

СОДЕРЖАНИЕ

1 Требования безопасности	2
2 Описание телевизора и принципы его работы	2
2.1 Назначение телевизора	2
2.2 Технические характеристики	2
2.3 Устройство и работа телевизора	3
3 Ремонт	4
3.1 Техническая документация для ремонта	4
3.2 Методы обнаружения и устранения неисправностей	4
3.3 Регулирование и настройка	9
3.3.1 Проверка напряжений вторичных источников питания	9
3.3.2 Вход в сервисное меню	9
3.3.3 Проверка установки значений опций и параметров сервисного меню по умолчанию	9
3.3.4 Программирование флэш-памяти	10
ПРИЛОЖЕНИЕ А	11
Описание принципиальной схемы телевизора	11
A.1 Схема тракта радиоканала	11
A.2 Схема канала изображения	11
A.3 Схема тракта звукового сопровождения	13
A.4 Схема управления	15
A.5 Схема вторичных источников питания	16
A.6 Схема импульсного источника питания	16
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	20
Описание микросхем и функциональных устройств. Назначение выводов	20
Б.1 Цифровой супервидеопроцессор SVP-AX68-LF	20
Б.2 Усилитель ПЧ с мультистандартным демодулятором TDA9886TS	24
Б.3 Двухканальный усилитель звукового сигнала R2S15102NP	25
Б.4 Флэш-память PM25LV080-100BCE	26
Б.5 EEPROM память FM24C02/AT24C64N	26
Б.6 SDRAM память EM6A9160TS-4G	26
Б.7 Коммутатор сигналов аудио 74HC4052D	27
Б.8 Коммутатор цифровых сигналов интерфейса HDMI PS201TQFP80G/TMD341A	28
Б.9 Стабилизаторы напряжения серии AZ1117H	29
Б.10 Стабилизатор напряжения AIC1084-33PM	29
Б.11 Преобразователь постоянного напряжения APS1006ET5	29
Б.12 Стабилизатор напряжения UR133L-3.3V-C	30
Б.13 МОП-транзистор с Р-каналом AO4405	30
Б.14 Двойной МОП-транзистор с N-каналом UM6K1N	30
Б.15 Буферные инверторы SN74LVC14	30
Б.16 Жидкокристаллическая панель T315XW02 V7	31
Б.17 Контроллер источника питания RG42 (MC0628R)	32
Б.18 Контроллер источника питания 62734	33
Б.19 Контроллер корректора коэффициента мощности L6562D	33
Б.20 Регулятор опорного напряжения TL431ACZ/TL432CSF	33
ПРИЛОЖЕНИЕ В	34
Рисунки	34
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	47
Каталог запасных частей	47

Настоящее дополнение к руководству по ремонту распространяется на модернизированный стационарный телевизор цветного изображения Horizont 32LCD825 (в дальнейшем - телевизор) с жидкокристаллической панелью (ЖК) T315XW02 V7 в качестве устройства для воспроизведения изображения с размером экрана по диагонали 80 см (31.5"), выпуска 2008 года для поставок на внутренний рынок и на экспорт.

Версия программного обеспечения для прошивки флэш-памяти:
TK311_GREATWALL_AX32_WXGA_NoDvb_M14454_0801101901.BIN.

1 Требования безопасности

Телевизоры по условиям безопасности в эксплуатации соответствуют требованиям защиты класса I СТВ МЭК60065-2004.

ВНИМАНИЕ: ПРИ РЕМОНТЕ ТЕЛЕВИЗОРА ВИЛКА СЕТЕВОГО ШНУРА ДОЛЖНА ВКЛЮЧАТЬСЯ ТОЛЬКО В РОЗЕТКУ СЕТИ, ИМЕЮЩУЮ ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ.

2 Описание телевизора и принципы его работы

2.1 Назначение телевизора

Телевизор соответствует требованиям ТУ РБ 100085149.176-2004 и предназначен для приема радиосигналов и воспроизведения изображения и звукового сопровождения телевизионных передач по стандартам вещательного телевидения МОРТ (D/K) и МККР (B/G/L) систем цветного телевидения СЕКАМ и ПАЛ, а также для воспроизведения и записи видеопрограмм по видео и радиочастотам, в т. ч. воспроизведение по видео системы NTSC.

Два 21-контактных разъема типа SCART, входные RCA-разъемы и разъем S-VIDEO служат для подключения внешних бытовых видео и аудио устройств.

Два разъема HDMI обеспечивают возможность подключения высокоскоростного цифрового интерфейса HDMI для воспроизведения изображения высокого качества.

Стандартный разъем VGA и отдельный аудиоразъем служат для подключения персонального компьютера при использовании телевизора в качестве монитора.

Срок службы телевизора 7 лет. Гарантийный срок эксплуатации указан в гарантийном талоне на телевизор.

2.2 Технические характеристики

Основные параметры и характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметр	Значение
Номинальное напряжение сети	230 В, 50 Гц
Допустимое изменение напряжения сети, В	от 150 до 253
Потребляемая мощность, Вт, не более	160
Параметры ЖК-панели T315XW02 V7: - размер экрана по диагонали, см - соотношение сторон - разрешающая способность, количество пикселей по горизонтали и вертикали - размеры пикселя, мм - яркость, кд/м ² , - контрастность, - угол обзора, градусов, по горизонтали/вертикали - время отклика, мс	80 16:9 1366x768 0,51x0,51 550 1000:1 ±80°/±80° 8
Принимаемые каналы	МВ I-II диапазоны C1...C5 МВ III диапазоны C6...C12 Кабельный диапазон S1...S41 ДМВ диапазон C21...C69
Принимаемые стандарты изображения и звука	DK, I, BG, L
Воспроизводимые системы цветного изображения	SECAM, PAL и NTSC(по видео)
Звуковое сопровождение	моно стерео: NICAM, A2
Номинальная выходная мощность каждого канала звукового сопровождения, Вт, не менее	1,5
Количество запоминаемых программ	100
Вход антенны	75 Ом, коаксиальный
Разъемы для подключения внешних устройств	RCA, SCART, S-VIDEO, VGA, HDMI, розетка для подключения звукового сигнала
Выход звука	0,5 В/1 кОм
Вход звука	0,5 В/10 кОм
Выход видео	1 В/75 Ом
Вход видео	1 В/75 Ом
Пульт ДУ	RC GW-2A (TV) 3223E

2.3 Устройство и работа телевизора

Телевизор реализован в плоском корпусе, закрытом кожухом и установленном на подставке. Описание конструкции телевизора приведено на рисунке В.2.

В схемотехнике применен многофункциональный цифровой телевизионный супервидео-процессор SVP-AX68-LF фирмы Trident, который включает видеопроцессор, микроконтроллер, процессор звука, синхропроцессор, декодер телетекста, видеоскалер, интерфейс LVDS, осуществляет аналоговую и цифровую обработку принимаемых сигналов изображения, звука и обеспечивает управление телевизором.

Функциональная схема телевизора приведена на рисунке В.1.

Радиосигнал вещательного телевидения с антенны поступает на всеволновой селектор каналов (тюнер) T2, установленный на шасси. Тюнер обеспечивает частотную селекцию телевизионных сигналов в метровом, дециметровом и кабельном диапазонах волн, их усиление и преобразование в сигналы промежуточной частоты (ПЧ) изображения и звука.

С выхода тюнера сигналы ПЧ изображения и звука поступают на входы усилителей промежуточной частоты изображения (УПЧИ) и промежуточной частоты звука (УПЧЗ) в составе ИМС U8 процессора ПЧ типа TDA9886TS через отдельные фильтры видео и аудио на поверхностных акустических волнах (ПАВ), которые формирует амплитудно-частотные характеристики (АЧХ) каналов изображения и звукового сопровождения. В данном телевизоре реализован квазипараллельный канал звука, который позволяет осуществлять раздельную обработку промежуточных частот изображения и звука при приеме программ со стереофоническим звуковым сопровождением, обеспечить требуемую полосу пропускания тракта ПЧ звука и устранить взаимное влияние спектральных составляющих сигналов изображения и звукового сопровождения. На выходе УПЧИ после демодуляции получается композитный видеосигнал CVBS, который подается на видеопроцессор в составе ИМС U1 типа SVP-AX68-LF. Сигнал второй ПЧ звука с выхода квазипараллельного канала звука поступает на звуковой процессор в составе ИМС U1.

Схема автоматической регулировки усиления (АРУ) поддерживает неизменным уровень сигнала ПЧ изображения при изменении уровня входного сигнала. С детектора АРУ напряжение автоматической регулировки усиления поступает на соответствующие цепи АРУ селектора каналов и УПЧИ. Схема автоматической подстройки частоты гетеродина (АПЧГ) обеспечивает точную настройку на канал и поддерживает ее во время работы.

Композитный видеосигнал CVBS с выхода радиоканала или от внешних устройств с разъема SCART коммутируется аналоговым коммутатором видеосигналов в составе видеопроцессора SVP-AX68-LF, преобразуется аналого-цифровым преобразователем (АЦП) и в цифровом виде поступает в яркостной канал, канал цветности и на схему селекции и формирования строчных и кадровых синхроимпульсов. Мультисистемный декодер PAL/SECAM/NTSC обеспечивает автоматическое опознавание системы и декодирование сигнала цветности. Декодированные цветоразностные сигналы и яркостной сигнал Y путем последующего матрицирования преобразуются в видеосигналы RGB основных цветов, которые подаются на коммутатор RGB/YPrPb. Коммутатор осуществляет коммутацию RGB сигналов с матрицы и компонентных сигналов, поступающих со входов YPrPb или RGB, в зависимости от выбранного режима, а также производит микширование их с сигналами RGB OSD. Далее цифровые отсчеты компонентных сигналов поступают на видеоскалер, который обеспечивает обработку цифровых данных в реальном масштабе времени в соответствии с разрешающей способностью применяемой ЖК-панели, осуществляет масштабируемое преобразование поступающих цифровых данных под формат применяемой ЖК-панели и регулирует скорость цифрового потока в зависимости от частоты кадров при работе в качестве монитора для персонального компьютера.

Восьмибитовые цифровые данные RGB сигналов основных цветов и сигналы синхронизации после видеоскалера преобразуются в формат LVDS. Полученные дифференциальные сигналы данных и синхронизации стандарта LVDS с выходов ИМС U1 подаются через разъем 1CN1 и соединительный жгут на разъем 8J1 интерфейса ЖК-панели.

В составе ЖК панели лампы подсветки создают световой поток, проходящий через матрицу жидкокристаллических ячеек, который модулируется сигналами, формируемыми из поступающих сигналов основных цветов RGB и подаваемыми на ЖК-ячейки через драйверы столбцов. Развертка изображения осуществляется контроллером ЖК-панели через драйверы столбцов и драйверы строк путем сканирования матрицы ЖК-ячеек экрана по горизонтали и по вертикали в течение кадра. Последовательность воспроизводимых кадров создает изображение. Преобразователь напряжения (инвертор) в составе ЖК-панели обеспечивает переменное высоковольтное напряжение для питания ламп подсветки.

В канале звука звуковой процессор в составе ИМС U1 осуществляет демодуляцию и декодирование стереофонических сигналов звукового сопровождения аналоговой системы A2 и цифровой системы NICAM, а также обеспечивает коммутацию входных сигналов, обработку и оперативные регулировки сигнала звуковой частоты. С выходов звукового процессора сигналы звуковой частоты поступают на двухканальный усилитель мощности класса D, реализованный на ИМС U17 типа R2S15102NP. Четыре головки динамические громкоговорителей осуществляют акустическое воспроизведение звукового сопровождения.

Управление функциональными узлами и блоками телевизора осуществляет микроконтроллер в составе ИМС U1 в соответствии со стандартным протоколом шины I²C через систему экранного меню с помощью пульта дистанционного управления или локальной клавиатуры.

ИМС U2 типа AT24C64N предназначена для длительного хранения оперативных и технологических настроек телевизора, установок режимов и частот принимаемых каналов.

ИМС флэш-памяти U3 типа PM25LV080B-100BCE содержит информацию управляющей программы.

ИМС U7 типа EM6A9160TS-4G является оперативным запоминающим устройством (SDRAM) для хранения оперативной информации в процессе обработки.

ИМС U15 типа 74HC052D обеспечивает коммутацию аудиосигналов L и R, поступающих от внешних устройств через разъемы SCAR1 и SCAR2.

ИМС U22 типа PS201TQFP80G/TMD341A обеспечивает коммутацию высокоскоростных цифровых сигналов формата HDMI, поступающих от внешних устройств через разъемы HDMI1 и HDMI2.

На модуле управления расположены кнопки клавиатуры управления.

На модуле индикации установлены фотоприемник и индикатор режимов работы телевизора.

В модуле питания реализованы импульсные преобразователи напряжения, которые обеспечивает преобразование переменного напряжения сети в постоянные стабилизированные напряжения 5 В, 12 В, 18 В.

3 Ремонт


ЖК-панель и пульт ДУ неремонтопригодны и, в случае выхода из строя, заказываются в установленном порядке.

3.1 Техническая документация для ремонта

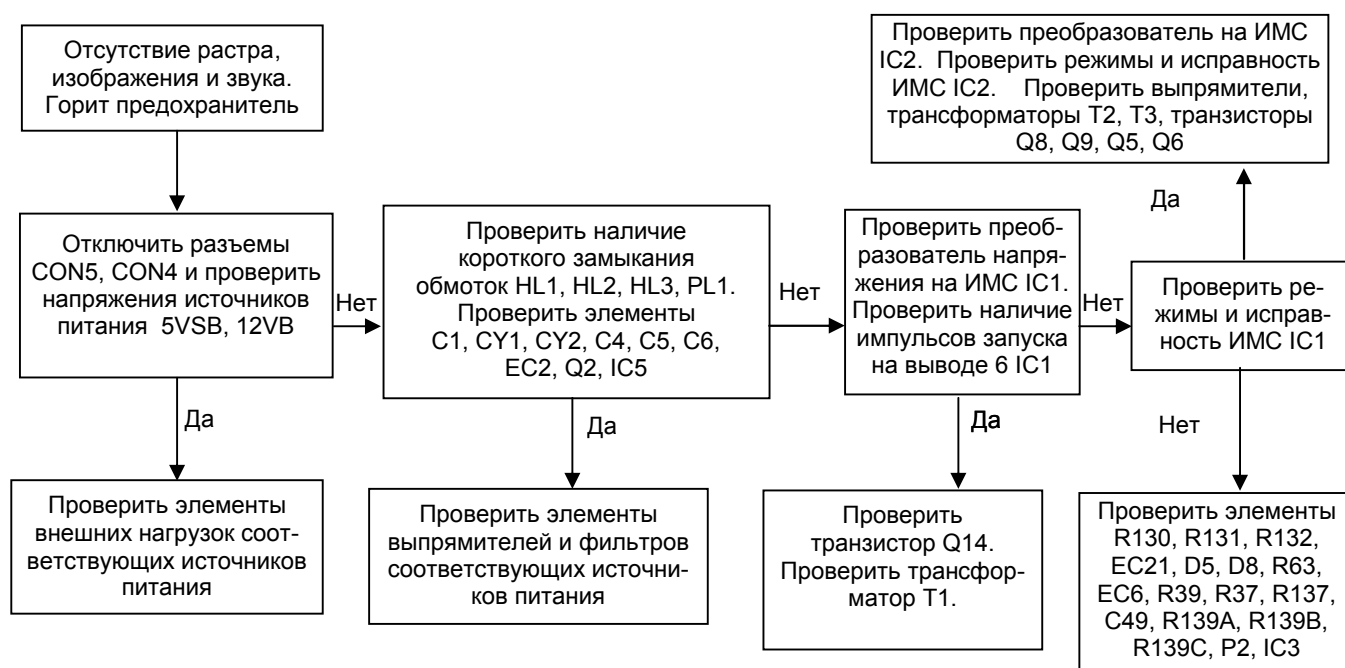
Техническая документация необходимая для проведения ремонта включает:

- руководство по эксплуатации телевизора ГМИЛ.460329.094 РЭ;
- дополнение №1 по ремонту телевизора ГМИЛ.460329.094 РС;
- схема электрическая принципиальная телевизора 32LCD825 (ЖК-панель T315XW02 V7);
- руководство по эксплуатации соответствующего прибора.

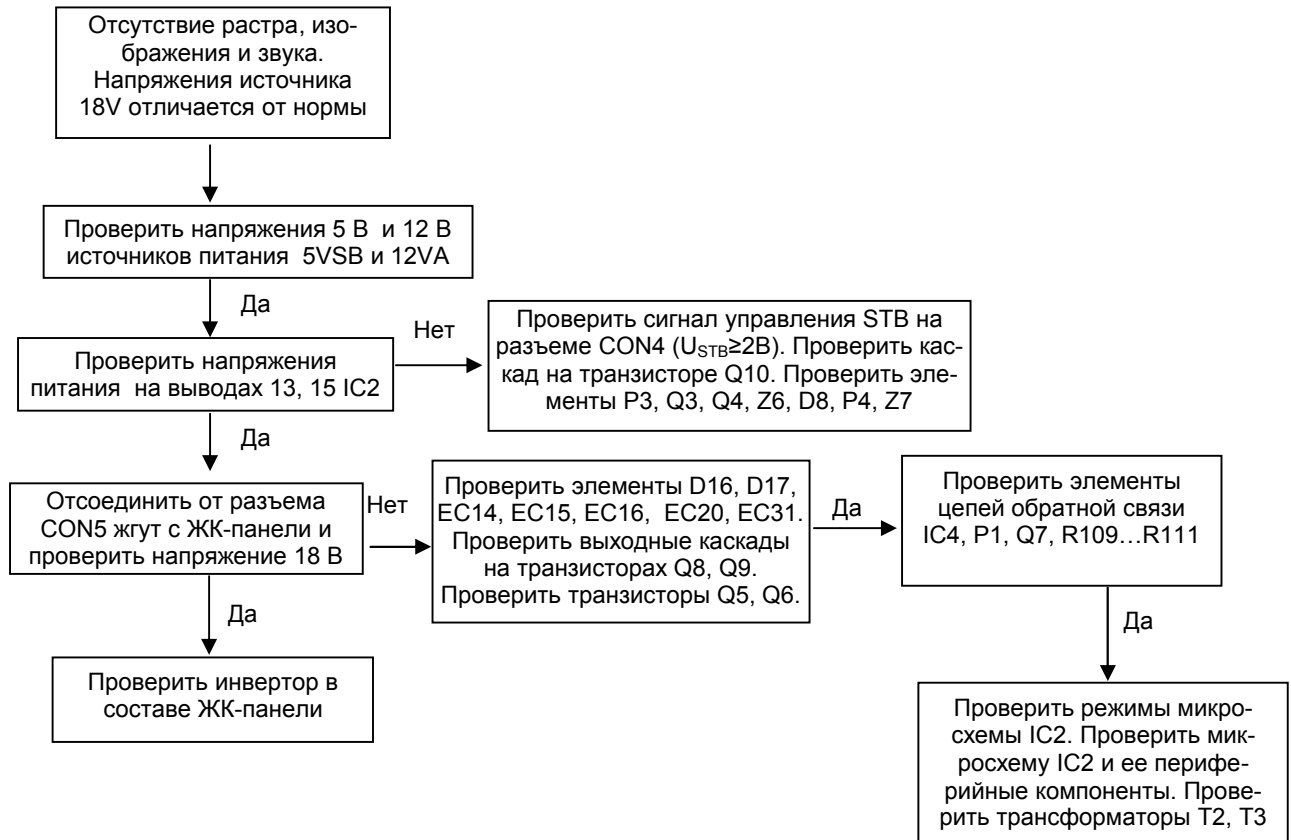
3.2 Методы обнаружения и устранения неисправностей

ВНИМАНИЕ: ЭЛЕМЕНТЫ, ОБОЗНАЧЕННЫЕ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЕ ЗНАКОМ , ЯВЛЯЮТСЯ КРИТИЧЕСКИМИ КОМПОНЕНТАМИ И ПРИ РЕМОНТЕ МОГУТ БЫТЬ ЗАМЕНЕНЫ ТОЛЬКО НА ТЕ, КОТОРЫЕ УКАЗАНЫ В ТАБЛИЦЕ Г.3 ИЛИ НА АНАЛОГИЧНЫЕ, ИМЕЮЩИЕ СЕРТИФИКАТЫ БЕЗОПАСНОСТИ.

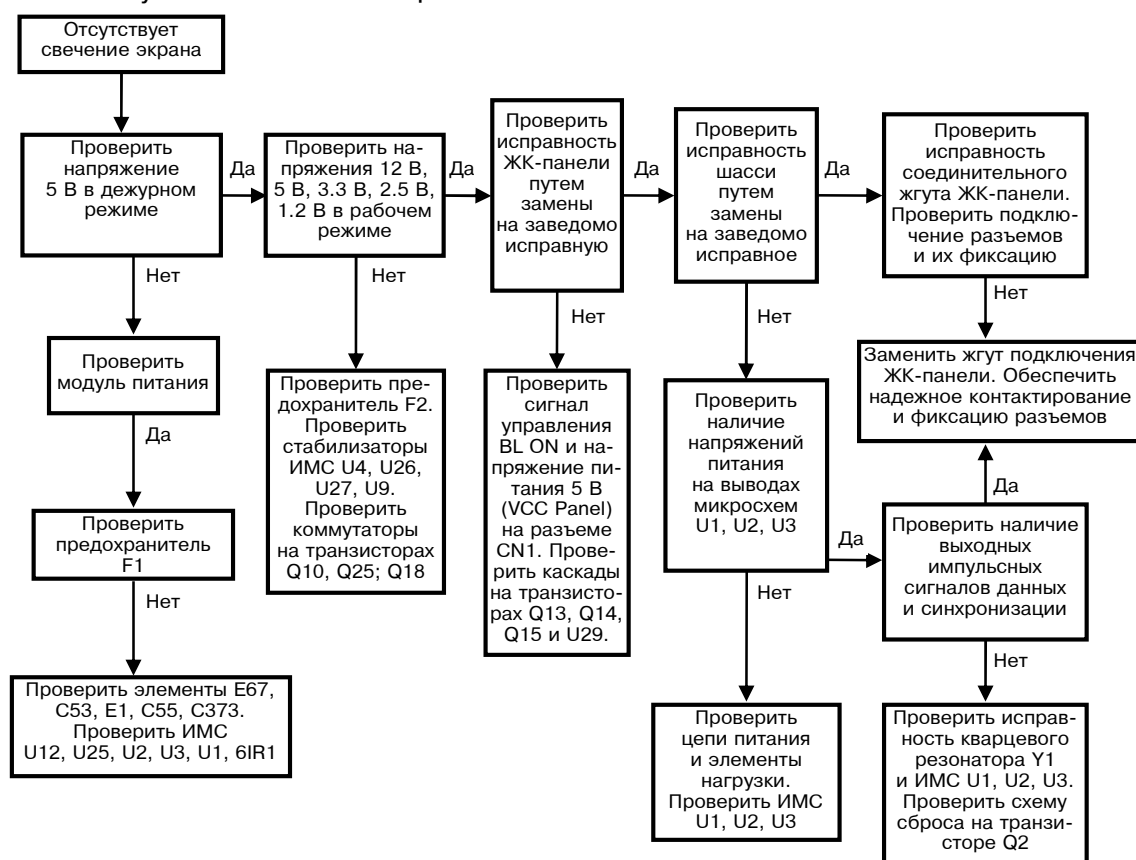
3.2.1 Отсутствие раstra, изображения и звука. Горит предохранитель



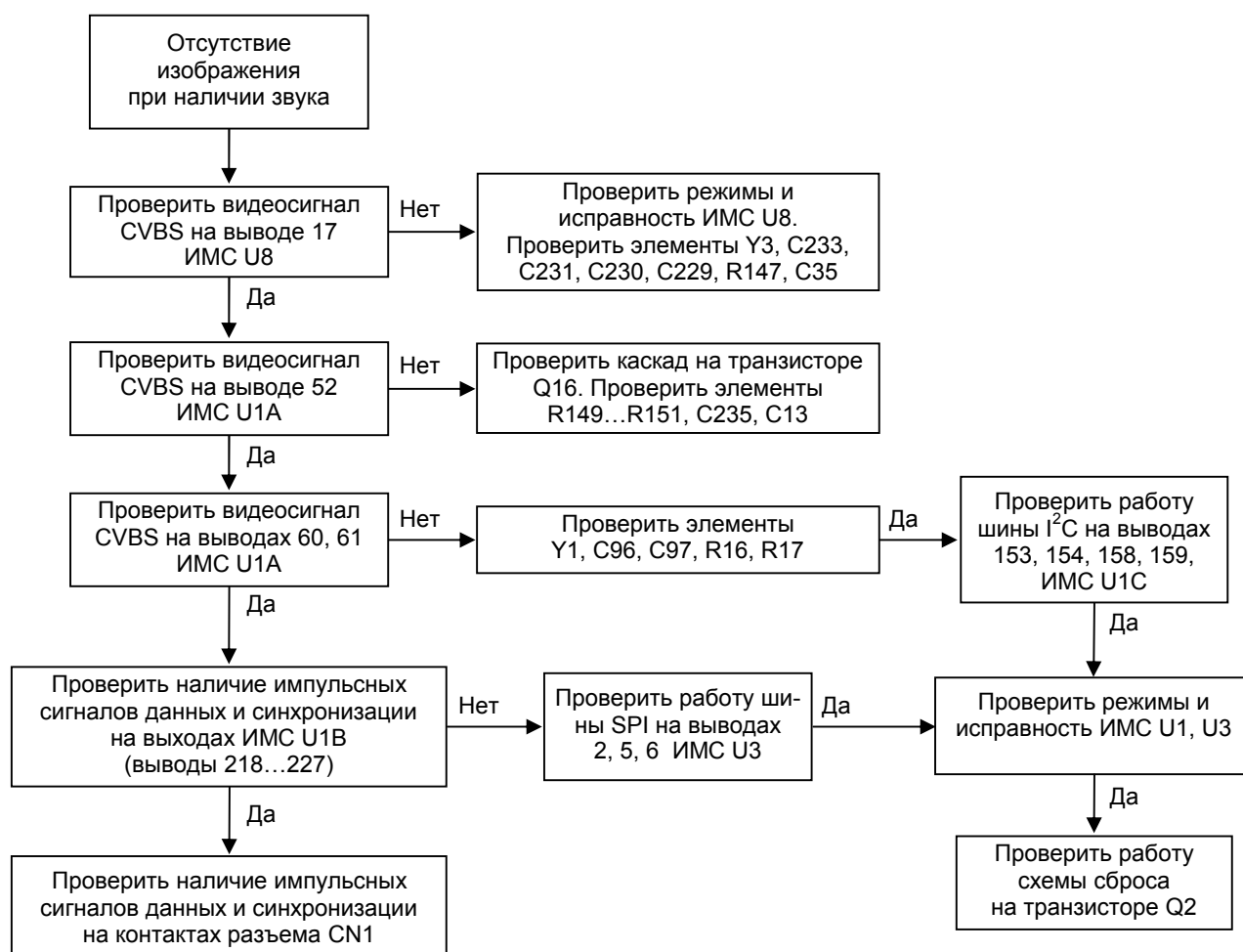
3.2.2 Отсутствие раstra и изображения. Напряжения источника 18V отличается от нормы



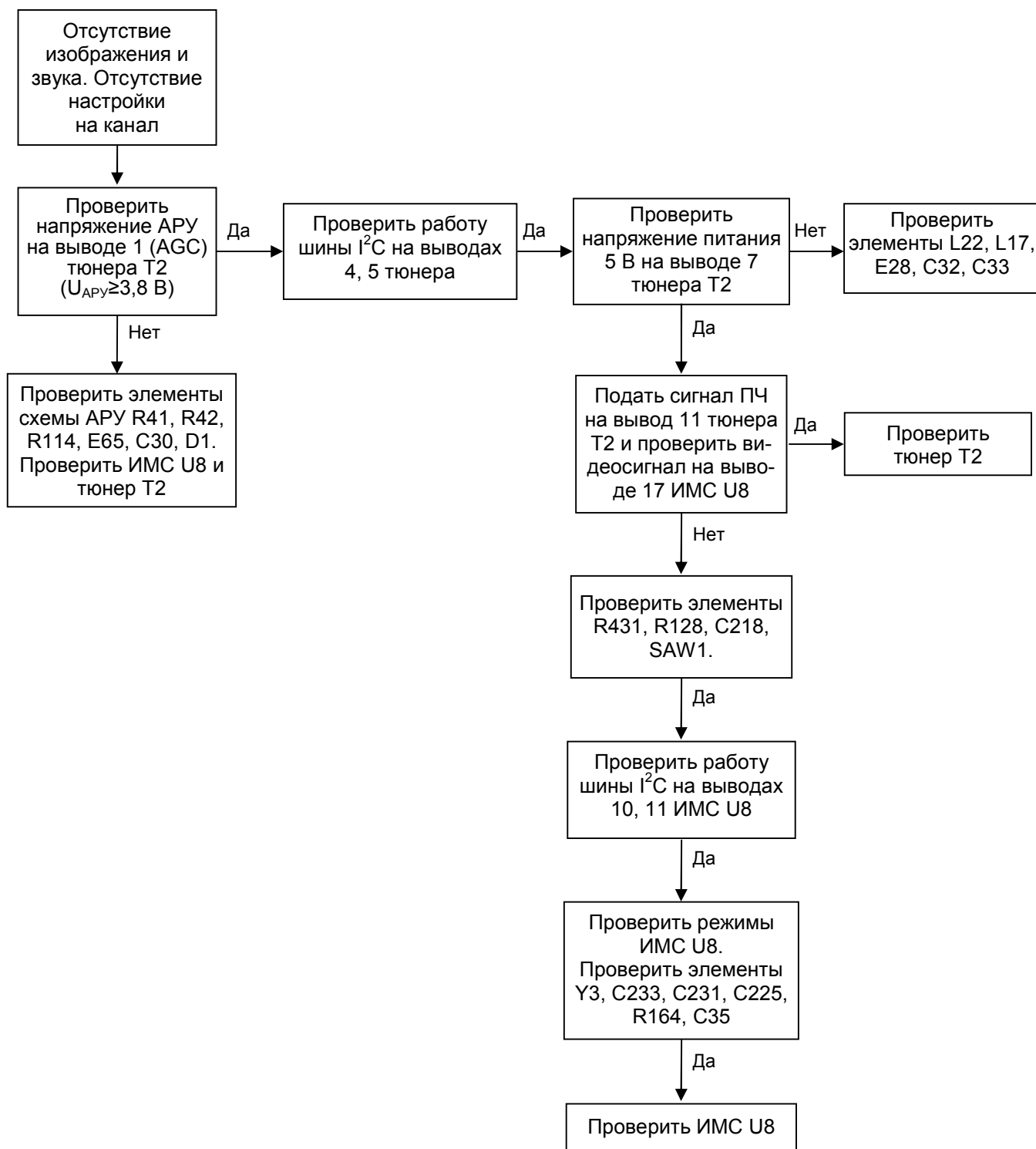
3.2.3 Отсутствие свечения экрана



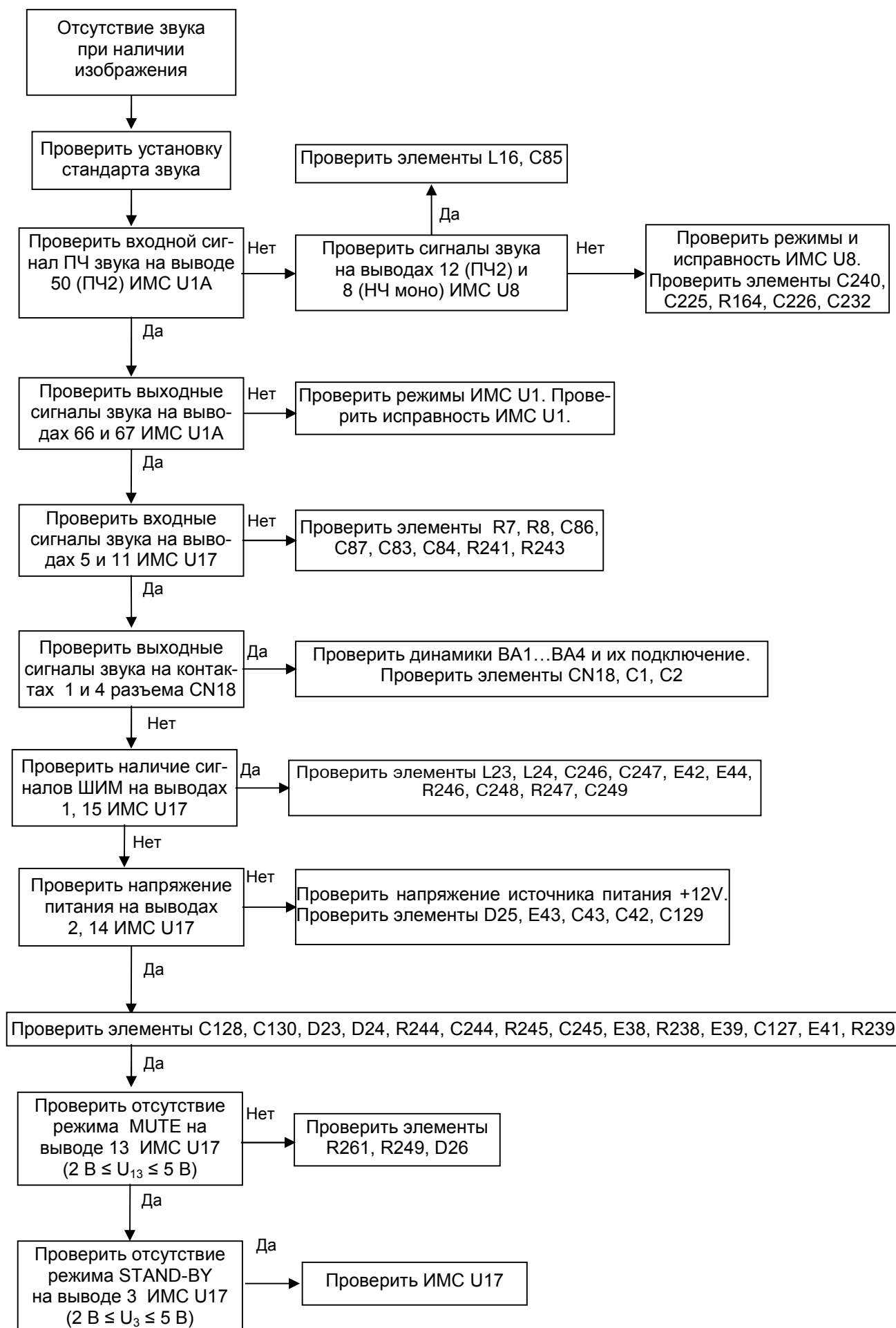
3.2.4 Отсутствие изображения при наличии звука в режиме TV



3.2.5 Отсутствие настройки на канал



3.2.6 Отсутствие звука при наличии изображения в режиме TV



3.3 Регулирование и настройка

3.3.1 Проверка напряжений вторичных источников питания

Включить телевизор и проверить значения напряжений вторичных источников питания:

- в дежурном режиме
 - +5V_STB' - 5 В±5%;
 - +5V_SB - 5 В±5%;
 - +3.3V_SB - 3,3 В±5%;
 - +AX_VSB12 - 1,2 В±5%;
- в рабочем режиме
 - 18V - 18 ± 1 В;
 - +12V - 12 В±5%;
 - +5V - 5 В±5%;
 - +5V panel (VCC-Panel) - 5 В±5%;
 - 5VTV, 5V-TV, 5V_IF - 5 В±5%;
 - AX_VD33 - 3,3 В±5%;
 - PSX01_V33 - 3,3 В±5%;
 - AX_VDDMQ - 2,5 В±5%;
 - AX_12 - 1,2 В±5%;
 - AX_VD12 - 1,2 В±5%;

3.3.2 Вход в сервисное меню

Для входа в главное сервисное (технологическое) меню с помощью пользовательского пульта ДУ типа RC GW-2A (TV) 3223E/RC-6D Eur необходимо нажатием кнопки **S-MODE** выбрать режим “**КИНО**”, нажатием кнопки **SLEEP** установить значение “120 Min”, нажать **ЗЕЛЕНУЮ** кнопку и нажать кнопку **LCD MENU**. На экране появится главное меню сервисного режима (таблица 2). Повторное нажатие кнопки **LCD MENU** исключает отображение данного меню на экране.

Выход из сервисного меню производится нажатием кнопки выключения сетевого напряжения **POWER ON/OFF**.

Все изменения автоматически сохраняются в энергонезависимой памяти EEPROM

Таблица 2

Главное меню	
Trident	
Version	0.00
Panel Used	0 Hr.
Area Option	0
Option 1	123
Option 2	7
Option 3	7
Option 4	1
System	(подменю)
Source Select	(подменю)
Video MinMax Control	(подменю)
Audio MinMax Control	(подменю)

3.3.3 Проверка установки значений опций и параметров сервисного меню по умолчанию

Войти в сервисный режим в соответствии с 3.3.2.

Последовательно выбирая опции и подменю в главном сервисном меню нажатием кнопок “▲” и “▼” и вызывая подменю на экран нажатием кнопки “▶” или “◀”, провести проверку значений опций и параметров. При необходимости, осуществить установку требуемых значений опций и параметров в соответствии с приведенными в таблицах 2...6, изменяя значения нажатием кнопки “▶” или “◀”.

Выход в главное меню из текущего подменю производится нажатием кнопки **LCD MENU**.

Выход из сервисного меню производится нажатием кнопки выключения сетевого напряжения **POWER ON/OFF**.

Таблица 3

Подменю System	
Tuner Type	TQC6F6
Panel Type	WXGA
Enter ISP	
IIC Off	
Clear EEPROM	(очистка памяти)
LVDS Mapping	7
Back Light	62
First Search	On
SRS TSXT	Off

Таблица 4

Подменю Source Select			
TVOn	On	S-Video 2	Off
AV1	On	S-Video 3	Off
AV2	Off	YpbPr1	On
DVD	Off	YpbPr2	Off
SCART1 AV	On	YpbPr3	Off
SCART2 AV	On	VGA	On
SCART2 YC	On	HDMI1	On
SCART3 AV	Off	HDMI2	On
S-Video 1	On	DVB	Off

Таблица 5

Подменю Video MinMax Control	
Con Min	0H
Con Mid	80H
Con Max	FFH
Bri Min	0H
Bri Mid	80H
Bri Max	FFH
Col Min	0H
Col Mid	80H
Col Max	FFH
Tnt Min	0H
Tnt Mid	80H
Tnt Max	FFH
Shp Min	0H
Shp Mid	80H
Shp Max	FFH

Таблица 6

Подменю Audio MinMax Control	
Vol Min	0H
Vol Mid	DH
Vol Max	7DH
Tre Min	0H
Tre Mid	80H
Tre Max	FFH
Bas Min	0H
Bas Mid	80H
Bas Max	FFH
Ear Min	0H
Ear Mid	80H
Ear Max	FFH

3.3.4 Программирование флэш-памяти

В процессе программирования обеспечивается запись в ИМС флэш-памяти управляющей программы с помощью специального устройства - программатора.

Программатор для телевизора Horizont 32LCD825, предоставленный фирмой “УАБ Шаулю Тауро телевизорай”, подключается к компьютеру через параллельный интерфейс LPT и к телевизору через адаптор и разъем VGA.

Для программирования ИМС флэш-памяти в компьютер с операционной системой WINDOWS XP должны быть установлены программы загрузки UXSDK Toolkit V1.0.2.2.exe и AXISP.exe, а также файл прошивки:

TK311_GREATWALL_AX32_WXGA_NoDvb_M14454_0801101901.BIN в соответствии с действующей инструкцией для программирования и осуществлен процесс программирования.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Описание принципиальной схемы телевизора

А.1 Схема тракта радиоканала

В тракте радиоканала осуществляется частотная селекция вещательных ТВ сигналов, преобразование их в сигналы ПЧ, усиление сигналов ПЧ, демодуляция и предварительное усиление сигналов изображения и звукового сопровождения, автоматическая регулировка усиления усилителя промежуточной частоты и селектора каналов, автоматическая подстройка частоты настройки.

Тюнер Т2 обеспечивает настройку на канал, усиление принимаемого радиосигнала, частотную селекцию, избирательность по зеркальному каналу и преобразование в сигнал ПЧ. Для настройки на частоту ТВ канала реализована схема синтезатора частоты. Таблицы значений частот каналов метрового, дециметрового и кабельного диапазонов стандартов D/K, В/G, I, L хранятся в памяти ПЗУ микроконтроллера. В процессе автоматической настройки микроконтроллер в составе ИМС U1 типа SVP-AX68-LF с помощью синтезатора частоты по шине I²C последовательно осуществляет перестройку гетеродина для настройки на каналы в соответствии с таблицей хранимых частот. Частота канала, на котором в процессе настройки идентифицирован видеосигнал, запоминается в ИМС энергонезависимой памяти U2 AT24C64N. При переключении каналов синтезатор частоты обеспечивает настройку гетеродина в соответствии с частотой выбранного канала хранимой в энергонезависимой памяти. В качестве гетеродина применяется генератор управляемый напряжением (ГУН), частота которого подстраивается с помощью схемы ФАПЧ относительно опорной частоты встроенного кварцевого генератора. Напряжение питания 5 В подается через фильтр L12, C31 на вывод 7 тюнера. Напряжение настройки формируется в тюнере синтезатором частоты путем преобразования напряжения питания.

С выхода IF тюнера Т2 (вывод 11) через конденсаторы C218, C217 сигнал вещательного телевидения промежуточной частоты 38,9 МГц поступает на полосовые фильтры ПАВ SAW1 и SAW2, которые являются нагрузкой каскада смесителя тюнера. Фильтры SAW1 и SAW2 формируют амплитудно-частотные характеристики каналов изображения и звука, разделяют спектральные составляющие сигналов изображения и звукового сопровождения и обеспечивают избирательность по соседнему каналу. С выхода фильтра SAW1 (выводы 4, 5) сигнал ПЧ изображения подается на вход УПЧИ в составе ИМС U8 типа TDA9886TS (выводы 1, 2), а с выхода фильтра SAW2 (выводы 4, 5) сигнал первой ПЧ звука поступает на вход УПЧЗ квазипараллельного канала звука в составе ИМС U8 (выводы 23, 24).

Функциональная схема ИМС TDA9886TS приведена на рисунке В.3.

Сигнал ПЧ изображения усиливается схемой УПЧИ и поступает на демодулятор. Мультистандартный демодулятор сигнала изображения реализован по схеме с петлей ФАПЧ (PLL). В состав демодулятора входят: синхронный детектор, схема петли ФАПЧ с генератором, управляемым напряжением (ГУН), и фильтром нижних частот, схема калибровки. Демодуляция сигнала ПЧ осуществляется путем перемножения в синхронном детекторе сигнала ПЧ и опорного сигнала. Схема петли ФАПЧ обеспечивает слежение и подстройку частоты опорного сигнала ГУН. Частота свободных колебаний ГУН периодически калибруется сигналом кварцевого генератора. Кварцевый резонатор Y3 (4 МГц) подключен к выводу 15 ИМС U8 через конденсатор C233. К выводу 19 ИМС U8 подключены элементы C230, R147, C229 внешнего RC фильтра нижних частот, определяющего полосу пропускания сигнала управления схемы ФАПЧ.

Схема автоматической подстройки частоты гетеродина (АПЧГ) в составе ИМС U8 обеспечивает точную подстройку частоты гетеродина при настройке телевизора на частоту передаваемого канала и поддерживает ее в процессе работы. Работа схемы АПЧГ контролируется микроконтроллером через шину I²C.

Схема АРУ в составе ИМС U8 автоматически поддерживает неизменным уровень размаха полного видеосигнала CVBS на выводе 17 при значительных изменениях уровней входного сигнала путем изменения усиления УПЧИ и селектора каналов. Формируемое схемой АРУ управляющее напряжение подается внутрисхемно для регулировки усиления УПЧИ и через преобразователь ток – напряжение поступает на вывод 14 ИМС U8 для управления усилением тюнера. Напряжение регулировки АРУ с вывода 14 ИМС U8 через делитель на резисторах R41, R42, R114 и элементы D1, E65, C30 подается на вывод 1 тюнера Т2. По шине I²C производится установка порога АРУ для тюнера, который определяет задержку регулировки усиления тюнера до достижения определенного уровня входного сигнала. Конденсатор C231 по выводу 16 ИМС U8 является конденсатором фильтра схемы АРУ. Конденсатор E65 обеспечивает постоянную времени системы автоматического регулирования.

А.2 Схема канала изображения

Композитный видеосигнал CVBS TV на выходе радиоканала снимается с вывода 17 ИМС U8 и подается через эмиттерный повторитель на транзисторе Q16 на вход коммутатора видео в составе ИМС U1A (вывод 52). Со входов видео разъемов SCART1, SCART2 (контакт 20)

и RCA (VIDEO IN) на другие входы данного коммутатора (выводы 43, 44, 55 ИМС U1A) поступают композитные видеосигналы от внешних видеоустройств.

С выхода коммутатора видео аналоговый видеосигнал поступает на выводы 61, 60 ИМС U1A и через схему согласования на транзисторах Q20, Q12 подается на выходы видео разъемов SCART1 и SCART2 (контакт 19).

В режимах "S-VIDEO" и "SCART2YC" коммутатор видео также осуществляет коммутацию яркостного сигнала Y и сигнала цветовой поднесущей C. Данные сигналы в режиме "S-VIDEO" поступают с контактов разъема S-VIDEO на выводы 42 (Y) и 45 (C) ИМС U1A и в режиме "SCART2YC" с контактов 20 (Y) и 15 (C) разъема SCART2 - на выводы 44 (Y) и 56 (C).

В составе ИМС U1A аналоговый видеосигнал с выхода коммутатора видео поступает на вход 10-разрядного аналого-цифрового преобразователя (АЦП), который преобразует видеосигнал в цифровые отсчеты цифрового потока. Входной цифровой сигнал CVBS демultiplexируется: разделяются цифровые компоненты Y и C, выделяются сигналы синхронизации и телетекста, которые соответственно поступают в яркостной канал, канал цветности, схему селекции сигналов синхронизации и декодер телетекста.

Цифровые видеоданные сигнала CVBS проходят через адаптивный COMB-фильтр 3D/2D, который при приеме сигнала системы цветности PAL или NTSC разделяет яркостную компоненту и цветовую поднесущую. При приеме сигнала системы SECAM разделение яркостной компоненты и цветовой поднесущей обеспечивается с помощью режекторного и полосового фильтров.

В яркостном канале при приеме сигнала системы SECAM осуществляется подавление цветовой поднесущей цифровым режекторным фильтром. Далее яркостной сигнал Y с подавленными или ослабленными спектральными составляющими цветовой поднесущей подается на линию задержки, которая обеспечивает оптимальное выравнивание фронтов сигналов яркости и цветности. В яркостном сигнале Y производится оценка и временное подавление шумов. Обеспечивается регулировка четкости с адаптивной коррекцией яркостных переходов.

В канале цветности после прохождения цифрового полосового фильтра цифровой сигнал цветовой поднесущей поступает на мультисистемный декодер цветности, который автоматически идентифицирует систему цветности принимаемого сигнала и осуществляет декодирование цветоразностных сигналов Cb (U) и Cr (V). Осуществляется регулировка насыщенности и цветового тона (в NTSC).

Сигнал Y с выхода яркостного канала и цветоразностные сигналы Cb, Cr с выхода декодера поступают на матрицу YCbCr/RGB и преобразуются в сигналы RGB, которые подаются на программируемый коммутатор внутренних и внешних компонентных цифровых сигналов.

Декодер телетекста выделяет и декодирует сигнал телетекста WST 625/525 из принимаемого сигнала CVBS.

Из аналоговых сигналов синхронизации в составе сигнала CVBS или Y формируются цифровые сигналы синхронизации (EAV, SAV и др.). Частота дискретизации АЦП синхронизируется встроенным синхропроцессором с петлей ФАПЧ (PLL) от строчных и кадровых синхросигналов. Сигналы тактовой синхронизации цифровых устройств обработки формируются из сигнала кварцевого генератора.

Аналоговые компонентные RGB сигналы с разъема SCART1 поступают на выводы 36, 37, 38 ИМС U1A, а компонентные сигналы YPbPr с разъемов RCA подаются на выводы 33, 34, 35. Три АЦП в составе ИМС U1A преобразуют аналоговые компонентные сигналы RGB/YPbPr в десятиразрядные цифровые отсчеты. Сигнал FB коммутации внешних RGB сигналов от внешнего устройства с контакта 16 разъема SCART1 подается на вывод 57 ИМС U1A.

Полученные цифровые отсчеты сигналов RGB/YPbPr поступают на программируемый коммутатор внутренних RGB сигналов и сигналов от внешних устройств. С выхода коммутатора цифровые данные выбранного источника подаются на микшер видеосигналов и сигналов OSD. Сигналы OSD формируются схемой знакогенератора символов индикации и меню. С выхода микшера компонентные цифровые RGB сигналы поступают на масштабирующий видеоскалер.

Двумерный видеоскалер в составе ИМС U1 преобразует входные видеоданные кадров (полей) изображения в горизонтальном и вертикальном направлениях и обеспечивает сопряжение формата цифрового потока данных с форматом матрицы жидкокристаллических ячеек панели в реальном режиме времени. Горизонтальный скалер осуществляет масштабированное преобразование цифровых данных в активной части строки. Вертикальный скалер обеспечивает масштабированное преобразование по вертикали путем трансформации количества строк в кадре входного сигнала в количество строк формата матрицы ЖК-панели.

Полученные цифровые стандартные сигналы обеспечивают разрешение 720 отсчетов в активной части строки и 576 активных строк при чересстрочном разложении.

В применяемой ЖК-панели T315XW02 V7 матрица ЖК-ячеек имеет разрешение 1366(H)x768(V) пикселей соответственно. При непосредственном воспроизведении цифровых данных, поступающих на ЖК-матрицу данной панели, значительная часть пикселей ЖК-панели не будет задействована и заложенные возможности панели по разрешению не реализуются. Для воспроизведения изображения без потери качества видеоскалер осуществляет интерполяцию цифровых данных для увеличения количества отсчетов до формата ЖК-панели путем формирования новых отсчетов в строке и новых строк. В процессе интерполяции цифровые

данные двух полей, составляющие кадр, запоминаются во внутренней оперативной памяти и производится вычисление значений новых отсчетов в строке. Каждый новый отсчет вычисляется с помощью многофазного программируемого цифрового фильтра с конечной импульсной характеристикой (КИХ) по определенному алгоритму из значений заданного количества входных отсчетов. Таким образом происходит трансформация формата поступающих входных данных в формат данных с новым количеством строк и отсчетов в строке, соответствующему матрице пикселей ЖК-панели. Изменение масштаба преобразования для разных ЖК-панелей осуществляется программным методом. Программа, управляющая работой видеоскалера, хранится во внешней флэш-памяти ИМС U3. Программирование ИМС флэш-памяти осуществляется с помощью специального устройства – программатора через разъем VGA.

Видеоскалер обеспечивает форматы отображения изображения 4:3, 16:9 и 14:9.

В режимах “HDMI1” и “HDMI2” обеспечивается воспроизведение изображения высокого качества, например, формата 720p (1280x720, 60 кадров с прогрессивной разверткой) с помощью высокоскоростного цифрового интерфейса HDMI через разъемы HDMI1 (CN23) и HDMI2 (CN24). Интерфейс HDMI представляет собой мультимедийный интерфейс высокого разрешения, включая цифровой звук. С разъемов HDMI1, HDMI2 дифференциальные сигналы последовательных цифровых данных (RX...), цифровые данные программного управления (DDC SDA, DDC SCL) и сигналы HPD (Hot Plug Detekt) подаются на соответствующие входы ИМС U22 коммутатора сигналов HDMI типа PS201TQFP80G/TMD341A и после коммутации с выходов коммутатора (выводы 25, 26, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 38, 39, 40 ИМС U22) поступают на входы интерфейса HDMI (выводы 4, 5, 8, 9, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 21 ИМС U1A). Коммутатор HDMI управляется сигналами HDMI SW1 и HDMI SW2 по выводам 21, 22.

Функциональная схема ИМС PS201TQFP80G/TMD341A приведена на рисунке В.9.

Данный телевизор может использоваться в качестве монитора для персонального компьютера. Компьютер подключается через разъем VGA, аналоговые RGB сигналы с которого поступают на выводы 28, 29, 30 ИМС U1A, преобразуются в цифровую форму и подаются на коммутатор. Сигналы синхронизации с разъема VGA подаются через буферные инверторы в составе ИМС U24 типа SN74LVC14 на выводы 26, 27 ИМС U1A. Видеоскалер в режиме “VGA” обеспечивает цифровую фильтрацию и масштабируемую обработку цифровых данных в соответствии с выбранным форматом разрешения, масштабом изображения и частотой кадров. Осуществляется автоматическая регулировка скорости цифрового потока в зависимости от заданной компьютером частоты кадров.

Функциональная схема ИМС SN74LVC14 приведена на рисунке В.15.

Цифровые данные на выходе видеоскалера проходят гамма-коррекцию в соответствии со световыми характеристиками применяемой ЖК-панели. В процессе гамма-коррекции происходит адаптация передаваемых значений RGB сигналов к световым характеристикам жидкокристаллических ячеек.

Далее осуществляется перемежение цифровых данных, преобразование их в последовательную форму, введение сигналов синхронизации и управления и разделение на пять последовательных потоков дифференциальных сигналов низкого напряжения стандарта LVDS (Low Voltage Differential Signaling). Стандарт LVDS позволяет осуществлять высокоскоростную передачу низковольтных дифференциальных сигналов с высокой помехоустойчивостью и низким уровнем излучаемых помех.

Выходные дифференциальные сигналы формата LVDS с выводов 218...227 ИМС U1B, через разъем CN1 и соединительный жгут подаются на разъем J1 интерфейса ЖК-панели А8.

А.3 Схема тракта звукового сопровождения

Тракт звукового сопровождения включает квазипараллельный канал ПЧ звука, звуковой процессор и двухканальный усилитель звуковой частоты. Квазипараллельный канал звука реализован в составе ИМС U8 и осуществляет в отдельно организованном канале обработку сигнала ПЧ звукового сопровождения. Это позволяет устранить взаимное влияние спектральных составляющих сигналов изображения и звукового сопровождения и улучшает качество изображения и звука, а также обеспечивает более широкую полосу пропускания для приема стереосигнала. Фильтр ПАВ SAW2 выделяет первую ПЧ звука на выходе тюнера Т2. Каскад на транзисторе Q8 обеспечивает возможность коммутации частоты первой ПЧ звука. Сигнал управления коммутацией поступает с вывода 22 ИМС U8 и имеет низкий уровень для стандартов D/K, B/G, I, L.

Сигнал первой ПЧ звука с выхода фильтра SAW2 поступает на вход схемы УПЧЗ (выводы 23, 24 ИМС U8) квазипараллельного канала, которая обеспечивает требуемое усиление. Схема АРУ поддерживает в канале неизменный уровень сигнала ПЧ. При приеме монофонического сигнала звукового сопровождения стандарта L сигнал первой ПЧ звука непосредственно демодулируется АМ демодулятором. При приеме монофонического сигнала звукового сопровождения стандартов D/K, B/G, I сигнал первой ПЧ звука преобразуется в смесителе во вторую ПЧ звука, значение которой зависит от принимаемого стандарта ТВ, и демодулируется мультистандартным ЧМ демодулятором. Конденсаторы C240, C225 и резистор R164 по выводу 4 ИМС U8 являются элементами фильтра петли ФАПЧ ЧМ демодулятора. Конденсатор C232 по выводу 6 фильтрует звуковую частоту. Конденсатор C226 по выводу 5 обеспечивает коррек-

цию НЧ предискажений (деемфазис). Демодулированный сигнал моно звуковой частоты с вывода 8 ИМС U8 подается через эмиттерные повторители на транзисторах Q7, Q11 на выходы разъема SCART1 (контакты 1, 3).

При приеме стереофонического сигнала звукового сопровождения аналоговой системы A2 или цифровой системы NICAM сигнал первой ПЧ звука преобразуется в смесителе во вторую ПЧ звука, которая с выхода квазипараллельного канала (вывод 12 ИМС U8) поступает через конденсатор C85 на вход SIF звукового процессора в составе ИМС U1A (вывод 50).

Требуемый уровень входного сигнала ПЧ поддерживается встроенной схемой АРУ. В микросхеме происходит преобразование входного аналогового сигнала в цифровую форму при помощи встроенного аналого-цифрового преобразователя. Демодуляция и декодирование стереофонического сигнала систем A2, NICAM и вся последующая обработка сигнала звуковой частоты производится в цифровой форме.

Звуковой процессор включает входную и выходную матрицы, предназначенные для коммутации внутренних сигналов звука и сигналов, поступающих от внешних устройств.

На выводы 73, 74 ИМС U1A поступают стереосигналы L, R с разъема PC AUDIO при подключении персонального компьютера.

На выводы 75, 76 подаются стереосигналы L, R с разъемов RCA (L, R YPbPr).

На выводы 77, 78 подаются стереосигналы L, R с разъемов RCA (L, R AUDIO IN) в режимах "AV" и "S-VIDEO".

На выводы 79, 80 подаются стереосигналы L, R с разъемов SCART1 и SCART2 через коммутатор ИМС U15 типа 74HC4052D.

Микросхема коммутатора ИМС U15 управляется по выводам 9, 10 сигналами SEL1, SEL2.

Функциональная схема ИМС 74HC4052D приведена на рисунке В.8.

Моно- или стереосигналы, коммутируемые в основной канал звукового процессора, проходят схему регулировки громкости, тембров НЧ и ВЧ. Управление коммутацией и регулировками осуществляется по шине I²C.

На выходе звукового процессора цифровые сигналы звука преобразуются цифро-аналоговым преобразователем в аналоговую форму, проходят схемы блокировки каналов звука, подаются на выводы 81, 82 нерегулируемых выходов и выводы 66 и 67 регулируемых выходов. Выходные нерегулируемые стереосигналы звука с выводов 81 и 82 через фильтры и разделительные конденсаторы C51, C92 поступают на выходы разъема SCART2, а с выводов 66, 67 регулируемые сигналы подаются через фильтры, разделительные конденсаторы C83, C84 и резисторы R241, R243 на входы ИМС U17 усилителя звуковой частоты класса D типа R2S15102NP.

Функциональная схема ИМС R2S15102NP приведена на рисунке В.4.

Усилители класса D отличаются от традиционных линейных ключевым режимом работы выходных транзисторов, что позволяет достигать 90% КПД. Входной звуковой сигнал сравнивается с высокочастотным (300...600 кГц) пилообразным сигналом для формирования ШИМ-сигнала, который управляет выходными каскадами. В данной модели реализовано несимметричное (полумостовое) подключение нагрузок через фильтры нижних частот (ФНЧ). ФНЧ на выходах усилителей в составе ИМС U17, включающие элементы L23, C246 (канал L) и L24, C247 (канал R), выделяют полезные сигналы звуковой частоты, подавляют высшие гармоники модулирующих сигналов, обеспечивают снижение излучаемых помех и улучшение энергетических показателей. Элементы R246, C248 и R247, C249 устраняют паразитные колебания процесса возбуждения в выходных сигналах.

Конденсаторы E42, E44 – разделительные в цепях нагрузок.

Конденсаторы C128, C130 обеспечивают компенсационную обратную связь по выводам 19, 17 ИМС U17.

Цепочки элементов R244, C2444 и R245, C245 обеспечивают обратную связь для устранения фазовых искажений.

Конденсаторы E39, C127 по выводу 9 являются элементами фильтра развязки внутреннего опорного напряжения аналоговой схемы.

Конденсатор E38 осуществляет фильтрацию пульсаций напряжения питания.

Резистор R238 по выводу 7 задает частоту встроенного генератора пилообразного напряжения.

Элементы R239, E41 по выводу 10 определяют время срабатывания защиты.

На вывод 3 ИМС U17 подается напряжение 5 В. При уровне напряжения на выводе 3 не более 0,8 В усилитель выключается и устанавливается экономичный режим ожидания с малым потреблением тока.

В рабочем режиме на выводе 13 должен присутствовать уровень напряжения в пределах от 2 до 5 В. При уровне напряжения на выводе 13 не более 0,8 В устанавливается режим MUTE, в котором блокируются выходные сигналы УЗЧ (при отсутствии сигнала изображения и в моменты переключения программ). Сигнал управления режимом MUTE поступает с вывода 176 ИМС U1C.

Усиленные сигналы звуковой частоты через разъем SN18 подаются на акустическую систему, которая включает динамические громкоговорители BA1...BA4. Динамические громко-

ворители ВА3, ВА4 обеспечивают воспроизведение высокочастотных составляющих звуковых сигналов.

А.4 Схема управления

Схема управления включает:

- микроконтроллер управления в составе ИМС 1U1C;
- фотоприемник 6IR1 и индикатор режимов 6LED1;
- кнопочную систему клавиатуры управления на модуле управления А2;
- флэш-память (ПЗУ) ИМС 1U3;
- SDRAM память (ОЗУ) ИМС 1U7;
- энергонезависимое перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство (ЭППЗУ) ИМС 1U2.

Микроконтроллер в составе ИМС 1U1C обеспечивает управление работой функциональных устройств телевизора. Микроконтроллер включает процессорное ядро, оперативное запоминающее устройство (ОЗУ), постоянное запоминающее устройство (ПЗУ), задающий генератор тактовых импульсов, АЦП, порты ввода – вывода.

Программа, управляющая работой функциональных узлов и блоков ИМС 1U1 и телевизора, хранится во внешней флэш-памяти, реализованной на ИМС 1U3 типа PM25LV080B-100BCE. Микросхема программируемой флэш-памяти типа PM25LV080B-100BCE имеет объем памяти 8 Мбит (1 М x 8), включает последовательный интерфейс шины SPI и обеспечивает хранение информации программного обеспечения. Является энергонезависимым перепрограммируемым запоминающим устройством. Обладает свойством при снятии напряжения питания хранить записанную информацию в течение длительного промежутка времени.

Функциональная схема ИМС PM25LV080B-100BCE приведена на рисунке В.5.

Микросхема электрически перепрограммируемого постоянного запоминающего устройства (ЭППЗУ) ИМС 1U2 типа AT24C64N обеспечивает хранение значений оперативных настроек и установок, является энергонезависимым запоминающим устройством. Обладает свойством при снятии напряжения питания хранить записанную информацию в течение длительного промежутка времени.

Функциональная схема ИМС типа AT24C64N приведена на рисунке В.6.

Микросхема синхронной динамической оперативной памяти (SDRAM) ИМС 1U7 типа EM6A9160TS-4G имеет объем памяти 128 Мбит (8 Мбит x 16) и включает четыре банка 2 Мбит x 16.

Функциональная схема ИМС типа EM6A9160TS-4G приведена на рисунке В.7.

Синхронизацию всех функциональных устройств ИМС 1U1 обеспечивает кварцевый генератор тактовых импульсов 24 МГц с резонатором 1Y1 (выводы 194, 195).

Схема сброса, реализованная на элементах 1Q2, 1C101, 1R92, 1R104 формирует на выводе 178 ИМС 1U1C сигнал сброса, который используется для обнуления оперативной памяти и регистров в составе микроконтроллера при каждом включении напряжения сети телевизора.

Фотоприемник, реализованный на ИМС 6IR1 типа HS0038B обеспечивает прием ИК сигнала, излучаемого пультом ДУ, преобразует его в электрический сигнал, который усиливается и демодулируется. При подаче команды с пульта ДУ и облучении фотоприемника с его выхода поступает сигнал команды на вход прерывания микроконтроллера (вывод 175 ИМС 1U1C). Микроконтроллер осуществляет декодирование каждой поступающей команды программным методом и ее выполнение.

Клавиатура обеспечивает управление телевизором с передней панели. Декодирование команд непосредственного управления с клавиатуры осуществляется следующим образом: на выводах 189 и 183 ИМС 1U1C при нажатии кнопки формируется напряжение, которое определяется резистивными делителями 1R43/(2R1...2R3) и 1R44/(2R4...2R7) в зависимости от номера нажатой кнопки 2SW1:1...2SW7:1. Микроконтроллер определяет по уровню напряжения, формируемого на выводах 189 и 183 ИМС 1U1C, замкнутую кнопку и далее происходит исполнение команды.

Переключение телевизора из дежурного режима в рабочий и из рабочего режима в дежурный осуществляется микроконтроллером при нажатии кнопки 2SW1:1 (STAND BY). При этом в рабочем режиме выводе 182 ИМС 1U1C формируется высокий уровень напряжения (> 2 В).

В дежурном режиме напряжение 5 В питания источника +5V_SB подается на фотоприемник ИМС 6IR1, а полученное после преобразования в стабилизаторе 1U12 напряжение 3,3 В и сформированное стабилитроном 1U25 напряжение 1,2 В поступают на соответствующие выводы микроконтроллера в составе ИМС 1U1, микросхем памяти 1U2, 1U3 и клавиатуру. На выводе 182 ИМС 1U1C в дежурном режиме присутствует напряжение низкого уровня (логический "0"), которое закрывает транзисторы 1Q25 и 1Q10. При этом на модуле питания блокируются напряжения питания 5 В (+5V) и 12 В (+12V).

При включении рабочего режима на выводе 182 ИМС 1U1C формируется напряжение высокого уровня (логическая "1"), которое открывает транзисторы 1Q25, 1Q10 и с модуля питания подаются напряжения 5 В (+5V) и 12 В (+12V).

Индикатор режимов телевизора реализован на базе излучающего двухцветного диода 6LED1 и обеспечивает свечение красного цвета в дежурном режиме и свечение зеленого цвета в рабочем режиме. Управление переключением цвета свечения индикатора осуществляет микроконтроллер через выводы 184, 185 ИМС 1U1C.

На выводы 186, 187 ИМС 1U1C поступают сигналы идентификации и приоритетного включения телевизора в режим внешнего источника "SCART 1" или "SCART 2" через контакт 8 соответствующего разъема SCART при подключении к нему видеоустройства.

Сигналы управления работой коммутатора HDMI поступают с выводов 88, 89, 92.

Микроконтроллер через разъем CN29 обеспечивает управление работой преобразователя напряжения (инвертора) в составе ЖК-панели. Сигнал BKLT_CNTL с вывода 177 ИМС 1U1C через инвертирующий транзистор 1Q14 управляет включением и выключением инвертора. Каскад на транзисторе 1Q13, управляемый сигналом с вывода 167 ИМС 1U1C позволяет изменять режим свечения ламп подсветки.

Сигнал LVDS_PWR с вывода 157 ИМС 1U1C через инвертирующий транзистор 1Q15 управляет включением и выключением напряжения питания ЖК-панели VCC-Panel (5 В).

Внутренний таймер-счетчик в составе микроконтроллера в режиме SLEEP позволяет задавать время отключения телевизора в интервале времени от 0 до 240 мин.

Микроконтроллер позволяет устанавливать текущее время и время включения на заданную программу. Следует иметь в виду, что при отключении телевизора от сети, текущее время и время включения аннулируются.

Микроконтроллер обеспечивает управление функциональными узлами и блоками в соответствии с применяемой версией программного обеспечения с помощью цифровой последовательной шины I²C с сигналами SDA и SCL. Микросхемы U36 и U6 типа UM6K1N обеспечивают согласование уровней сигналов SDA и SCL шины I²C интерфейса микроконтроллера (3,3 В) с уровнем сигналов шины I²C интерфейсов других функциональных устройств (5 В).

Функциональная схема ИМС UM6K1N приведена на рисунке В.14.

А.5 Схема вторичных источников питания

Для питания функциональных устройств схемы управления в дежурном режиме используется напряжение 5 В источника +5V SB, которое подается с модуля питания через разъем CN28 и после предохранителя F1 поступает на ИМС стабилизатора напряжения U12 и модуль управления. Стабилизатор напряжения ИМС U12 типа UR133L-3.3V-C формирует напряжение 3,3 В источника 3.3 SB. Из данного напряжения с помощью ИМС U25 формируется напряжение 1,2 В. Полученные напряжения 3,3 В и 1,2 В используются для питания контроллера в составе ИМС U1 и микросхем памяти U2, U3.

Напряжение 5 В источника +5V SB подается также на коммутатор, реализованный на транзисторе Q18, который включает напряжение 5 В в рабочем режиме для питания функциональных устройств тракта радиоканала: тюнера T2 и процессора ПЧ ИМС U8.

В рабочем режиме с модуля питания поступает напряжения 5 В источников +5V и +5V panel, а также напряжение 12 В источника +12 V.

Из напряжения 5 В источника +5V линейные интегральные стабилизаторы U4 типа AZ1117H-3.3TRE1 и U27 типа AIC1084-33PM формируют напряжения 3,3 В источников PSX01_V33 и AX_VD33, которые используются для питания ИМС в рабочем режиме.

Функциональная схема ИМС серии AZ1117H приведена на рисунке В.10.

Функциональная схема ИМС AIC1084-33PM приведена на рисунке В.11.

Из напряжения 5 В источника +5V линейный интегральный стабилизатор U26 типа AZ1117H-2.5TRE1 формирует напряжение 2,5 В источника AX_VDDMQ, которое используется для питания ИМС в рабочем режиме.

Из напряжения 5 В источника +5V линейный интегральный стабилизатор U9 типа APS1006ET5 формирует напряжение 1,2 В источников AX_12 и AX_VD12, которое используется для питания ИМС в рабочем режиме.

Функциональная схема ИМС APS1006ET5 и приведена на рисунке В.12.

Напряжение 5 В источника +5V panel подается на выводы VCC-Panel разъема CN1 для питания логических устройств схемы управления ЖК-панели через коммутатор U29 типа AO4405, который включается в рабочем режиме с помощью транзистора Q15.

Функциональная схема ИМС AO4405 приведена на рисунке В.15.

А.6 Схема импульсного источника питания

Напряжение питающей сети 230 В частотой 50 Гц через разъем XQ1, коммутатор сети 5QS1 (A5), разъем CON1 поступает на модуль питания A4 и через предохранитель (вставка плавкая) F1 и элементы помехоподавляющего фильтра C1, HL1, HL2, HL3, CY1, CY2, C4 подается на диодный мост выпрямителя BG1. Варистор R15 ограничивает пиковые броски напряжения. Резисторы R11, R12, R13 обеспечивают разряд конденсаторов фильтра при отключении источника от сети.

Далее выпрямленное пульсирующее напряжение через дроссель L2, обмотку трансформатора PL1 схемы активного корректора коэффициента мощности, дроссели L3, L4, диод D3 и резистор R16 заряжает конденсатор EC2. Дроссели L3, L4 подавляют высокочастотную

помеху. На выходе выпрямителя BG1 установлен фильтр L2, C5, C6 с конденсаторами сравнительно небольшой емкости, который только замыкает цепь протекания высокочастотных составляющих входного тока источника, но не сглаживает пульсации выпрямленного напряжения. Резистор R16 ограничивает бросок тока в момент включения.

Корректор коэффициента мощности включает контроллер IC5 типа L6562D, ключевой транзистор Q2, трансформатор PL1 и представляет собой одноканальный импульсный повышающий преобразователь напряжения с накоплением энергии в обмотке трансформатора PL2 и последующей передаче ее в конденсатор EC2. Схема корректора коэффициента мощности обеспечивает повышение коэффициента мощности путем снижения гармонических и нелинейных искажений тока потребления, т.е. позволяет приблизить форму потребляемого тока из сети переменного тока к форме сетевого напряжения, что уменьшает потери электроэнергии и соответствует требованиям стандарта МЭК 61000-3-2-95.

В данном импульсном источнике питания реализованы два преобразователя напряжения, которые работают по обратному – ходовому принципу, т.е. в фазе отпираания силового коммутирующего транзистора (на прямом ходу) происходит накопление энергии в магнитном поле трансформатора, а в фазе запираания (на обратном ходу) – накопленная энергия передается в нагрузку.

Один преобразователь напряжения выполнен на трансформаторе T1 и мощном полевом транзисторе Q14, который управляется контроллером IC1 и обеспечивает формирование напряжений питания 5 В и 12 В источников 5VSB и 12VA. В процессе работы нарастающее напряжение на обмотке (1-2) трансформатора T1 после закрывания транзистора Q14 трансформируется во вторичные цепи и через выпрямительные диоды подзаряжает сглаживающие конденсаторы фильтров вторичных источников питания напряжений 5 В и 12 В, то есть происходит передача в нагрузку накопленной в магнитном поле энергии. По окончании передачи накопленной энергии напряжение на обмотках трансформатора T1 уменьшается, и выпрямительные диоды закрываются. При последующем открывании транзистора Q14 происходит очередное накопление энергии в магнитном поле трансформатора T1.

Регулируя время открытого состояния транзистора Q14, производится изменение количества накопленной энергии, отдаваемой в нагрузку, и таким образом осуществляется групповая стабилизация выходных напряжений.

Энергия, накапливаемая в магнитном поле трансформатора T1, поступает с конденсатора EC2, который, в свою очередь, подзаряжается с помощью корректора коэффициента мощности.

Схема корректора коэффициента мощности работает следующим образом. При включении напряжения сети начинает работать преобразователь напряжения на транзисторе Q14 и трансформаторе T1, диод D8 выпрямляет напряжение с дополнительной обмотки (3-4) трансформатора и выпрямленное напряжение через открытый транзистор Q3, резистор R17 заряжает конденсатор EC1 и при достижении уровня напряжения порядка 13 В на выводе 8 ИМС IC5 включается контроллер и начинает генерировать управляющие импульсы выходного сигнала на выводе 7. Под воздействием управляющего импульса запуска ключевой транзистор Q2 открывается и через обмотку (1-2) трансформатора PL1 протекает линейно нарастающий ток и происходит накопление магнитной энергии. После закрывания транзистора Q2 накопленная в обмотке (1-2) трансформатора энергия поддерживает ток, который через диод D3 заряжает конденсатор EC2 и обеспечивает питание преобразователей напряжения.

Функциональная схема ИМС L6562D приведена на рисунке В.17.

Выходное напряжение с конденсатора EC2 через резистивный делитель R24...R26, R31, R30 поступает на инвертирующий вход встроенного компаратора (вывод 1 ИМС IC5), образуя петлю отрицательной обратной связи. Выходной сигнал компаратора подается на перемножитель в составе ИМС IC5, на который также с конденсатора C6 через резисторы R7...R10, R27 и вывод 3 поступает пульсирующее напряжение с удвоенной частотой сетевого напряжения. Сигнал на выходе перемножителя изменяется пропорционально мгновенному значению напряжения на выводе 3, обеспечивает управление формированием импульсов запуска и зависит от изменения выходного напряжения, номинальная величина которого порядка 380 В задается резистивным делителем R24...R26, R31, R30. С резисторов R21A...R21F в цепи стока транзистора Q2 снимается напряжение пропорциональное току открытого транзистора и через фильтр R29, C11 и вывод 4 ИМС IC5 поступает на вход компаратора ШИМ и сравнивается с сигналом на выходе перемножителя. Импульсы управления (ШИМ) на выводе 7 ИМС IC5 имеют постоянную длительность, а частота коммутации изменяется периодически по закону изменения амплитуды пульсаций удвоенной частоты сети в пределах 40...200 кГц и зависит от напряжения сети и тока нагрузки. Таким образом схема коррекции мощности осуществляет коррекцию коэффициента мощности и стабилизацию выходного напряжения на конденсаторе EC2.

Сигнал обратной связи, снимаемый с обмотки (3-4) трансформатора PL1 позволяет фиксировать спад тока до нуля в данной обмотке и обеспечивает открывание выходного транзистора при нулевом значении тока и работу в оптимальном энергетическом режиме.

Если напряжение сети уменьшится и напряжение питания на выводе 8 ИМС IC5 станет ниже уровня 10,3 В, тогда контроллер блокирует генерацию управляющих импульсов запуска на выводе 7. Транзистор Q1 осуществляет разряд паразитной емкости затвор-исток в процессе закрывания транзистора Q2. Каскад на транзисторе Q12 обеспечивает дополнительную коррекцию в зависимости от напряжения сети.

Преобразователь напряжения с контроллером IC1, выходным ключевым каскадом на транзисторе Q14 и трансформатором Т1 работает следующим образом. Нарастающее напряжение на первичной обмотке трансформатора Т1 после закрывания силового транзистора трансформируется во вторичную цепь и через выпрямительные диоды D14, D18, D21 подзаряжаются соответствующие сглаживающие конденсаторы EC9, EC11, EC19 и EC22, EC23, EC24 фильтров вторичных источников питания 5VSB и 12VA, то есть происходит передача в нагрузку накопленной в магнитном поле энергии. По окончании передачи накопленной энергии напряжение на вторичной обмотке трансформатора Т1 уменьшается, и выпрямительные диоды закрываются. При последующем открывании силового транзистора происходит очередное накопление энергии в магнитном поле трансформатора Т1. Регулируя время открытого состояния силового транзистора, производится изменение количества накопленной энергии, отдаваемой в нагрузку, и таким образом осуществляется групповая стабилизация выходного напряжения. Энергия, накапливаемая в магнитном поле трансформатора Т1, поступает с конденсатора EC2. При передаче энергии из первичной обмотки трансформатора во вторичную происходит потеря энергии ввиду наличия некоторой индуктивности рассеяния в первичной цепи трансформатора. Эта индуктивность является причиной возникновения паразитных колебаний на стоке транзистора Q14, а также выбросов напряжения при переключении силового транзистора. Для уменьшения этих явлений применена демпфирующая схема, выполненная на элементах D4, C18, R47, R48, R53. При закрывании транзистора Q14 энергия, накопленная в индуктивности рассеивания, вызывает резкое увеличение напряжения на стоке транзистора Q14, что приводит к открыванию диода D4. В результате, высоковольтные выбросы паразитного колебательного процесса гасятся за счет тока заряда конденсатора C18. При открывании транзистора Q14 конденсатор C18 разряжается через резисторы R47, R48, R53.

При подаче напряжения сети стартовое напряжение питания подается на вывод 5 IC1 с конденсатора C6 через резисторы R130...R132 и после достижения определенного уровня напряжения на данном выводе начинается генерация импульсов запуска на выводе 6, которые через резисторы R135, R136 поступают на затвор полевого транзистора Q14. Начинает работать преобразователь напряжения, с дополнительной обмотки трансформатора Т1 (выводы 3-4) через диод D8, токоограничивающий резистор R63 и диод D5 происходит заряд конденсатора EC21, обеспечивается основное питание микросхемы IC1 по выводу 5 с трансформатора Т1, и импульсный преобразователь входит в рабочий режим.

В установившемся режиме происходит непрерывное регулирование длительности импульсов запуска с целью поддержания постоянного выходного напряжения независимо от величины нагрузки и выпрямленного напряжения на конденсаторе EC2. Регулирование осуществляется с помощью петли отрицательной обратной связи по напряжению. Сигнал обратной связи снимается с выхода источника 5VSB и через оптопару P2 подается на вывод 2 IC1.

Вторая петля обратной связи по току отслеживает ток, протекающий через силовой транзистор. В цепь истока транзистора Q14 включены параллельно резисторы R139A...R139C для измерения пикового тока силового коммутирующего транзистора. Напряжение с данных измерительных резисторов через резистор R137 поступает на вход компаратора (вывод 4 IC1) и используется для регулирования длительности открытого состояния силового транзистора в зависимости от уровня напряжения на данном выводе и от уровня напряжения обратной связи на выводе 2 IC1. Кроме того по выводу 4 IC1 осуществляется защита при превышении допустимого тока через транзистор Q14.

Оптопара P2 в цепи обратной связи по напряжению управляется микросхемой IC3. Микросхема IC3 представляет собой усилитель ошибки выходного напряжения и управляет током через диод оптопары и режимом работы источника питания таким образом, чтобы на входе управления постоянно присутствовало напряжение равное 2,5 В. Напряжение с выхода источника 5VSB через делитель на резисторах R89, R85, R90 подается на вход управления IC3. При изменении напряжения на выходе источника 5VSB от номинального значения 5 В произойдет отклонение напряжения на входе управления IC3 от значения равного 2,5 В, тогда контроллер IC1 осуществит регулировку длительности импульсов запуска, чтобы восстановить напряжение 2,5 В и, следовательно, напряжение 5 В на выходе источника 5VSB. Элементы C30, R83 определяют частотную характеристику микросхемы IC3. Резистор R77 ограничивает максимальный ток через диод оптопары.

Функциональная схема ИМС TL431ACZ/TL432CSF приведена на рисунке В.18.

Второй преобразователь напряжения с контроллером IC2 представляет собой двоякий обратно – ходовой преобразователь, который реализован на коммутирующих транзисторах Q8, Q9 и трансформаторах Т2, Т3 и обеспечивает получение вторичного напряжения 18 В для питания инвертора. Данный преобразователь работает аналогично предыдущему. Импульсы со вторичных обмоток трансформаторов Т2, Т3 через выпрямительные диоды D16, D17 подзаряжают сглаживающие конденсаторы EC14, EC20, EC15, EC16. При последующем открывании

вании силовых транзисторов происходит очередное накопление энергии в магнитном поле трансформаторов и передача энергии в нагрузку. По окончании передачи накопленной энергии напряжение на вторичных обмотках трансформаторов Т2, Т3 уменьшается, и выпрямительные диоды закрываются. Катоды выпрямительных диодов соединены и сглаживающие конденсаторы включены параллельно.

Регулируя время открытого состояния силовых коммутирующих транзисторов Q8, Q9, производится изменение количества накопленной энергии, отдаваемой в нагрузку, и таким образом осуществляется групповая стабилизация выходного напряжения. Энергия, накапливаемая в магнитных полях трансформаторов Т2, Т3, поступает с конденсатора ЕС2. На элементах D9, D10, C19, R50, R51, R56, R54A, R54E, R54F реализована демпфирующая схема для компенсации паразитных колебаний на стоке транзисторов Q8, Q9, а также выбросов напряжения при переключении силовых транзисторов.

При включении рабочего режима на разъем C0N4 подается сигнал STB с уровнем напряжения более 2 В, который открывает транзистор Q10. Через диод оптопары P3 начинает протекать ток, который открывает транзистор в составе оптопары. Открываются транзисторы Q4, Q3 и подается напряжение питания на выводы 13, 15 контроллера IC2 с диода D8 в цепи дополнительной обмотки трансформатора Т1 через резистор R36 и открытый транзистор Q3. При наличии определенного уровня напряжения питания начинается генерация импульсов запуска на выводах 14, 11, которые через резисторы R49, R52 поступают на затворы коммутирующих полевых транзисторов Q8, Q9. Начинает работать преобразователь напряжения.

В установившемся режиме происходит непрерывное регулирование длительности импульсов запуска с целью поддержания постоянного выходного напряжения независимо от величины нагрузки и выпрямленного напряжения на конденсаторе ЕС2. Регулирование осуществляется с помощью петли отрицательной обратной связи по напряжению. Сигнал обратной связи снимается с выхода источника 18V и через оптопару P1 подается на вывод 7 IC2.

Вторая петля обратной связи по току отслеживает ток, протекающий через силовые коммутирующие транзисторы. В цепи истоков транзисторов Q8, Q9 включены параллельно резисторы R43, R44, R74 для измерения пикового тока. Напряжение с данных измерительных резисторов через резистор R46 поступает на вход компаратора (вывод 4 IC2) и используется для регулирования длительности открытого состояния силового транзистора в зависимости от уровня напряжения на данном выводе и от уровня напряжения обратной связи на выводе 7 IC2. Кроме того по выводу 4 IC2 осуществляется защита при превышении допустимого тока через транзисторы Q8, Q9.

Оптопара P1 в цепи обратной связи по напряжению управляется микросхемой IC4, которая работает аналогично, описанной выше IC3. Напряжение с выхода источника 18V через делитель на резисторах R109...R111 подается на вход управления IC4. При изменении напряжения на выходе источника 18V от номинального значения 18 В произойдет отклонение напряжения на входе управления IC4 от значения равного 2,5 В, тогда контроллер IC2 осуществит регулировку длительности импульсов запуска, чтобы восстановить напряжение 2,5 В и, следовательно, напряжение 18 В на выходе источника 18V.

При превышения допустимой величины напряжения источника питания 18V открывается стабилитрон Z7, через диод оптопары P4 начинает протекать ток, который открывает транзистор в составе оптопары. На резисторе R45 создается напряжение защиты, которое через диод D6A подается на вывод 16 IC2 и блокирует импульсы запуска на выходах контроллера.

В рабочем режиме при открывании транзистора Q10 открывается коммутирующий транзистор Q13 и напряжение 12 В источника 12VB подается в нагрузку.

При появлении напряжения 12 В источника 12VB открывается коммутирующий транзистор Q15 и напряжение 5 В источника +5V также подается в нагрузку.

Схема электромонтажная модуля питания со стороны выводных элементов приведена на рисунке В.20.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Описание микросхем и функциональных устройств. Назначение выводов

Б.1 Цифровой супервидеопроцессор SVP-AX68-LF.

Б.1.1 Описание функциональной схемы

Телевизионный цифровой супервидеопроцессор SVP-AX68-LF включает видеопроцессор, видеоскалер, синхропроцессор, процессор звука, микроконтроллер, декодер телетекста.

Видеопроцессор в составе SVP-AX68-LF обеспечивает коммутацию входных аналоговых видеосигналов CVBS, RGB, YPrPb, Y+C, аналого-цифровое преобразование входных видеосигналов, обработку яркостного сигнала, демодуляцию сигнала цветности систем SECAM, PAL, NTSC, формирование сигналов основных цветов.

Видеоскалер осуществляет обработку и масштабированное преобразование цифровых данных в соответствии с форматом ЖК-панели. Контролирует скорость цифрового потока данных при работе в режиме монитора для персонального компьютера. Формирует сигналы OSD экранных меню.

Синхропроцессор обеспечивает синхронизацию процессов обработки и преобразования видеоданных и формирование синхросигналов кадровой и строчной частоты для ЖК-панели.

Микроконтроллер осуществляет управление функциональными устройствами по шине I²C. Встроенный интерфейс шины SPI обеспечивает работу с внешней флэш-памятью (ПЗУ).

Декодер телетекста осуществляет выделение и декодирование сигналов телетекста.

Звуковой процессор в составе SVP-AX68-LF обеспечивает демодуляцию сигнала второй ПЧ звука, коммутацию входных звуковых моно- и стереосигналов, обработку и регулировку сигналов звуковой частоты.

Б1.2 Основные характеристики:

- входы аналоговых видеосигналов CVBS и S-Video;
- 10- разрядные АЦП для PC и видео входов;
- цифровой адаптивный 3D/2D comb-фильтр Y/C;
- двухканальное кадровое шумопонижение Y/C;
- регулировка яркости, контрастности, насыщенности, цветового тона и четкости;
- мультисистемный декодер цветности PAL/SECAM/NTSC;
- интерфейсы сигналов RGB и YPrPb;
- адаптивный к движению де-интерлессинг;
- двумерный видеоскалер с линейным и нелинейным масштабированием;
- поддерживает разрешение ЖК-панели до 1366x768;
- гамма-коррекция табличная 10-разрядная (LUT);
- интерфейс LVDS для выходных синхро- и видеосигналов на LCD панель;
- выход аналогового видеосигнала CVBS;
- вход второй ПЧ звука;
- входы аналоговых звуковых сигналов L и R;
- мультистандартный ЧМ демодулятор;
- демодулятор систем стереозвука A2 и NICAM;
- цифровой звуковой процессор;
- регулировка громкости, баланса, тембров НЧ и ВЧ;
- микроконтроллер MCU;
- селектор синхросигналов для SOY (синхросигналы в Y) и SOG (синхросигналы в G);
- программируемая частота кадров сканирования от 50 до 75 Hz;
- VBI Slicer (выделение данных на кадровом интервале гашения)
- поддерживает системы: телетекст, Closed-Caption, V-Chip;
- знакогенератор OSD;
- интерфейс HDMI;
- интерфейс шины SPI;
- интерфейс шины I²C.

Б1.3 Назначение выводов

Назначение выводов SVP-AX68-LF приведено в таблице Б.1.

Таблица Б.1.

Вывод	Наименование	Назначение
1	2	3
1	TMDS_GND(PLL)	Земля
2	PVCC(PLL)	Напряжение питания 3,3 В (PLL)
3	AVCC	Напряжение питания 3,3 В
4	RXC-	Вход сигнала HDMI RXC-
5	RXC+	Вход сигнала HDMI RXC+
6	TMDS_GND	Земля
7	AVCC	Напряжение питания 3,3 В

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3
8	RX0-	Вход сигнала HDMI RX0-
9	RX0+	Вход сигнала HDMI RX0+
10	TMDS_GND	Земля
11	AVCC	Напряжение питания 3,3 В
12	RX1-	Вход сигнала HDMI RX1-
13	RX1+	Вход сигнала HDMI RX1+
14	TMDS_GND	Земля
15	AVCC	Напряжение питания 3,3 В
16	RX2-	Вход сигнала HDMI RX2-
17	RX2+	Вход сигнала HDMI RX2+
18	TMDS_GND	Земля
19	DSCL	Сигнал синхронизации DDC SCL шины I ² C
20	DSDA	Сигнал данных DDC SDA шины I ² C
21	PWR5V	Вход сигнала идентификации HDMI (5 В)
22	VSSC	Земля
23	VDDC	Напряжение питания 1,2 В
24	AVSS33_AUDIO	Земля аналоговая
25	AVDD33_AUDIO	Напряжение питания аналоговое 3,3 В (Аудио)
26	AIN_HS	Вход сигнала PC HSIN (VGA)
27	AIN_VS	Вход сигнала PC VSIN (VGA)
28	PC_B	Вход сигнала PC B (VGA)
29	PC_G	Вход сигнала PC G (VGA)
30	PC_R	Вход сигнала PC R (VGA)
31	AVSS_ADC234	Земля АЦП234
32	AVDD_ADC3	Напряжение питания 1,2 В (АЦП3)
33	Y_G1	Вход сигнала Y (YPbPr)
34	PB_B1	Вход сигнала Pb (YPbPr)
35	PR_R1	Вход сигнала Pr (YPbPr)
35	Y_G2	Вход сигнала G2 (SCART2)
37	PB_B2	Вход сигнала B2 (SCART2)
38	PR_R2	Вход сигнала R2 (SCART2)
39	AVSS_ADC234	Земля АЦП234
40	AVDD_ADC2	Напряжение питания 1,2 В (АЦП2)
41	AVDD3_ADC2	Напряжение питания 3,3 В (АЦП2)
42	Y_G3	Вход сигнала Y (S-VIDEO)
43	PB_B3	Вход сигнала CVBS (SCART1)
44	PR_R3	Вход сигнала CVBS/Y (SCART2)
45	C	Вход сигнала C (S-VIDEO)
46	AVSS_ADC234	Земля (АЦП234)
47	AVDD_ADC4	Напряжение питания 1,2 В (АЦП4)
48	AVSS_ADC1	Земля (АЦП1)
49	AVDD_ADC1	Напряжение питания 1,2 В (АЦП1)
50	SIFP	Вход сигнала второй ПЧ звука (позитивный)
51	SIFN	Вход сигнала второй ПЧ звука (нагативный)
52	CVBS	Вход сигнала CVBS (TV)
53	AVDD3_ADC1	Напряжение питания 3,3 В (АЦП1)
54	FS2	Не используется
55	FS1	Вход сигнала CVBS (VIDEO IN)
56	FB2	Вход сигнала C/R (SCART2)
57	FB1	Вход сигнала коммутации FB (SCART1)
58	AVSS_BG_ASS	Земля
59	AVDD3_BG_ASS	Напряжение питания 3,3 В (BG_ASS)
60	CVBS_OUT2	Выход сигнала CVBS (SCART2)
61	CVBS_OUT1	Выход сигнала CVBS (SCART1)
62	VCC33A_HP	Напряжение питания 3,3 В
63	HPHOL	Не используется
64	HPHOR	Не используется
65	GND33A_HP	Земля
66	SPKOL	Выход сигнала звука канала L (на УЗЧ)
67	SPKOR	Выход сигнала звука канала R (на УЗЧ)
68	GND33A	Земля аналоговая (3,3 В)
69	VREFN	Земля опорного напряжения 3,3 В
70	VCM	Конденсатор развязки
71	VREFP	Вход опорного напряжения 3,3 В
72	VCC33A	Напряжение питания аналоговое 3,3 В
73	AL1	Вход сигнала звука канала PC L (VGA)
74	AR1	Вход сигнала звука канала PC R (VGA)
75	AL2	Вход сигнала звука канала L (YPbPr)

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3
76	AR2	Вход сигнала звука канала R (YPbPr)
77	AL3	Вход сигнала звука канала L (AUDIO IN)
78	AR3	Вход сигнала звука канала R (AUDIO IN)
79	AL4	Вход сигнала звука канала L (SCART1/SCART2)
80	AR4	Вход сигнала звука канала R (SCART1/SCART2)
81	AOL1	Выход сигнала звука канала L (SCART2)
82	AOR1	Выход сигнала звука канала R (SCART2)
83	VDDC	Напряжение питания 1,2 В
84	VSSC	Земля
85	AUD_MCLK	Режим управления коммутатором аудио
86	AUD_SD	Выход сигнала управления SEL2 коммутатором аудио
87	AUD_WS	Выход сигнала управления SEL1 коммутатором аудио
88	GPIO00	Режим управления коммутатором
89	TUNE0	Выход сигнала управления HDMI SW1
90	TUNE1	Выход сигнала управления HDMI SW2
91	TUNE2	Выход сигнала управления шиной I ² C SW1
92	MUTE	Выход сигнала управления HPD
93	VDDH	Напряжение питания 3,3 В
94	VDDM	Напряжение питания 2,5 В
95	MD0	Вход/выход данных ИМC SDRAM [разряд 0]
96	MD1	Вход/выход данных ИМC SDRAM [разряд 1]
97	VSSM	Земля
98	MD2	Вход/выход данных ИМC SDRAM [разряд 2]
99	MD3	Вход/выход данных ИМC SDRAM [разряд 3]
100	VDDC	Напряжение питания 1,2 В
101	VSSC	Земля
102	MD4	Вход/выход данных ИМC SDRAM [разряд 4]
103	MD5	Вход/выход данных ИМC SDRAM [разряд 5]
104	VSSM	Земля
105	MD6	Вход/выход данных ИМC SDRAM [разряд 6]
106	MD7	Вход/выход данных ИМC SDRAM [разряд 7]
107	VDDM	Напряжение питания 2,5 В
108	DQS0	Выход сигнала стробирования данных [разряд 0]
109	DQM0	Выход сигнала маскирования данных 0
110	VSSM	Земля
111	DQM1	Выход сигнала маскирования данных 1
112	VSSR	Земля
113	MVREF	Опорное напряжение
114	VDDR	Напряжение питания 2,5 В
115	DQS1	Выход сигнала стробирования данных [разряд 1]
116	VDDM	Напряжение питания 2,5 В
117	MD8	Вход/выход данных ИМC SDRAM [разряд 8]
118	MD9	Вход/выход данных ИМC SDRAM [разряд 9]
119	VSSC	Земля
120	MD10	Вход/выход данных ИМC SDRAM [разряд 10]
121	MD11	Вход/выход данных ИМC SDRAM [разряд 11]
122	VDDC	Напряжение питания 1,2 В
123	MD12	Вход/выход данных ИМC SDRAM [разряд 12]
124	MD13	Вход/выход данных ИМC SDRAM [разряд 13]
125	VSSM	Земля
126	MD14	Вход/выход данных ИМC SDRAM [разряд 14]
127	MD15	Вход/выход данных ИМC SDRAM [разряд 15]
128	VDDM	Напряжение питания 2,5 В
129	MCK0N	Выход дифференциального сигнала синхронизации SDRAM
130	MCK0P	Выход дифференциального сигнала синхронизации SDRAM
131	CLKE	Выход сигнала разрешения синхронизации SDRAM
132	MA11	Выход адресной шины ИМC SDRAM [разряд 11]
133	MA9	Выход адресной шины ИМC SDRAM [разряд 9]
134	MA8	Выход адресной шины ИМC SDRAM [разряд 8]
135	MA7	Выход адресной шины ИМC SDRAM [разряд 7]
136	MA6	Выход адресной шины ИМC SDRAM [разряд 6]
137	MA5	Выход адресной шины ИМC SDRAM [разряд 5]
138	MA4	Выход адресной шины ИМC SDRAM [разряд 4]
139	WEN	Выход сигнала разрешения записи SDRAM
140	CASN	Выход сигнала строба адреса столбца SDRAM
141	RASN	Выход сигнала строба адреса строки SDRAM
142	VDDM	Напряжение питания 2,5 В
143	VSSM	Земля

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3
144	BA0	Выход сигнала выбора банка SDRAM [разряд 0]
145	BA1	Выход сигнала выбора банка SDRAM [разряд 1]
146	MA10	Выход адресной шины ИМС SDRAM [разряд 10]
147	MA0	Выход адресной шины ИМС SDRAM [разряд 0]
148	MA1	Выход адресной шины ИМС SDRAM [разряд 1]
149	MA2	Выход адресной шины ИМС SDRAM [разряд 2]
150	MA3	Выход адресной шины ИМС SDRAM [разряд 3]
151	VDDC	Напряжение питания 1,2 В
152	VSSC	Земля
153	SDA	Вход/выход данных шины I ² C (SLV)
154	SCL	Сигнал синхронизации шины I ² C (SLV)
155	RXD0	Вход сигнала RXD0/DTV_ATV
156	TXD0	Выход сигнала TXD0/A/D_IICSW
157	PSYNC	Выход сигнала включения напряжения питания ЖК-панели
158	RXD1	Сигнал синхронизации шины I ² C (TUNER)
159	TXD1	Вход/выход данных шины I ² C (TUNER)
160	MSCL	Сигнал синхронизации шины I ² C (EEPROM)
161	MSDA	Вход/выход данных шины I ² C (EEPROM)
162	VDDH	Напряжение питания 3,3 В
163	GPIO01	Вывод технологический
164	GPIO04	Вывод технологический
165	GPIO02	Вывод технологический
166	GPIO03	Вывод технологический
167	TPWM	Выход сигнала управления яркостью свечения ламп
168	PWM2	Выход сигнала защиты записи флэш-памяти
169	VDDC	Напряжение питания 1,2 В
170	VSSC	Земля
171	SPI_SI	Вход последовательных данных интерфейса SPI
172	SPI_SO	Выход последовательных данных интерфейса SPI
173	SPI_SCK	Выход сигнала синхронизации интерфейса SPI
174	SPI_CEN	Выход сигнала выбора ИМС флэш-памяти с интерфейсом SPI
175	IRIN	Вход сигнала фотоприемника ДУ
176	POWERLOW	Выход сигнала управления блокировкой звука (MUTE)
177	PPWR	Выход сигнала управления режимом инвертора (вкл/выкл)
178	RESET	Вывод сигнала сброса
179	TESTMODE	Тестовый вывод
180	VSB33	Напряжение питания 3,3 В
181	VSSC	Земля
182	PDOWN	Выход сигнала управления переключением рабочего/дежурного режима
183	KEY	Вход В клавиатуры
184	SENSOR1	Выход сигнала управления индикатором (красным)
185	SENSOR2	Выход сигнала управления индикатором (зеленым)
186	FS3	Вход сигнала идентификации подключения SCART1 (FS)
187	FS4	Вход сигнала идентификации подключения SCART2 (FS)
188	AFT	Сигнал управления
189	PWM0	Вход А клавиатуры
190	PWM1	Не используется
191	VSSC	Земля
192	VSB12	Напряжение питания 1,2 В
193	VSB12_PLL	Напряжение питания 1,2 В
194	XTALI	Вход кварцевого генератора
195	XTALO	Выход кварцевого генератора
196	PAVSS1	Земля
197	MLF1	Вход сигнала AX_MLF1 (AX_PAVDD2)
198	PAVDD1	Напряжение питания 3,3 В
199	PAVSS2	Земля
200	PLF2	Вход сигнала AX_PLF2 (AX_PAVDD1)
201	PAVDD2	Напряжение питания 3,3 В
202	LVDSVDDO	Напряжение питания 3,3 В (LVDS)
203	LVDSVSSO	Земля
204	TD2P	Выход позитивного дифференциального сигнала канала D порта 2 LVDS
205	TD2M	Выход негативного дифференциального сигнала канала D порта 2 LVDS
206	TCLK2P	Выход позитивного дифференциального сигнала канала CLK порта 2 LVDS
207	TCLK2M	Выход негативного дифференциального сигнала канала CLK порта 2 LVDS
208	TC2P	Выход позитивного дифференциального сигнала канала C порта 2 LVDS
209	TC2M	Выход негативного дифференциального сигнала канала C порта 2 LVDS
210	TB2P	Выход позитивного дифференциального сигнала канала B порта 2 LVDS
211	TB2M	Выход негативного дифференциального сигнала канала B порта 2 LVDS

Окончание таблицы Б.1

1	2	3
212	TA2P	Выход позитивного дифференциального сигнала канала А порта 2 LVDS
213	TA2M	Выход негативного дифференциального сигнала канала А порта 2 LVDS
214	LVDSVSSO	Земля
215	LVDS_VSSP	Земля
216	LVDS_VDDP	Напряжение питания 1,2 В (LVDS)
217	LVDSVDDO	Напряжение питания 3,3 В (LVDS)
218	TD1P	Выход позитивного дифференциального сигнала канала D порта 1 LVDS
219	TD1M	Выход негативного дифференциального сигнала канала D порта 1 LVDS
220	TCLK1P	Выход позитивного дифференциального сигнала канала CLK порта 1 LVDS
221	TCLK1M	Выход негативного дифференциального сигнала канала CLK порта 1 LVDS
222	TC1P	Выход позитивного дифференциального сигнала канала С порта 1 LVDS
223	TC1M	Выход негативного дифференциального сигнала канала С порта 1 LVDS
224	TB1P	Выход позитивного дифференциального сигнала канала В порта 1 LVDS
225	TB1M	Выход негативного дифференциального сигнала канала В порта 1 LVDS
226	TA1P	Выход позитивного дифференциального сигнала канала А порта 1 LVDS
227	TA1M	Выход негативного дифференциального сигнала канала А порта 1 LVDS
228	LVDSVDDO	Напряжение питания 3,3 В (LVDS)
229	LVDSVSSO	Земля
230	PAVDD	Напряжение питания 1,2 В
231	PAVSS	Земля
232	VSSC	Земля
233	VDCC	Напряжение питания 1,2 В
234	DP15	Не используется
235	DP14	Не используется
236	DP13	Не используется
237	DP12	Не используется
238	DP11	Не используется
239	DP10	Не используется
240	DP9	Не используется
241	DP8	Не используется
242	DP_CLK	Не используется
243	VSSC	Земля
244	VDDC	Напряжение питания 1,2 В
245	VSSC	Земля
246	VDDH	Напряжение питания 3,3 В
247	DP7	Не используется
248	DP6	Не используется
249	DP5	Не используется
250	DP4	Не используется
251	DP3	Не используется
252	DP2	Не используется
253	DP1	Не используется
254	DP0	Не используется
255	DP_HS	Не используется
256	DP_VS	Не используется

Б.2 Усилитель ПЧ с мультистандартным демодулятором TDA9886TS

Микросхема TDA9886TS обеспечивает усиление и демодуляцию сигналов ПЧ видео и аудио и включает:

- УПЧИ с АРУ;
- мультистандартный демодулятор видео с петлей ФАПЧ;
- цифровую схему АПЧ контролируемую шиной I²C;
- УПЧЗ квазипараллельного канала звука с АРУ;
- смеситель второй ПЧ звука;
- мультистандартный ЧМ демодулятор звука с петлей ФАПЧ
- интерфейс шины I²C.

Функциональная схема приведена на рисунке В.3.

Назначение выводов IC TDA9886TS приведено в таблице Б.2.

Таблица Б.2

Вывод	Наименование	Назначение
1	2	3
1	VIF1	Вход дифференциальный 1 сигнала ПЧ видео
2	VIF2	Вход дифференциальный 2 сигнала ПЧ видео
3	OP1	Не используется
4	FMPLL	Фильтр ФАПЧ ЧМ демодулятора
5	DEEM	Конденсатор НЧ предискажений (деемфазис)
6	AFD	Конденсатор развязки канала звука

Окончание таблицы Б.2

1	2	3
7	DGND	Земля цифровая
8	AUD	Выход сигнала звука
9	TOP	Резистор опорного уровня порога АРУ
10	SDA	Вход/выход данных шины I ² C
11	SCL	Сигнал синхронизации шины I ² C
12	SIOMAD	Выход сигнала второй поднесущей звука
13	NC	Не используется
14	TAGC	Выход сигнала АРУ тюнера
15	REF	Кварцевый генератор 4 МГц
16	VAGC	Конденсатор схемы АРУ ПЧ видео
17	CVBS	Выход композитного сигнала видео
18	AGND	Земля аналоговая
19	VPLL	Фильтр ФАПЧ демодулятора видео
20	VP	Напряжение питания
21	AFC	Выход сигнала схемы АПЧ
22	OP2	Выход порта 2 с открытым коллектором
23	SIF1	Вход дифференциальный 1 сигнала ПЧ 1 звука
24	SIF2	Вход дифференциальный 2 сигнала ПЧ 1 звука

Б.3 Двухканальный усилитель звукового сигнала R2S15102NP

Двухканальный усилитель звукового сигнала R2S15102NP работает в режиме класса D и обеспечивает усиление моно и стерео сигналов звукового сопровождения. Входные сигналы звуковой частоты преобразуются в широтно-импульсные сигналы, которые управляют выходными ключевыми каскадами. Выходные ШИМ сигналы преобразуются внешними фильтрами НЧ в аналоговые сигналы и подаются на динамические громкоговорители. Данный усилитель имеет высокий КПД и не требует радиатора.

Функциональная схема приведена на рисунке В.4

Б.3.1 Основные технические характеристики:

- полумостовая схема включения;
- выходная мощность в каждом канале до 10 Вт на нагрузке 8 Ом при 10 % нелинейных искажениях и напряжении питания 24 В;
- частота генерации импульсов от 300 до 600 кГц;
- напряжение питания от 11 до 25 В;
- защита от превышения и занижения напряжения питания;
- ограничение выходного тока при превышении величины 6 А;
- тепловая защита.

Б.3.2 Режимы работы:

- ожидания при уровне напряжения на выводе 3 не более 0,8 В;
- MUTE (блокировка звука) при уровне напряжения на выводе 13 не более 0,8 В;
- рабочий при уровнях напряжений на выводах 3 и 13 от 2 до 5 В.

Б.3.3 Назначение выводов

Назначение выводов ИМС R2S15102NP приведено в таблице Б.3.

Таблица Б.3

Вывод	Наименование	Назначение
1	OUT1	Выход сигнала звука канала 1 (L)
2	VD1	Напряжение питания выходного каскада канала 1
3	STBYL	Вход сигнала STBY (низкий уровень-режим с малым потреблением тока)
4	PWM1	Вход сигнала фазовой компенсации канала 1
5	IN1	Инвертирующий вход сигнала звука канала 1 (L)
6	CBIAS	Конденсатор фильтра пульсаций
7	ROSC	Режим генератора импульсов ШИМ
8	GND	Земля
9	AVDD	Конденсаторы фильтра внутреннего опорного аналогового напряжения
10	PROT	Времязадающие элементы защиты
11	IN2	Инвертирующий вход сигнала звука канала 2 (R)
12	PWM2	Вход сигнала фазовой компенсации канала 2
13	MUTEL	Вход сигнала MUTE (низкий уровень-блокировка звука)
14	VD2	Напряжение питания выходного каскада канала 2
15	OUT2	Выход сигнала звука канала 2 (R)
16	VS2	Земля выходного каскада канала 2
17	HB2	Вход компенсационной обратной связи канала 2
18	DVDD	Конденсаторы фильтра внутреннего цифрового напряжения питания
19	HB1	Вход компенсационной обратной связи канала 1
20	VS1	Земля выходного каскада канала 1

Б.4 Флэш-память PM25LV080-100BCE

Микросхема программируемой последовательной флэш-памяти PM25LV080-100BCE имеет объем памяти 2 Мбит (256 К x 8) и предназначена для хранения управляющей программы.

Включает последовательный интерфейс шины SPI с тактовой частотой 50 МГц.

Функциональная схема приведена на рисунке В.5.

Назначение выводов ИМС флэш-памяти PM25LV080-100BCE приведено в таблице Б.4.

Таблица Б.4

Вывод	Наименование	Назначение
1	/CE	Вход сигнала выбора режима. Низкий уровень в рабочем режиме
2	SO	Выход последовательных данных
3	/WP	Выход защиты памяти от записи или стирания
4	VSS	Земля
5	SI	Вход последовательных данных
6	SCK	Вход сигнала тактовой синхронизации
7	HOLD	Вход сигнала блокировки выходных данных
8	VDD	Напряжение питания 3,3 В

Б.5 EEPROM память FM24C02/AT24C64N

Микросхемы электрически перепрограммируемой энергонезависимой памяти FM24C02 и AT24C64N, включают интерфейс шины I²C и предназначены для длительного хранения параметров настройки телевизора.

Объем памяти ИМС FM24C02 – 2 Кбит.

Объем памяти ИМС AT24C64 – 64 Кбит.

Функциональная схема приведена на рисунке В.6.

Назначение выводов ИМС FM24C02 и AT24C64N приведено в таблице Б.5.

Таблица Б.5

Вывод	Наименование	Назначение
1	A0	Адресный вход A0
2	A1	Адресный вход A1
3	A2	Адресный вход A2
4	GND	Земля
5	SDA	Вход/выход данных шины I ² C
6	SCL	Сигнал синхронизации шины I ² C
7	WP	Защита записи
8	VCC	Напряжение питания

Б.6 SDRAM память EM6A9160TS-4G

ИМС синхронной динамической оперативной памяти EM6A9160TS - имеет объем памяти 128 Мбит (8 Мбит x 16), которая включает четыре банка 2 Мбит x 16.

Функциональная схема приведена на рисунке В.7.

Назначение выводов ИМС EM6A9160TS-4G приведено в таблице Б.6.

Таблица Б.6

Вывод	Наименование	Назначение
1	2	3
1	VDD	Напряжение питания 2,5 В
2	DQ0	Вход/выход шины данных [разряд 0]
3	VDDQ	Напряжение питания 2,5 В выходного буфера
4	DQ1	Вход/выход шины данных [разряд 1]
5	DQ2	Вход/выход шины данных [разряд 2]
6	VSSQ	Земля выходного буфера
7	DQ3	Вход/выход шины данных [разряд 3]
8	DQ4	Вход/выход шины данных [разряд 4]
9	VDDQ	Напряжение питания 2,5 В выходного буфера
10	DQ5	Вход/выход шины данных [разряд 5]
11	DQ6	Вход/выход шины данных [разряд 6]
12	VSSQ	Земля выходного буфера
13	DQ7	Вход/выход шины данных [разряд 7]
14	NC	Не используется
15	VDDQ	Напряжение питания 2,5 В выходного буфера
16	LDQS	Вход сигнала строба входных и выходных данных
17	NC	Не используется
18	VDD	Напряжение питания 2,5 В
19	NC	Не используется
20	LDM	Вход сигнала маскирования входных/выходных данных
21	/WE	Вход сигнала разрешения записи
22	/CAS	Вход сигнала строба адреса столбца

Окончание таблицы Б.6

1	2	3
23	/RAS	Вход сигнала stroba адреса строки
24	/CS	Адрес микросхемы
25	NC	Не используется
26	BA0	Вход сигнала выбора банка памяти [разряд 0]
27	BA1	Вход сигнала выбора банка памяти [разряд 1]
28	A10/AP	Вход адресной шины [разряд 10]
29	A0	Вход адресной шины [разряд 0]
30	A1	Вход адресной шины [разряд 1]
31	A2	Вход адресной шины [разряд 2]
32	A3	Вход адресной шины [разряд 3]
33	VDD	Напряжение питания 2,5 В
34	VSS	Земля
35	A4	Вход адресной шины [разряд 4]
36	A5	Вход адресной шины [разряд 5]
37	A6	Вход адресной шины [разряд 6]
38	A7	Вход адресной шины [разряд 7]
39	A8	Вход адресной шины [разряд 8]
40	A9	Вход адресной шины [разряд 9]
41	A11	Вход адресной шины [разряд 11]
42	NC	Не используется
43	NC	Не используется
44	CKE	Вход сигнала разрешения системных тактовых импульсов
45	CK	Вход дифференциального позитивного тактового сигнала
46	/CK	Вход дифференциального негативного тактового сигнала
47	UDM	Вход сигнала маскирования входных/выходных данных
48	VSS	Земля
49	VREF	Вход опорного напряжения
50	NC	Не используется
51	UDQS	Вход сигнала stroba входных и выходных данных
52	VSSQ	Земля выходного буфера
53	NC	Не используется
54	DQ8	Вход/выход шины данных [разряд 8]
55	VDDQ	Напряжение питания 2,5 В выходного буфера
56	DQ9	Вход/выход шины данных [разряд 9]
57	DQ10	Вход/выход шины данных [разряд 10]
58	VSSQ	Земля выходного буфера
59	DQ11	Вход/выход шины данных [разряд 11]
60	DQ12	Вход/выход шины данных [разряд 12]
61	VDDQ	Напряжение питания 2,5 В выходного буфера
62	DQ13	Вход/выход шины данных [разряд 13]
63	DQ14	Вход/выход шины данных [разряд 14]
64	VSSQ	Земля выходного буфера
65	DQ15	Вход/выход шины данных [разряд 15]
66	VSS	Земля

Б.7 Коммутатор сигналов аудио 74HC4052D

Микросхема 74HC4052D состоит из двух коммутаторов с четырьмя входами и одним выходом, которые используются для коммутации внешних стереосигналов звука.

Функциональная схема приведена на рисунке В.8.

Назначение выводов ИМС 74HC4052D приведено в таблице Б.7.

Таблица Б.7

Вывод	Наименование	Назначение
1	Y0	Вход 0 канала Y
2	Y2	Не используется
3	Y	Выход канала Y
4	Y3	Не используется
5	Y1	Вход 1 канала Y
6	SW	Земля
7	VEE	Земля
8	VSS	Земля
9	B	Вход B сигнала управления
10	A	Вход A сигнала управления
11	X3	Не используется
12	X0	Вход 0 канала X
13	X	Выход канала X
14	X1	Вход 1 канала X
15	X2	Не используется
16	VDD	Напряжение питания

Б.8 Коммутатор цифровых сигналов интерфейса HDMI PS201TQFP80G/TMD341A

Микросхема PS201TQFP80G/TMD341A обеспечивает коммутацию цифровых сигналов двух портов интерфейса HDMI и включает два программируемые эквалайзера приемного устройства, мультиплексор, выходной драйвер и схему управления.

Функциональная схема приведена на рисунке В.9.

Назначение выводов ИМС PS201TQFP80G/TMD341A приведено в таблице Б.8

Таблица Б.8

Вывод	Наименование	Назначение
1	2	3
1	PC0	Режим эквалайзера
2	SDA1	Данные DDC порта 1 HDMI
3	SCL1	Сигнал тактовой синхронизации DDC порта 1 HDMI
4	GND	Земля
5	B11	Вход данных TDMS порта1 HDMI канала синхронизации (-)
6	A11	Вход данных TDMS порта1 HDMI канала синхронизации (+)
7	VCC	Напряжение питания 3,3 В
8	B12	Вход данных TDMS порта1 HDMI канала 0 (-)
9	A12	Вход данных TDMS порта1 HDMI канала 0 (+)
10	GND	Земля
11	B13	Вход данных TDMS порта1 HDMI канала 1 (-)
12	A13	Вход данных TDMS порта1 HDMI канала 1 (+)
13	VCC	Напряжение питания 3,3 В
14	B14	Вход данных TDMS порта1 HDMI канала 2 (-)
15	A14	Вход данных TDMS порта1 HDMI канала 2 (+)
16	GND	Земля
17	VCC	Напряжение питания 3,3 В
18	VSADJ	Установка размаха дифференциальных выходных сигналов данных
19	PRE	Режим выходного драйвера
20	PC1	Режим эквалайзера
21	S1	Вход сигнала управления коммутацией SW1
22	S2	Вход сигнала управления коммутацией SW2
23	NC	Не используется
24	GND	Земля
25	Y4	Выход данных TDMS HDMI драйвера канала 2 (+)
26	Z4	Выход данных TDMS HDMI драйвера канала 2 (-)
27	VCC	Напряжение питания 3,3 В
28	Y3	Выход данных TDMS HDMI драйвера канала 1 (+)
29	Z3	Выход данных TDMS HDMI драйвера канала 1 (-)
30	GND	Земля
31	Y2	Выход данных TDMS HDMI драйвера канала 0 (+)
32	Z2	Выход данных TDMS HDMI драйвера канала 0 (-)
33	VCC	Напряжение питания 3,3 В
34	Y1	Выход данных TDMS HDMI драйвера канала синхронизации (+)
35	Z1	Выход данных TDMS HDMI драйвера канала синхронизации (-)
36	GND	Земля
37	GND	Земля
38	SCL_SINK	Сигнал тактовой синхронизации DDC HDMI (SINK)
39	SDA_SINK	Данные DDC HDMI (SINK)
40	HPD_SINK	Сигнал идентификации подключения к порту HDMI (SINK)
41	NC	Не используется
42	/OE	Разрешение выходных данных драйвера
43	VCC	Напряжение питания 3,3 В
44	NC	Не используется
45	NC	Не используется
46	NC	Не используется
47	GND	Земля
48	NC	Не используется
49	NC	Не используется
50	VCC	Напряжение питания 3,3 В
51	NC	Не используется
52	NC	Не используется
53	GND	Земля
54	NC	Не используется
55	NC	Не используется
56	VCC	Напряжение питания 3,3 В
57	NC	Не используется
58	NC	Не используется

Окончание таблицы Б.8

1	2	3
59	GND	Земля
60	NC	Не используется
61	VCC	Напряжение питания 3,3 В
62	HPD2	Сигнал идентификации подключения к порту 2 HDMI
63	SDA2	Данные DDC порта 2 HDMI
64	SCL2	Сигнал тактовой синхронизация DDC порта 2 HDMI
65	GND	Земля
66	GND	Земля
67	B21	Вход данных TDMS порта 2 HDMI канала синхронизации (-)
68	A21	Вход данных TDMS порта 2 HDMI канала синхронизации (+)
69	VCC	Напряжение питания 3,3 В
70	B22	Вход данных TDMS порта 2 HDMI канала 0 (-)
71	A22	Вход данных TDMS порта 2 HDMI канала 0 (+)
72	GND	Земля
73	B23	Вход данных TDMS порта 2 HDMI канала 1 (-)
74	A23	Вход данных TDMS порта 2 HDMI канала 1 (+)
75	VCC	Напряжение питания 3,3 В
76	B24	Вход данных TDMS порта 2 HDMI канала 2 (-)
77	A24	Вход данных TDMS порта 2 HDMI канала 2 (+)
78	GND	Земля
79	VCC	Напряжение питания 3,3 В
80	HPD1	Сигнал идентификации подключения к порту 1 HDMI

Б.9 Стабилизаторы напряжения серии AZ1117H

Микросхемы AZ1117H-2.5TRE и AZ1117H-3.3TRE представляют собой линейные стабилизаторы напряжения с малым падением напряжения, ограничением выходного тока и тепловой защитой.

Функциональная схема приведена на рисунке В.10.

Б.9.1 Основные технические характеристики:

- выходное напряжение стабилизатора AZ1117H-2.5TRE ($2,5 \pm 0,050$) В;
- выходное напряжение стабилизатора AZ1117H-3.3TRE ($3,3 \pm 0,065$) В;
- падение напряжения на стабилизаторе не более 1,15 В при выходном токе 1 А;
- ограничение выходного тока при превышении уровня 1,35 А.

Б.9.2 Назначение выводов

Назначение выводов ИМС серии AZ1117H в корпусе SOT-223 приведено в таблице Б.9.

Таблица Б.9

Вывод	Наименование	Назначение
1	GND	Земля
2	OUT	Выход
3	IN	Вход
4	OUT	Выход

Б.10 Стабилизатор напряжения AIC1084-33PM

Микросхема AIC1084-33PM представляет собой линейный стабилизатор напряжения с малым падением напряжения, ограничением выходного тока и тепловой защитой.

Функциональная схема приведена на рисунке В.11.

Б.10.1 Основные технические характеристики:

- выходное напряжение стабилизатора ($3,3 \pm 0,04$) В;
- падение напряжения на стабилизаторе не более 1,4 В при выходном токе 5,0 А;
- ограничение выходного тока при превышении уровня 5,0 А.

Б.10.2 Назначение выводов

Назначение выводов ИМС AIC1084-33PM приведено в таблице Б.10.

Таблица Б.10

Вывод	Наименование	Назначение
1	ADJ	Земля
2	VOUТ	Выход
3	VIN	Вход
4	VOUТ	Выход

Б.11 Преобразователь постоянного напряжения APS1006ET5

Микросхема APS1006ET5 обеспечивает импульсное преобразование входного постоянного напряжения в пределах от 2,5 В до 5,5 В в выходное постоянное напряжение 1,2 В с выходным током до 0,6 А.

Функциональная схема приведена на рисунке В.12.

Назначение выводов APS1006ET5 приведено в таблице Б.11.

Таблица Б.11

Вывод	Наименование	Назначение
1	RUN	Вход разрешения режима преобразования
2	GND	Земля
3	SW	Выход импульсного напряжения
4	VIN	Вход постоянного напряжения
5	VFB	Вход обратной связи

Б.12 Стабилизатор напряжения UR133L-3.3V-C

Микросхема UR133L-3.3V-C представляет собой линейный стабилизатор напряжения с малым падением напряжения, ограничением выходного тока и тепловой защитой.

- выходное напряжение стабилизатора (3,3±0,07) В;
- падение напряжения на стабилизаторе не более 1,5 В при выходном токе 300 мА;
- ограничение выходного тока при превышении уровня 350 мА.

Назначение выводов ИМС UR133L-3.3V-C приведено в таблице Б.12.

Таблица Б.12

Вывод	Наименование	Назначение
1	VSS	Земля
2	VIN	Вход
3	VOUТ	Выход

Б.13 МОП-транзистор с Р-каналом А04405

МОП-транзистор с Р-каналом А04405 в корпусе SOIC-8 применяется для коммутации напряжения питания ЖК-панели.

Функциональная схема приведена на рисунке В.13.

Назначение выводов приведено в таблице Б.13.

Таблица Б.13

Вывод	Наименование	Назначение
1,2,3	S	Исток
4	G	Затвор
5,6,7,8	D	Сток

Б.14 Двойной МОП-транзистор с N-каналом UM6K1N

Двойной МОП-транзистор с N-каналом UM6K1N в корпусе UMT применяется для преобразования уровней цифровых сигналов шины I²C.

Функциональная схема приведена на рисунке В.14.

Назначение выводов приведено в таблице Б.14.

Таблица Б.14

Вывод	Наименование	Назначение
1	S1	Исток транзистора 1
2	G1	Затвор транзистора 1
3	D2	Сток транзистора 2
4	S2	Исток транзистора 2
5	G2	Затвор транзистора 2
6	D1	Сток транзистора 1

Б.15 Буферные инверторы SN74LVC14

Микросхема SN74LVC14 содержит шесть буферных инверторов с триггером Шмитта, реализованных по КМОП технологии.

Функциональная схема приведена на рисунке В.15.

Назначение выводов ИМС SN74LVC14 приведено в таблице Б.15.

Таблица Б.15

Вывод	Наименование	Назначение
1	1A	Вход инвертора 1
2	1Y	Выход инвертора 1
3	2A	Вход инвертора 2
4	2Y	Выход инвертора 2
5	3A	Вход инвертора 3
6	3Y	Выход инвертора 3
7	GND	Земля
8	4Y	Выход инвертора 4
9	4A	Вход инвертора 4
10	5Y	Выход инвертора 5
11	5A	Вход инвертора 5
12	6Y	Выход инвертора 6
13	6A	Вход инвертора 6
14	VCC	Напряжение питания 3,3 В

Б.16 Жидкокристаллическая панель T315XW02 V7

Жидкокристаллическая панель T315XW02 V7 представляет собой активную TFT ЖК-панель формата XGA-WIDE, которая включает контроллер управления, драйверы строк и столбцов и обеспечивает воспроизведение синхронизированного изображения, используя светомодулирующие свойства матрицы жидкокристаллических ячеек при прохождении через них светового потока.

Данная ЖК-панель содержит восемь люминесцентных ламп подсветки с холодным катодом, которые создают достаточный световой поток для получения требуемой яркости, и преобразователь напряжения (инвертор), обеспечивающий напряжение питания ламп подсветки.

Функциональная схема приведена на рисунке В.16.

Требования к напряжению питания и управляющим сигналам ЖК-панели приведены в таблице Б.16.

Требования к напряжению питания и управляющим сигналам инвертора в составе ЖК-панели приведены в таблице Б.17.

Основные характеристики:

- размер по диагонали – 31,5 дюймов (80 см);
- разрешающая способность – 1366х3(Н)х768(В) пикселей;
- активная зона экрана – 698(Н)х392(В) мм;
- размер пикселя – 0,51 мм;
- цветовая разрешающая способность – 16,7 М цветовых оттенков;
- контрастность – 1000;
- яркость свечения – 550 кд/м²;
- угол обзора в горизонтальной/вертикальной плоскости $\pm 80^\circ / \pm 80^\circ$;
- время отклика (включение + выключение) – 8 мс;
- формат управляющих сигналов – LVDS (1 порт);
- количество ламп подсветки – 8 шт.;
- потребляемая мощность не более 101,1 Вт;
- масса ЖК панели – 7,2 кг;
- габаритные размеры – 760,0х450,0х47,7 мм;
- срок службы ламп не менее 50000 часов.

Таблица Б.16

Параметр	Символ	Значение		
		Мин.	Тип.	Макс.
Напряжение питания, В	VCC	4,5	5,0	5,5
Ток потребления, А	ICC	-	1,2	1,5
Ток включения (пиковый), А	IRUSH	-	-	4,0
Потребляемая мощность, Вт	PC	-	6,0	7,5
Напряжение порога дифференциального входа LVDS приемника	низкий уровень, мВ	VTL	-100	-
	высокий уровень, мВ	VTH	-	+100
Диапазон входного напряжения LVDS приемника, В	VCIM	1,10	1,25	1,40
Напряжение управления внутренней логики КМОП	низкий уровень, В	VIL	0	0,7
	высокий уровень, В	VIH	2,4	3,3
Примечание – При температуре окружающей среды 25°C.				

Таблица Б.17

Параметр	Символ	Значение			Примечание
		Мин.	Тип.	Макс.	
Входное постоянное напряжение, В	VDDB	16,0	18,0	19,0	-
Входной ток, А	IDDB	4,3	4,75	5,2	VDDB=18 В
Потребляемая мощность, Вт	PDDB	77,4	85,5	93,6	VDDB=18 В
Входное напряжение включения и выключения инвертора, В	VBLON	2,0	-	5,0	Включен
		0	-	0,8	Выключен
Входное напряжение управления яркостью свечения ламп, В	VDIM	-	2,2	-	Яркость свечения: максимальная
		-	0	-	

Назначение контактов разъема подключения ЖК панели 8J1 приведено в таблице Б.18.

Таблица Б.18

Вывод	Наименование	Назначение
1	2	3
1	VCC-Panel	Напряжение питания 5 В
2	VCC-Panel	Напряжение питания 5 В
3	VCC-Panel	Напряжение питания 5 В
4	VCC-Panel	Напряжение питания 5 В
5	VCC-Panel	Напряжение питания 5 В
6	GND	Земля
7	GND	Земля
8	GND	Земля
9	GND	Земля

Окончание таблицы Б.18

1	2	3
10	GND	Земля
11	RxIN0-	Вход негативного дифференциального сигнала данных LVDS канала 0
12	RxIN0+	Вход позитивного дифференциального сигнала данных LVDS канала 0
13	GND	Земля
14	RxIN1-	Вход негативного дифференциального сигнала данных LVDS канала 1
15	RxIN1+	Вход позитивного дифференциального сигнала данных LVDS канала 1
16	GND	Земля
17	RxIN2-	Вход негативного дифференциального сигнала данных LVDS канала 2
18	RxIN2+	Вход позитивного дифференциального сигнала данных LVDS канала 2
19	GND	Земля
20	LVDS Clock-	Вход негативного дифференциального сигнала LVDS канала синхронизации
21	LVDS Clock+	Вход позитивного дифференциального сигнала LVDS канала синхронизации
22	GND	Земля
23	RxIN3-	Вход негативного дифференциального сигнала данных LVDS канала 3
24	RxIN3+	Вход позитивного дифференциального сигнала данных LVDS канала 3
25	GND	Земля
26	NC	Не используется
27	NC	Не используется
28	NC	Не используется
29	Reserved	Резервный
30	Reserved	Резервный
31	NC	Не используется
32	NC	Не используется
33	NC	Не используется
34	NC	Не используется
35	NC	Не используется
36	NC	Не используется
37	NC	Не используется
38	NC	Не используется
39	Reserved	Резервный
40	Reserved	Резервный
41	Reserved	Резервный

Назначение контактов разъема подключения инвертора в составе ЖК панели 8CN1 (8CN801) приведено в таблице Б.19.

Таблица Б.19

Вывод	Наименование	Назначение
1	VDDDB	Входное постоянное напряжение питания 18 В
2	VDDDB	Входное постоянное напряжение питания 18 В
3	VDDDB	Входное постоянное напряжение питания 18 В
4	VDDDB	Входное постоянное напряжение питания 18 В
5	VDDDB	Входное постоянное напряжение питания 18 В
6	GND	Земля
7	GND	Земля
8	GND	Земля
9	GND	Земля
10	GND	Земля
11	DET	Статус ЖК-панели
12	VBLON	Вход сигнала включения и выключения инвертора
13	VIM	Вход сигнала управления яркостью свечения ламп
14	GND	Земля сигнальная

Б.17 Контроллер источника питания RG42 (MC0628R)

Микросхема RG42 (MC0628R) представляет собой контроллер для управления источником питания инвертора.

Назначение выводов приведено в таблице Б.20.

Таблица Б.20

Вывод	Назначение
1	2
1	Режим
2	Опорный уровень
3	Земля первичная
4	Вход сигнала обратной связи по току

Окончание таблицы Б.20

1	2
5	Опорный уровень
6	Вход стартового напряжения питания
7	Вход сигнала обратной связи по напряжению
8	Времязадающий конденсатор
9	Резистор, задающий частоту генератора
10	Не используется
11	Выход импульсного сигнала управления
12	Земля первичная
13	Вход напряжения питания
14	Выход импульсного сигнала управления
15	Вход напряжения питания
16	Вход защиты от превышения напряжения

Б.18 Контроллер источника питания 62734

Микросхема 62734 представляет собой контроллер для управления источником питания дежурного режима.

Назначение выводов ИМС 62734 приведено в таблице Б.21.

Таблица Б.21

Вывод	Назначение
1	Земля первичная
2	Вход сигнала обратной связи по напряжению
3	Резистор, задающий частоту генератора импульсов
4	Вход сигнала обратной связи по току/защита от перегрузки
5	Вход напряжения питания
6	Выход импульсного сигнала управления

Б.19 Контроллер корректора коэффициента мощности L6562D

ИМС L6562D представляет собой контроллер, который обеспечивает коррекцию коэффициента мощности (PFC) и снижение гармонических искажений потребляемого тока в импульсных источниках питания.

Функциональная схема приведена на рисунке В.17.

Назначение выводов ИМС L6562D приведено в таблице Б.22.

Таблица Б.22

Вывод	Назначение
1	Инвертирующий вход компаратора
2	Выход компаратора
3	Вход сигнала выпрямленного пульсирующего напряжения
4	Вход сигнала токовой обратной связи
5	Вход напряжения с обмотки обратной связи для реализации фиксации нулевого тока
6	Земля
7	Выход стробирующих импульсов запуска для управления силовым МОП-транзистором
8	Вход напряжения питания ($10,3 \text{ В} < V_{\text{CC}} < 22 \text{ В}$)

Б.20 Регулятор опорного напряжения TL431ACZ/TL432CSF

Микросхема TL431ACZ/TL432CSF представляет собой программируемый шунт опорного напряжения и применяется в качестве усилителя ошибки в цепи регулирования и стабилизации выходных напряжений вторичных источников питания или стабилизатора напряжения вторичного источника 2,5 В.

Входное опорное напряжение 2,5 В.

Диапазон изменения тока от 1 до 100 мА.

Функциональная схема и назначение выводов приведены на рисунке В.18.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Рисунки

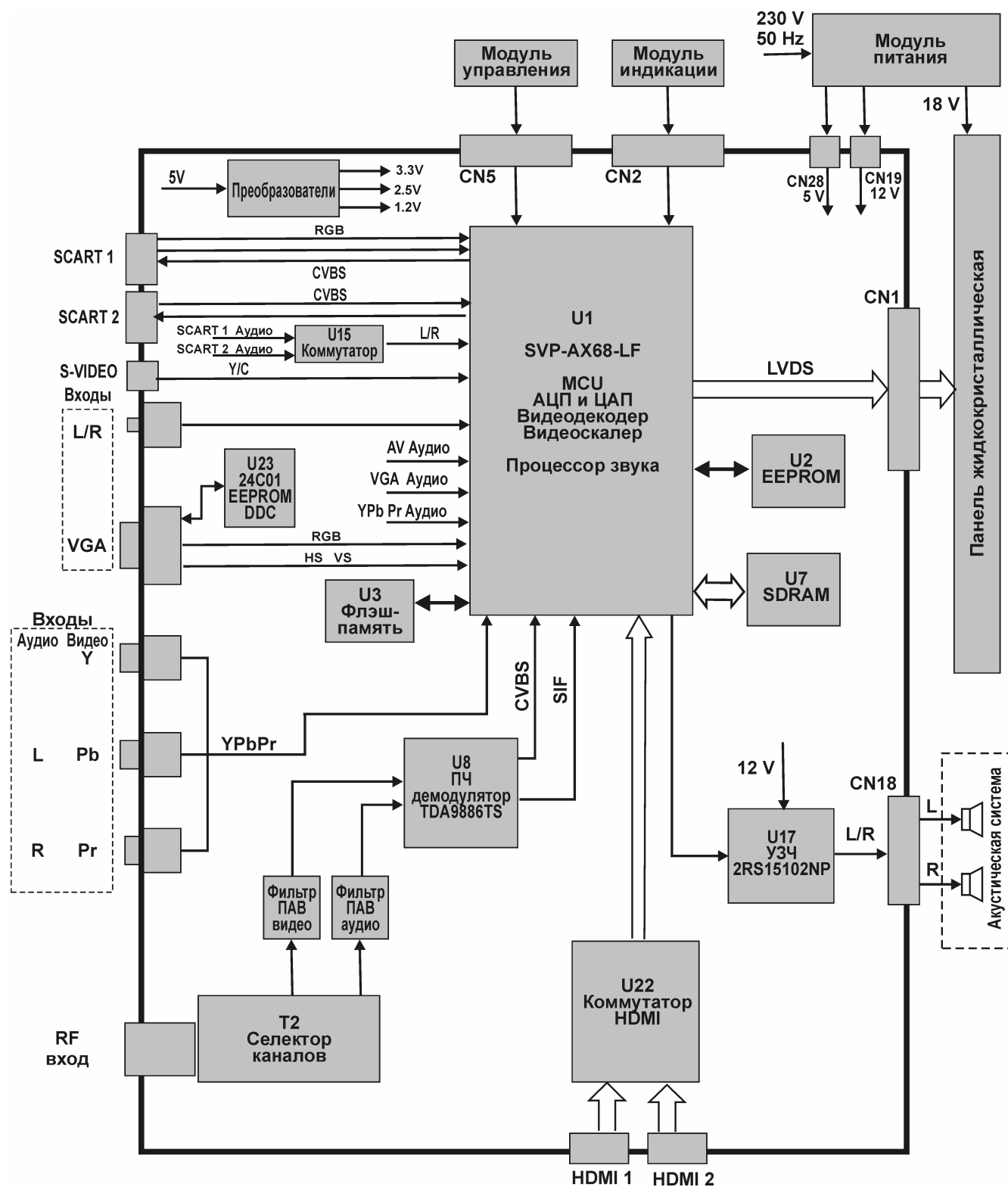
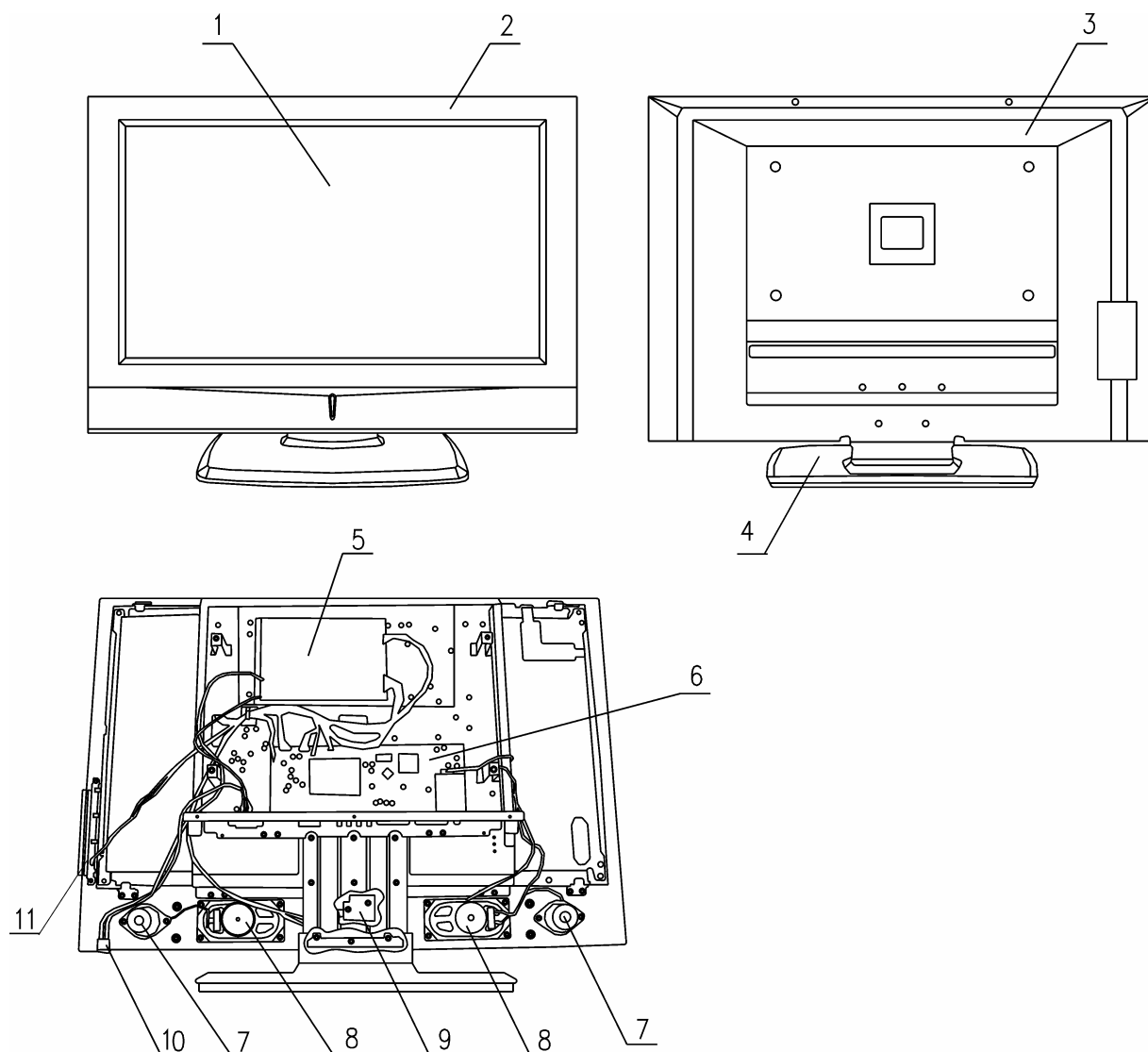


Рисунок В.1 – Функциональная схема телевизора



- 1** панель жидкокристаллическая;
- 2** корпус;
- 3** кожух;
- 4** подставка;
- 5** модуль питания;
- 6** шасси цветного телевизора;
- 7** головка динамическая ВЧ;
- 8** голова динамическая;
- 9** модуль индикации;
- 10** коммутатор сетевой;
- 11** модуль управления.

Рисунок В.2 – Конструкция телевизора

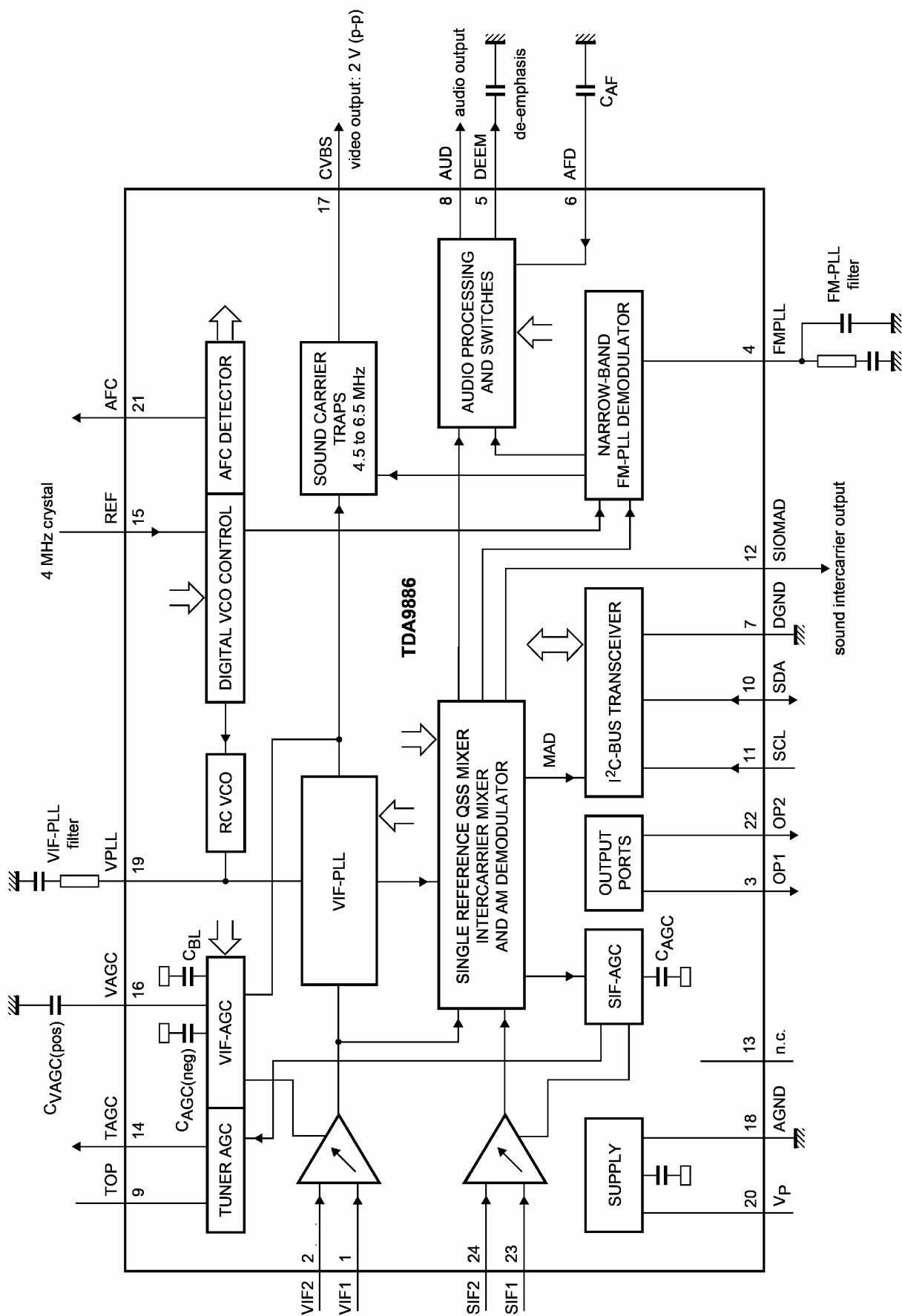


Рисунок В.3 – Функциональная схема ИМС TDA9886TS

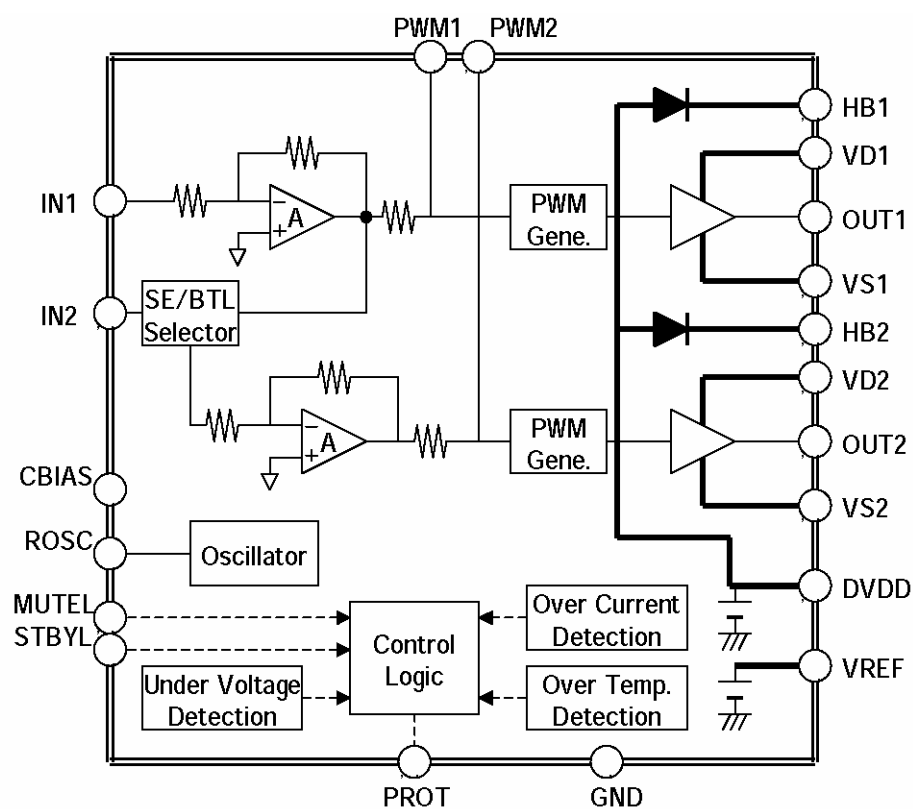


Рисунок В.4 – Конфигурация выводов ИМС R2S15102NP

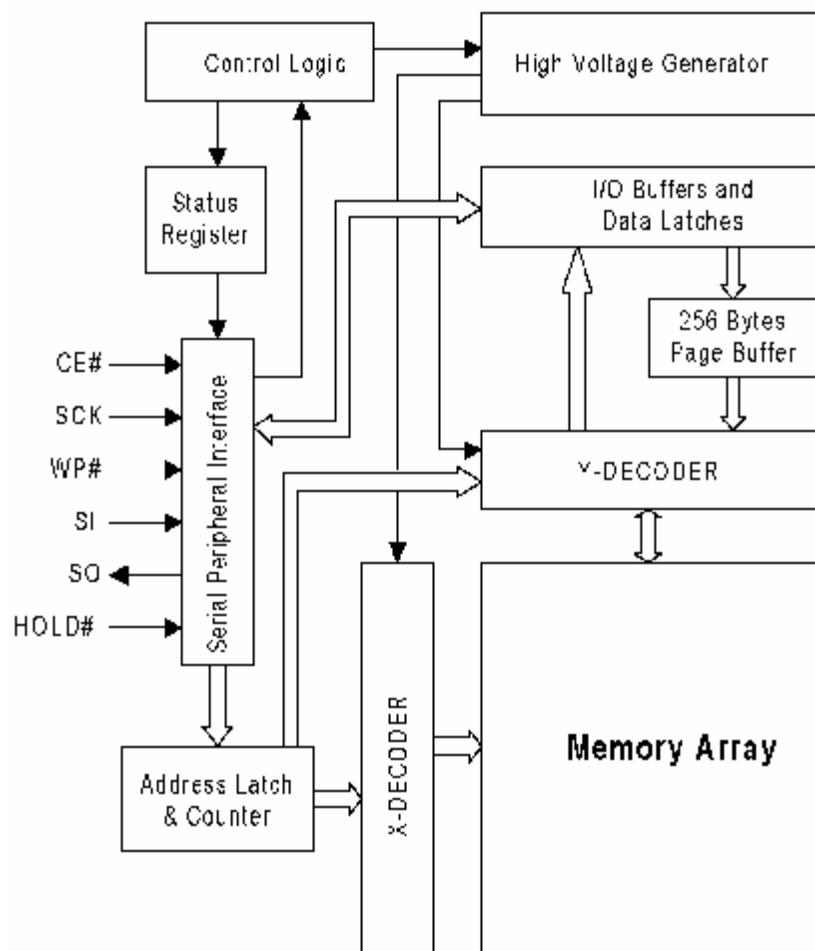


Рисунок В.5 – Функциональная схема ИМС PM25LV080-100BCE

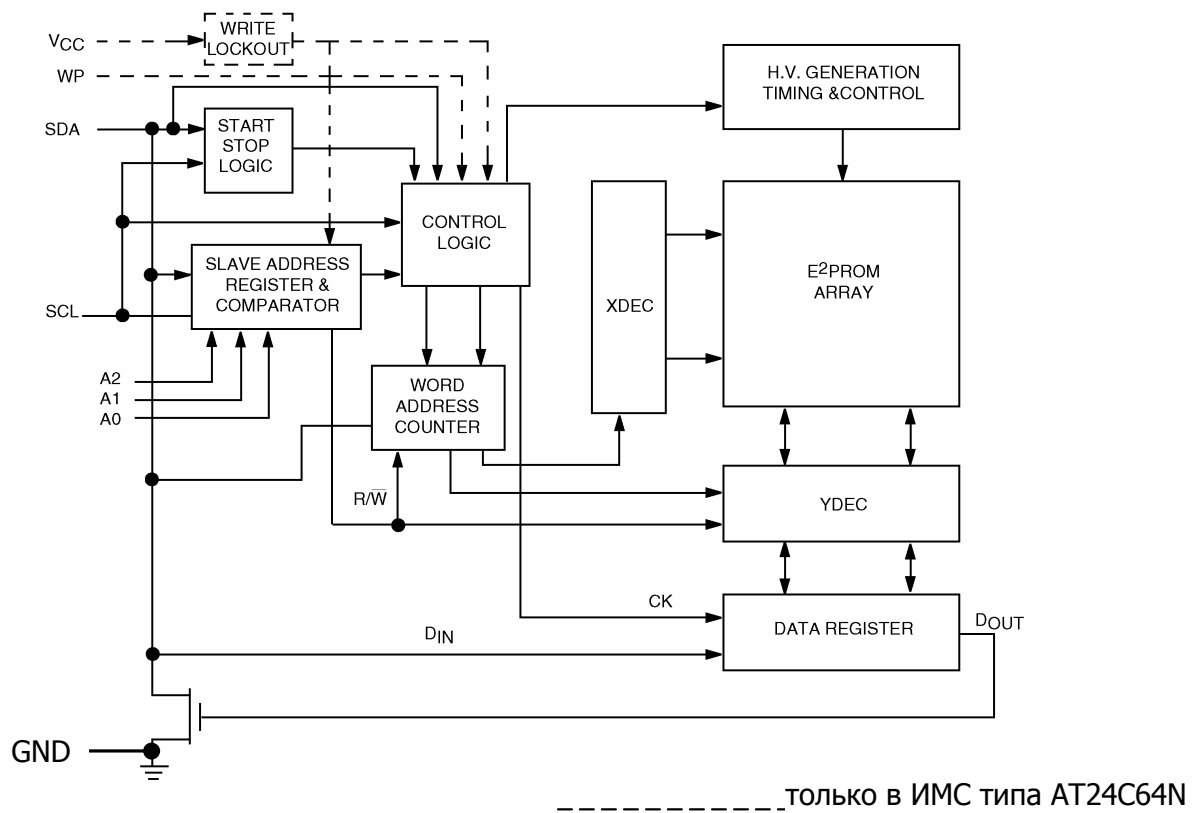


Рисунок В.6 – Функциональная схема ИМС ИМС FM24C02/AT24C64N

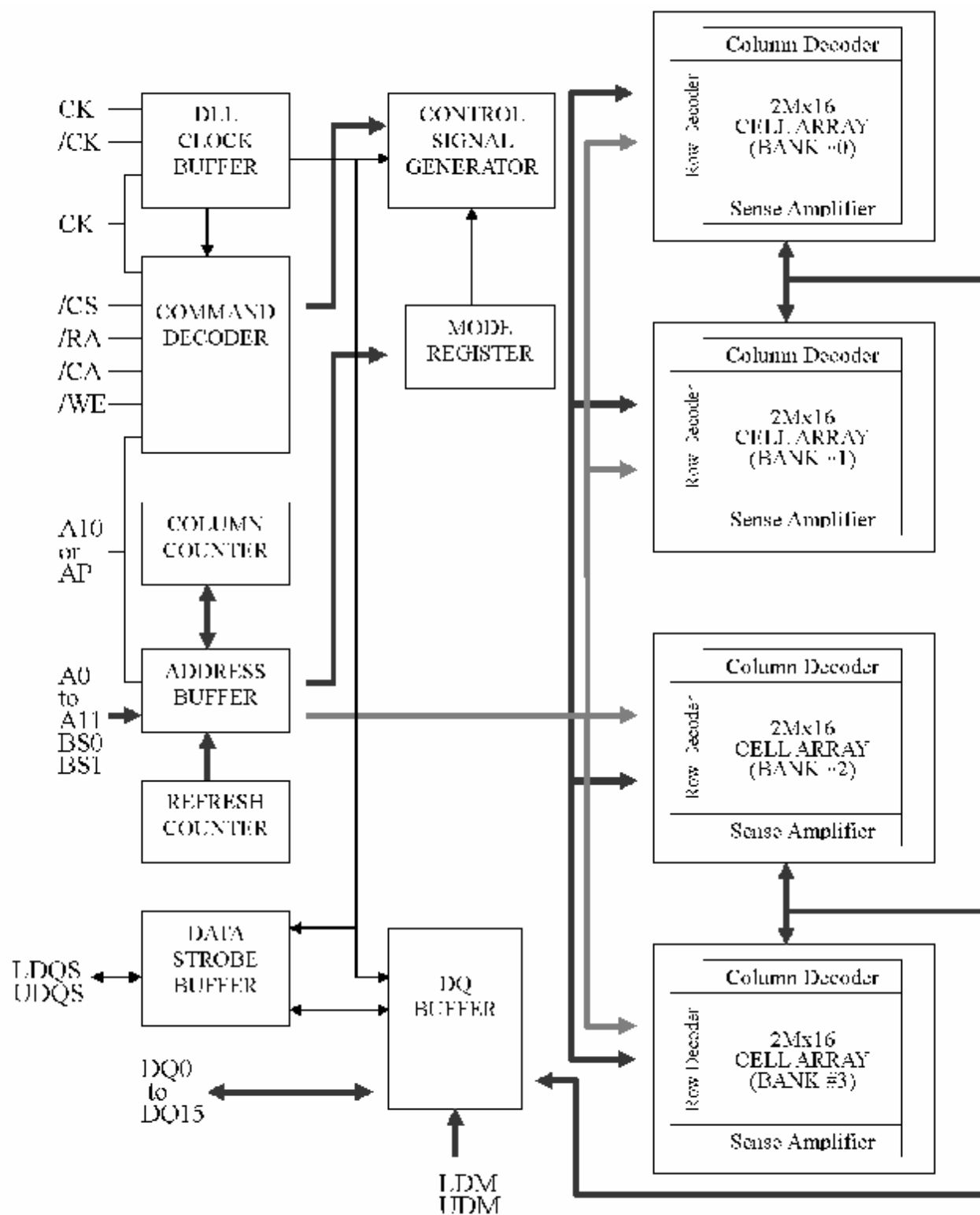


Рисунок В.7 – Функциональная схема EM6A9160TS-4G

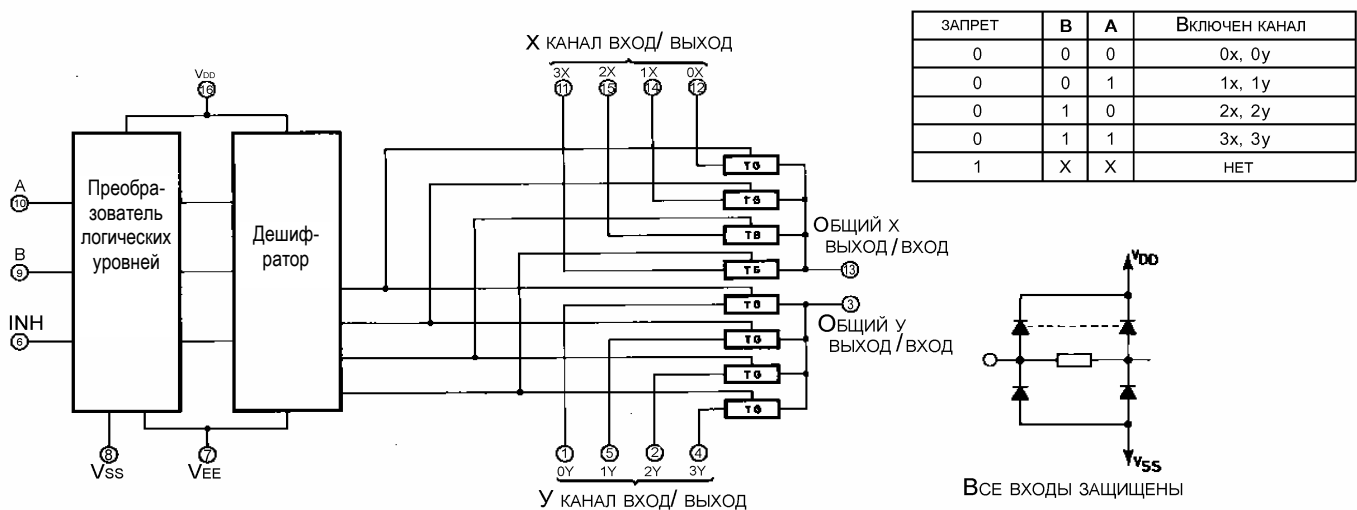


Рисунок В.8 – Функциональная схема ИМС 74HC4052D

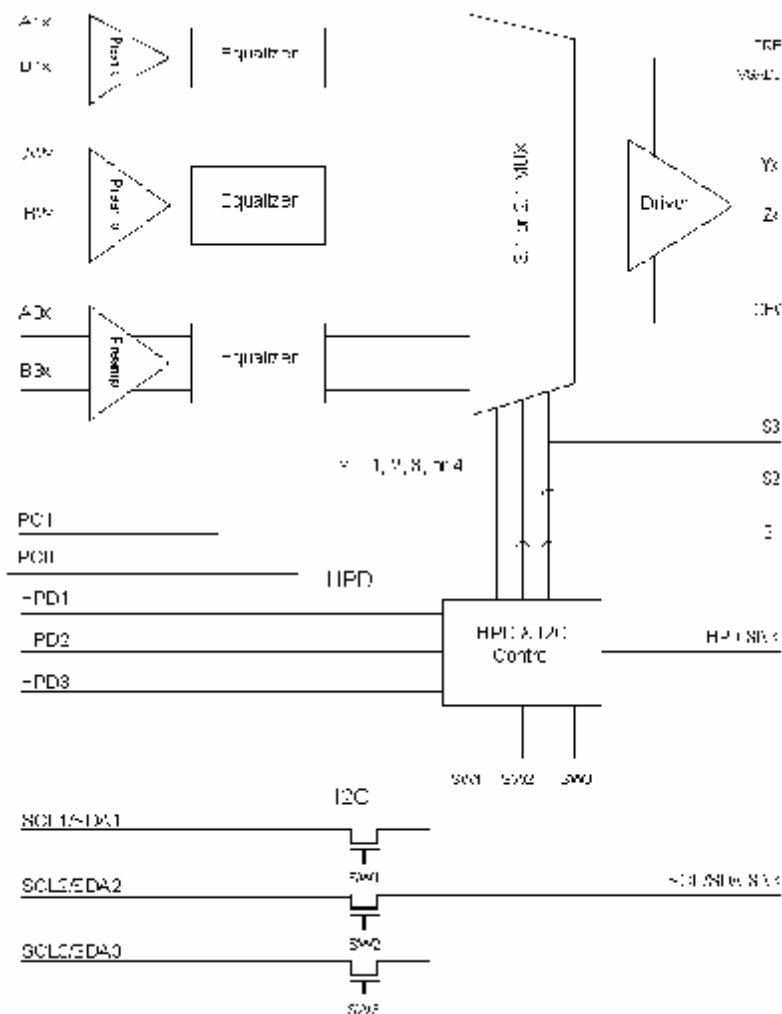


Рисунок В.9 – Функциональная схема ИМС PS201TQFP80G/TMD341A

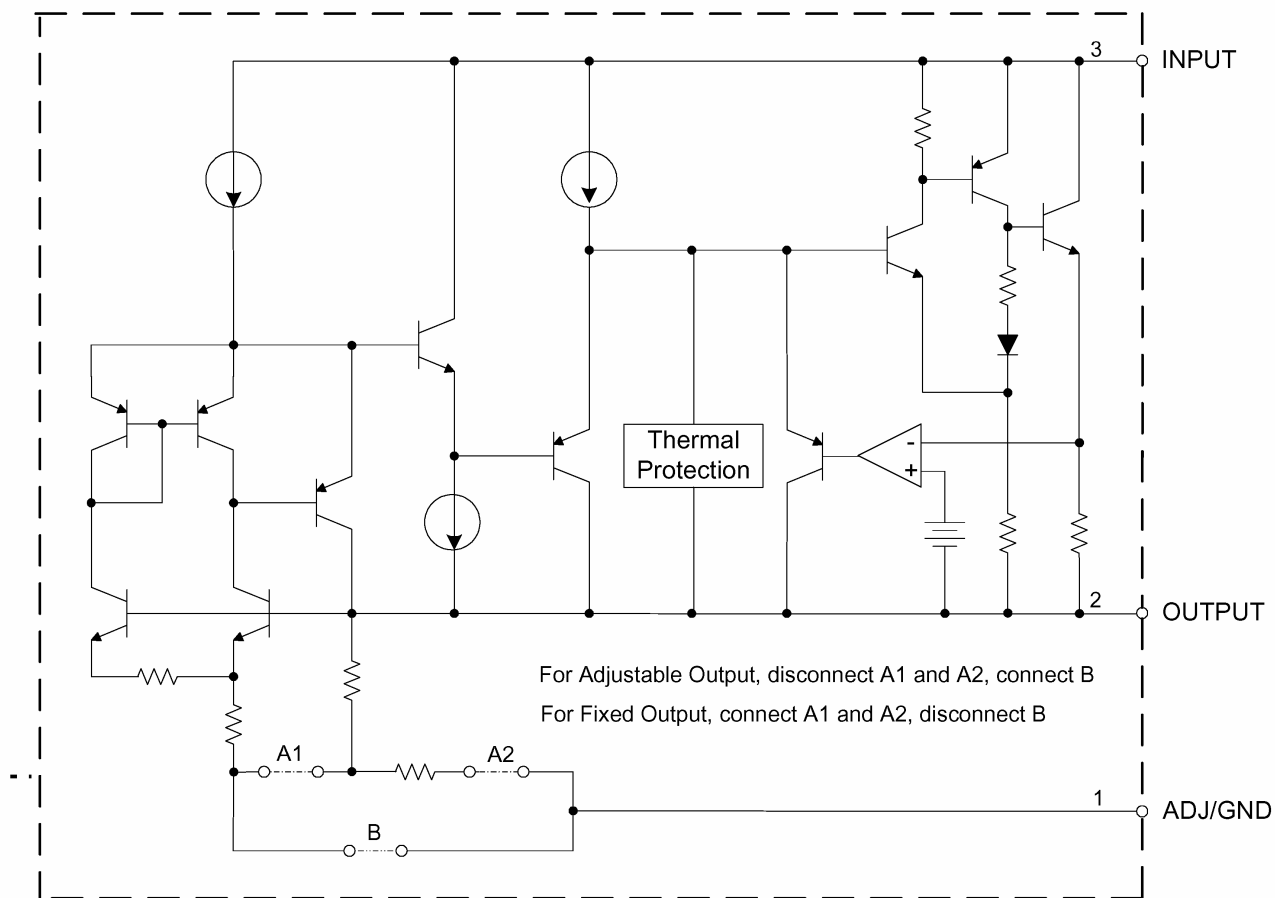


Рисунок В.10 – Функциональная схема ИМС серии AZ1117H

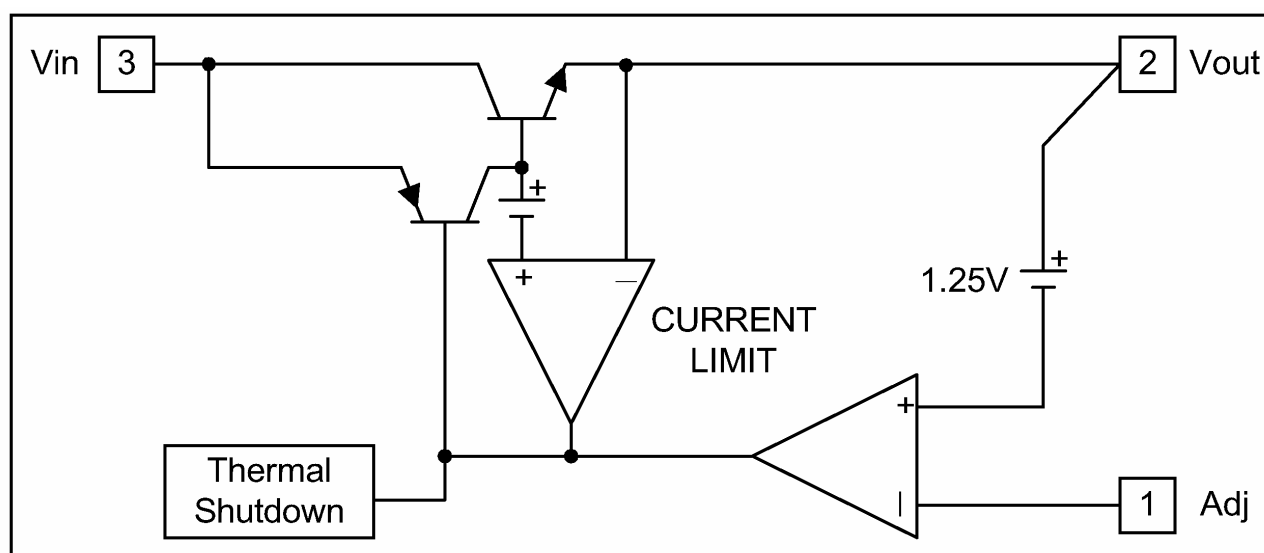


Рисунок В.11 – Функциональная схема ИМС AIC1084-33PM

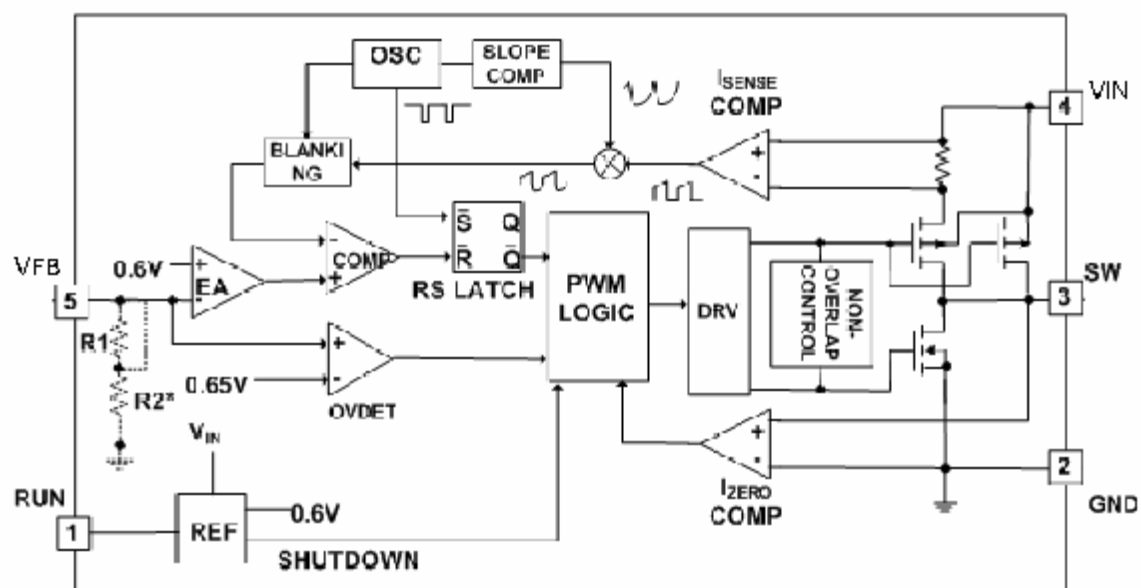


Рисунок В.12 – Функциональная схема ИМС APS1006ET5

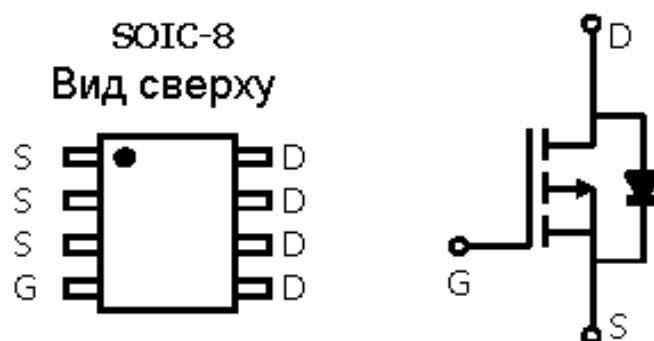


Рисунок В.13 – Функциональная схема ИМС AO4405

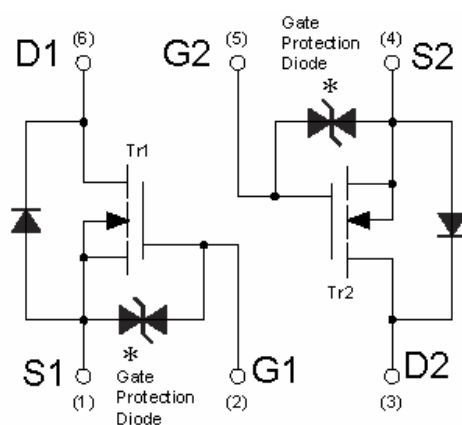


Рисунок В.14 – Функциональная схема ИМС UM6K1N

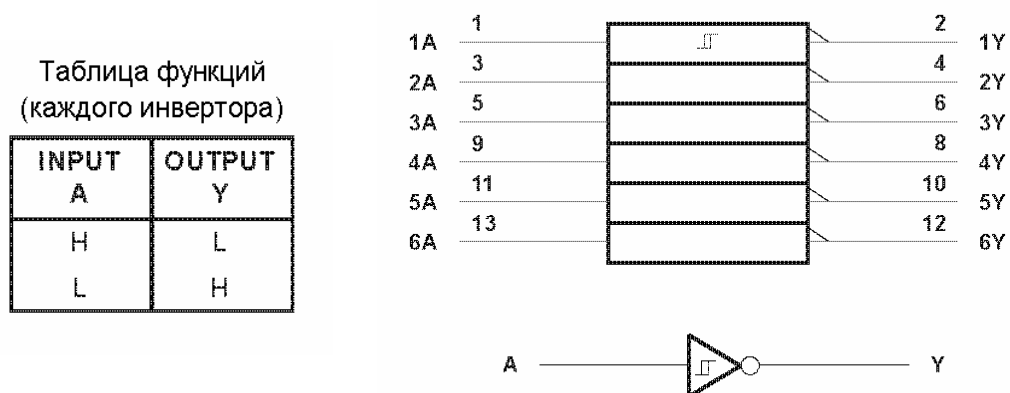


Рисунок В.15 – Функциональная схема ИМС SN74LVC14

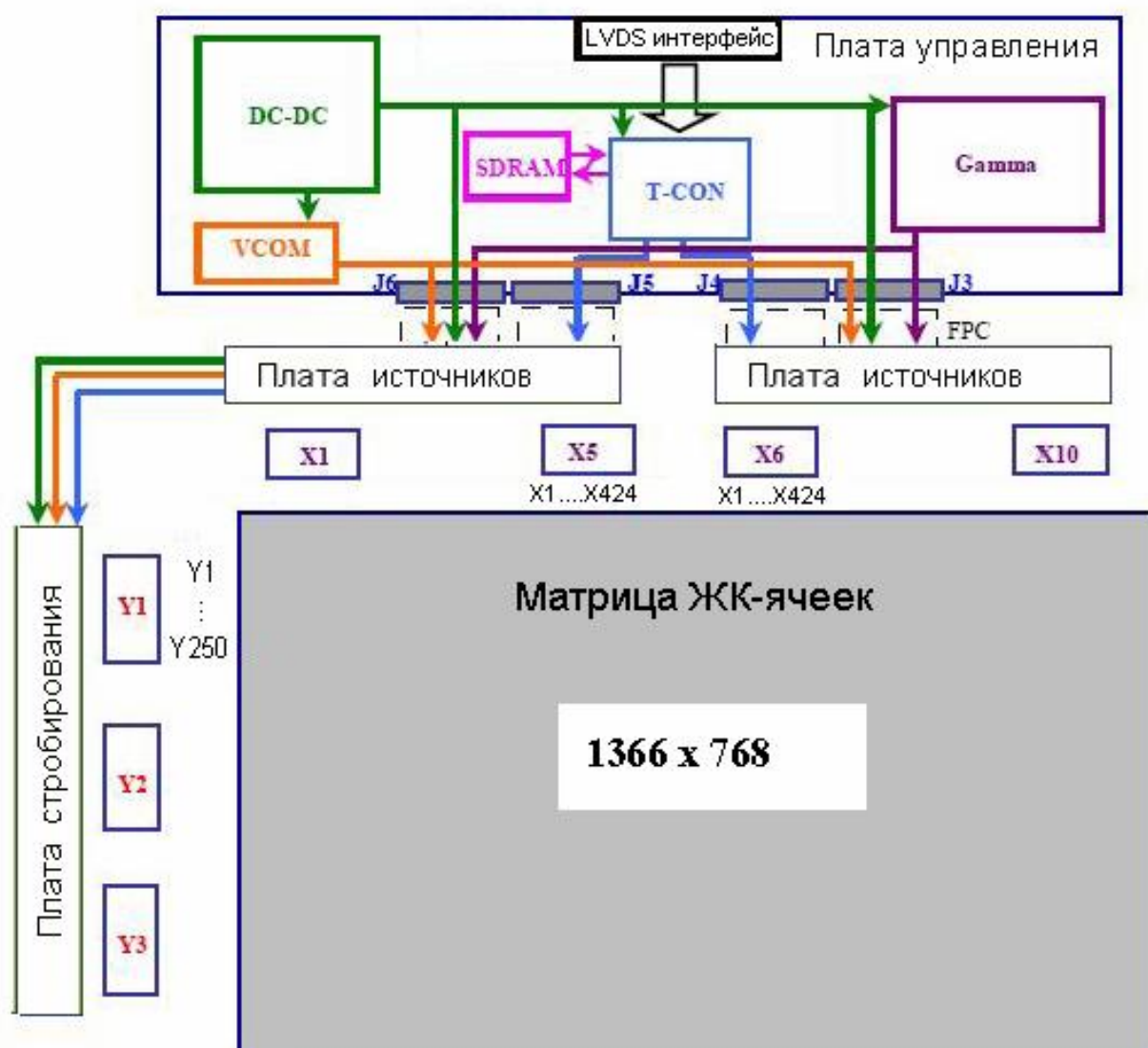


Рисунок В.16 – Функциональная схема ЖК-панели T315XW02 V7

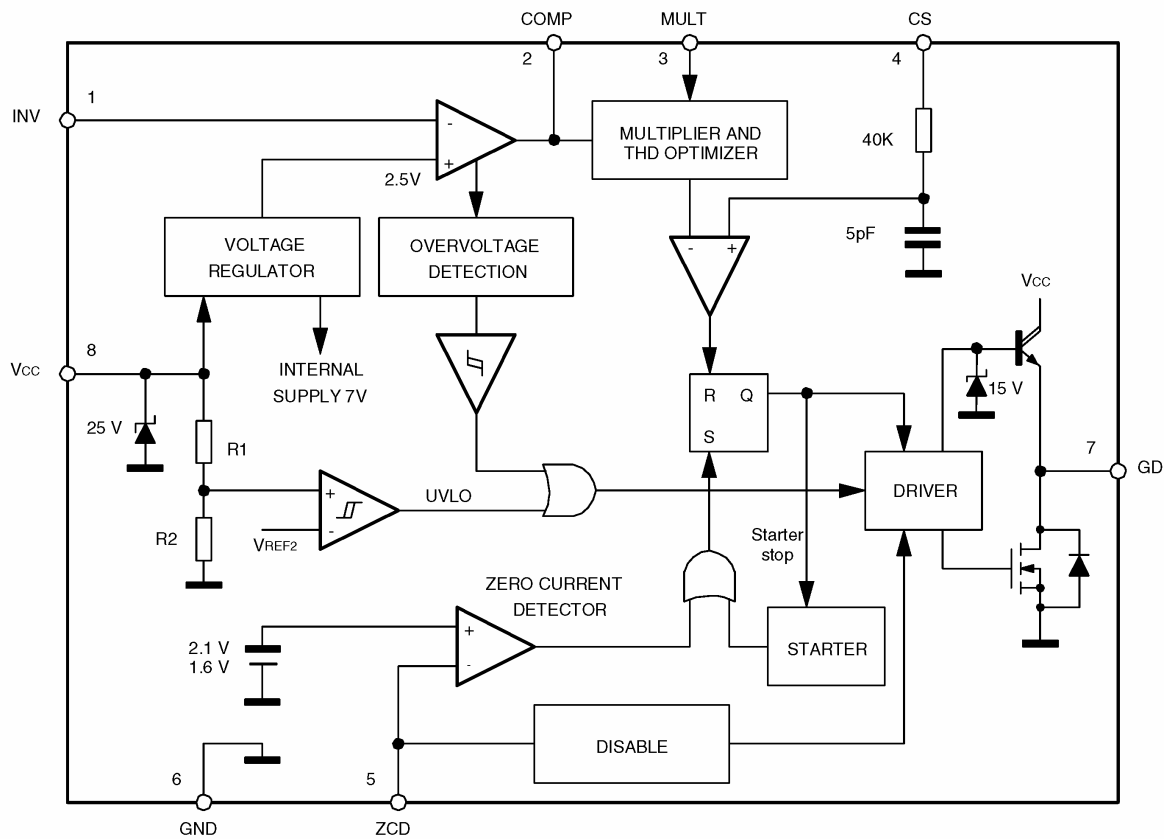


Рисунок В.17 – Функциональная схема ИМС L6562D

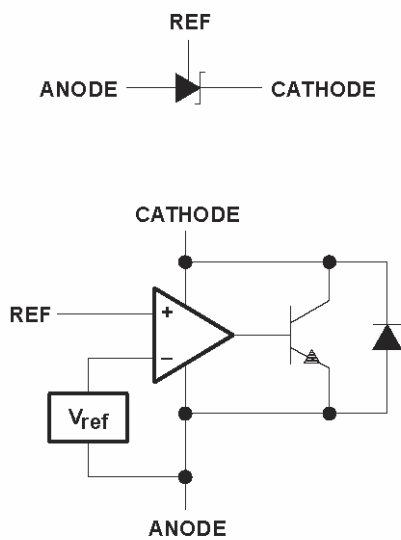
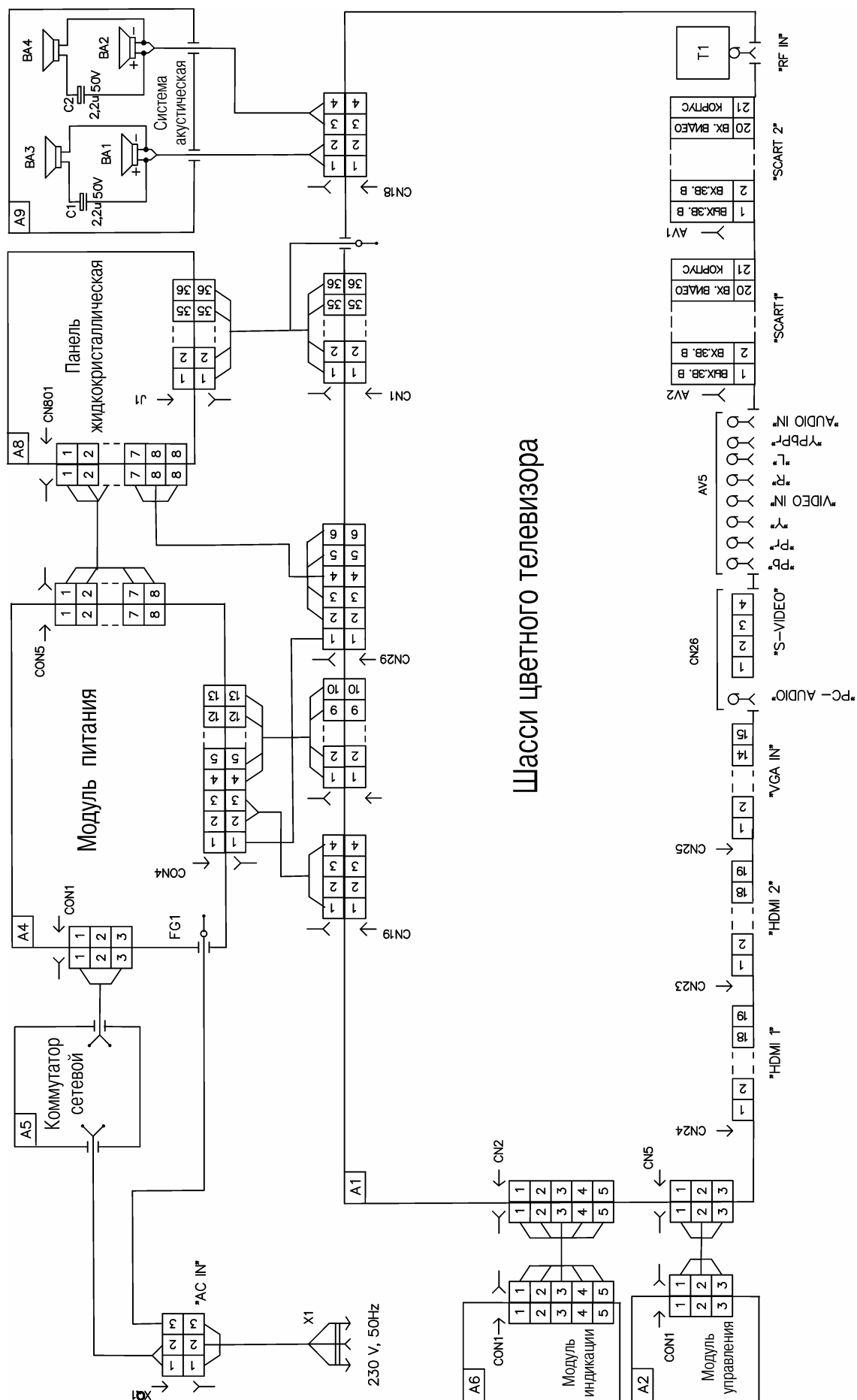


Рисунок В.18 – Функциональная схема ИМС TL431ACZ/TL432CSF



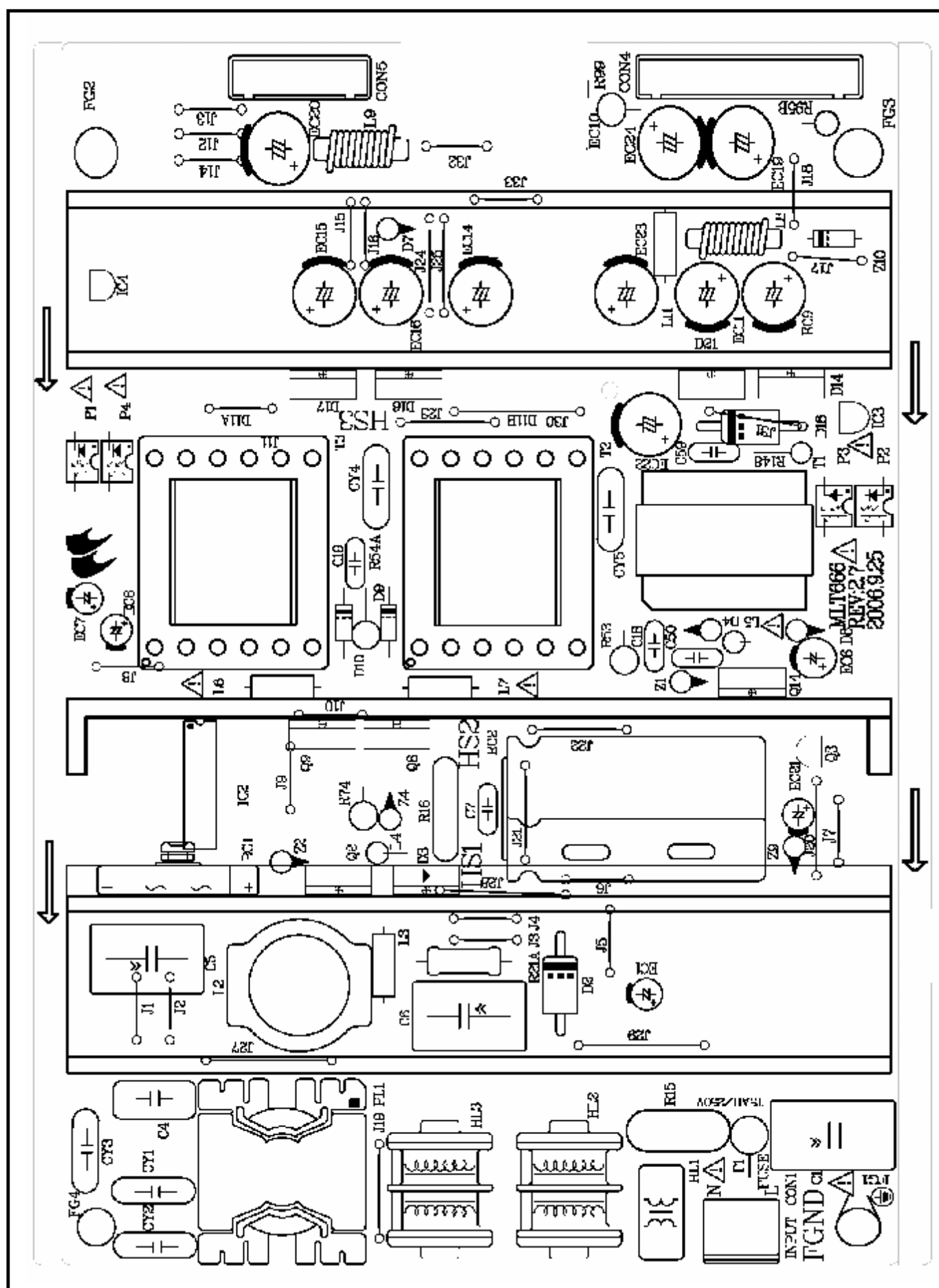


Рисунок В.20 – Схема электромонтажная модуля питания со стороны выводных элементов

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Каталог запасных частей

Каталог запасных частей предназначен для составления заявок на запасные части, необходимые при техническом обслуживании и ремонте телевизора.

Каталог содержит перечень функциональных схемных элементов, а также сведения о их расположении, для ремонта при гарантии и после окончания гарантийного срока.

В таблице Г.1 приведен перечень микросхем, транзисторов и функциональных устройств, установленных в шасси А1 и телевизоре.

В таблице Г.2 приведен сокращенный перечень полупроводниковых приборов, применяемых в модуле питания А4.

В таблице Г.3 приведен перечень критических компонентов.

Таблица Г.1-Перечень ИМС, транзисторов и функц. устройств в шасси А1 и телевизоре

Наименование	Схемное обозначение
Микросхемы	
SVP-AX68-LF	1U1
AT24C64N	1U2
PM25LV080B-100BCE	1U3
FM24C02	1U20,1U23
EM6A9160TS-4G	1U7
TDA9886TS	1U8
R2S15102NP	1U17
PS201TQFP80G/TMD341A	1U22
74HC4052D	1U15
AIC1084-33PM(TR)	1U27
UR133L-3.3V-C	1U12
AZ1117H-2.5(TR)E1	1U26
AZ1117H-3.3(TR)E1	1U4
APS1006	1U9
UM6K1N	1U6,1U36
AO4405	1U29
SN74LVC14	1U24
TL432CSF	1U25
Транзисторы	
PMBT3904	1Q7,1Q8,1Q9,1Q11,11Q12,1Q13,1Q14,1Q15,1Q20,1Q25
PMBT3906	1Q10
STL8110GCH300	1Q2
A03401	1Q18
Разное	
ЖК-панель T315XW02 V7	A8
Шасси цветного телевизора AX32 P+S (3110850) 3223E	A1
Модуль питания (200W)666CH 18V 3223E	A4
Тюнер TDQ-6F6/T126CW	1T2
Кварцевый резонатор 24 MHz \pm 30 PPM-20 PF-HC-49S	1Y1
Кварцевый резонатор 4 MHz \pm 30 PPM-20PF-HC-49S	1Y3
Фильтр ПАВ AF389A2D (аудио)	1SAW2
Фильтр ПАВ VF389A1D (видео)	1SAW1
Предохранитель 3G3A-250V	4F1,4F2
Пульт ДУ RC GW-2A (TV) 3223E	-
Динамический громкоговоритель ESE 8 Om 10 W	BA1,BA2
Динамический громкоговоритель ВЧ ESE 8 Om 10 W	BA3,BA4

Таблица Г.2- Сокращенный перечень полупроводниковых приборов в модуле питания А4

Наименование	Схемное обозначение
Микросхемы	
62734	4IC1
RG42 MC0628R	4IC2
TL431AC	4IC3,4IC4
L6562D	4IC5
PC817	4P1,4P2,4P3,4P4
Транзисторы	
P76P72	4Q2
6N60C	4Q8,4Q9,4Q14
2N4401	4Q3
PQ6AP	4Q13
PH5VT	4Q15
Диоды	
B3SR60	4BG1
STPS2045CFP	4D14
STPS20150CFP	4D16,4D17

Таблица Г.3 - Перечень критических компонентов

Поз. обозн.	Наименование	Производитель	Тип/ Модель	Технические данные	Документ соответствия стандартам	Знак соответствия
4T1	Трансформатор питания импульсный	CML Technologies CmbH & Co. KG	MLT666BX-T1	230 V	СТБ МЭК 60065-2004 ГОСТ Р МЭК 60065-2002	—
4T2			MLT666C-T2			—
4T3			MLT666C-T3			—
4HL2, 4HL3, 4LF4	Дроссель фильтра питания	CML Technologies CmbH & Co. KG	MLT666B-HL2	230 V	СТБ МЭК 60065-2004 ГОСТ Р МЭК 60065-2002	—
4PL1	Дроссель коррекции гармоник		MLT666B-PL1			—
X1	Шнур армированный	Shenzhen Grandsun Electronic Co.,Ltd.	GS238 H05VV-F 3x0,75 mm ²	16 A; 250 V 3G 0.75mm ² 3x0,75 mm ²	IEC 60083 IEC 60027	VDE № 40007191 40006215
4P1, 4P2, 4P3, 4P4	Оптрон	Sharp Corporation	PC817	I= 2 mA; U= 8000 V	EN 60065	VDE № 40008087
4F1	Предохранитель	Walter Electronic Co. Ltd.	TSC-Serie(s)	T5A H250 V	EN 60065	VDE № 40016670
4R15	Варистор	Centra Sciemce Corp.	CNR-14D681K	250 V	EN 60065	VDE № 40008220
4C1	Конденсатор	Fuxin Pan Ocean Electronic Ltd.	MPX-X2	0.22 µF 275 V	IEC 60384	VDE № 40015756
4CY1, 4CY2, 4CY5	Конденсатор	Walsin Technology Corp.	AH	1000 pF 250 V	IEC 60384	VDE № 40001804
4CY3 4CY4	Конденсатор	TDK Corporation Capacitors Group Circuit Devices Business Group	CD	2200 pF 250 V	IEC 60384	VDE № 124321
A5	Коммутатор сетевой	Zhe Jiang Bei Er Jia Electronic Co. Ltd.	PS8A-11	8/10 A 250 V	EN 60065	VDE № 40017660
XQ1	Вилка	Zhe Jiang Bei Er Jia Electronic Co. Ltd.	ST-A01-002L	10 A 250 V 15 A	EN 60065	VDE № 40013388
—	Материал печатной платы	Chang Chun Plastics Co.Ltd.	CCP-6400 light brown/ tan	Толщина: 1,5 мм; 35/0	EN 60065	VDE № 004154
—	Материал кожуха	DOW BENELUX	STYRON A-TECH 1400	Мин.толщ.: 2.0 мм HB	СТБ МЭК 60065-2004 ГОСТ Р МЭК 60065-2002	—