнала выполнен также по схеме аналогового перемножителя. Амплитудно-модулированный сигнал с выхода УПЧЗ поступает на один вход перемножителя, на второй вход подается этот же сигнал, прошедший через амплитудный ограничитель. Демодулированный звуковой сигнал с выхода перемножителя проходит через ФНЧ, подавляющий остатки несущей частоты.

Демодулятор ЧМ-сигнала выполнен также по схеме аналогового перемножителя на основе ФАПЧ. Для варианта исполнения телевизора со стереофоническим звуковым трактом данный встроенный в микросхему демодулятор ЧМ-сигнала не используется, а вся дальнейшая обработка и демодуляция ЧМ звукового сигнала производится в стереопроцессоре на плате S1. Напротив, в варианте монофонического звукового тракта сигнал ПЧЗ-II с вывода 12 микросхемы проходит на полосовые фильтры CF102, CF103. Полосовые фильтры переключаются с помощью транзисторных ключей Q104, Q105 по команде ВG/ДК/Л микроконтроллера IC001 (с вывода 21). На рис. 3.4 приведена схема подключения полосовых фильтров в цепи прохождения сигнала ПЧЗ-II. Через выбранный полосовой фильтр сигнал ПЧЗ-II поступает через вывод 13 на ЧМ-демодулятор. ЧМ-демодулятор состоит из усилителя-ограничителя и схемы ФАПЧ. Усилитель-ограничитель предназначен для подавления паразитной амплитудной модуляции в сигнале ПЧЗ-II. Усилитель-ограничитель выполнен как семикаскадный усилитель. Схема ФАПЧ состоит из релаксационного генератора, фазового детектора и петлевого фильтра в кольце ФАПЧ. За счет ФАПЧ частота на выходе этого релаксационного генератора повторяет мгновенную частоту сигнала, поступающего на опорный вход фазового детектора с выхода усилителя-ограничителя. Происходит захват частоты, а на выходе фазового детектора появляется демодулированный звуковой сигнал.

Стереопроцессор TDA9870/TDA9875 представляет собой многофункциональную микросхему цифрового звукового процессора для телевизионных приложений. Процессор позволяет декодировать аналоговые (A2,

GERMAN Stereo или Zvei Stereo) стереосигналы следующих стандартов: В/Г, D/К, I и М. В табл. 3.9 приведены характеристики декодируемых аналоговых звуковых сигналов с двумя поднесущими частотами.

Процессор TDA9875 кроме сигналов аналоговой стереофонии позволяет декодировать еще и цифровые NICAM стереосигналы следующих стандартов: В/Г, D/К, I и L.

Функциональная схема микросхемы TDA9875 приведена на рис. 3.5. Микросхема TDA9870 не имеет в своем составе блоков, отвечающих за декодирование сигналов NICAM, а это следующие узлы: NICAM ДЕМОДУЛЯТОР, NICAM ДЕКОДЕР, РЕГУЛИРОВКА УРОВНЯ (на рис. 3.5 эти блоки выделены пунктиром). В табл. 3.10 приведено назначение выводов микросхемы TDA9875 (TDA9870). Микросхема выполнена в корпусе SDIP64.

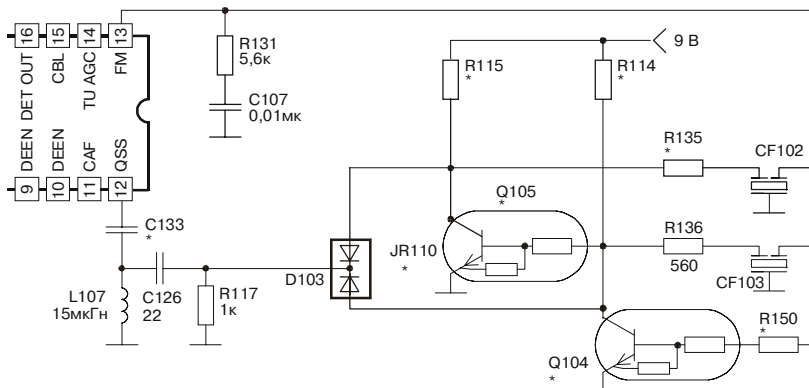


Рис. 3.4. Цепи прохождения сигнала ПЧЗ-II в телевизорах KV-21M5, KV-21T5, KV-25M2, KV-25T2

Параметры аналоговых звуковых сигналов системы с двумя несущими А2

Таблица 3.9

Стандарт	Система	Частота несущей, МГц, SC1/SC2	Девияция, кГц			Модуляция		Верхняя частота, кГц / предьсказе-ния, мкс
			Ном.	Тип.	Макс.	SC1	SC2	
M	Моно	4,5	15	25	50	Моно	—	15/75
M	A2+	4,5/4,724	15	25	50	0,5(L+R)	0,5(L-R)	15/75
В/Г	A2	5,5/5,742	27	50	80	0,5(L+R)	R	15/50
I	Моно	6,0	27	50	80	Моно	—	15/50
D/К	A2	6,5/6,742	27	50	80	0,5(L+R)	R	15/50
D/К	A2*	6,5/6,258	27	50	80	0,5(L+R)	R	15/50

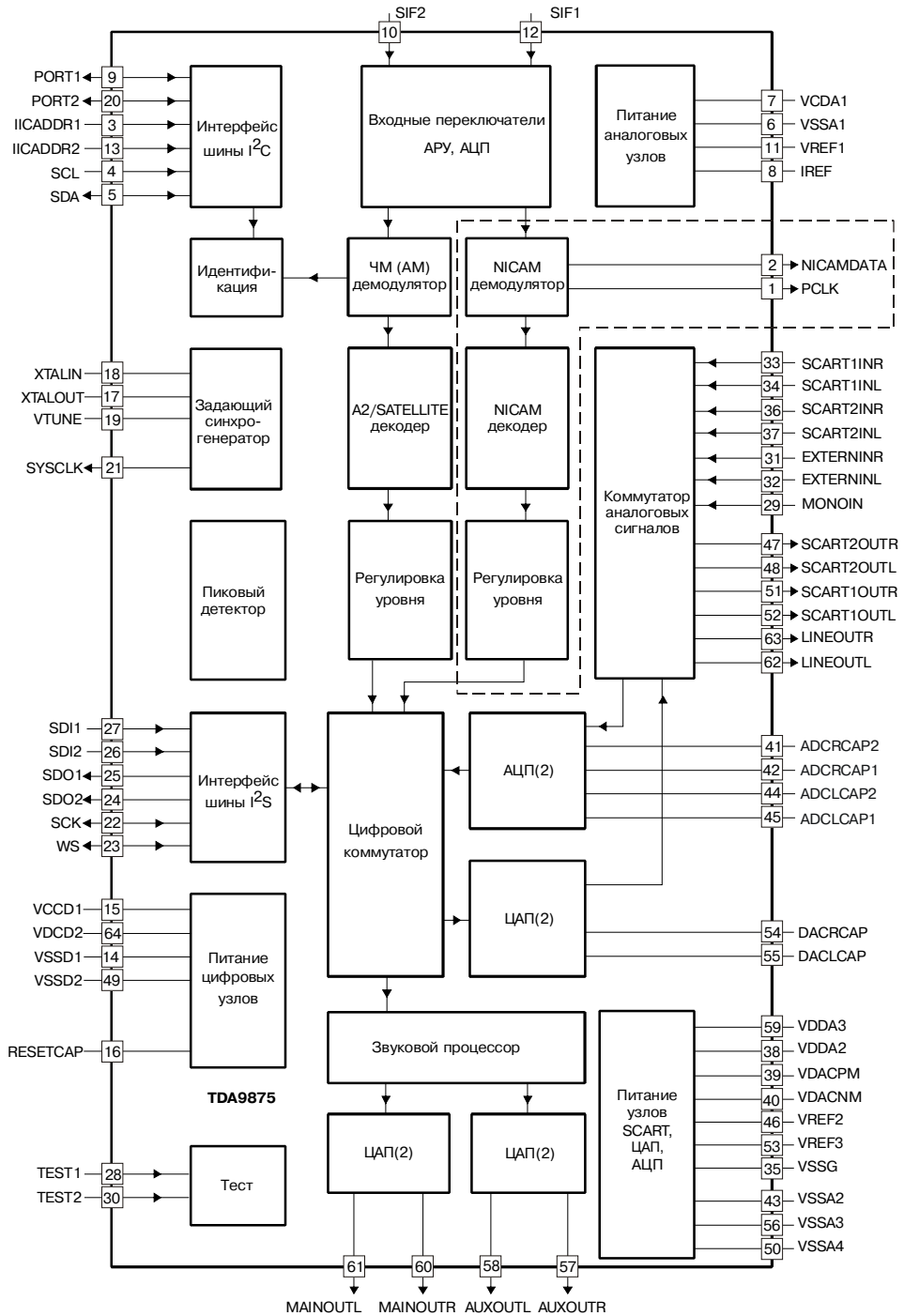


Рис. 3.5. Функциональная схема микросхемы TDA9875

Назначение выводов микросхемы TDA9875 (TDA9870)

Таблица 3.10

№ выв.	Символ	Функциональное назначение
1	PCLK	Выход синхросигнала NICAM 728 кГц, не подключен (—)
2	NICAMDATA	Выход последовательных данных NICAM 728 кГц, не подключен (—)
3	IICADDR1	Вход выбора адреса 1 шины I ² C
4	SCL	Вход линии синхронизации шины I ² C
5	SDA	Вход/выход линии данных шины I ² C
6	VSSA1	Общий вывод аналоговых входных цепей
7	VCDA1	Напряжение питания +5 В аналоговых входных цепей
8	IREF	Внешний резистор узла смещения аналоговых входных цепей
9	PORT1	Вход/выход 1 порта общего назначения
10	SIF2	Вход 2 ПЧЗ
11	VREF1	Опорное напряжение аналоговых входных цепей
12	SIF1	Вход 1 ПЧЗ
13	IICADDR2	Вход выбора адреса 2 шины I ² C
14	VSSD1	Общий вывод цифровых цепей
15	VCCD1	Напряжение питания +5 В цифровых цепей
16	RESETCAP	Внешний конденсатор начальной установки
17	XTALOUT	Выход кварцевого генератора
18	XTALIN	Вход кварцевого генератора
19	VTUNE	Выход напряжения подстройки кварцевого генератора
20	PORT2	Вход/выход 2 порта общего назначения, не подключен
21	SYSCLK	Выход системной синхронизации, не подключен
22	SCK	Вход/выход синхронизации шины I ² S, не подключен
23	WS	Вход/выход сигнала выбора слова шины I ² S, не подключен
24	SDO2	Выход данных 2 шины I ² S, не подключен
25	SDO1	Выход данных 1 шины I ² S, не подключен
26	SDI2	Вход данных 2 шины I ² S, не подключен
27	SDI1	Вход данных 1 шины I ² S, не подключен
28	TEST1	Тестовый вход 1, соединен с общим проводом
29	MONOIN	Вход монофонического сигнала
30	TEST2	Тестовый вход 2, соединен с общим проводом
31	EXTERNINR	Вход внешнего сигнала, правый канал, не подключен
32	EXTERNINL	Вход внешнего сигнала, левый канал, не подключен
33	SCART1INR	Вход сигнала с разъема SCART 1, правый канал
34	SCART1INL	Вход сигнала с разъема SCART 1, левый канал
35	VSSG	Защитный общий провод цепей звуковых АЦП
36	SCART2INR	Вход сигнала с разъема SCART 2, правый канал
37	SCART2INL	Вход сигнала с разъема SCART 2, левый канал
38	VDDA2	Напряжение питания +5 В цепей звуковых АЦП
39	VDACPM	«Положительное» опорное напряжение звуковых АЦП
40	VDACNM	«Отрицательное» опорное напряжение звуковых АЦП
41	ADCRCAP2	Внешний конденсатор фильтра звуковых АЦП, вывод 2, левый канал
42	ADCRCAP1	Внешний конденсатор фильтра звуковых АЦП, вывод 1, левый канал
43	VSSA2	Общий вывод цепей звуковых АЦП

Таблица 3.10 (продолжение)

№ Выв.	Символ	Функциональное назначение
44	ADCLCAP2	Внешний конденсатор фильтра звуковых АЦП, вывод 2, правый канал
45	ADCLCAP1	Внешний конденсатор фильтра звуковых АЦП, вывод 1, правый канал
46	VREF2	Опорное напряжение цепей звуковых АЦП
47	SCART2OUTR	Выход сигнала на разъем SCART 2, правый канал
48	SCART2OUTL	Выход сигнала на разъем SCART 2, левый канал
49	VSSD2	Общий вывод 2 цифровых узлов
50	VSSA4	Общий вывод 4 операционных усилителей
51	SCART1OUTR	Выход сигнала на разъем SCART 1, правый канал
52	SCART1OUTL	Выход сигнала на разъем SCART 1, левый канал
53	VREF3	Опорное напряжение звуковых АЦП и операционных усилителей
54	DACRCAP	Внешний конденсатор выходного фильтра ЦАП правого канала
55	DACLCAP	Внешний конденсатор выходного фильтра ЦАП левого канала
56	VSSA3	Общий вывод 3 звуковых ЦАП
57	AUXOUTR	Телефонный (дополнительный) выход, правый канал
58	AUXOUTL	Телефонный (дополнительный) выход, левый канал
59	VDDA3	Напряжение питания +5 В звуковых ЦАП
60	MAINOUTR	Основной выход, правый канал
61	MAINOUTL	Основной выход, левый канал
62	LINEOUTL	Линейный выход, правый канал
63	LINEOUTR	Линейный выход, левый канал
64	VDCC2	Напряжение питания +5 В цифровых узлов

Сигнал промежуточной частоты звука поступает с входа SIF1 (вывод 12 микросхемы) на блок входных переключателей, схему автоматической регулировки усиления АРУ и входной аналого-цифровой преобразователь АЦП. Схема АРУ позволяет подстроить коэффициент усиления входного усилителя так, чтобы наиболее полно использовать динамический диапазон АЦП. Управляется схема АРУ с выхода АЦП. Срабатывание АРУ быстрое, чтобы не допустить перегрузки АЦП, а восстановление — медленное. Динамический диапазон АРУ — не менее 24 дБ. При работе с АМ-сигналом АРУ отключается. Далее сигнал ПЧ поступает на 8-разрядный АЦП с частотой дискретизации 24,576 МГц. Все дальнейшие операции по обработке сигналов ПЧ звукового сопровождения производятся в цифровом виде. С выхода АЦП оцифрованный сигнал ПЧ3 поступает на ЧМ-АМ демодулятор «ЧМ (АМ) ДЕМОДУЛЯТОР». Демодулированный сигнал поступает далее на декодер «A2/SATELLITE ДЕКОДЕР», с выхода которого сигнал поступает на узел подстройки уровня «РЕГУЛИРОВКА УРОВНЯ». Схема идентификации сигнала ИДЕНТИФИКАЦИЯ определяет принимаемый сигнал по присутствующим в нем пилот-сигналам. В табл. 3.11 приведены характеристики сигналов идентификации.

Сигналы идентификации в системах
с двумя поднесущими A2 (GERMAN Stereo)

Таблица 3.11

Параметр	A2/A2*	A2+
Частота пилот-сигнала	54,6875 кГц = $3,5 \times f_{СТР}$	55,0699 кГц = $3,5 \times f_{СТР}$
Частота идентификатора «стерео»	117,5 Гц = $f_{СТР} / 133$	149,9 Гц = $f_{СТР} / 105$
Частота идентификатора двухязычного звукового сигнала	274,1 Гц = $f_{СТР} / 57$	276,0 Гц = $f_{СТР} / 57$
Глубина амплитудной модуляции	50%	50%

$f_{СТР}$ — частота строк.

Параметры цифрового стереофонического сигнала NICAM приведены в табл. 3.12.

Параметры сигнала NICAM

Таблица 3.12

Стандарт	Поднесущая частота монофонического сигнала				Поднесущая частота NICAM сигнала, МГц	Предыскажения	Относительный уровень, %		
	Частота, МГц	Тип модуляции	Параметры модуляции						
			Индекс, %	Девияция, кГц					
Ном.	Макс.	Ном.	Макс.						
V/G	5,5	ЧМ	—	—	27	50	5,85	J17	40
I	6,0	ЧМ	—	—	27	50	6,552	J17	100
D/K	6,5	ЧМ	—	—	27	50	5,85	J17	40
L	6,5	АМ	54	100	—	—	5,85	J17	40

Сигнал NICAM (Near Instantaneous Companded Audio Multiplex — почти мгновенное компандирование звуковых стереосигналов с мультиплексированием) передается методом DQPSK (Differential Quadrature Phase Shift Keying — дифференциальная квадратурная фазовая манипуляция) со скоростью 728 Кбит/с. Этот сигнал поступает на те же узлы, что и аналоговый стереофонический сигнал, то есть на блок входных переключателей, схему автоматической регулировки усиления АРУ и входной аналого-цифровой преобразователь АЦП. С выхода АЦП оцифрованный сигнал подается на демодулятор NICAM ДЕМОДУЛЯТОР, который демодулирует сигнал DQPSK и на его выходе получается поток звуковых данных и сигналы синхронизации. Эти данные поступают на декодер NICAM ДЕКОДЕР, на выходе которого получаются звуковые данные двух стереоканалов. С выхода декодера сигнал поступает на узел подстройки уровня РЕГУЛИРОВКА УРОВНЯ.

Обработка сигналов звукового сопровождения

Декодированные звуковые данные стереоканалов (либо аналоговой стереофонии одного из стандартов А2, либо цифровой стереофонии NICAM) или монофонический сигнал (с вывода 29 микросхемы, сигнал проходит через аналоговый переключатель КОММУТАТОР АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ и аналого-цифровой преобразователь АЦП) поступают на цифровой переключатель (ЦИФРОВОЙ КОММУТАТОР) и далее на аудиопроцессор (ЗВУКОВОЙ ПРОЦЕССОР). На входы аналогового переключателя поступают также звуковые сигналы с внешних источников сигналов (с разъемов SCART на задней панели телевизора, с разъемов RCA на передней панели).

В аудиопроцессоре производится цифровая обработка звуковых сигналов с целью регулировки таких параметров, как громкость, баланс, тембр нижних и верхних частот. Имеется возможность включить предустановленные настройки звукового тракта (тембры), а это JAZZ, POP, ROCK. Далее сигналы проходят на цифро-аналоговый преобразователь ЦАП и на выход микросхемы (выводы 60, 61).

Микросхема цифрового звукового процессора позволяет обрабатывать как аналоговые входные сигналы, так и цифровые потоки звуковых данных. Аналоговые входные сигналы проходят на сигнальный процессор после оцифровки в АЦП. На рис. 3.6 приведена функциональная схема прохождения цифровых звуковых данных через процессор звуковых сигналов.

В каждом выходном канале процессора имеется матричный коммутатор, обеспечивающий такие варианты переключения выходных сигналов: принудительное моно (суммирование сигналов стереоканалов), стерео, реверсивное стерео (перестановка каналов), канал 1, канал 2, пространственный эффект. Пространственный эффект, в русскоязычной литературе носящий название «расширенное стерео», имеет три предварительные установки (с коэффициентами 30%, 40% и 52%) суммирования в каждом из выходных сигналов стереоканалов противофазного сигнала соседнего канала. В основном канале MAIN имеется устройство автоматического регулирования уровня (Automatic Volume Level — AVL). Это устройство обеспечивает постоянный выходной уровень -23 дБ (относительно полной шкалы 0 дБ) при изменении уровня входного сигнала в диапазоне от 0 до -29 дБ. Постоянная времени срабатывания системы авторегулирования уровня не подлежит изменениям и составляет 10 мс, а для отпускания этой системы имеется три значения постоянной времени: 2, 4 и 8 с.

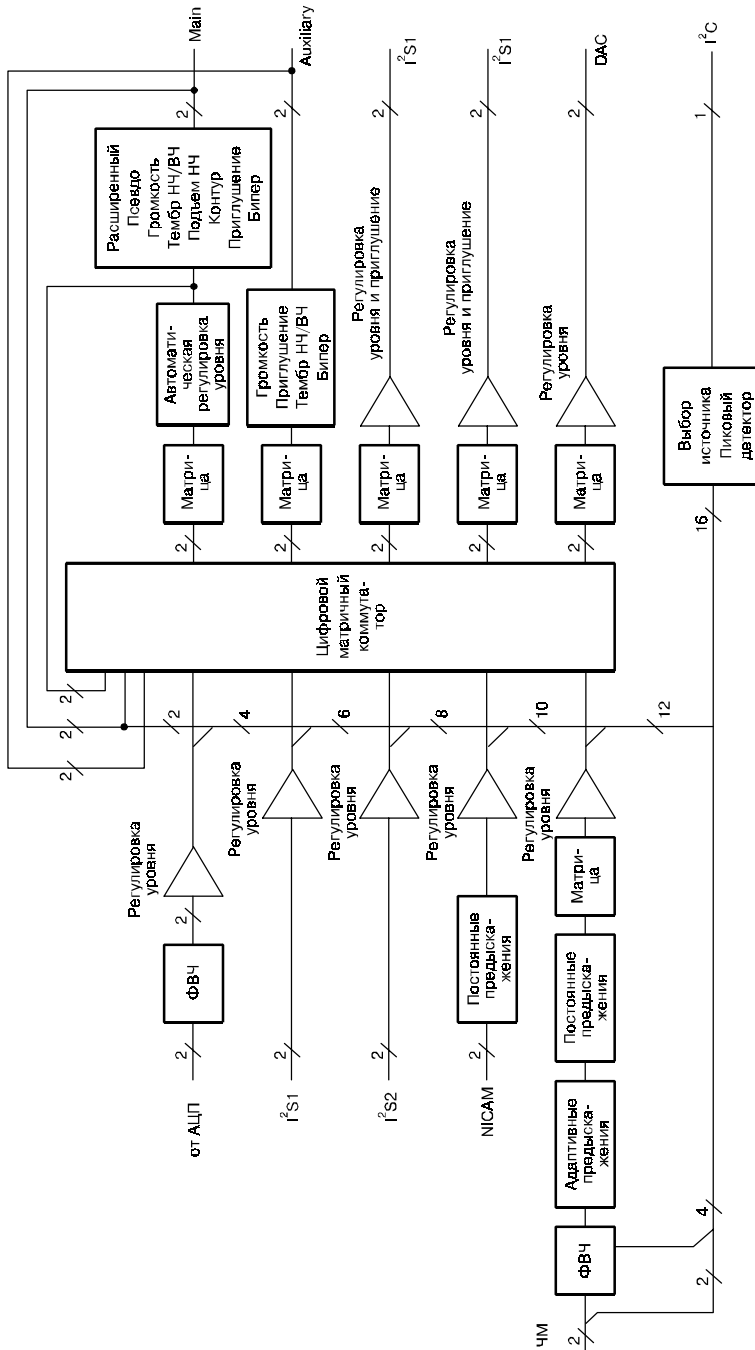


Рис. 3.6. Функциональная схема обработки звуковых сигналов

Примечание.

Аббревиатура AVL не везде обозначает автоматическое регулирование уровня (звукового сигнала). Точно такое сочетание букв есть на принципиальной схеме телевизора, но там AVL обозначает AV-Link, то есть интерфейс, обеспечивающий возможность обмена информацией между телевизором и подключенной к нему другой видеоаппаратурой, в частности, с видеомагнитофонами. Такой обмен обеспечивается посредством подключения аппаратуры через 21-контактный разъем SCART. При этом двухсторонний обмен информацией производится через контакт 10 этого разъема (такой сервис поддерживается в телевизорах на базе шасси FE-1A). Такой интерфейс у разных фирм-производителей видеоаппаратуры называется по-разному. У фирмы JVC — это T-V-Link, фирма PHILIPS в своей аппаратуре такую систему обозначает как EasyLink, у продукции фирмы GRUNDIG эта система называется Megalogic. SMARTLINK или AV-Link — это обозначение фирмы SONY, Panasonic называет такой интерфейс Q-Link, в изделиях TOSHIBA — это NextTVViewLink.

Эффект псевдостерео обеспечивается путем сдвига фазы сигналов одного из выходных каналов при прохождении сигнала через всепропускающий (фазовый) фильтр второго порядка. При этом обеспечивается сдвиг фазы на 90° на частотах 150, 200 или 300 Гц.

Цифровой сигнальный процессор позволяет производить обработку звуковых сигналов основного канала для обеспечения регулировок, приведенных в табл. 3.13.

Функции звукового процессора

Таблица 3.13

Функция	Параметр	Значение	Ед. изм.
Тембр нижних частот для основного MAIN и дополнительного AUXILIARY выходов	Диапазон	от -12 до +15	дБ
	Разрешение	1	дБ
	На частоте	40	Гц
Тембр верхних частот для основного MAIN и дополнительного AUXILIARY выходов	Диапазон	от -12 до +12	дБ
	Разрешение	1	дБ
	На частоте	14	кГц
Тонкомпенсация для основного выхода MAIN	Диапазон	от 0 до +18	дБ
	Разрешение	1	дБ
	На частоте	40	Гц
Подъем нижних частот (BASS BOOST) для основного выхода MAIN	Диапазон	от 0 до +20	дБ
	Разрешение	2	дБ
	На частоте	20	Гц
	Граничная частота	350	Гц
Громкость в каждом отдельном канале для основного MAIN и дополнительного AUXILIARY выходов	Диапазон	от -83 до +24	дБ
	Разрешение	1	дБ
	Код команды приглушения	1010 1100	
Мягкое приглушение для основного MAIN и дополнительного AUXILIARY выходов	Время срабатывания	32	мс
Пространственный эффект (расширенное стерео)	Коэффициент подмешивания протифазного сигнала	30, 40, 52	%
Псевдостерео	Сдвиг фазы 90° , на частоте	150, 200, 300	Гц

Таблица 3.13 (продолжение)

Функция	Параметр	Значение	Ед. изм.
Добавление сигнала бипера для основного MAIN и вспомогательного AUXILIARY выходов	Частота сигнала бипера	от 390 до 25000	Гц
	Уровень	от 0 до -93	дБ
	Разрешение	3	дБ
	Код команды приглушения	0010 0000	
Устройство автоматического регулирования уровня (Automatic Volume Level — AVL)	Величина шага	Квазинепрерывно	
	Выходной уровень при входном сигнале в диапазоне от 0 до -29 дБ	-23	дБ
	Время срабатывания	10	мс
	Время отпускания	2, 4, 8	с
Рабочий диапазон частот	Нижняя граничная частота (-3 дБ)	10	Гц
	Верхняя граничная частота (-1 дБ)	14,5	кГц
Подстройка уровня для цифровых входов I ² S1 и I ² S2	Диапазон	от -15 до +15	дБ
	Разрешение	1	дБ
Подстройка уровня для цифровых выходов I ² S1 и I ² S2	Диапазон	от -15 до +15	дБ
	Разрешение	1	дБ
Подстройка уровня аналоговых входов	Величина	0, 3, 6, 9	дБ
Подстройка уровня выходного АЦП	Диапазон	от -15 до +15	дБ
	Разрешение	1	дБ
Подстройка уровня тракта NICAM	Диапазон	от -15 до +15	дБ
	Разрешение	1	дБ
Подстройка уровня тракта ЧМ	Диапазон	от -15 до +15	дБ
	Разрешение	1	дБ

Все регулируемые параметры управляются микроконтроллером по шине I²C. Количество задействованных в каждом конкретном применении регулировок определяется программным обеспечением микроконтроллера управления.

Выходные стереофонические ЦАП основного MAIN и дополнительного AUXILIARY выходов имеют 15-разрядное разрешение и обеспечивают коэффициент гармоник выходного сигнала не более 0,3% в диапазоне частот от 20 Гц до 14,5 кГц.

С выхода звукового процессора сигнал поступает на стереофонический усилитель мощности ЗЧ на микросхеме IC201 типа TDA7495. На рис. 3.7 приведена функциональная схема этой микросхемы. В табл. 3.14 приведено назначение выводов микросхемы. Микросхема выполнена в корпусе Multiwatt15.

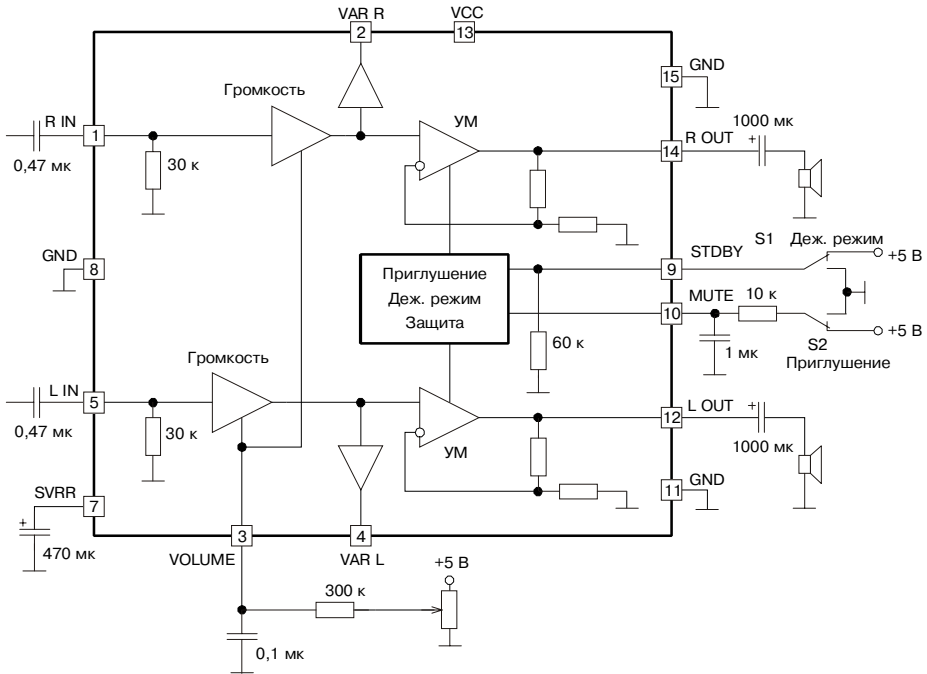


Рис. 3.7. Функциональная схема микросхемы TDA7495

Назначение выводов микросхемы TDA7495

Таблица 3.14

№ выв.	Символ	Функциональное назначение
1	R IN	Вход сигнала правого канала
2	VAR R	Выход сигнала предварительного усилителя правого канала, не подключен
3	VOLUME	Вход сигнала регулирования громкости
4	VAR L	Выход сигнала предварительного усилителя левого канала, не подключен
5	L IN	Вход сигнала левого канала
6	NC	Не подключен
7	SVRR	Внешний конденсатор подавления пульсаций источника питания
8	GND	Общий вывод входных цепей
9	STDBY	Вход сигнала переключения в дежурный режим
10	MUTE	Вход сигнала переключения приглушения звука
11	GND	Общий вывод выходных цепей
12	L OUT	Выход левого канала
13	VCC	Напряжение питания (макс. +35 В)
14	R OUT	Выход правого канала
15	GND	Общий вывод выходных цепей

Входные звуковые сигналы поступают на выводы 1 и 5 микросхемы IC201 на каскады с регулируемым коэффициентом передачи. Микросхема имеет вход регулирования громкости, постоянное напряжение на котором регулирует коэффициент передачи каждого канала от максимального усиления (30 дБ) до минимального минус 50 дБ (глубина регулировки — 80 дБ). Максимальному коэффициенту передачи соответствует напряжение на выводе 3 не менее 4,5 В, минимальному — не более 0,6 В.

В стереофонических моделях телевизоров эта регулировка не задействована, однако на базе шасси FE-1 производятся телевизоры с монофоническим звуковым каналом, без платы S1 (модели KV-21M5, KV-21T5, KV-25M2, KV-25T2). Для этого случая на плате А предусмотрена линия связи вывода 3 VOLUME микросхемы IC201 через RC-фильтр с выводом 2 O-VOL микроконтроллера IC001 и вывода 2 VAR R/SW через RC-фильтр с выводом 3 MSP/ASW микроконтроллера IC001. Кроме этого, в монофонических моделях вместо микросхемы двухканального усилителя мощности TDA7495 устанавливают одноканальный усилитель TDA7494. На рис. 3.8 приведена структурная схема микросхемы TDA7494, а на рис. 3.9 приведена схема включения этой микросхемы в монофонических моделях телевизоров. Назначение выводов микросхемы TDA7494 приведено в табл. 3.15. Микросхема выполнена в корпусе Multiwatt15. Микросхема усилителя мощности питается от отдельного выпрямителя напряжением 30 В. С выхода усилителя мощности звуковой сигнал подается на динамические головки правого R и левого L каналов стереопары для стереофонического варианта или, для монофонического варианта, с выхода одноканального усилителя мощности на одну или две динамические головки, в зависимости от модели.

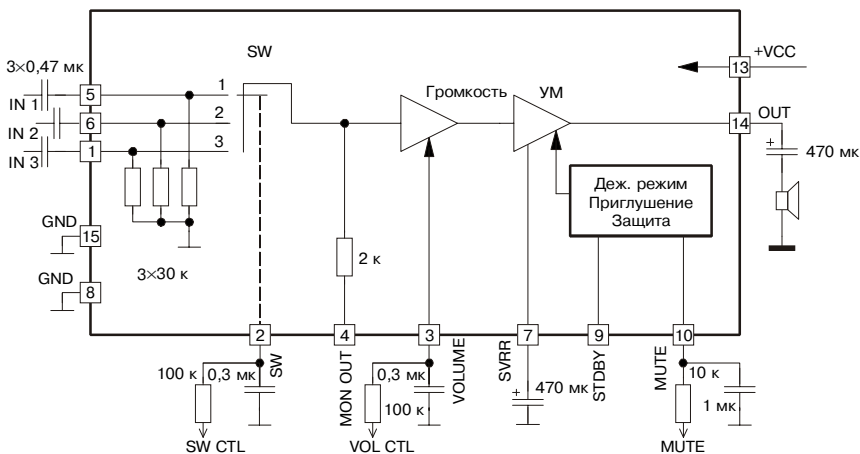


Рис. 3.8. Функциональная схема микросхемы TDA7494

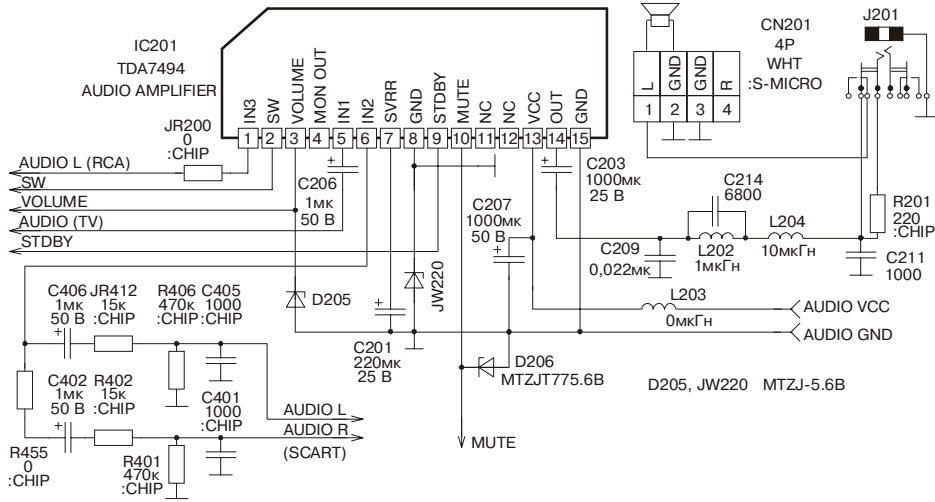


Рис. 3.9. Схема включения микросхемы TDA7494 в телевизорах KV-21M5, KV-21T5, KV-25M2, KV-25T2

Назначение выводов микросхемы TDA7494

Таблица 3.15

№ выв.	Символ	Функциональное назначение
1	IN3	Вход 3
2	SW	Вход сигнала переключения коммутатора входов
3	VOLUME	Вход сигнала регулирования громкости
4	MON OUT	Выход сигнала предварительного усилителя, не подключен
5	IN1	Вход 1
6	IN2	Вход 2
7	SVRR	Внешний конденсатор подавления пульсаций источника питания
8	GND	Общий вывод входных цепей
9	STDBY	Вход сигнала переключения в дежурный режим
10	MUTE	Вход сигнала приглушения звука
11	NC	Не подключен
12	NC	Не подключен
13	VCC	Напряжение питания (макс. +35 В)
14	OUT	Выход
15	GND	Общий вывод выходных цепей

В телевизорах на базе шасси FE-1A с кинескопом 25 и 29 дюймов сигналы самых нижних частот усиливаются отдельным усилителем, расположенным на плате К. На вход этой платы поступают те же сигналы, что и на вход основного стереофонического усилителя. С контактов 1 и 2 разъема CN225 сигналы проходят через ФНЧ, выполненный на элементах R201...R205, C290, R285, C286, с частотой среза по уровню минус 3 дБ, равной 183 Гц. Конденсатор C281 с резистором R284 образуют ФВЧ с частотой среза 3 Гц. Этими частотами и ограничивается диапазон эффективно усиливаемых частот.

Напряжение сигнала подается на неинвертирующий вход микросхемы IC281 типа TDA2050. На рис. 3.10 приведена функциональная схема этой микросхемы, а в табл. 3.16 — назначение ее выводов. Микросхема питается от однополярного источника питания, поэтому напряжение на неинвертирующем входе задается делителем R290, R292, C289, формирующего искусственную среднюю точку. Цепь R293, R294, C289 формирует отрицательную обратную связь, определяющую усиление каскада на уровне 27,8 раз или 28,9 дБ.

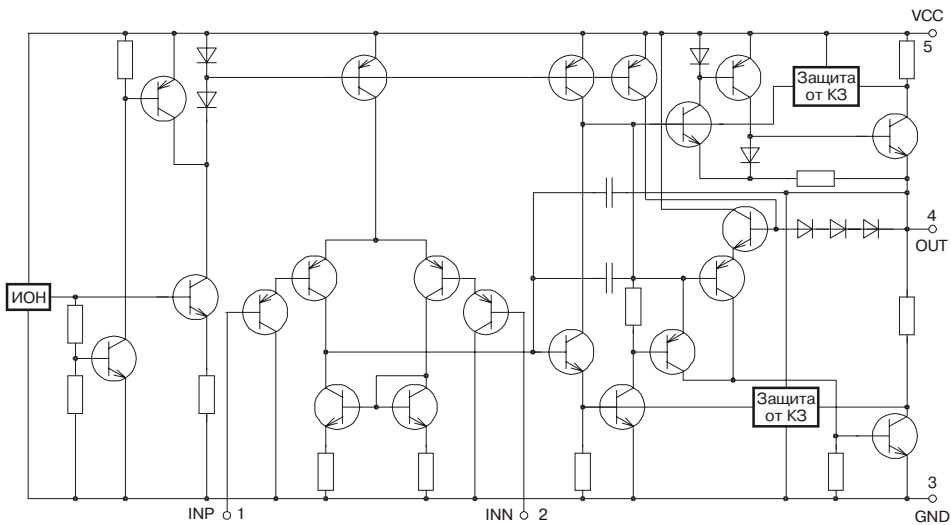


Рис. 3.10. Функциональная схема микросхемы TDA2050

Назначение выводов микросхемы TDA2050

Таблица 3.16

№ вывода	Символ	Функциональное назначение
1	INP	Неинвертирующий вход
2	INN	Инвертирующий вход
3	GND	Общий вывод / отрицательное напряжение питания
4	OUT	Выход
5	VCC	Положительное напряжение питания

Обработка видеосигналов

ПЦТС с выхода демодулятора микросхемы IC101 (вывод 16) проходит через режекторный фильтр CF101 (и еще CF104, для варианта телевизора В), подавляющий остатки ПЧЗ-II, которые могут привести к помехам на изображении. После этого фильтра видеосигнал поступает на буферный усилитель на транзисторах Q108 и Q101, Q160, согласующий выходное сопротивление фильтра с входным сопротивлением видеопроцессора IC301. В зависимости от варианта телевизора возможно наличие или отсутствие дополнительных элементов в цепи прохождения видеосигнала. Например, для варианта телевизора В присутствует транзистор Q102, транзисторы Q108 и Q160 отсутствуют, но имеются транзисторы Q104, Q107...Q110.

ПЦТС с выхода буферного каскада поступает на видеоусилитель (транзисторы Q417, Q418), на селектор кадровых синхроимпульсов (транзисторы Q111, Q112) и на вход видеопроцессора IC301 (вывод 43 микросхемы). Внешние сигналы с разъема SCART на задней панели телевизора или с разъемов RCA или S-Video на передней панели телевизора поступают на вывод 4 микросхемы IC301. Со второго разъема SCART на задней панели телевизора видеосигнал поступает на вывод 41 микросхемы IC301. Функциональная схема видеопроцессора приведена на рис. 3.11, назначение выводов микросхемы приведено в табл. 3.17. Микросхема выполнена в корпусе SDIP48.

Назначение выводов микросхемы CXA2060BS (CXA2140S)

Таблица 3.17

№ выв.	Символ	Функциональное назначение
1	APED	Внешний конденсатор
2	C1 IN	Вход 1 сигнала цветности
3	ABLIN	Вход сигнала ограничения тока лучей кинескопа
4	Y1/CVBS1 IN	Вход 1 сигнала яркости / ПЦТС 1
5	VSAW	Выход сигнала пилы КР, не подключен
6	MONOUT	Выход ПЦТС
7	COMBC IN	Вход COMB сигнала цветности
8	YCLAMP	Внешний конденсатор
9	COMBY IN	Вход COMB сигнала яркости
10	GND1	Общий вывод 1
11	EW	Выход параболического сигнала коррекции геометрических искажений
12	IREF	Резистор внутреннего опорного источника
13	VD+	Выход сигнала КР положительной полярности
14	VD-	Выход сигнала КР отрицательной полярности
15	VMOUT	Выход сигнала модуляции скорости развертки

Таблица 3.17 (продолжение)

№ Выв.	Символ	Функциональное назначение
16	REG	Конденсатор внутреннего опорного источника
17	SSCP	Сервисный контрольный вывод, не подключен
18	HP/PROTECT	Вход сигналов СР и защиты
19	HD	Выход синхроимпульсов СР
20	AFCFIL	Внешний фильтр системы АПЧ задающего генератора СР
21	IKIN	Вход сигнала, пропорционального току лучей кинескопа
22	ROUT	Выход красного сигнала
23	GOUT	Выход зеленого сигнала
24	BOUT	Выход синего сигнала
25	EXT BLK	Вход сигнала переключения внешнего RGB входа 1
26	EXT B1IN	Вход внешнего сигнала В1
27	EXT G1IN	Вход внешнего сигнала G1
28	EXT R1IN	Вход внешнего сигнала R1
29	INT BLK	Вход сигнала переключения внешнего RGB входа 2
30	INT B2IN	Вход внешнего сигнала В2
31	INT G2IN	Вход внешнего сигнала G2
32	INT R2IN	Вход внешнего сигнала R2
33	VCC1	Напряжение питания +9 В
34	SCLD	Шина I ² C, линия синхронизации
35	SDAD	Шина I ² C, линия данных
36	YUVSW	Вход сигнала выбора внешнего YUV входа, не используется, соединен с общим проводом
37	EYIN	Вход внешнего сигнала Y, не используется, соединен с общим проводом
38	ER-YIN	Вход внешнего сигнала V, не используется, соединен с общим проводом
39	EB-YIN	Вход внешнего сигнала U, не используется, соединен с общим проводом
40	GND2	Общий вывод
41	Y2/CVBS2 IN	Вход 2 сигнала яркости / ПЦТС 2
42	ABLFIL	Внешний конденсатор системы ОТЛ
43	TV/C2 IN	Вход сигнала телевидения / вход 2 сигнала цветности
44	VCC2	Напряжение питания +9 В
45	APCFIL	Внешний RC-фильтр системы АПЧФ кварцевого генератора
46	XTAL3	Кварцевый резонатор 3, не подключен
47	XTAL2	Кварцевый резонатор 2 (NTSC)
48	XTAL1	Кварцевый резонатор 1 (PAL)

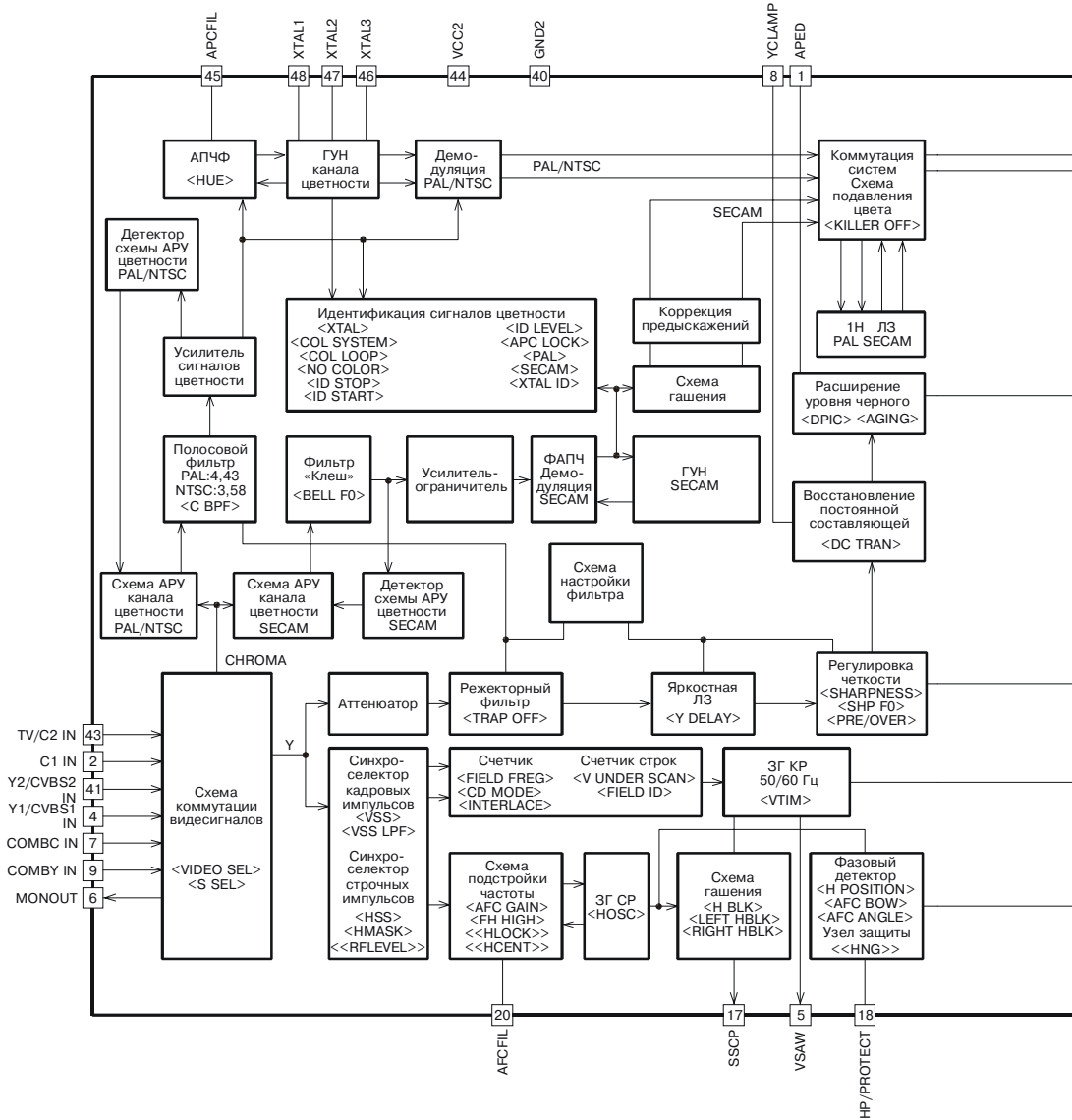
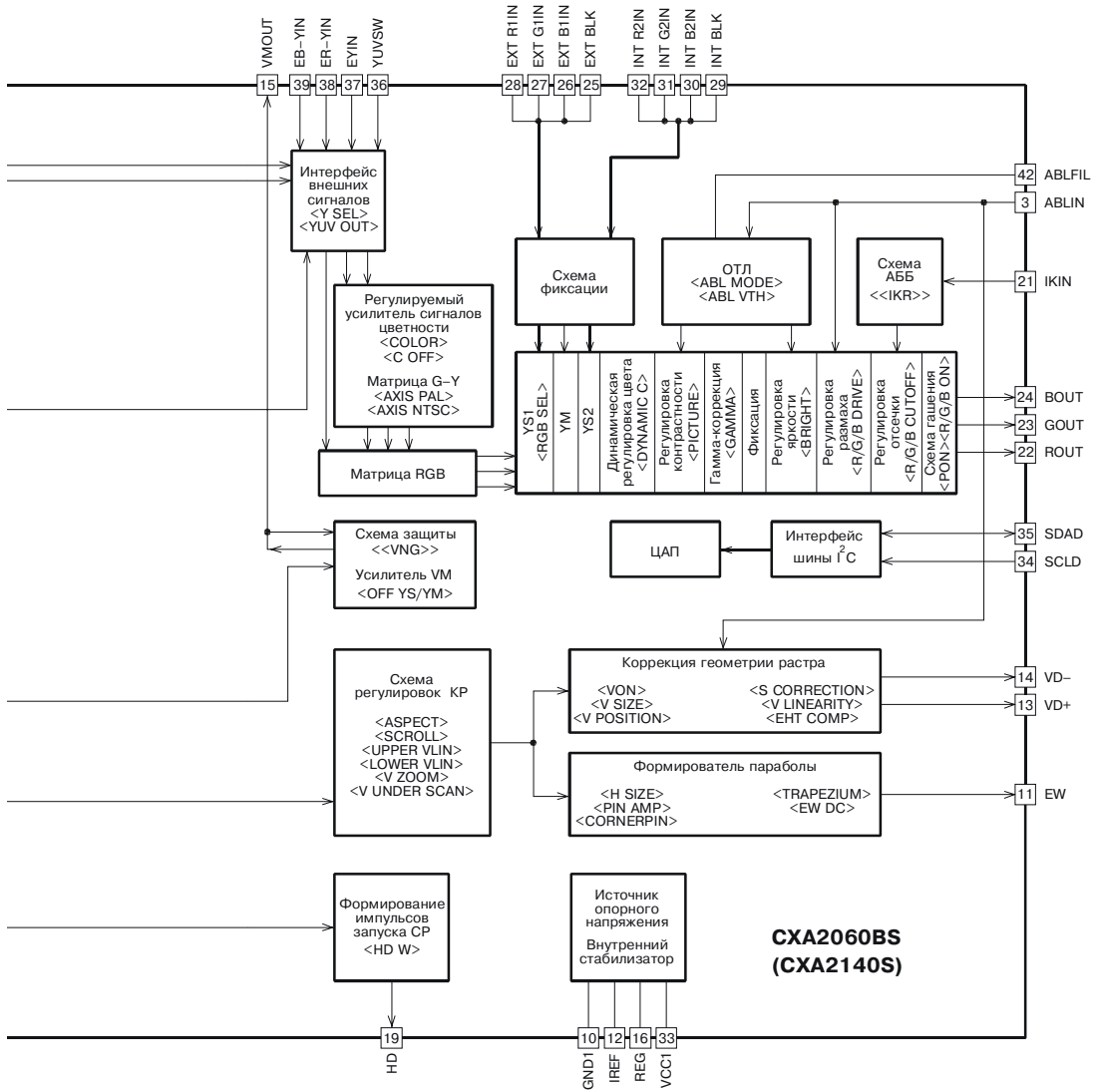


Рис. 3.11. Функциональная схема



микросхемы CXA2060BS (CXA2140S)

В телевизорах на базе шасси FE-1A внешние сигналы с одного из разъемов SCART на задней панели телевизора или с RCA или S-Video разъемов на передней панели телевизора поступают через коммутатор (IC401) на вывод 4 микросхемы IC301. Со второго разъема SCART на задней панели телевизора видеосигнал поступает на вывод 41 микросхемы IC301. Функциональная схема коммутатора видеосигналов NJM2233BL приведена на рис. 3.12, в табл. 3.18 приведено назначение выводов микросхемы. Микросхема выполнена в корпусе SIP8.

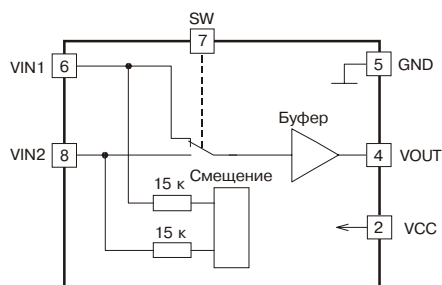


Рис. 3.12. Функциональная схема микросхемы NJM2233BL

Назначение выводов микросхемы NJM2233BL Таблица 3.18

№ выв.	Символ	Функциональное назначение
1	N.C.	Не подключен
2	VCC	Напряжение питания +5 В
3	N.C.	Не подключен
4	VOUT	Выход
5	GND	Общий вывод
6	VIN1	Вход 1
7	SW	Вход управляющего сигнала
8	VIN2	Вход 2

С вывода 43 ПЦТС поступает на коммутатор видеовходов, в котором объединены коммутаторы полного видеосигнала, сигнала цветности, сигнала яркости, сигнала монитора. Все переключения производятся внешними командами, передаваемыми по шине I²C. Выбранный входной сигнал, если это полный видеосигнал, разделяется внутренним фильтром на сигнал яркости (Y) и сигнал цветности (CHROMA). Если это Y и C составляющие с входа S-Video, то их разделять уже не надо.

Сигнал яркости поступает на селектор синхроимпульсов, а также через аттенюатор на режекторный фильтр, подавляющий в сигнале яркости составляющие сигналов цветности. Режекторный фильтр перестраивается на необходимую частоту в соответствии с принимаемым сигналом цветности — 4,43 МГц для сигналов PAL, 3,58 или 4,43 МГц для сигналов NTSC, 4,2...4,43 МГц для сигналов SECAM. Далее сигнал яркости проходит через линию задержки яркостного сигнала, выравнивающую время задержки сигналов яркости и цветности.

Задержанный сигнал яркости поступает на цепь регулировки четкости и далее через устройство фиксации уровня, схему динамического расширения уровня черного поступает на устройство фиксации и коммутатор сигналов, позволяющий подключить внешние YUV-сигналы (в телевизорах на базе шасси FE-1 и FE-1A эти дополнительные входы

не используются). Одновременно с этим сигнал яркости поступает на дифференциатор и на вывод 15 микросхемы, с выхода этого дифференциатора поступает синфазно с сигналом Y OUT (RGB OUT) продифференцированный сигнал VMOUT на модулятор скорости развертки.

Сигнал цветности системы PAL или NTSC с выхода коммутатора видеовходов проходит устройство автоматической стабилизации размаха сигнала цветности (Схема АРУ канала цветности PAL/NTSC и детектор схемы АРУ цветности PAL/NTSC), полосовой фильтр, выделяющий сигнал цветности, усилитель сигналов цветности и поступает на демодулятор сигналов цветности PAL/NTSC. Демодулятор выполнен на основе аналогового перемножителя, на один вход (сигнальный) которого поступает сигнал цветности, на опорный вход подается напряжение с кварцевого опорного генератора, управляемого напряжением.

Напряжение подстройки опорного генератора формируется системой фазовой автоподстройки частоты АПЧФ, подстраивающей частоту и фазу опорного генератора под частоту и фазу вспышки цветовой поднесущей. При обработке сигналов цветности NTSC имеется возможность регулировки цветового оттенка (HUE) путем сдвига фазы опорного генератора на $\pm 35^\circ$ относительно фазы вспышки сигнала цветности. На выходе демодулятора образуются цветоразностные сигналы R-Y и B-Y. После коммутатора сигналов цветности и прохождения через линию задержки на строку (1Н ЛЗ) сигналы цветности поступают на вход процессора RGB. Цветоразностные сигналы на процессор RGB не проходят, если уровень сигнала вспышки поднесущей цветности уменьшится до уровня минус 36 дБ или ниже относительно номинального (номинальный уровень сигнала цветности соответствует размаху вспышки 300 мВ).

Сигнал цветности SECAM с выхода коммутатора видеовходов проходит устройство автоматической стабилизации размаха сигнала цветности (Схема АРУ канала цветности SECAM и детектор цветности АРУ цветности SECAM), фильтр «клеш», усилитель-ограничитель и демодулятор на основе петли фазовой автоподстройки частоты ФАПЧ. Опорный сигнал на демодулятор перемножающего типа подается от генератора опорного сигнала ГУН SECAM. С выхода демодулятора цветоразностные сигналы через устройство гашения строки и компенсации предискажений поступают на коммутатор сигналов цветности.

Система цветности (PAL, SECAM или NTSC), значение поднесущей частоты цветности (для декодирования сигналов систем PAL, SECAM и NTSC применяются два кварцевых резонатора на частоты 4,43361875 МГц и 3,579545 МГц; для декодирования сигналов систем PAL-M, NTSC, PAL-N применяются три кварцевых резонатора на частоты 3,57561149 МГц, 3,579545 МГц и 3,58205625 МГц) автоматически определяются блоком идентификации в соответствии с сигналом, поступающим на вход видеопроцессора в настоящий момент. Проис-

ходит переключение таких узлов, как кварцевый резонатор генератора ГУН канала цветности, демодуляторы сигналов цветности и цветовая матрица в RGB-процессоре, описанном ниже. Командой по шине I²C можно выбрать или автоматический выбор системы цветности, или принудительно установить одну из допустимых систем.

С выхода коммутатора сигналов цветности цветоразностные сигналы приходят на устройство фиксации и коммутатор сигналов, и проходят далее на усилитель сигналов цветности с изменяемым коэффициентом передачи. Изменяемый коэффициент передачи позволяет регулировать цветовую насыщенность изображения. Коэффициент усиления изменяется от минус 30 дБ до +6 дБ. Можно вообще отключить сигналы цветности командой <C OFF>.

Цветоразностные сигналы с выхода усилителя сигналов цветности поступают на суммарно-разностный преобразователь (матрица G-Y), где из двух цветоразностных сигналов R-Y и B-Y получают третий G-Y. В микросхеме предусмотрены изменяемые (командой по шине I²C) коэффициенты преобразования, что позволяет получить на выходе матрицы зеленый цветоразностный сигнал, соответствующий разным направлениям оси декодирования (коэффициент и угол сдвига фазы): для сигналов NTSC это может быть японский или американский варианты, для сигналов PAL это может быть ортогональные или неортогональные оси демодуляции.

Три цветоразностных сигнала и сигнал яркости поступают на матрицу RGB, на выходе которой получаются сигналы основных цветов R, G, B. Сигналы основных цветов проходят через коммутаторы YS1, YM, YS2, позволяющие переключать вход RGB процессора на внешние сигналы (два внешних RGB-входа), схему динамической цветности, схему регулировки контрастности (PICTURE), схему гамма-коррекции, схему фиксации уровня, каскад регулирования яркости изображения, каскады с регулируемым коэффициентом передачи (Регулировка размаха), схему регулирования отсечки тока катода и каскад блокировки выходов (Схема гашения). Выходные RGB-сигналы присутствуют на выводах 22...24 микросхемы.

В микросхеме имеются системы регулирования баланса белого для светлых и темных участков изображения. Первая система позволяет регулировать размах выходных сигналов каждого из RGB-каналов независимо друг от друга, вторая позволяет регулировать отсечку тока лучей кинескопа путем изменения постоянной составляющей выходного напряжения каждого из каналов. Обе системы управляются независимо одна от другой командами по шине I²C отдельно для каждого из трех выходных каналов (из сервисного меню телевизора).

Кроме того, система регулирования отсечки тока лучей кинескопа дополнена функцией авторегулирования отсечки тока АКВ (Auto Kinetic Bias, русскоязычному читателю более привычно видеть «автоматичес-

кий баланс белого» — АББ), формирующей петлю авторегулирования. Эта петля авторегулирования включает в себя микросхему видеопроцессора, выходные видеоусилители и кинескоп. Авторегулирование отсечки тока кинескопа позволяет компенсировать изменения, происходящие с токами лучей кинескопа как при изменении температуры, напряжения питания, так и возникающие в результате временных изменений параметров элементов схемы (старение конденсаторов, транзисторов, микросхем и кинескопа).

Кроме этого, имеется система ограничения тока лучей кинескопа (ОТЛ) или ограничения яркости ABL (Automatic Brightness Limiter), которая может работать в двух режимах. В первом режиме (выбирается по умолчанию при включении микросхемы) при увеличении тока лучей кинескопа происходит и ограничение размаха выходного видеосигнала регулировкой контрастности, и изменение постоянной составляющей выходного сигнала регулировкой яркости.

Во втором режиме производится регулирование только контрастности. Датчиком тока лучей кинескопа служит резистор R518, включенный в «холодный» конец (вывод 11 ABL) высоковольтной обмотки строчного трансформатора T511. При увеличении тока лучей кинескопа напряжение на этом резисторе уменьшается. Напряжение с этого резистора поступает через фильтр (R302, C314) на вывод 3 (ABLIN) микросхемы IC301 и внутри нее — на схему ограничения тока лучей ОТЛ.

Видеосигналы основных цветов с выходов видеопроцессора поступают на выходные видеоусилители, расположенные на плате С (или CVM, см. рис. В3.2, В3.3).

Все три видеоусилителя собраны по идентичным схемам, поэтому рассмотрим один из них, например, видеоусилитель сигнала R. Видеосигнал канала R с контакта 1 разъема CN703 (с контакта 6 разъема CN703 в телевизорах на базе шасси FE-1A) поступает на вход видеоусилителя. Входной каскад видеоусилителя выполнен по каскадной схеме ОЭ-ОБ на транзисторах Q702, Q703, причем транзистор Q702 низковольтный и высокочастотный, а транзистор Q703 — высоковольтный. Такое построение входного каскада обеспечивает широкую полосу усиливаемых частот, высокую линейность и устойчивость.

В цепи эмиттера транзистора Q702 имеется цепочка R708, C703, которая обеспечивает коррекцию АЧХ усилителя на верхних частотах видеосигнала. Нагрузкой этого каскада является резистор R704. С этого резистора сигнал поступает на эмиттерный повторитель на транзисторе Q704 (на двухтактный эмиттерный повторитель на комплементарных транзисторах Q713 и Q704 в моделях телевизоров KV-21C5, KV-21M5, KV-21T5, KV-21X5, см. рис. 3.13, или на двухтактный эмиттерный повторитель на комплементарных транзисторах Q713 и Q715 в моделях телевизоров на базе шасси FE-1A, см. рис. В3.3). Низкое выходное сопротивление эмиттерного повторителя и большой выходной

ток способствуют быстрой зарядке и разрядке емкости нагрузки, куда входит емкость катода и паразитные емкости. Таким образом обеспечиваются хорошая частотная и переходная характеристики выходного видеосуилителя с подключенной нагрузкой.

Для измерения тока катода предназначен датчик тока на транзисторе Q704. Для тока катода транзистор включен как эмиттерный повторитель, ток коллектора транзистора почти равен току эмиттера (погрешность при коэффициенте передачи тока базы транзистора больше 50 не превышает 2%), то есть почти равен току катода, но потенциал цепи коллектора этого транзистора значительно ниже, чем потенциал эмиттера. Это позволяет подавать сигнал, пропорциональный току катода, с коллектора транзистора на вход микросхемы, не опасаясь повреждения последней. Сигнал, пропорциональный току катода, через контакт 6 (AUTO CUTOFF) разъема CN703 поступает на токоизмерительный вход микросхемы видеопроцессора.

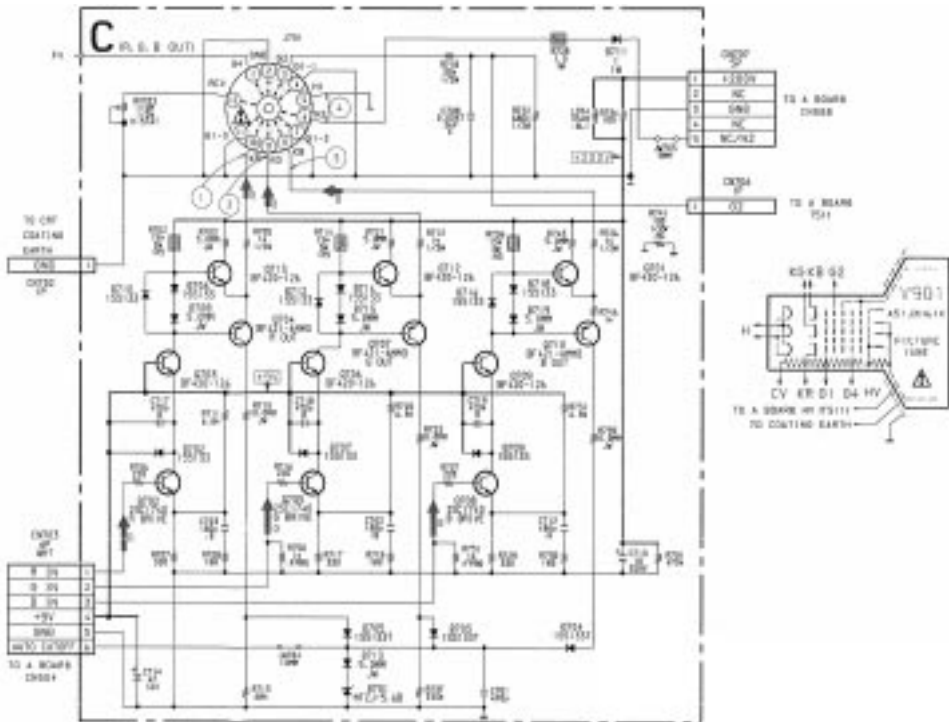


Рис. 3.13. Схема электрическая принципиальная выходных видеосуилителей (плата C) телевизоров KV-21C5, KV-21M5, KV-21T5, KV-21X5

Канал горизонтальной развертки

Микросхема видеопроцессора CXA2060BS (CXA2140S) содержит все основные узлы и блоки обработки сигналов синхронизации. Видеосигнал с вывода 43 микросхемы поступает на коммутатор видеовыходов, в котором объединены коммутаторы полного видеосигнала, сигнала цветности, сигнала яркости, сигнала монитора. Все переключения производятся внешними командами, передаваемыми по шине I²C. Сигнал яркости поступает на селектор синхроимпульсов, в котором имеются отдельные селекторы кадровых и строчных синхроимпульсов.

Строчные синхроимпульсы поступают на систему автоматической подстройки частоты генератора строчной развертки (ЗГ СР). С выхода генератора строчной развертки сигнал поступает на фазовый детектор, где сравнивается по фазе со строчными импульсами, поступающими на второй вход фазового детектора (на вывод 18 микросхемы) с выходного каскада строчной развертки через емкостный делитель напряжения C543, C548, C553 и элементы R583, C535, D573, C330, D320. Выходной сигнал фазового детектора управляет частотой и фазой генератора запускающих импульсов строчной развертки.

При возникновении аварийных ситуаций в каскадах строчной развертки (пробой, короткое замыкание какой-либо цепи, увеличение тока кинескопа сверх максимально допустимого, возрастание высокого напряжения на аноде кинескопа, что может привести к рентгеновскому излучению) происходит резкое увеличение тока потребления выходным каскадом строчной развертки.

В цепи питания строчного трансформатора установлен токоизмерительный резистор R572. Напряжение на этом резисторе при аварии возрастает, открывается транзистор Q571, напряжение на конденсаторе C584 возрастает, что приводит к открыванию транзистора Q574. Открытый транзистор Q574 через диод D008 шунтирует прохождение строчных импульсов на вывод 18 микросхемы, при этом постоянная составляющая напряжения на выводе 18 становится меньше 1 В и микросхема переходит в состояние защиты. При этом запускающие импульсы строчной развертки на выводе 19 отсутствуют, этот выход устанавливается в состояние с высоким выходным сопротивлением, выходные RGB-сигналы также отключаются. Одновременно с этим закрывается транзистор Q011 и на выводе 52 (I-XRAY PROT) микроконтроллера IC001 напряжение становится высокого уровня, что приводит к срабатыванию защиты.

Запускающие импульсы в рабочем режиме с вывода 19 микросхемы IC301 поступают на буферный усилитель на транзисторе Q535 с трансформаторным выходом. С вторичной обмотки трансформатора T531 запускающие строчные импульсы поступают на базу выходного каскада строчной развертки на транзисторе Q531, в цепь коллектора которого включена первичная обмотка строчного трансформатора T511 и через разъем CN501 (контакты 1, 2; 3, 4) строчные отклоняющие катушки «H.DY».

Канал вертикальной развертки

С коммутатора видеовходов сигнал яркости поступает на селектор синхроимпульсов, откуда строчные и кадровые синхроимпульсы поступают на устройство определения частоты кадров, выполненное на основе счетчика с обратным счетом (СЧЕТЧИК ОС), на счетный вход которого подаются строчные синхроимпульсы, а на вход начальной установки — кадровые синхроимпульсы. При этом кадровые синхроимпульсы поступают на вход начальной установки через ключ, открывающийся на небольшое время с целью повышения помехозащищенности.

Система счетчика с обратным счетом позволяет выполнить генератор импульсов кадровой развертки без элементов внешней настройки. С выхода системы синхросигнал поступает на генератор кадровой развертки (ЗГ КР). С выхода этого генератора сигнал поступает на Схему регулировок КР, где определяются параметры сигнала кадровой развертки, которые определяют линейность изображения по вертикали в верхней и нижней части экрана, размер изображения по вертикали (разный для формата 16:9 и 4:3), центровку изображения по вертикали.

Далее сигнал поступает на выходной каскад формирователя кадровой пилы Коррекция геометрии раstra, где в пилообразный сигнал кадровой развертки вносятся соответствующие изменения для регулирования размера изображения по вертикали, линейности кадровой развертки, центровки изображения по вертикали и на формирователь параболического сигнала Формирователь параболы для установки размера по горизонтали, коррекции искажений типа подушка, трапеция.

С выхода формирователя кадровой пилы сигнал через выводы 13 и 14 микросхемы IC301 подается на выходной каскад кадровой развертки, выполненный на микросхеме IC501, а с выхода формирователя параболического сигнала — на микросхему IC531 устройства стабилизации размера изображения по горизонтали и коррекции геометрических искажений.

Выходной каскад кадровой развертки выполнен на микросхеме IC501 типа STV9379 (на рис. 3.14 приведена функциональная схема этой микросхемы), которая представляет собой усилитель мощности с блоком вольтодобавки для обеспечения повышенного напряжения для обратного хода луча и с узлом термозащиты. На вход микросхемы поступают противофазные сигналы «VD+» и «VD-» с выводов 13 и 14 микросхемы IC301. К выходному контакту этой микросхемы (вывод 5) подключена кадровая отклоняющая катушка «V.DY». В табл. 3.19 приведено назначение выводов микросхемы STV9379.

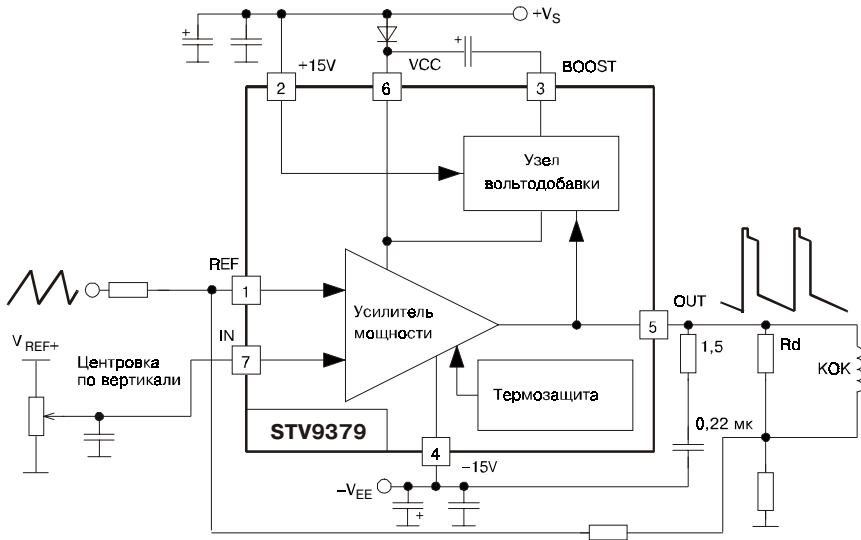


Рис. 3.14. Схема функциональная микросхемы STV9379

Назначение выводов микросхемы STV9379

Таблица 3.19

№ выв.	Символ	Функциональное назначение
1	REF	Инвертирующий вход
2	+15V	Напряжение питания +15 В
3	BOOST	Выход узла вольтодобавки
4	-15V	Напряжение питания -15 В
5	OUT	Выход
6	VCC	Напряжение питания выходного каскада
7	IN	Неинвертирующий вход

На один вход микросхемы IC531 поступает сигнал EW с выхода формирователя параболического сигнала (на вывод 5), на второй вход (вывод 6) поступает сигнал, пропорциональный напряжению на строчных отклоняющих катушках (через второй компаратор микросхемы IC531, левый по схеме). Выходной сигнал с вывода 7 поступает на ключевой усилитель мощности (транзистор Q532) и далее на диодный модулятор, выполненный на диодах D536 и D539. Диодный модулятор обеспечивает изменение параметров импульсов в цепи строчных отклоняющих катушек с целью стабилизации размеров изображения по горизонтали и коррекции геометрических искажений.

Источник питания

Напряжение сети поступает на сетевой выключатель, размещенный на плате А для телевизоров с кинескопом 21 дюйм или на плате Н1 для телевизоров с кинескопом 25 или 29 дюймов (для телевизоров на базе шасси FE-1 или на плате F для телевизоров на базе шасси FE-1A), и далее на сетевой фильтр С601, Т601, С602. Сетевое напряжение с выхода сетевого фильтра поступает на источник питания дежурного режима непосредственно и на источник питания рабочего режима через контакты реле RY601.

От блока питания дежурного режима питается микроконтроллер IC001 и связанные с ним узлы, а это микросхема энергонезависимой памяти IC004, микросхема начальной установки IC003, приемник сигналов инфракрасного ДУ IC002 (для телевизоров с кинескопом 21 дюйм) или IC900 (для телевизоров с кинескопом 25 или 29 дюймов).

Сетевое напряжение выпрямляется однополупериодным выпрямителем на диодах D621, D626, сглаживается фильтром на конденсаторе С638 и поступает на ключевой преобразователь, выполненный на микросхеме IC609 и трансформаторе Т602. Микросхема IC609 типа TOP209P представляет собой трехвыводной (хотя и выполнен в корпусе DIP-8) автономный ШИМ-контроллер со встроенным мощным высоковольтным МОП-транзистором. На рис. 3.15 приведена функциональная схема микросхемы TOP209P. В табл. 3.20 приведено назначение выводов микросхемы TOP209P.

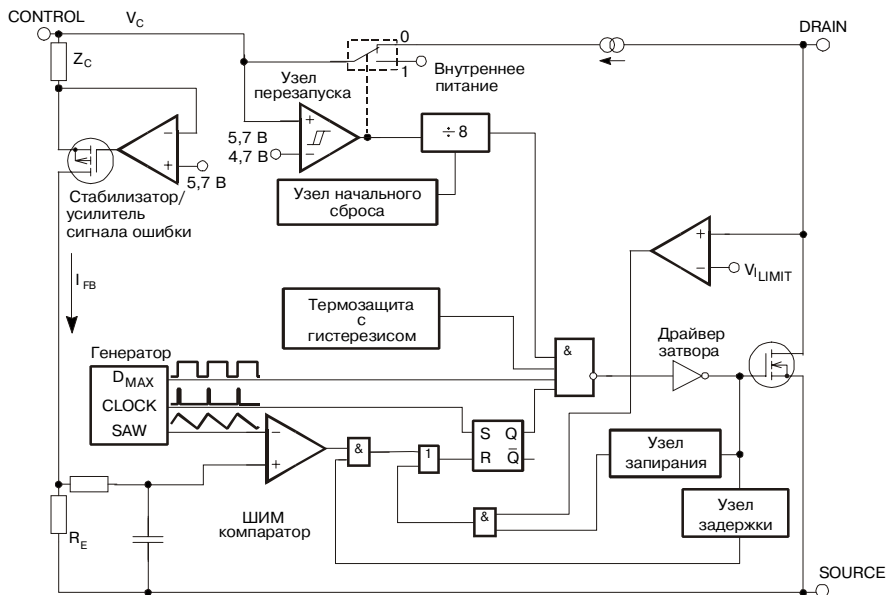


Рис. 3.15. Функциональная схема микросхемы TOP209P

Назначение выводов микросхемы TOP209P

Таблица 3.20

№ выв.	Символ	Функциональное назначение
1, 8	SOURCE (S)	Вывод истока МОП-транзистора, общий вывод
2, 3, 6, 7	N.C.	Нет внутреннего соединения, рекомендуется соединять с выводами 1 и 8
4	CONTROL (C)	Вход сигнала управления (обратная связь)
5	DRAIN (D)	Вывод стока МОП-транзистора

К выводу 5 микросхемы IC609 (вывод стока мощного ключевого транзистора) подключена первичная обмотка 1-2 импульсного трансформатора T602. Первичная обмотка трансформатора зашунтирована цепочкой D629, D629, C646 для подавления импульсов перенапряжения при закрытии ключевого транзистора. Для стабилизации выходного напряжения источника питания дежурного режима на вход управления (обратной связи, вывод 4 микросхемы) поступает напряжение с выхода дополнительного выпрямителя на диоде D627 и конденсаторе C639. Этот выпрямитель питается от дополнительной обмотки 3-4 трансформатора T602. Напряжение управления на вывод 4 микросхемы поступает с выхода выпрямителя через стабилитрон D631.

К вторичной обмотке 5-7 трансформатора T602 подключен основной выпрямитель на диоде D632, выпрямленное напряжение сглаживается фильтром на конденсаторах C641, C642 и дросселе L602. С выхода этого фильтра напряжение подается на трехвыводной стабилизатор напряжения на микросхеме IC608 типа TYA7805CTV. Напряжение стабилизации этой микросхемы 5 В. С выхода микросхемы IC608 снимается напряжение STBY 5V дежурного режима. Для телевизоров на базе шасси FE-1A напряжение с выхода этой микросхемы поступает на вход микросхемы IC607 типа L78L33ABZ с напряжением стабилизации 3,3 В.

Выпрямитель источника питания рабочего режима выполнен на диодном мосте D601. Сетевое напряжение на выпрямительный мост поступает через контакты реле RY601. На обмотку реле питание поступает по команде «RELAY ON/OFF» микроконтроллера, при этом открывается транзистор Q601. Выпрямленное напряжение сглаживается конденсатором C606 и поступает на источник питания рабочего режима на основе микросхемы IC606 типа STR-F6654. На рис. 3.16 приведена функциональная схема микросхемы STR-F6654 (в моделях телевизоров KV-21M5 и KV-21T5 применяется микросхема STR-F6652, в моделях телевизоров KV-21FX20 применяется микросхема STR-F6653). В табл. 3.21 приведено назначение выводов микросхемы STR-F6654 (STR-F6652, STR-F6653).

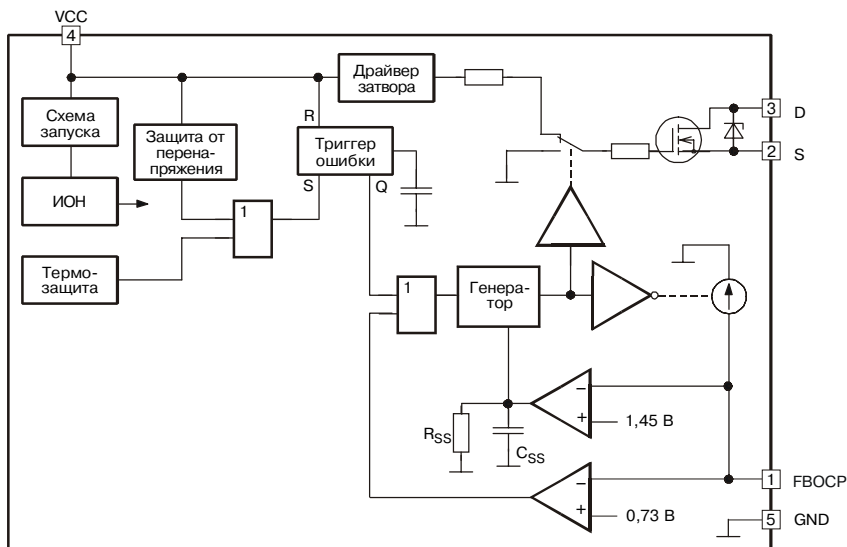


Рис. 3.16. Функциональная схема микросхемы STR-F6654 (STR-F6652, STR-F6653)

Назначение выводов микросхемы STR-F6654 (STR-F6652, STR-F6653)

Таблица 3.21

№ выв.	Символ	Функциональное назначение
1	FBOS	Вход сигнала обратной связи, ограничения тока
2	S	Вывод истока мощного ключевого МОП транзистора
3	D	Вывод стока мощного ключевого МОП транзистора
4	VCC	Напряжение питания
5	GND	Общий вывод

Микросхема STR-F6654 (STR-F6653, STR-F6652) представляет собой основу для построения импульсного источника питания с выходной мощностью до 190 Вт (120 Вт, 86 Вт) при питании от сети переменного тока напряжением 220 В. Встроенный мощный МОП-транзистор способен коммутировать ток до 9,7 А и 18 А в импульсе (5,6 А и 14 А для STR-F6653 или 7,9 А и 10 А для STR-F6652, соответственно) при максимально допустимом напряжении на стоке до 650 В.

Выпрямленное напряжение с конденсатора С606 через токоограничивающий защитный резистор R603 подводится к первичной обмотке 3-5 импульсного трансформатора Т603. Вывод 5 этой обмотки соединяется с выводом 3 микросхемы, являющимся выводом стока ключевого транзистора. Резисторы R608 и R667 обеспечивают пусковой ток для вхождения микросхемы в рабочий режим при включении напряжения сети.

После запуска микросхемы появляется напряжение на вторичных обмотках трансформатора и напряжение питания микросхемы формируется на выпрямителе D603, C625. На вход этого выпрямителя подается напряжение с обмотки 7-8 трансформатора T603. Напряжение с выпрямителя поступает также на цепи стабилизации выходного напряжения. В их состав входят оптрон гальванической развязки PH601, микросхема источника опорного напряжения и усилителя ошибки IC603 и элементы их обвязки.

Кроме этого, в цепь стабилизации выходного напряжения входит выпрямитель на диоде D602. Выход цепи стабилизации выходного напряжения подключен к выводу 1 FBOCP (Feedback & Over Current Protection) микросхемы IC606. В цепи истока ключевого транзистора (вывод 2 микросхемы) установлены резисторы R659 и R660 датчика тока, напряжение с которых через резистор R611 поступает на тот же вывод 1 микросхемы IC606.

Импульсный трансформатор T603 имеет три вторичные обмотки, нагруженные на однополупериодные выпрямители. С обмотки 11-12 (для шасси FE-1) или 10-12 (для шасси FE-1A) и выпрямителя на диоде D605 снимается напряжение 135 В для питания выходного каскада строчной развертки. Это самый мощный источник вторичного питания. Именно по этому источнику производится стабилизация выходных напряжений. Для этого выходное напряжение 135 В поступает на микросхему IC603 (усилитель сигнала ошибки).

В этой микросхеме производится сравнение части выходного напряжения с напряжением встроенного опорного источника. При превышении напряжением на выводе 1 микросхемы IC603 пороговой величины (135,2 В для этого типа микросхемы) начинает протекать ток через вывод 2. В оптроне гальванической развязки сильнее открывается фототранзистор и напряжение на выводе 1 микросхемы IC606 увеличивается, что приводит к уменьшению выходного напряжения.

Напряжение с вторичной обмотки 15-16 (для шасси FE-1) или 13-14 (для шасси FE-1A) выпрямляется диодом D610 и сглаживается конденсатором C618. Постоянное напряжение с конденсатора C618 поступает на трехвыводные интегральные стабилизаторы напряжения на микросхемах IC604 и IC605. Так формируются напряжения питания 9 и 5 В рабочего режима.

С обмотки 13-14 (для шасси FE-1) или 15-16 (для шасси FE-1A) напряжение поступает на выпрямитель на диоде D614 (для шасси FE-1) или D634 (для шасси FE-1A). Напряжение с этого выпрямителя (31,2 В) используется для питания усилителя мощности ЗЧ на микросхеме IC201.

Для телевизоров на базе шасси FE-1A имеется выпрямитель на диоде D654, подключенном к обмотке 11-12. На выходе этого выпрямителя формируется напряжение 60 В для питания выходных каскадов устройства модуляции скорости развертки VM.

Остальные напряжения питания телевизора, а это +15 В и минус 15 В для выходного каскада кадровой развертки, 200 В для выходных видеоусилителей, напряжение накала кинескопа, анодное, ускоряющее и фокусирующее напряжения кинескопа, формируются на вторичных обмотках строчного трансформатора T511.

Регулировка параметров

Методика регулировки

Электрические регулировки основных параметров телевизора производятся в сервисном режиме (SERVICE MODE), используя ПДУ RM-883 (для телевизоров на базе шасси FE-1) или RM-887 (для телевизоров на базе шасси FE-1A), входящий в комплект ТВ. Регулировка некоторых параметров или установка их фиксированных значений производится в тестовом режиме (TEST MODE 2). Параметры регулировки выводятся в форме сообщения OSD.

В телевизорах, собранных на шасси FE-1 и FE-1A, предусмотрена функция самодиагностики (SELF DIAGNOSTIC), с помощью которой производится тестирование устройств, подключенных к шине I²C. Программа самодиагностики приступает к идентификации ошибок в случае, если шина занята, либо какое-либо устройство, подключенное к шине I²C, неправильно реагирует на команду.

В случае появления одной из перечисленных ситуаций, программа попытается освободить шину, если она занята (о невозможности освободить шину будет сообщено в виде непрерывного мигания светодиода STANDBY). Затем начинается тестирование каждого устройства, подключенного к шине I²C. После определения дефектного устройства, его номер будет отображен в виде серий вспышек светодиода (рис. 3.17). Перечень регистрируемых программой самодиагностики ошибок, т.е. устройств, в которых произошел сбой, приведен в табл. 3.22.

Каждая ошибка сохраняется в памяти. Чтобы вызвать из памяти перечень зарегистрированных ошибок, необходимо в режиме STANDBY нажать кнопки ПДУ в соответствующей последовательности (см. рис. 3.18).



Рис. 3.17. Три вспышки светодиода STANDBY (номер ошибки 3)

Соответствие количества вспышек светодиода неисправному узлу телевизора

Таблица 3.22

Количество вспышек индикатора	Неисправность
—	Отсутствует
1	Неизвестно (возможно, сбой из-за высоковольтного пробоя)
2	Срабатывание системы защиты
3	Зарезервировано
4	Отсутствует кадровая синхронизация
5	Система АКВ (АББ)
6	Шина I ² C: линия синхронизации и/или линия данных
7	Память NVM
8	Контроллер JUNGLE*
9	Тюнер
10	Процессор звука

Примечание.

В технической документации на телевизионные микросхемы фирмы SONY процессор системы разверток часто (но не всегда) называется процессором JUNGLE.

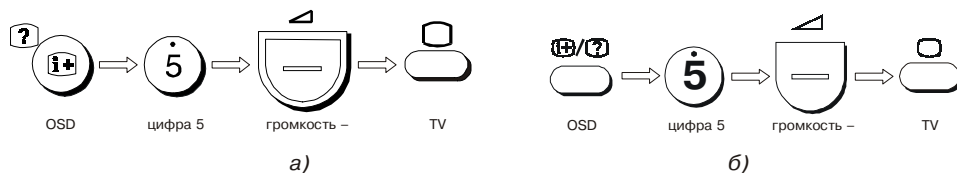


Рис. 3.18. Последовательность нажатия кнопок ПДУ для просмотра зарегистрированных ошибок:
а) для телевизоров на базе шасси FE-1, б) на базе шасси FE-1A

На экране телевизора появится сообщение, показанное на рис. 3.19.

Для очистки памяти зарегистрированных ошибок следует нажать кнопки 8 и 0 на ПДУ. Программа самодиагностики регистрирует нефатальные ошибки.

Error	Times
2	—
3	—
4	—
5	—
6	—
7	—
8	—
9	—
10	—

Рис. 3.19. Вывод зарегистрированных ошибок на экран

Сервисный режим

Для регулировки телевизора имеются два режима — сервисный и тестовый.

Для активизации сервисного режима необходимо:

- Включить телевизор в режим STANDBY.
- В режиме STANDBY нажать кнопки на ПДУ в следующей последовательности (см. рис. 3.20):

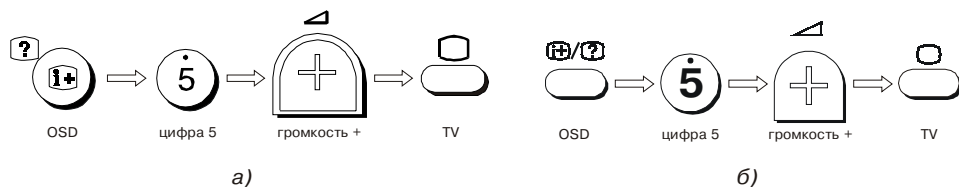









Рис. 3.20. Последовательность нажатия кнопок ПДУ для активизации сервисного режима: а) для телевизоров на базе шасси FE-1; б) на базе шасси FE-1A

Появление в правом верхнем углу экрана сообщения «ТТ--» укажет на активизацию сервисного режима. Для вызова на экран в сервисном меню предусмотренных регулировок необходимо нажать кнопку  на ПДУ, после чего на экран выводится меню регулировок (рис. 3.21).

Выбор необходимого пункта в меню предусмотренных регулировок производится с помощью перемещения курсора кнопками  и  (или  и ) ПДУ (зеленой и синей). Вход в режим регулировки параметров выбранного пункта производится нажатием кнопки  (или ) ПДУ (желтой кнопки). В табл. 3.23...табл. 3.27 приведены перечни параметров, для которых предусмотрены регулировки.

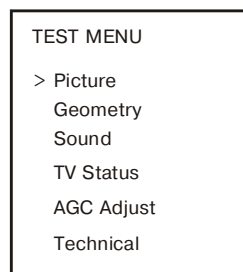


Рис. 3.21. Меню предусмотренных регулировок

Пункты меню PICTURE

Таблица 3.23

Пункт меню PICTURE	Значение параметра для телевизоров	
	KV-21FX20	Всех остальных
R-Drive	Adj	Adj
G-Drive	Adj	Adj
B-Drive	Adj	Adj
R-cut-off	Adj	Adj
G-cut-off	Adj	Adj
B-cut-off	Adj	Adj
ID-start	02	02
ID-stop	01	01
ID-level	01	01
Bell-f0	35	Adj
Sub Colour	Adj	Adj
Sub Brightness	Adj	Adj

Пункты меню *GEOMETRY*

Таблица 3.24

Пункт меню GEOMETRY	Значение параметра для телевизоров		
	На базе шасси FE-1	На базе шасси FE-1A	
		25 и 29 дюймов	21 дюйм
V Centre	Adj	Adj	Adj
V Size	Adj	Adj	Adj
V Lin	Adj	Adj	Adj
S Corr	Adj	Adj	Adj
H Cent	Adj	Adj	Adj
H Size	Adj	Adj	Adj
Pin Amp	Adj	Adj	Adj
Upper Pin	—	Adj	Adj
Lower Pin	—	Adj	Adj
Upper V lin	—	Adj	Adj
Lower V lin	—	Adj	Adj
Corner Pin	Adj	—	—
Pin Phase	Adj	Adj	Adj
V Bow	Adj	Adj	Adj
V Angle	Adj	Adj	Adj
Upper V Lin	Adj	Adj	0
Lower V Lin	Adj	Adj	0
Left HBLK	07	07	12
Right HBLK	07	07	0
CD Mode (AV)	01	01	01
EHD Comp	—	12	12

Пункты меню *SOUND*

Таблица 3.25

Пункт меню SOUND	Значение параметра
NICAM Error Lower	20
NICAM Error Upper	80
NICAM Error Rate	xx (Status Only)
AGC Gain Level	xx (Status Only)

Пункты меню *TV STATUS*

Таблица 3.26


Пункт меню TV STATUS	Значение параметра
Destination	A/L/E/U/D/B/K/R
Text Language	East/West

Пункты меню *TECHNICAL*


Таблица 3.27

Пункт меню TECHNICAL	Значение параметра для телевизоров	
	На базе шасси FE-1	На базе шасси FE-1A
GD-Secam	30	31
BD-Secam	31	31
RC-Secam	11	15
GC-Secam	19	15
BC-Secam	10	14
GD-Sport	30	32
BD-Sport	36	34
RC-Sport	14	14
GC-Sport	15	15
BC-Sport	17	16
Y-Delay (AV)	07	07

Данные в пункте *TV STATUS* соответствуют тому региону, для которого произведен телевизор. Для телевизоров, официально поставляемых в страны СНГ, значение параметра *Destination* — К или R.

Данные в пункте *TECHNICAL* не подлежат изменению. После нажатия кнопки  телевизор переходит в обычный режим.

Тестовый режим

Вход в режим тестирования возможен из сервисного режима, если дважды нажать на кнопку TEST. Сообщение OSD в правом верхнем углу экрана «ТТ» укажет на вхождение в тестовый режим. Описанные ниже функции вызываются из тестового режима нажатием на две цифровые кнопки. Отмена тестового режима производится после двойного нажатия цифровой кнопки 0, либо переводом телевизора в режим STANBY, либо нажатием кнопки . В табл. 3.28 приведены все допустимые функции для телевизоров на базе шасси FE-1 и FE-1A.

Функции тестового режима

Таблица 3.28

Номер функции	Значение функции для телевизора на базе шасси		
	FE-1	FE-1A	
		25 и 29 дюймов	21 дюйм
00	Выход из тестового режима		
01	Установка контрастности на максимум		
02	Установка контрастности на минимум		
03	Уровень громкости 35%		
04	Уровень громкости 50%		
05	Уровень громкости 65%		
06	Уровень громкости 80%		
07	Вкл./выкл. режима старения		
08	Вызов установок поставки		
09	Отображение статуса ТВ		
10	Не используется		
11	Подстройка контрастности		
12	Подстройка насыщенности		
13	Подстройка яркости		
14	Регулировка позиции текста по горизонтали		
15	Проверка поворота раstra (Rotate)		
16	Установка контрастности изображения 50%		
17	Приглушение звука включено		
18	Блокировка сигнала гашения (Blanking)		
19	Не используется	Вызов заводских предустановок	
20	Не используется		
21	Установки для модели А (Италия)		
22	Установки для модели L (Ирландия)		
23	Установки для модели E (Испания)		
24	Установки для модели U (Великобритания)		
25	Установки для модели D (страны Ближнего Востока)		
26	Установки для модели В (Франция)		
27	Установки для модели К (OIRT)		
28	Установки для модели R (OIRT)		
29	Не используется		
30	Не используется		
31	Запрет/разрешение автоматического отключения		

Таблица 3.28 (продолжение)

Номер функции	Значение функции для телевизора на базе шасси		
	FE-1	FE-1A	
		25 и 29 дюймов	21 дюйм
32	Запрет/разрешение приоритета RGB		
33	Вкл./выкл. функции поворота раstra (Rotate)		
34	Язык текстовых сообщений EAST/WEST (восточный/западный)		
35	Кинескоп широкоформатный (16:9) / нормальный (4:3)		
36	Проверка модуляции скорости развертки VM вкл./выкл.		
37...40	Не используется		
41	Реинициализация NVM памяти (только на программе 59)		
42	Реинициализация геометрических установок (только на программе 59)		
43...47	Не используется		
48	Установка NVM памяти как заполненной (только на программе 59)		
49	Установка NVM памяти как чистой (только на программе 59)		
50...60	Не используется		
61	Автоматическая подстройка АРУ		
62	Функция автоматической настройки (модели региона В)		
63	Разрешение/запрет входа Y/C		
64	Проверка качества сигнала для процедуры автоматической настройки		
65	Отключение проверки качества сигнала для процедуры автоматической настройки		
66	Не используется		
67	Ручная регулировки АРУ		
68...100	Не используется		

Установочные регулировки

Нижеописанные регулировки необходимо произвести при полной настройке телевизора, либо после установки нового кинескопа, после того, как выполнены регулировки сведения лучей и фокусирующего напряжения. Регулировки выполняются при установке контрастности 80% и яркости 50%, если не указано другое.

Регулировка ускоряющего напряжения






Регулировка ускоряющего напряжения для телевизоров на базе шасси FE-1 производится в следующей последовательности.

- Подать на вход сигнал «точечное поле».
- Установить яркость, контрастность и насыщенность изображения в минимальное положение.
- Подать от внешнего источника постоянного тока на катоды кинескопа (контакты 8...10 разъема J701 платы кинескопа С или SVM) напряжение 170 В.
- Добиться визуального отсутствия линий обратного хода луча, регулируя ускоряющее напряжение переменным резистором RV701 SCREEN на плате кинескопа С или переменным резистором SCREEN в нижней части строчного трансформатора (для телевизоров, строчный транс-

форматор которых имеет два регулятора, верхний регулирует фокусирующее напряжение, нижний — ускоряющее напряжение).

- Отключить внешний источник постоянного тока.

Регулировка ускоряющего напряжения для телевизоров на базе шасси FE-1A производится в следующей последовательности.


- Подать на вход сигнал «сетчатое поле».
- Нажать кнопку  на ПДУ и войти в режим настройки изображения PICTURE.
- Выбрать кнопками  или  режим PERSONAL и подтвердить выбор кнопкой .
- Возвратиться в меню настройки изображения PICTURE, выбрать режим начальной установки RESET и подтвердить выбор кнопкой .
- Измерить напряжения на трех катодах кинескопа RK, GK, BK, используя осциллограф с входным делителем 10:1 или 100:1.
- Подключить осциллограф к катоду с наибольшим измеренным напряжением и переменным резистором RV701 SCREEN на плате кинескопа С или переменным резистором SCREEN в нижней части строчного трансформатора (в зависимости от модели телевизора) установить на этом катоде напряжение 175 В.

Регулировка баланса белого

Регулировка баланса белого для телевизоров на базе шасси FE-1 производится в следующей последовательности.


PICTURE	
R - Drive	Adj
G - Drive	Adj
B - Drive	Adj
R - cut - off	Adj
G - cut - off	Adj
B - cut - off	Adj
ID - start	02
ID - stop	01
ID - level	01
Bellfo	Adj
Sub Colour	Adj
Sub Brightness	Adj

Рис. 3.22.
Меню PICTURE

- Подать на вход сигнал «белое поле PAL».
- Войти в сервисный режим и выбрать меню PICTURE (см. рис. 3.22).
- В меню PICTURE выбрать параметр G-DRIVE и, изменяя его, добиться наилучшего баланса белого.
- Выбрать параметр B-DRIVE и, изменяя его, добиться наилучшего баланса белого.
- Установить минимальную контрастность.
- Выбрать параметр R-CUT-OFF и установить его значение равным 7.
- Выбрать параметр G-CUT-OFF и, регулируя его, добиться наилучшего баланса белого.
- Выбрать параметр B-CUT-OFF и, регулируя его, добиться наилучшего баланса белого.
- Нажать кнопку  на ПДУ для перехода из сервисного в нормальный режим.

Для телевизоров на базе шасси FE-1A с кинескопом 21 дюйм регулировка баланса белого производится в следующей последовательности:




- Перед регулировкой баланса белого необходимо выполнить регулировку субконтрастности (см. ниже).

- Подать на вход сигнал «белое поле PAL».
- Войти в сервисный режим и выбрать меню PICTURE-ADJUSTMENT (см. рис. 3.23).
- Выбрать параметр G-DRIVE и, регулируя его, добиться наилучшего баланса белого.
- Выбрать параметр B-DRIVE и, регулируя его, добиться наилучшего баланса белого.
- Нажать кнопку  на ПДУ для выхода из сервисного режима.

Для телевизоров на базе шасси FE-1A с кинескопом 25 или 29 дюймов регулировка баланса белого производится в следующей последовательности.

PICTURE ADJUSTMENT	
AFC mode	1
REF position	2
SCP BGR	1
SCP BGF	1
Trap fo	0
Sub contrast	Adj
Sub colour	Adj
Sub brightness	Adj
Sub hue	Adj
Green drive	Adj
Blue drive	Adj
Green cutoff	Adj
Blue cutoff	Adj
Gamma	0
Pre / overshoot	0
Y delay	3


Рис. 3.23. Меню PICTURE ADJUSTMENT

- Подать на вход сигнал «белое поле PAL».
- Войти в сервисный режим и выбрать меню PICTURE ADJUSTMENT (см. рис. 3.23).
- Выбрать параметр SUB CONTRAST и, используя кнопки  и , установить его значение равным 7.
- Выбрать параметр GREEN DRIVE и, регулируя его, добиться наилучшего баланса белого.
- Выбрать параметр BLUE DRIVE и, регулируя его, добиться наилучшего баланса белого.
- Нажать кнопку  на ПДУ для выхода из сервисного режима.

Электрические регулировки

Регулировка субяркости

Регулировка субяркости для телевизоров на базе шасси FE-1 и FE-1A производится в следующей последовательности.

- Подать на видеовход сигнал «вертикальные градации серого».
- Войти в сервисный режим (см. рис. 3.20).
- Дважды нажать кнопку TEST и далее кнопки 1 и 3.
- Отрегулировать параметр SUB BRIGHTNESS так, чтобы граница между двумя последними (самыми темными) полосами на шкале серого была едва заметна.
- Нажать кнопку  на ПДУ для перехода из тестового в нормальный режим.

Регулировка субконтрастности

Регулировка субконтрастности для телевизоров на базе шасси FE-1 и FE-1A производится в следующей последовательности.

- Подать на видеовход сигнал «белая вертикальная полоса на черном фоне».
- Установить максимальную контрастность, для чего в сервисном режиме дважды нажать кнопку TEST и кнопки 0 и 1 (PICTURE MAX).

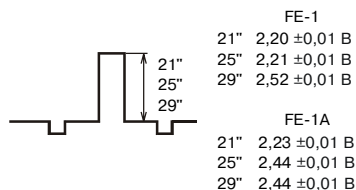


Рис. 3.24. Оциллограмма сигнала R в режиме регулировки субконтрастности

- Подключить щуп осциллографа к контакту 1 разъема CN504 на плате А (для телевизоров на базе шасси FE-1 или к контакту 1 разъема CN301 для телевизоров на базе шасси FE-1A, сигнал R).
- Перейти в режим регулировки субконтрастности, для чего дважды нажать кнопку TEST и дважды нажать кнопку 1 (SUB PICTURE ADJUSTMENT) и отрегулировать размах сигнала, как показано на рис. 3.24.
- Нажать кнопку на ПДУ для перехода из тестового в нормальный режим.

Регулировка поднасыщенности

Регулировка поднасыщенности для телевизоров на базе шасси FE-1 и FE-1A производится в следующей последовательности.



Рис. 3.25. Оциллограмма сигнала B в режиме регулировки поднасыщенности

- Подать на видеовход сигнал «вертикальные цветные полосы PAL».
- Подключить щуп осциллографа к контакту 3 разъема CN504 на плате А (для телевизоров на базе шасси FE-1 или к контакту 3 разъема CN301 для телевизоров на базе шасси FE-1A, сигнал B).
- Войти в сервисный режим и далее в меню PICTURE выбрать параметр SUB COLOR.
- Изменяя значения параметра SUB COLOR, добиться одинакового уровня последних трех импульсов (эти импульсы соответствуют голубой, пурпурной и синей полосе, см. рис. 3.25).
- Нажать кнопку на ПДУ для перехода из сервисного в нормальный режим.

Подстройка опорного контура демодулятора ПЧИ систем В/С, D/К, I, L

Подстройка опорного контура демодулятора ПЧИ систем В/С, D/К, I, L для телевизоров на базе шасси FE-1 и FE-1A производится в следующей последовательности.

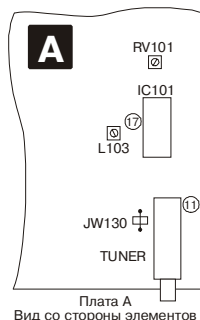


Рис. 3.26. Расположение некоторых элементов на плате А

- Подать на вывод 11 (IF1) тюнера TU101 сигнал частотой 38,9 МГц с уровнем 100 дБ/мкВ (расположение некоторых элементов на печатной плате А приведено на рис. 3.26).
- Подключить вольтметр постоянного тока к выводу 17 микросхемы IC101.
- Подстраивая опорный контур видеодетектора L103, установить на выводе 17 микросхемы IC101 напряжение $2,5 \pm 0,3$ В (для телевизоров на базе шасси FE-1) или $1,4 \pm 0,3$ В (для телевизоров на базе шасси FE-1A).


Подстройка опорного контура демодулятора ПЧИ системы L¹

Подстройка опорного контура демодулятора ПЧИ системы L¹ для телевизоров на базе шасси FE-1 и FE-1A производится в следующей последовательности.

- Подать на вывод 11 (IF1) тюнера TU101 сигнал частотой 34,0 МГц с уровнем 100 дБ/мкВ.
- Подключить вольтметр постоянного тока к выводу 17 микросхемы IC101.
- Установить стандарт принимаемого видеосигнала L¹ и канал C00 (канал 00).
- Подстраивая потенциометр RV101 (см. рис. 3.26), установить на выводе 17 микросхемы IC101 напряжение $2,5 \pm 0,3$ В (для телевизоров на базе шасси FE-1) или $1,4 \pm 0,3$ В (для телевизоров на базе шасси FE-1A).


Регулировка АРУ

Регулировка АРУ для телевизоров на базе шасси FE-1 и FE-1A производится в следующей последовательности.

- Подать на антенное гнездо телевизора контрольный сигнал с уровнем 64 дБ/мкВ (или 62 дБ/мкВ для телевизоров варианта В).
- Подключить вольтметр постоянного тока к перемычке JW130 на плате А (см. рис. 3.26).
- Войти в сервисное меню (TEST MENU) и выбрать в нем пункт AGC ADJUST (см. рис. 3.21).
- Регулируя параметр AGC ADJUST, добиться показаний вольтметра $3,0 \pm 0,2$ В (для телевизоров на базе шасси FE-1) или $3,5 \pm 0,3$ В (для телевизоров на базе шасси FE-1A).
- Нажать кнопку  на ПДУ для перехода из сервисного в нормальный режим.

Регулировка фильтра «клевш»

Регулировка фильтра «клевш» для телевизоров на базе шасси FE-1 и FE-1A производится в следующей последовательности.

- Подать на видеовход AV1 сигнал «цветные полосы SECAM».
- Подключить щуп осциллографа к выводу 1 разъема CN504 на плате А (для телевизоров на базе шасси FE-1 или к контакту 1 разъема CN301 для телевизоров на базе шасси FE-1A, сигнал R).
- Войти в сервисный режим и в меню PICTURE выбрать пункт BELL-F0.
- Увеличивая значение параметра BELL-F0, добиться получения осциллограммы, показанной на рис. 3.27.а.
- Уменьшая значения данного параметра, добиться осциллограммы, показанной на рис. 3.27.б, особое внимание обратите на форму сигнала в районе перехода от красной к синей полосе (на рис. 3.27.а,б выделено овалом).
- После получения требуемой формы сигнала добавить к полученному значению параметра BELL-F0 7 единиц.
- Нажать кнопку  на ПДУ для перехода из сервисного в нормальный режим.

Именно такая методика настройки фильтра «клеш» приведена в фирменных сервисных документах. По скромному мнению автора, уловить момент окончания изменения параметра BELL-F0 в сторону уменьшения с целью получения требуемого вида осциллограммы довольно сложно. Гораздо проще изменять этот параметр до получения оптимального вида осциллограммы, показанного на рис. 3.27.в.

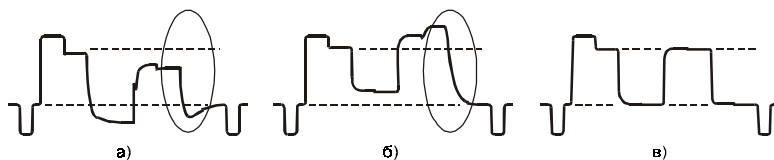


Рис. 3.27. Осциллограмма сигнала R при регулировке фильтра «клеш»:
 а) на начальном этапе фирменной методики;
 б) на конечном этапе фирменной методики;
 в) оптимальный вид осциллограммы

Регулировка геометрии раstra

Регулировка геометрии раstra для телевизоров на базе шасси FE-1 и FE-1A производится в следующей последовательности.

- Подать на видеовход AV1 сигнал «шахматное поле», «сетчатое поле» или, что еще лучше, сигнал универсальной испытательной таблицы.
- Регулируя каждый параметр из меню GEOMETRY, добиться оптимальной геометрии раstra (рис. 3.28).

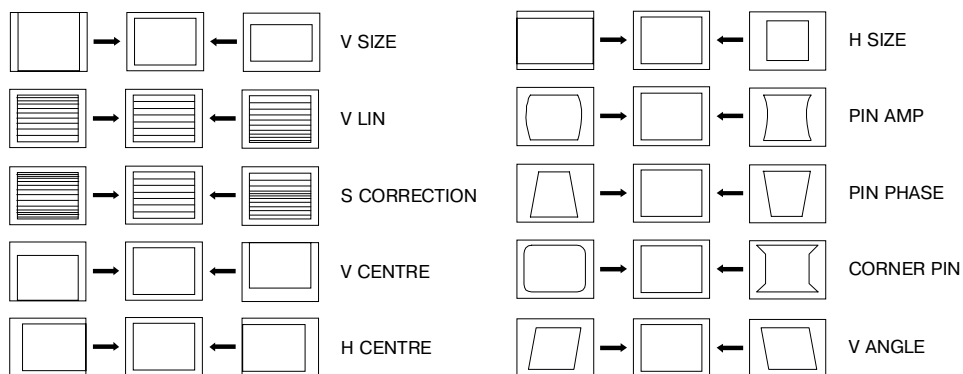


Рис. 3.28. Регулировка геометрии раstra

Основные элементы шасси FE-1

Источник питания рабочего режима

- Микросхема IC606 STR-F6654 (или STR-F6652 для телевизоров KV-21M5D, -K, KV-21T5D, -K, -R) — управление работой импульсного БП рабочего режима.
- Трансформатор T603 — получение вторичных напряжений.
- Микросхема IC603 SE135N — усилитель сигнала ошибки цепи стабилизации выходных напряжений.
- Оптрон PH601 PC123F2 (или PC123FY2) — гальваническая развязка вторичных цепей от первичных, соединенных с сетью.
- Реле RY601 — включение рабочего режима.
- Микросхема IC604 TYA7805CTV — стабилизатор напряжения 5 В рабочего режима.
- Микросхема IC605 TYA7809CTV (или LM2940T-9.0 или VA09T) — стабилизатор напряжения 9 В рабочего режима.

Источник питания дежурного режима

- Микросхема IC609 TOP209P — управление работой импульсного БП дежурного режима.
- Трансформатор T602 — получение вторичных напряжений.
- Микросхема IC608 TYA7805CTV — стабилизатор напряжения 5 В дежурного режима.

Развертки

- Микросхема IC501 STV9379 — выходной каскад кадровой развертки.
- Микросхема IC531 LM393N — компаратор системы коррекции геометрических искажений и стабилизации размера изображения по горизонтали.
- Транзистор Q532 2SK2251-01-F19 — выходной каскад системы коррекции геометрических искажений и стабилизации размера изображения по горизонтали.
- Транзистор Q533 2SD2539 (SONY) (или S2055N-16E305A) — выходной каскад строчной развертки.
- Трансформатор T511 — строчный трансформатор, получение высокого напряжения для питания цепей телевизора.

Обработка сигналов

- Микросхема IC101 TDA9817 (или TDA9818, только для телевизоров варианта В, для Франции) — демодулятор ПЧИ и ПЧЗ.
- Микросхема IC1101 TDA9875 (или TDA9870, для телевизоров без NICAM стерео) — процессор стереофонического звукового сопровождения.
- Микросхема IC201 TDA7495 (или TDA7494 для телевизоров с монофоническим звуком) — двухканальный или, соответственно, одноканальный усилитель мощности ЗЧ.
- Микросхема IC301 CXA2060AS (или CXA2060BS) — видеопроцессор, процессор разверток.
- Транзисторы Q701...Q710, Q712, Q713, Q715...Q717 — выходные видеоусилители на плате С.

Система управления

- Микросхема IC001 SAA5497PS/M1A (или SAA5491PS/M1A, SAA5498PS/M1A) — микроконтроллер управления. Управление всеми функциями телевизора.
- Микросхема IC002 (или IC900) SBX1981-51 — приемник сигналов инфракрасного дистанционного управления.
- Микросхема IC003 MN1381T — узел начального сброса процессора.
- Микросхема IC004 ST24W08FM6TR — энергонезависимая память NVM.
- Микросхема IC005 CD4052BCM (или HCF4052BM) — коммутатор управляющих сигналов на одном из входов микроконтроллера.

Устройство настройки

- Всеволновый тюнер TU101, в зависимости от модели это может быть ВТР-АС411, ВТ-АС401 или ВТР-АС402, ВТР-АУ602, ВТР-АУ611, TELE4-002В, TELE9-001А — обеспечивает настройку на сигналы эфирного и кабельного телевидения.

Основные элементы шасси FE-1А

Источник питания рабочего режима

- Микросхема IC606 STR-F6654 (или STR-F6653 для телевизоров KV-21FX20) — управление работой импульсного БП рабочего режима.
- Трансформатор Т603 — получение вторичных напряжений.
- Микросхема IC603 SE135N — усилитель сигнала ошибки цепи стабилизации выходных напряжений.
- Оптрон PH601 TCET1103G — гальваническая развязка вторичных цепей от первичных, соединенных с сетью.
- Реле RY601 — включение рабочего режима.
- Микросхема IC604 TУА7805СTV (или L7805CV) — стабилизатор напряжения 5 В рабочего режима.
- Микросхема IC605 TУА7809СTV (или L7809CV) — стабилизатор напряжения 9 В рабочего режима.

Источник питания дежурного режима

- Микросхема IC609 TOP209P — управление работой импульсного БП дежурного режима.
- Трансформатор Т602 — получение вторичных напряжений.
- Микросхема IC608 ВА05Т (или LM2940СТ-5.0) — стабилизатор напряжения 5 В дежурного режима.
- Микросхема IC607 L78L33А — стабилизатор напряжения 3,3 В дежурного режима.

Развертки

- Микросхема IC501 STV9379 — выходной каскад кадровой развертки.
- Микросхема IC531 LM393N — компаратор системы коррекции геометрических искажений и стабилизации размера изображения по горизонтали.

- Транзистор Q532 2SK2251-01-F19 — выходной каскад системы коррекции геометрических искажений и стабилизации размера изображения по горизонтали.
- Транзистор Q533 BU2515DX — выходной каскад строчной развертки.
- Трансформатор T511 — строчный трансформатор, получение высокого напряжения для питания цепей телевизора.

Обработка сигналов

- Микросхема IC101 TDA9817 (или TDA9818, только для телевизоров варианта В, для Франции) — демодулятор ПЧИ и ПЧЗ.
- Микросхема IC1101 TDA9875 (или TDA9870, для телевизоров без NICAM стерео) — процессор стереофонического звукового сопровождения.
- Микросхема IC201 TDA7495 — двухканальный усилитель мощности ЗЧ.
- Микросхема IC281 TDA2050 — усилитель мощности ЗЧ канала сабвуфера.
- Микросхема IC301 CXA2140S (или CXA2060BS) — видеопроцессор, процессор разверток.
- Микросхема IC401 NJM2233BL — коммутатор видеовходов.
- Транзисторы Q701...Q710, Q712, Q713, Q715...Q717 — выходные видеоусилители на плате С или CVM.

Система управления

- Микросхема IC001 SAA5564PS/M3A — микроконтроллер управления. Управление всеми функциями телевизора.
- Микросхема IC002 (или IC900) SBX1981-51 — приемник сигналов инфракрасного дистанционного управления.
- Микросхема IC003 PST574D — узел начального сброса процессора.
- Микросхема IC004 M24C08 — энергонезависимая память NVM.

Устройство настройки

- Всеволновый тюнер TU101, в зависимости от модели это может быть ВТР-АС411, ВТР-АУ611 или TELE9-001А — обеспечивает настройку на сигналы эфирного и кабельного телевидения.

И.Б. Безверхний С.М. Янковский

Телевизоры SONY

Ответственный за выпуск

В. Митин

Верстка

Издательство «Наука і Техніка»

Обложка

Е. Холмский

Издательство «СОЛОН-Пресс»

123242, Москва, а/я 20

Телефоны:

(095) 254-44-10, 252-36-96, 252-25-21

E-mail: Solon-R@coba.ru

Приглашаем к сотрудничеству авторов — специалистов
в области компьютерных технологий

E-mail: Solon-Avtor@coba.ru

По вопросам приобретения обращаться:

ООО «Альянс-книга»

Тел.: (095) 258-91-94, 258-91-95

www.abook.ru

ООО «СОЛОН-Пресс»

Москва, М. Сухаревская пл., д. 6, стр. 1 (пом. ТАРП ЦАО)

Формат 70×100/16. Объем 9 п. л. Тираж 2000

ООО «Аделия»

Московская обл., г. Орехово-Зуево, ул. Красноармейская, д. 1

Заказ №