ТЕЛЕВИЗОРЫ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ
Horizont 32LE4122D, Horizont 42LE4117D, Horizont 47LE4111D

Руководство по ремонту

ГУЦИ.460329.003 РС

СОДЕРЖАНИЕ

1 Требования безопасности 4
1.1 Указания мер безопасности 4
2 Описание телевизора и принципы его работы 5
2.1 Назначение телевизора 5
2.2 Технические характеристики 5
2.3 Устройство и работа телевизора 7
3 Ремонт 10
3.1 Организация ремонта 10
3.1.1 Указания по организации рабочего места 10
3.1.2 Перечень средств оснащения ремонта 10
3.2 Предотвращение пробоев и пережогов электрорадиоэлементов 12
3.3 Проверка микросхем 13
3.4 Порядок разборки и сборки телевизора 14
3.5 Обеспечение пожаробезопасности 16
3.6 Методы обнаружения и устранения неисправностей 16
3.7 Регулирование и настройка 22
3.7.1 Проверка напряжений вторичных источников питания 22
3.7.2 Вход в сервисное меню 23
3.7.3 Проверка установки значений параметров технологического меню 24
3.7.4 Программирование энергонезависимой памяти 29
3.8 Контроль после ремонта 29
3.8.1 Перечень основных параметров и проверок 29
3.8.2 Электропрогон телевизора 30
3.9 Техническое обслуживание 30
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) 31
Описание схемы электрической принципиальной телевизора 31
А.1 Схема тракта радиоканала 31
А.2 Канал обработки сигналов аналогового ТВ 32
А.2.2 Схема канала звукового сопровождения 34
А.3 Канал обработки сигналов цифрового ТВ 35
А.4 Схема управления 38
А.5 Вторичные источники питания 39
А.6 Схема модуля питания 75W LED(941-0609-260KTG) 41
А.7 Схема модуля питания LED 150W (941-0607-268KTG) 42
А.8 Схема модуля питания DPS-115EPA(941-0606-240KTG) 45
А.9 Устройство и работа ЖК-панели 47
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное) 49
Описание микросхем и функциональных устройств. 49
Б.1 Цифровой телевизионный DVB процессор MSD308PX 49
Б.2 Тюнер DTTA/W310G 52
Б.3 Компаратор напряжения AZ358 52
Б.4 Понижающий стабилизатор напряжения серии AS7805A 53
Б.5 Понижающий стабилизатор напряжения серии AMS1117 54
Б.6 Импульсный понижающий стабилизатор постоянного напряжения RT8284N 55
Б.7 Двухканальный усилитель звукового сигнала PAM8610 55
Б.8 Контроллер корректора коэффициента мощности L6562A 57
Б.9 Контроллер корректора коэффициента мощности NCP1653 58
Б.10 EEPROM память FM24C02/FT24C04A 59
Б.11 Контроллер источника питания NCP1396A 60

Б.12 Контроллер источника питания L6599A 62
Б.13 Полосовой фильтр ПЧ изображения X6966M 63
Б.14 Флэш-память MX25L6445E 64
Б.15 Регулятор опорного напряжения TL431 65
Б.16 Панель жидкокристаллическая LC320EXN 66
Б.17 Панель жидкокристаллическая LC420EUN 68
Б.18 Панель жидкокристаллическая LC470EUN 71

ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) 74
Схема соединений 74

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) 75
Каталог запасных частей 75

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (справочное) 79
Перечень принятых сокращений 79

ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное) .....
Схема электрическая принципиальная 80

Настоящее руководство по ремонту распространяется на стационарные телевизоры цветного изображения моделей Horizont 32LE4122D, Horizont 42LE4117D, Horizont 47LE4111D (в дальнейшем – телевизор) с жидкокристаллической панелью (ЖК или LCD) в качестве устройства для воспроизведения изображения.

Руководство по ремонту предназначено для организаций, осуществляющих гарантийное техническое обслуживание и ремонт телевизоров цветного изображения.

Комплект поставки телевизоров в соответствии с руководством по эксплуатации.

Прежде чем приступать к ремонту телевизора, специалист ремонтной организации должен ознакомиться и изучить требования настоящего руководства по ремонту. Недостаточная осведомленность может привести к выходу из строя телевизора или отдельных функциональных узлов. Специалист ремонтной организации должен иметь квалификацию, достаточную для проведения ремонта.

1 Требования безопасности

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

1.1 Указания мер безопасности

1.1.1 Перед ремонтом и техническим обслуживанием телевизора необходимо ознакомиться с требованиями безопасности и предупреждениями по поводу излучений, мерам осторожности по поводу безопасности изделий.

В связи с тем, что в телевизоре имеются опасные для жизни напряжения, при его ремонте и обслуживании специалист ремонтной организации должен строго соблюдать “Правила техники безопасности при работах по установке, ремонту и обслуживанию бытовых радиотелевизионных устройств (аппаратов)”.

1.1.2 На рабочем месте необходимо иметь следующие средства индивидуальной защиты: инструмент с изолированными ручками, ковер диэлектрический резиновый, нарукавники, защитную маску или очки, диэлектрические перчатки.

Во всех случаях работы с включенным телевизором, когда имеется опасность прикосновения к токоведущим частям, необходимо пользоваться инструментом с изолированными ручками. Работать следует одной рукой. Специалист должен быть в одежде с длинными рукавами или в нарукавниках.

Путем протирки необходимо убрать на элементах электромонтажа скопившуюся пыль, снижающую их электроизоляционные свойства.

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

1.1.3 Сложный ремонт схемы импульсного источника питания необходимо производить в стационарных условиях ремонтной организации.

Ремонтировать и проверять телевизор под напряжением разрешается только в тех случаях, когда выполнение работ в отключенном от сети телевизоре невозможно (регулировка, измерение режимов, нахождение ложных контактов и т.п.).

При замене предохранителя и деталей необходимо отключать блок питания от сети переменного тока и отсоединять блок питания от телевизора. Перед заменой деталей необходимо при помощи специального разрядника снять остаточный заряд с конденсаторов фильтра схемы питания.

1.1.4 Запрещается ремонтировать включенный в сеть телевизор, если он находится в сыром помещении, в помещениях, имеющих цементные или иные токопроводящие полы. В этих случаях телевизор следует направлять в стационарную ремонтную организацию.

Запрещается ремонтировать телевизор вблизи заземленных конструкций (батарей центрального отопления, труб и т.п.), если они не имеют специального изолирующего ограждения.

1.1.5 Если в телевизоре произошло возгорание, необходимо немедленно достать вилку сетевого шнура из розетки и принять меры по ликвидации возгорания. Во избежание отравления продуктами горения удалите из помещения всех людей, не занятых ликвидацией возгорания. При необходимости сообщите в службу МЧС.

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 аналогового вещательного телевидения МОРТ (D/K) и МККР (B/G) систем цветного телевидения СЕКАМ и ПАЛ, а также для воспроизведения видеопрограмм по видео- и радиочастотам, в т. ч. воспроизведение по видеочастоте NTSC. Телевизор обеспечивает прием сигналов наземного и кабельного цифрового вещательного телевидения стандартов DVB-T, DVB-C и декодирование цифровых видео- и аудиоданных, кодированных движущихся изображений по стандартам MPEG-2, MPEG-4 AVC (H.264).

Телевизор, установленный на подставке, реализован в плоском корпусе, закрытом кожухом, включает ЖК-панель, шасси, модули, обеспечивает дистанционное управление с помощью пульта и системы экранных меню с отображением на экране информации о выполняемых командах, управление по шине I^2C. Всеволновой селектор каналов (тюнер) позволяет осуществлять прием сигналов в метровом, дециметровом и кабельном диапазонах частот. Декодер телетекста реализует прием и воспроизведение сигнала телетекста.

25-контактный разъем типа DB-25 служит для подключения внешних бытовых видео- и аудиоустройств.

Три входа HDMI обеспечивают возможность подключения высокоскоростного цифрового интерфейса HDMI для воспроизведения изображения высокого качества.

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

Вход CI (Common Interface) предназначен для установки модуля CAM при просмотре платных программ наземного и кабельного цифрового ТВ вещания.

Выход SPDIF (RCA) обеспечивает выход цифрового сигнала многоканального звука для подключения внешних аудиоустройств.

Выход HP (Jack Ф3.5) предназначен для подключения головных стереотелефонов (наушников).

Вход USB предназначен для подключения USB-накопителя с интерфейсом версии USB 2.0.

Телевизор автоматически обеспечивает переключение стандартов телевизионного вещания и систем цветного телевидения, регулировку усиления, подстройку частоты гетеродина, отключение телевизора при отсутствии телевизионного сигнала.

Рисунки внешнего вида и органов управления телевизоров, пульта ДУ, описание выполняемых функций приведены в руководстве по эксплуатации.

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.

Дополнительные характеристики и параметры, условия эксплуатации приведены в руководстве по эксплуатации.

Таблица 1

Параметр	Значение		
Модель телевизора	32LE4122D	42LE4117D	47LE4111D
Напряжение питания	230 В, 50 Гц		
Допустимое изменение напряжения сети, В	от 150 до 253		
Потребляемая мощность, Вт, не более	70	125	135
Вход антенны	75 Ом, коаксиальный		
Параметры ЖК-панели:			
– размер экрана по диагонали, см	81	107	120
– соотношение сторон	16:9	16:9	16:9
– разрешающая способность, количество пикселей по горизонтали и вертикали	1366xRGBx768	1920xRGBx1080	1920xRGBx1080
– размеры пикселя, мм	0,511x0,511	0,48x0,48	0,54x0,54
– яркость, кд/м2	360	360	360
– контрастность	1200	1400	1400
– угол обзора, градусов, по горизонтали/вертикали	±89°/±89°	±89°/±89°	±89°/±89°
– время отклика, мс	9	6	8
Аналоговое ТВ:			
- прием сигналов ТВ каналов в частотном диапазоне	от 47,75 до 855,25 МГц		
- принимаемые стандарты изображения и звука	DK, I, BG, L		
- воспроизводимые системы цветного изображения	SECAM, PAL и NTSC(по видео)		
- звуковое сопровождение	Моно		
Цифровое ТВ DVB-T:			
- прием сигналов ТВ каналов в частотном диапазоне	от 174 до 862 МГц		
- вид модуляции принимаемого сигнала	COFDM: QPSK,16-QAM, 64-QAM		
- FFT режим	2 K, 8 K		
- скорость кодирования	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8		
- защитный интервал	1/4, 1/8, 1/16, 1/32		
- декодируемый видеосигнал	MPEG-2 MP@ML, MPEG-4 AVC / H.264 MP@L4 и HP@L4		
- декодируемый аудиосигнал	MPEG-1, MPEG-2 Layer I / II, MPEG-4 AAC, AC3, MP3		
Цифровое ТВ DVB-C			
- прием сигналов ТВ каналов в частотном диапазоне	от 107,5 до 858 МГц;		
- вид модуляции принимаемого сигнала	16 QAM, 32 QAM, 64 QAM, 128 QAM, 256 QAM;		
- декодируемый видеосигнал	MPEG-2 MP@ML, MPEG-4 AVC / H.264 MP@L4 и HP@L4;		
- декодируемый аудиосигнал	MPEG-1, MPEG-2 Layer I / II, MPEG-4 AAC, AC3, MP3		
Внешние соединители	DB-25(YPrPb, CVBS, Scart, Audio In/Out), VGA, PC AUDIO, HP, HDMI, USB, SPDIF OUT		
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	LCD TV RC-E23		
Максимальная выходная мощность каждого канала звукового сопровождения, Вт, не менее	2 x 7,5		
Габаритные размеры, мм (ширина, высота, глубина)	775x525x222	1050x682x225	1123x850x330
Масса, кг, не более	9,5	13,7	22,7

2.3 Устройство и работа телевизора

Телевизоры реализованы в плоском корпусе, закрытом кожухом, установленными на подставке. Конструкция телевизоров приведена на рисунке 2.

В схемотехнике применен многофункциональный комбинированный цифровой телевизионный процессор типа MSD308PX фирмы MStar для обработки сигналов аналогового и цифрового наземного (DVB-T) и кабельного (DVB-C) телевизионного вещания. Обеспечивает управление функциональными устройствами телевизора. Входная часть процессора MSD308PX включает УПЧИ, УПЧЗ для приема аналогового ТВ и демодулятор, канальный декодер для приема цифрового ТВ. Кроме того в состав процессора MSD308PX входит демультиплексор, декодер MPEG, кодер PAL, приемник HDMI, видеопроцессор, микроконтроллер, процессор звука, синхропроцессор, декодер телетекста, видеоскалер, интерфейс LVDS.

Функциональная схема телевизоров приведена на рисунке 1.

Радиосигнал вещательного телевидения с антенного ввода поступает на кремниевый селектор каналов U51 типа TAW310G, который обеспечивает частотную селекцию телевизионных сигналов аналогового и цифрового ТВ в метровом, дециметровом и кабельном диапазонах волн, их усиление и преобразование в сигналы промежуточной частоты изображения и звука.

В режиме приема программ аналогового ТВ вещания (режим “АТВ”) сигнал ПЧ изображения и звука с аналогового выхода 7/U51 селектора каналов подаётся на дополнительный усилитель, усиливается и поступает через фильтр ПАВ, формирующий АЧХ изображения и звука, на вход УПЧ в составе ИМС U2 типа MSD308PX. Сигнал ПЧ усиливается схемой УПЧИ, демодулируется и полученный композитный видеосигнал CVBS через коммутатор видео подается на видеопроцессор в составе ИМС U2.

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

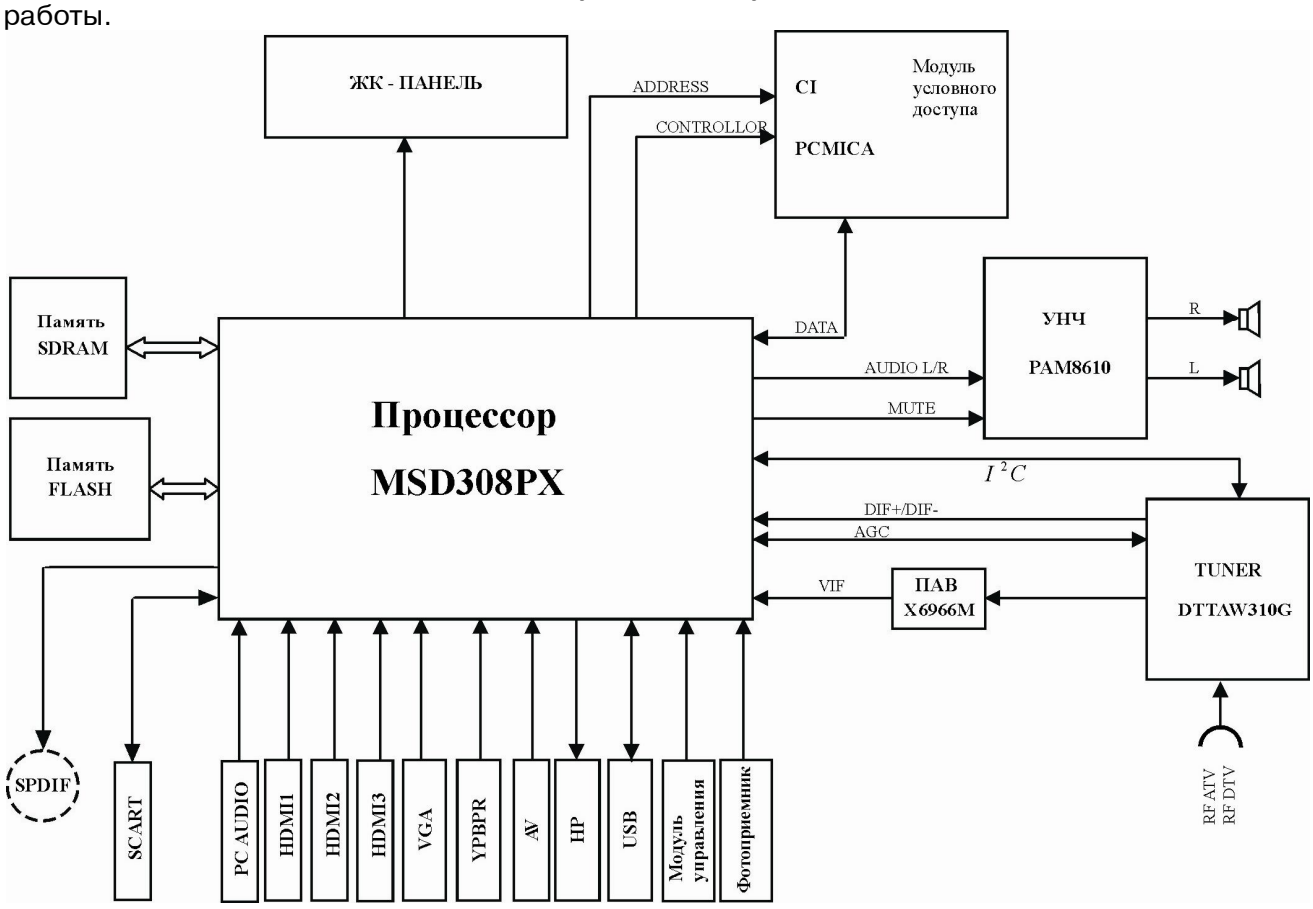


Рисунок 1 - Функциональная схема телевизоров

Видеосигнал CVBS с выхода радиоканала (режим “ATV”) и композитные видеосигналы с других источников (в режиме “SCART”) коммутируются аналоговым коммутатором видео в составе ИМС U2. После коммутации в соответствии с выбранным источником видеосигнал CVBS преобразуется 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/YPbPr. Коммутатор осуществляет коммутацию компонентных сигналов с радиоканала и сигналов, поступающих с компонентных входов “SCART”, “PC-RGB”, с выхода приемника HDMI, USB, с выхода канала цифрового ТВ, в зависимости от выбранного режима. Далее цифровые отсчеты компонентных сигналов поступают на видеоскалер, который обеспечивает обработку цифровых данных в реальном времени и осуществляет масштабируемое преобразование поступающих цифровых данных в соответствии с разрешающей способностью применяемой ЖК-панели. При работе с персональным компьютером видеоскалер осуществляет масштабируемое преобразование в соответствии с выбранным разрешением, форматом и частотой кадров. Производится гамма-коррекция цифровых видеосигналов и микширование их с сигналами RGB OSD. Параллельные цифровые данные отсчетов RGB сигналов основных цветов и сигналы синхронизации после видеоскалера преобразуюся в формат LVDS. Полученные дифференциальные сигналы данных и синхронизации стандарта LVDS с выходов ИМС U2 через разъем CN301 подаются на интерфейс LVDS ЖК-панели A8.

В составе ЖК-панели светодиоды (LED) 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. В канале звука в составе ИМС U2 выделяется и демодулируется сигнал ПЧ звукового сопровождения, поступающий с выхода фильтра ПАВ, и поступает на коммутатор аудиосигналов. Данный коммутатор обеспечивает коммутацию аналоговых аудиосигналов, демодулированных в режиме “АТВ” и поступающих с других источников (в режиме “SCART”, “A/V IN”, “YPbPr”, “PC-audio”). На выходе коммутатора производится аналого-цифровое преобразование аудиосигналов. Цифровые аудиосигналы в режиме “ЦТВ” с выхода декодера MPEG аудио и в режиме “HDMI1”/“HDMI2”/“HDMI3” с выхода приемника HDMI коммутируются в звуковом процессоре и поступают на выход “SPDIF”. Звуковой процессор в составе ИМС U2 обеспечивает в цифровом виде обработку и оперативные регулировки моно- и стереосигналов звуковой частоты (R, L). С выходов звукового процессора после цифро-аналогового преобразования аналоговые сигналы звуковой частоты поступают на ИМС U61 двухканального усилителя мощности класса D типа PAM8610TR, на выходы аудио разъема SCART и на выход “HP” для подключения головных телефонов. Две головки динамические громкоговорителей осуществляют акустическое воспроизведение звукового сопровождения.

Управление функциональными узлами и блоками телевизора осуществляют с помощью пульта дистанционного управления или локальной клавиатуры через систему экранных меню, посредством команд микроконтроллера в составе ИМС U2, в соответствии со стандартным протоколом шины I^2C. В ИМС флэш-память U62 типа MX25L6445E записывается и хранится информация о настройках телевизора, программ, технологических настройках, частот принимаемых каналов.

В режиме приема программ цифрового ТВ вещания (режим “ЦТВ”) дифференциальный сигнал ПЧ с цифрового выхода селектора каналов ИМС U51 поступает на вход АЦП в составе ИМС U2. АЦП осуществляет преобразование аналогового ПЧ сигнала в цифровую форму. Дальнейшая обработка сигнала осуществляется в цифровом виде. Отдельная схема АРУ поддерживают требуемый уровень сигнала ПЧ при приеме сигнала цифрового ТВ вещания.

В составе ИМС U2 цифровой сигнал ПЧ демодулируется, осуществляется оценка входного сигнала и адаптация цифрового канала ПЧ, обеспечивается тактовая битовая синхронизация и синхронизация кадров символов. Восстановливается исходный порядок символов и битов после обратного внутреннего перемежения (внутренний деинтерливинг) и выполняется свёрточное декодирование по алгоритму Витерби (в DVB-T), восстановливается исходный порядок следования байтов после обратного внешнего перемежения (внешний деинтерливинг) и декодируется код Рида-Соломона, производится дескремблирование (дерандомизация) цифрового потока. Полученные на выходе канального декодера данные транспортного потока MPEG вместе с сигналами синхронизации поступают на демультиплексор. При приеме платных программ транспортный поток подается через Common Interface на предварительно установленный модуль условного доступа CAM и при наличии разрешения доступа дескремблируется и поступает на демультиплексор. Далее демультиплексор выделяет из многопрограммного транспортного потока компоненты одной программы, обеспечивает демультиплексирование программного потока на элементарные потоки видео, звука и дополнительных данных. Полученные данные элементарных цифровых потоков стандарта MPEG–2 или MPEG-4 AVC (H.264) декодируются видео- и аудиодекодерами MPEG. Из декодированных видеосигналов формируются цифровые компонентные RGB сигналы и кодируется аналоговый композитный видеосигнал CVBS системы PAL, которые поступают на соответствующие коммутаторы видео в составе ИМС U2. Цифровые данные стереосигналов звукового сопровождения поступают на цифровой коммутатор процессора звука в составе ИМС U2. Микросхемы U9, U15 типа W9751G6IB-25 являются синхронными динамическими оперативными запоминающими устройствами (SDRAM) и предназначены для хранения снимков текущих кадров типа I, P, B и другой оперативной информации при выполнении преобразований цифровых аудио-видио сигналов.

Модуль управления A4 представляет клавиатуру на резистивных делителях, формирующий разные (в зависимости от нажатой кнопки) уровни напряжения, прикладывающиеся к входам АЦП в составе контроллера U2. В модуле индикации A2 установлен фотоприемник ДУ и индикатор режимов работы телевизора.

Модуль питания A7 осуществляет преобразование переменного напряжения сети в постоянное стабилизированное напряжение 5; 12; 24 В для питания шасси телевизора и секций LED-диодов в составе ЖК-панели.

В зависимости от вхождения в соответствующее функциональное схемотехническое устройство телевизора установлена цифровая нумерация элементов. Цифра перед наименованием радиоэлементов обозначает порядковый номер конструктивно законченного функционального устройства (шасси или модуля). Цифра, следующая за наименованием радиоэлементов, обозначает порядковый номер в пределах определенного функционально законченного устройства. Например, запись 1R456 обозначает, что резистор с позиционным обозначением R456 установлен на электронном модуле телевизора A1 в тракте радиоканала. В данном случае цифра 1 порядкового номера электронного модуля A1 перед элементами, как правило, не приводится. Исключения составляют случаи при описании работы схемы и упоминании элементов, установленных на разных модулях и шасси. Запись сведений об элементах в устройствах и их порядковых номерах приведены в сокращенной форме. На выводах сложных микросхем приведены наименования функций цепей в общепринятом написании. В процессе производства схема электрическая телевизора постоянно совершенствуется, могут применяться новые комплектующие изделия. В тексте порядковые номера радиоэлементов приведены в установленной форме. Для получения соответствия схемотехники телевизора и схемы электрической принципиальной с дополнением на измененный или вновь примененный узел необходимо обращать внимание на дату выпуска телевизора и схемы электрической. Невнимательное отношение может привести к невозможности отремонтировать телевизор, т.к. возможно несоответствие схемы и изделия.

Схема электрическая соединений телевизоров приведена на рисунке В.1.

Схема электрическая принципиальная телевизора приведена в приложении Е.

Описание схемы электрической принципиальной приводится в приложении А.

3 Ремонт

3.1 Организация ремонта

3.1.1 Указания по организации рабочего места

При организации рабочего места радиомеханика необходимо располагать приборы справа, ремонтируемый телевизор – слева. Телевизионный приемник не должен загораживать проходы между соседними рабочими местами. Переключатель телевизионных сигналов (с генератора или с эфира) должен располагаться справа, на уровне рабочего стола.

Рабочее место должно иметь надежное защитное заземление, надежность которого необходимо проверять приборами с автономным источником питания. Перед началом работы проверьте отсутствие напряжения на металлических корпусах приборов относительно шины заземления при обеих полярностях (положениях) сетевых вилок в розетках.

Проверьте наличие и исправность защитных средств, штекерных наконечников измерительных приборов, предназначенных для измерения напряжений.

Заземляющие проводники и измерительные приборы размещайте так, чтобы при выполнении работ исключить возможность случайного прикосновения к ним, а также к токоведущим частям.

Необходимо предусмотреть крепление зеркала перед экраном проверяемого телевизора, а принципиальной схемы – на уровне глаз.

3.1.2 Перечень средств оснащения ремонта

3.1.2.1 Контрольно–измерительная аппаратура

Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и требования к ним приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование прибора	Тип	Используемые параметры и основные требования	Погрешность
Генератор телевизионных сигналов PAL/SECAM	TR-0836	Частотные диапазоны: I, II (38-94 МГц); III (170-230 МГц); IV, V (470-860 МГц). Выходное напряжение не менее 5 мВ/75 Ом. Формирование выходных сигналов сетчатого, шахматного и белого полей, сигнала цветных полос, сигнала изображения полукадра по горизонтали и вертикали. ЧМ несущая звука, модулированная сигналом 1 кГц	Точность частоты $1x10^{-4}$
Комплексный генератор телевизионных сигналов PAL/SECAM в составе: TR 9188 TR-0725/S018 TR-0862/Q071 TR-0793/Q125 TR-0794/Q128 TR-0895/Q143 TV-17-35 TR-0841/R080	TR-0668 /K125	Частотные диапазоны: I, II (38-94 МГц); III (170-230 МГц); IV, V (470-860 МГц). Выходное напряжение 50 мВ эфф/75 Ом. Формирование выходных сигналов сетчатого и белого полей, сигнала вертикальных цветных полос. Девиация ЧМ несущей звука 50 кГц при модуляции сигналом 1 кГц	Точность частоты $1x10^{-4}$

Окончание таблицы 2

Наименование прибора	Тип	Используемые параметры и основные требования	Погрешность
Телевизионный тестовый передатчик стандарта DVB-T	Любой поверенный или откалиброван-ный в используемом диапазоне	Частотный диапазон от 170 до 860 МГц. Выходной уровень от минус 140 до 0 dBm. Выходной импеданс 50 Ом. Полоса: 7 МГц, 8 МГц. Модуляция COFDM: QPSK,16-QAM, 64-QAM. FFT режим: 2 K, 8 K. Кодовая скорость: 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8. Защитный интервал: 1/4, 1/8, 1/16, 1/32. Формирование высокочастотного модулированного сигнала цифрового наземного телевидения DVB-T	Точность частоты 5x10-6
Телевизионный тестовый передатчик стандарта DVB-C	Любой поверенный или откалиброван-ный в используемом диапазоне	Частотный диапазон от 100 до 860 МГц; Выходной уровень от минус 140 до 0 дБм; Выходной импеданс 50 Ом; Модуляция: 16 QAM, 32 QAM, 64 QAM, 128 QAM, 256 QAM; Формирование высокочастотного модулированного сигнала цифрового кабельного телевидения DVB-C	Точность частоты 5x10-6
Компьютер – источник модулирующего тестового сигнала	-	Операционная система XP. Выходной адаптер DVB-SPI для PCI Bus. Тестовые файлы стандартов MPEG-2 и MPEG-4 часть 10 (H.264) стандартного (CD) и высокого разрешения (HD)	-
Осциллограф	С1-129 (Infinion 54831D)	Входные параметры: Rвх=1 МОм, Свх=13 пФ, с выносным делителем 1:10 Rвх=10 МОм, Свх не более 10 пФ, Полоса пропускания от 0 до 600 МГц	Погрешность измерения: ±3 % (±1 %)
Генератор сигна-лов низкочастотный	Г3-118	Диапазон частот от 20 Гц до 20 кГц. Коэффициент гармоник, не более 0,3%. Выходное напряжение, не менее 1 В эфф	Максимальная погрешность ± 1 %
Мультиметр циф-ровой	M890D	Пределы измерений: постоянное напряжение от 0,2 до 1000В; переменное напряжение от 0,2 до 700 В; постоянный ток от 2 мА до 10 А; переменный ток от 2 мА до 10 А; измерение сопротивления от 200 Ом до 200 МОм.	Класс точности 0,75-2,5
Вольтметр универсальный цифровой	В7-40	Пределы измерений: постоянное напряжение от 1 мВ до1000 В переменное синусоидальное напряжение от 2 мВ до 200 В в диапазоне частот от 40 Гц до 10 кГц постоянный ток от 1 мкА до 2 А переменный ток от 2 мА до 2 А измерение сопротивления от 0,01 Ом до 20 МОм	Класс точно-сти 0,1/0,02 0,6/0,1 0,2/0,02 1/0,1 0,5/0,1
Яркомер телевизионный цифровой	ЯТЦ-4	Пределы измерения яркости от 1 до 1000 кд/м^2	Максимальная погрешность ±10 %
Линейка		От 0 до 1000 мм	ГОСТ 427-75

Допускается использование других приборов, обеспечивающих погрешность измерений не хуже приведенных в таблице 2 приборов. Контрольно – измерительная аппаратура должна иметь действительные сроки поверки или калибровки.

Измерение величины постоянного напряжения и тока, а также действующего значения переменного синусоидального напряжения и тока низкой частоты (до 10 кГц), проводить вольтметром универсальным цифровым В7-40 или мультиметром цифровым M890D.

Измерение размаха (р-р) напряжения синусоидальной формы высокой частоты (до 600 МГц), размаха напряжения несинусоидальной формы, амплитуды импульсного сигнала и оценку величины постоянного напряжения проводить осциллографом.

3.1.2.2 Инструменты и приспособления:

– паяльная станция с вакуумным манипулятором, термопинцетом и набором сменных насадок;

– электрический паяльник с заземленным жалом мощностью до 40 Вт;

– устройство увеличительное с головным креплением и подсветкой (например, типа MG81007);

– пинцет монтажный;

– кусачки;

– острогубцы, плоскогубцы, браслет антистатический, защитная маска или защитные очки, диэлектрические перчатки;

– салфетки для чистки экрана LCD панели (например, фирмы EMTEC в двойной упаковке - влажная/сухая);

– зеркало (можно использовать любое зеркало бытового назначения размером не менее 400x500 мм);

– ковер диэлектрический резиновый размером 750x750 мм.

3.1.2.3 Вспомогательное оборудование:

– прибор для измерения температуры жала паяльника М4213 (класс точности 1,5).

3.1.2.4 Техническая документация:

– руководство по эксплуатации телевизора;

– руководство по ремонту телевизора ГУЦИ.460329.003 РС;

– руководство по эксплуатации соответствующего прибора.

3.2 Предотвращение пробоев и пережогов электрорадиоэлементов

ВНИМАНИЕ: ВСЕ ИМС (ИНТЕГРАЛЬНЫЕ МИКРОСХЕМЫ) И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ (ПП) ЧУВСТВИТЕЛЬНЫ К РАЗРЯДАМ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА. ВСЕ ЭЛЕКТРОРАДИОЭЛЕМЕНТЫ (ЭРЭ) ЧУВСТВИТЕЛЬНЫ К ПОВРЕЖДЕНИЮ СТАТИЧЕСКИМ ЭЛЕКТРИЧЕСТВОМ, ДАЖЕ ТОГДА, КОГДА ОНИ СМОНТИРОВАНЫ В СХЕМУ.

До начала работы необходимо убедиться в наличии и правильности заземления всех устройств и приборов, находящихся на рабочем месте и используемых при ремонте и регулировке.

Работая с осциллографом и цифровым вольтметром, следует помнить, что незаземленные приборы представляют опасность.

Случайное касание «земляным» щупом потенциальной цепи приводит к повреждению одной из ИМС или даже ее полному отказу. Прежде, чем брать в руки ИМС, необходимо предварительно коснуться сначала рукой любой доступной точки «земля», «корпус». Применяйте антистатический браслет.

Замена ЭРЭ при ремонте должна производиться только при отключенном от сети блоке питания телевизора. Штеккер антенного ввода должен быть отключен от антенной розетки телевизора. При замене транзисторов базовый вывод транзистора необходимо подключать к схеме первым и отключать последним. Запрещается подавать напряжение на транзистор, базовый вывод которого отключен от схемы.

Пайку выводов полупроводниковых приборов (далее ПП) необходимо производить с применением теплоотвода (пинцета) между корпусом ПП прибора и местом пайки.

Очередность пайки выводов при замене микросхем с расположением выводов на противоположных сторонах – диагональная.

С целью предотвращения отслаивания фольги от чрезмерного перегревания ее при выпаивании неисправных ИМС следует производить ремонт с соблюдением следующих требований:

– время пайки должно быть минимальное, не более **3 с**;

– температура жала паяльника не должна превышать 275 ^{0}С;

– рекомендуется использовать паяльник с заземленным жалом.

При ремонте необходимо защищать ИМС и ПП приборы от случайных электрических разрядов. Поэтому пайку ИМС и ПП приборов следует производить с применением антистатического браслета.

Для лучшего охлаждения некоторые транзисторы и ИМС установлены на радиаторах. Во избежание выхода из строя этих приборов из-за перегрева при их установке (в случае замены при ремонте) должны соблюдаться следующие правила:

– контактирующая поверхность радиаторов должна быть чистой, без шероховатостей и без наплывов материала, мешающих их плотному прилеганию друг к другу;

– поверхности ИМС и транзисторов, контактирующие с радиатором без электроизоляционной прокладки, должны быть смазаны теплопроводной пастой;

– винты, крепящие ИМС или ПП прибор, должны затягиваться с усилием. При недостаточной затяжке винтов резко возрастает тепловое сопротивление контакта, что в ряде случаев может привести к выходу этого прибора из строя;

– в каждом отдельном случае должны устанавливаться только те электроизоляционные прокладки, которые используются изготовителем телевизоров.

При замене ИМС и ПП приборов необходимо учитывать, что согласно техническим условиям на эти приборы в разделе указаний по эксплуатации и применению приведена допустимая величина потенциала статического электричества не более 200 В.

В реальных условиях величина потенциала значительно выше и может колебаться в широких пределах, если не принять соответствующих мер.

ВНИМАНИЕ: ЭЛЕМЕНТЫ, ОБОЗНАЧЕННЫЕ НА СХЕМЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ ЗНАКОМ ⚠ , ЯВЛЯЮТСЯ КРИТИЧЕСКИМИ КОМПОНЕНТАМИ И ПРИ РЕМОНТЕ МОГУТ БЫТЬ ЗАМЕНЕНЫ ТОЛЬКО НА ТЕ, КОТОРЫЕ УКАЗАНЫ В ТАБЛИЦЕ Г.2- Г.4, ИЛИ НА АНАЛОГИЧНЫЕ, ИМЕЮЩИЕ СЕРТИФИКАТЫ БЕЗОПАСНОСТИ.

3.3 Проверка микросхем

Проверка микросхем сводится к измерениям постоянных и импульсных напряжений на их выводах и исправности подсоединенных к ним элементов схемы.

При проверке постоянных и импульсных напряжений на выводах ИМС необходимо помнить, что отсчет выводов ведется от имеющейся маркировки ключа на корпусе микросхемы против часовой стрелки со стороны установки и маркировки ИМС. Начало отсчета может маркироваться также на печатной плате цифрой 1 или меткой ключа начала отсчета. При монтаже ИМС в отверстия отсчет выводов со стороны проводников печатной платы ведется по часовой стрелке.

Если указанные выше проверки не дали положительного результата, то наиболее эффективным методом проверки исправности ИМС является их замена на другие, заведомо исправные.

Проверку исправности шасси или модуля осуществляют путем временной замены его на заведомо исправный.

Не допускается производить проверку ИМС при помощи омметра. Так как ИМС является наиболее дорогостоящей деталью, следует с особой тщательностью решать вопрос о ее замене.

Не допускается произвольная замена резисторов в цепях питания ИМС, так как при этом их режимы могут выйти за пределы допусков.

3.4 Порядок разборки и сборки телевизора

В результате ремонта телевизора не должны быть нарушены требования безопасности, обеспеченные предприятием-изготовителем по ГОСТ 12.2.006-87.

Выявленные в телевизоре нарушения требований безопасности должны быть устранены.

При проведении контроля основных параметров и технических требований к телевизорам должны выполняться требования «Правил по охране труда при техническом обслуживании бытовой радиоэлектронной аппаратуры».

ВНИМАНИЕ: В ПРОЦЕССЕ РЕМОНТА СОБЛЮДАЙТЕ АККУРАТНОСТЬ И ОСТОРОЖНОСТЬ ПО ОТНОШЕНИЮ К ЖК-ПАНЕЛИ. ЭКРАН ПАНЕЛИ ОЧЕНЬ ЧУВСТВИТЕЛЕН К ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ И ФИЗИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ. МЕХАНИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ МОГУТ ВЫЗВАТЬ ДЕФОРМАЦИЮ И ПОВРЕЖДЕНИЕ ЯЧЕЕК ЖК-МАТРИЦЫ. КАТЕГОРИЧЕСКИ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПОВРЕЖДЕНИЕ И ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ЭКРАНА. ПОВРЕЖДЕНИЯ ПОЛЯРОИДНОЙ ПЛЕНКИ НА ПОВЕРХНОСТИ ЭКРАНА МОГУТ ПРИВЕСТИ К НЕОДНОРОДНОСТИ СВЕЧЕНИЯ. КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ТРОГАТЬ ПОВЕРХНОСТЬ ЭКРАНА РУКАМИ. ПРИ РАБОТЕ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ РЕЗИНОВЫМИ ПЕРЧАТКАМИ. ДЛЯ ОЧИСТКИ ЭКРАНА ИСПОЛЬЗУЙТЕ МЯГКИЙ И АНТИСТАТИЧНЫЙ МАТЕРИАЛ, СПЕЦИАЛЬНО ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЙ ДЛЯ ЭТИХ ЦЕЛЕЙ. КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ РАСТВОРИТЕЛИ, БЕНЗИН, СПИРТОСОДЕРЖАЩИЕ И ДРУГИЕ ХИМИЧЕСКИ АГРЕССИВНЫЕ ЖИДКОСТИ.

Конструкция телевизоров изображена на рисунке 2.

Перед разборкой телевизора следует отсоединить опору (поз.2), на которой установлен телевизор. Для этого необходимо положить телевизор экраном на ровную поверхность с мягкой прокладкой (для избежания повреждения панели), отвернуть винты(поз.3) - 4/5/6 шт* крепления опоры и снять опору (поз.2).

Далее отвернуть винты (поз.4) крепления -13/19/19 шт. по периметру кожуха. Отвернуть винты (поз.1) - 2 шт. на крышке крепления сетевого шнура. Извлечь из установоного паза сетевой выключатель. Отвернуть винты (поз.5) крепления кожуха - 3/4/3 шт. вблизи разъемов подключения внешних устройтв, приподнять кожух и отсоединить жгуты подключения:

- динамических головок (поз.9) (для 32LE4122D);
- блока управления (поз.6) (для 42LE4117D и 47LE4111D).

Продеть сетевой шнур через отверстие в кожухе.

Для снятия электронного модуля (поз.8), модуля питания (поз.7) необходимо отсоединить соответствующие жгуты и отвернуть винты (4 шт.) крепления к несущим элементам конструкции панели.

Для снятия модуля индикации (поз.10) необходимо отвернуть винт крепления (1 шт) и отсоединить жгут подключения.

Для снятия ЖК-панели необходимо снять уголки крепления панели, предварительно отвернув винты их крепления. Снять ЖК-панель и положить ее на заранее подготовленное место.

Сборка производится в обратной последовательности.

---

* 4/5/6 - (здесь и далее в настоящем пункте) количество винтов для моделей 32LE4122D/42LE4117D/47LE4111D соответственно.

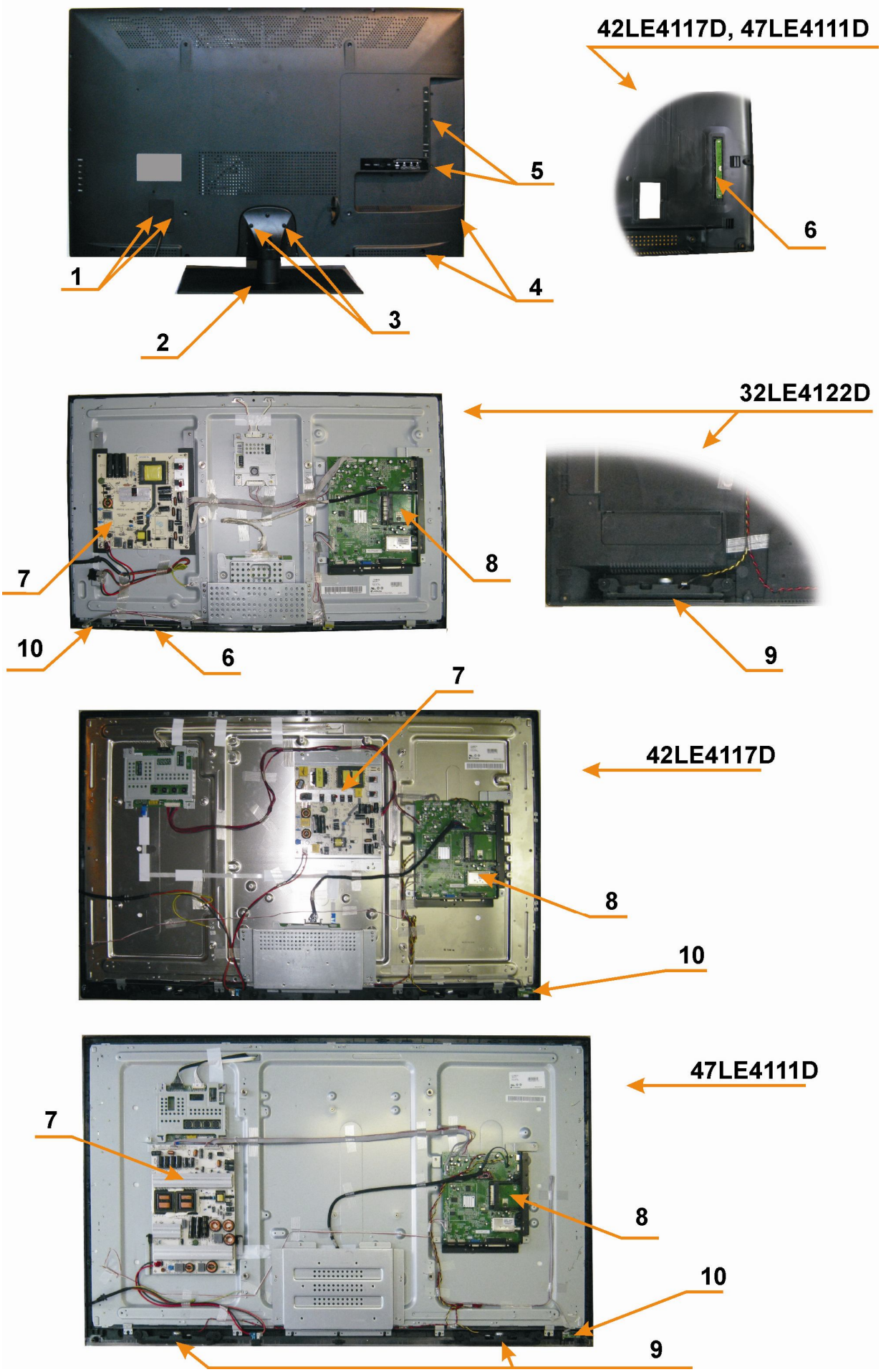


Рисунок 2 - Конструкция телевизоров

3.5 Обеспечение пожаробезопасности

С целью устранения опасности возникновения пожара необходимо очищать телевизор от пыли и загрязнениий, проверять целостность изоляции токонесущих проводников, находящихся под опасным напряжением.

3.6 Методы обнаружения и устранения неисправностей

Поиск неисправностей следует начинать с визуального осмотра на наличие повреждений и заметных дефектов радиоэлементов и монтажа с характерными внешними признаками, указывающих на модуль или функциональное устройство, подлежащее более детальной проверке и ремонту.

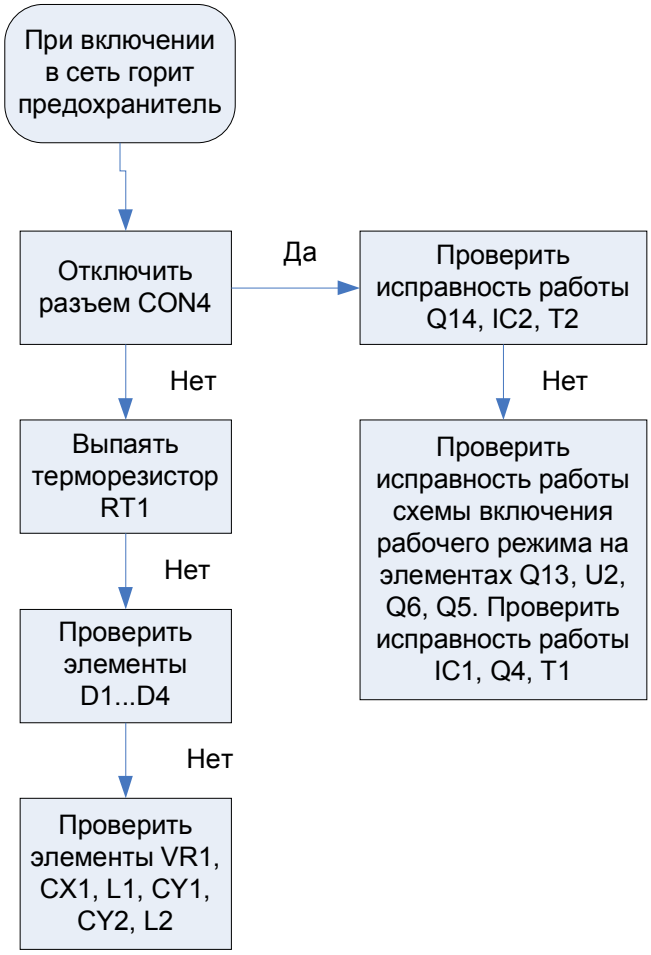
В случае возникновения неисправностей, связанных с выходом из строя модулей управления, фотоприемника, питания, электронного модуля и панели жидкокристаллической ремонт производится методом их замены, а запасные части заказываются в установленном порядке в соответствии с каталогом запасных частей или перечнем ЗИП. Информация о ремонте заменой элементов является справочной.

Рекомендуемая последовательность действий для локализации неисправностей и выявления скрытых дефектов при некоторых внешних проявлениях или функциональных нарушениях приводится ниже.

3.6.1 Поиск неисправностей, связанных с дефектами модуля питания

3.6.1.1 При включении телевизора в сеть горит предохранитель.

- <u>Для модуля питания 75W LED</u>



♦ Поиск неисправностей для модуля питания LED 150W аналогичен алгоритму модуля питания 75W LED со следующим уточнением позиционных обозначений элементов.

Выпаять терморезистор RT1.

При повторении дефекта проверить исправность элементов диодового моста BD1, варистора VR1 и элементов фильтра питания CX1, L1, CY1, CY2, L2 и транзистора Q1. Неисправные элементы заменить.

Отключить разъем CON4.

Проверить исправность работы элементов Q11, IC1, T2.

Проверить исправность работы схемы включения рабочего режима на элементах Q9, U1, Q10, Q3. Проверить исправность работы элементов IC2, IC3, Q4, Q5, T1. Неисправные элементы заменить.

♦ Поиск неисправностей для модуля питания DPS-115EPA аналогичен алгоритму модуля питания 75W LED со следующим уточнением позиционных обозначений элементов.

Выпаять терморезистор NTC1.

При повторении дефекта проверить исправность элементов диодного моста BD1, варистора VR1 и элементов фильтра питания CX1, LB1, CY1, CY2, LB2 и транзисторов QF1, QF2. Неисправные элементы заменить.

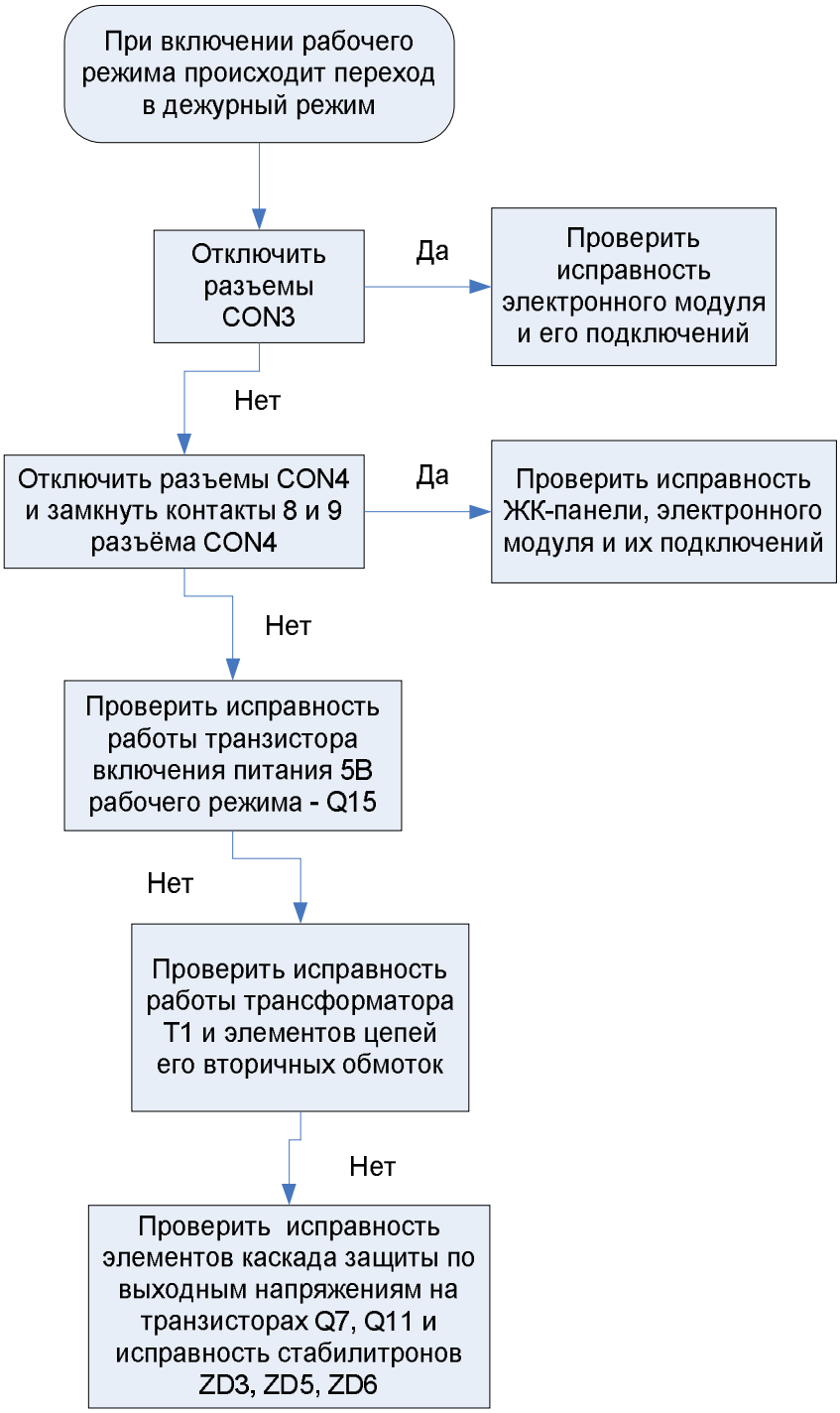
Отключить разъем CON4.

Проверить исправность работы элементов QP1, IC1, T1.

Проверить исправность работы схемы включения рабочего режима на элементах Q14, UF1, Q10, Q11. Проверить исправность работы элементов IC1, IC2, QP2, QP3, T2, T3. Неисправные элементы заменить.

3.6.1.2 При включении рабочего режима происходит переход в дежурный

- <u>Для 75W LED</u>



♦ Поиск неисправностей для модуля питания LED 150W аналогичен алгоритму модуля питания 75W LED со следующим уточнением позиционных обозначений элементов.

Отключить разъемы CON3, CON4.

Подключить модуль питания к сети и замкнуть контакты 8 и 9 разъёма CON4 для перевода в рабочий режим.

При повторении дефекта проверить исправность работы трансформатора T1 и элементов цепей вторичных обмоток. Проверить исправность работы транзистора включения питания 5 В рабочего режима - Q6.

Проверить исправность работы элементов каскада на транзисторах Q7, Q8 и исправность стабилитронов ZD4, ZD5, ZD6.

Неисправные элементы заменить.

♦ Поиск неисправностей для модуля питания DPS-115EPA аналогичен алгоритму модуля питания 75W LED со следующим уточнением позиционных обозначений элементов.

Отключить разъемы CON3, CON4.

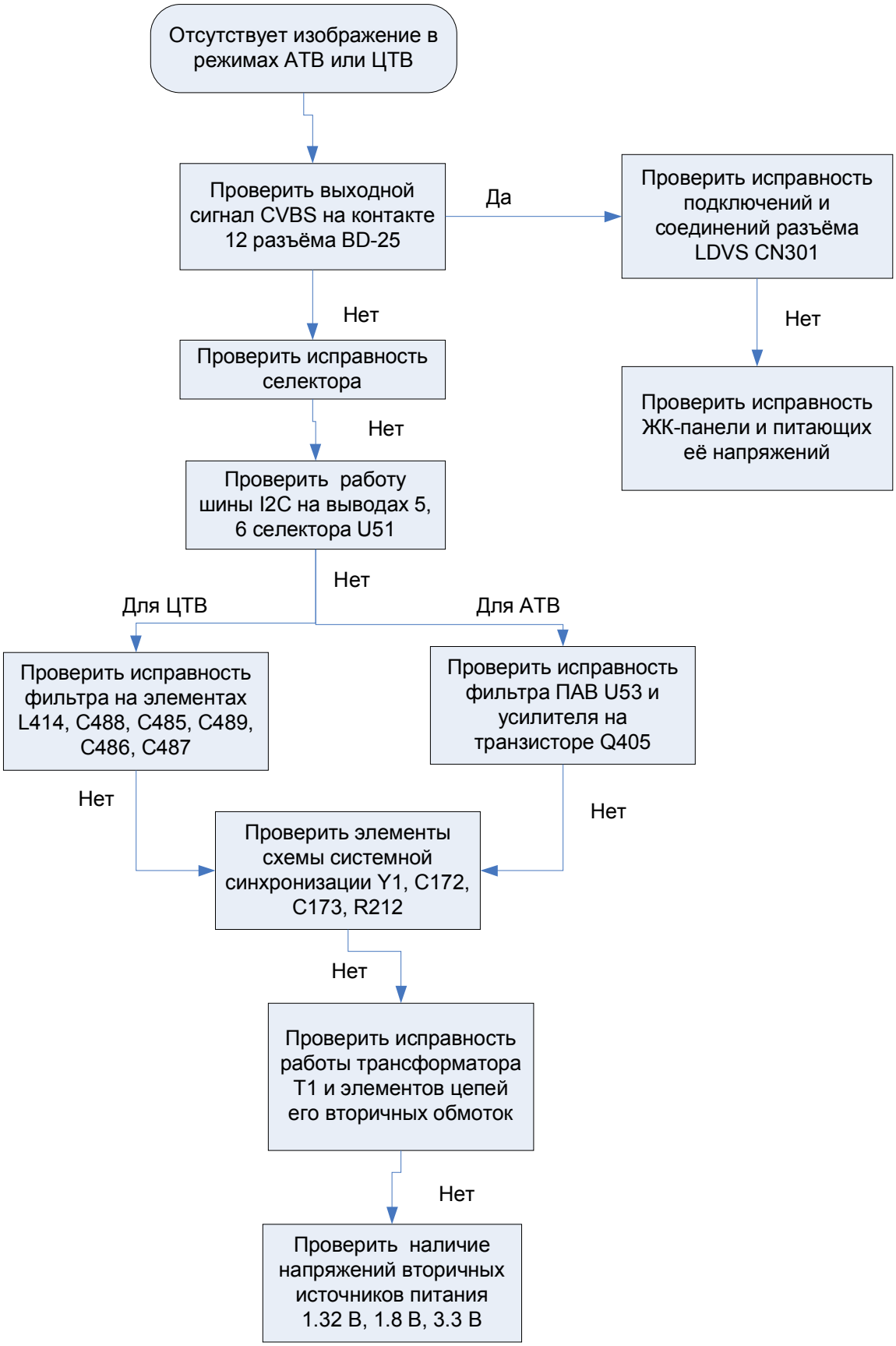
Подключить модуль питания к сети и замкнуть контакты 8 и 9 разъёма CON4 для перевода в рабочий режим.

При повторении дефекта проверить исправность работы трансформаторов T2, T3 и элементов цепей вторичных обмоток. Проверить исправность работы транзистора включения питания 5 В рабочего режима - Q5.

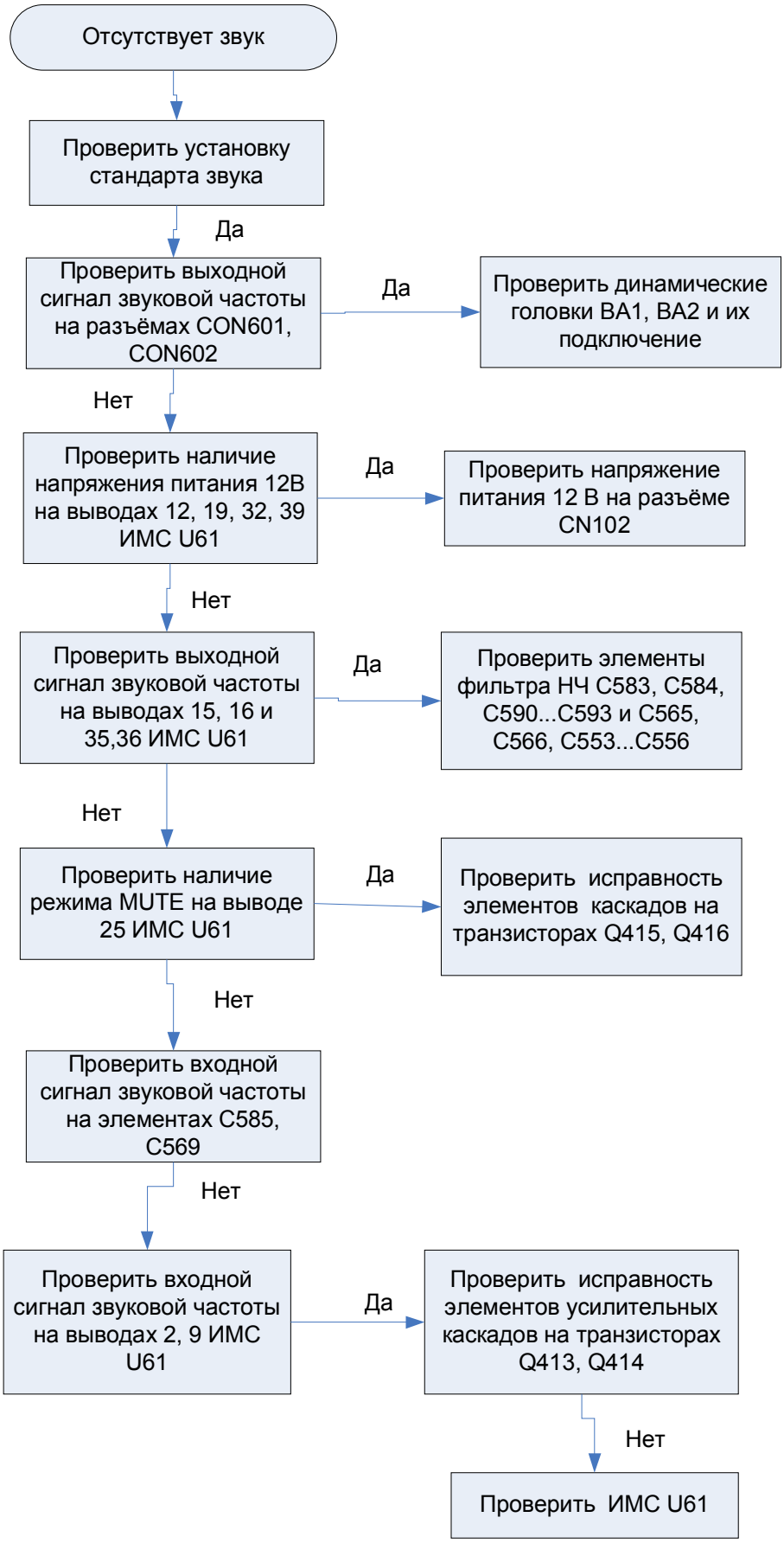
Проверить исправность работы элементов каскада на транзисторах Q12, Q13 и исправность стабилитронов ZD4, ZD5, ZD6.

Неисправные элементы заменить.

3.6.2 Отсутствует изображение в режимах АТВ или ЦТВ



3.6.3 Отсутстствует звук



3.7 Регулирование и настройка

3.7.1 Проверка напряжений вторичных источников питания

Включить телевизор и проверить значения напряжений вторичных источников питания согласно таблице 3. На рисунке 3 показано расположение контрольных точек напряжений вторичных источников питания в составе электронного модуля.

Таблица 3

Точка проверки	Функциональное название	Значение напряжений в дежурном режиме	Значение напряжений в рабочем режиме
TP3	5VU	5,0 В±5%	5,0 В±5%
TP4	12VA	0 В±10%	12,0 В±10%
TP5	3.3VU	3,3 В±5%	3,3 В±5%
TP6	3.3VA	0 В±5%	3,3 В±5%
TP7	2.5VA	0 В±5%	2,5 В±5%
TP8	1.8VA	0 В±5%	1,8 В±5%
TP9	1.32V	0 В ±2%	1.32±2%
TP11	VCC-PL	0 В±10%	12,0 В±10%
TP12	VCC-Panel	0 В±10%	12,0 В±10%
TP22	5V_TUNER	0 В±5%	5,0 В±5%

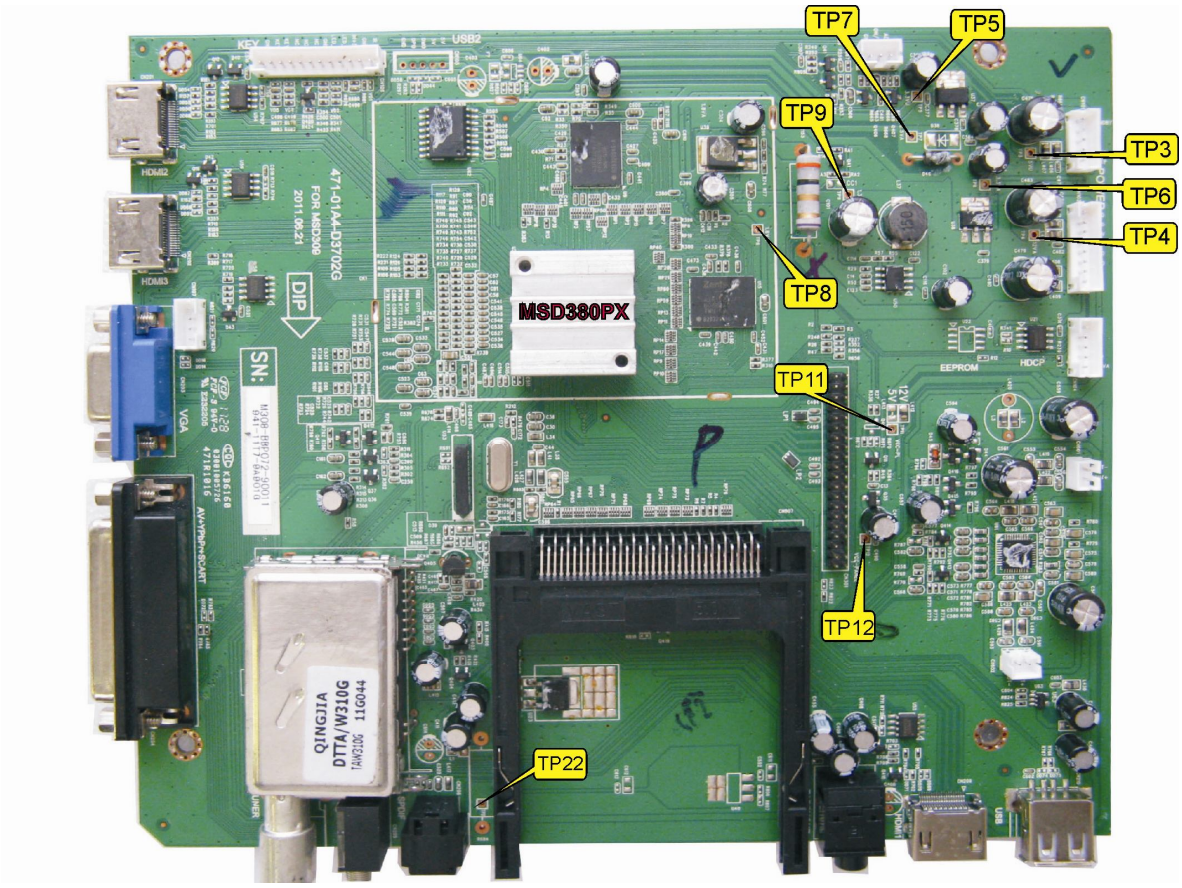


Рисунок 3 - Электронный модуль телевизора

В рабочем режиме проверить напряжение питания светодиодной подсветки ЖК-панели 24,0 В±10% на контактах 5-8 соединителя CON2 (модуля питания А7).

3.7.2 Вход в сервисное меню

Вход в технологическое меню осуществляется с помощью пользовательского пульта ДУ типа RC-E23 последовательным нажатием кнопок “**MENU**”, “8”, “2”, “0”, “2” в рабочем режиме.

На экране появится первая страница технологического меню сервисного режима.

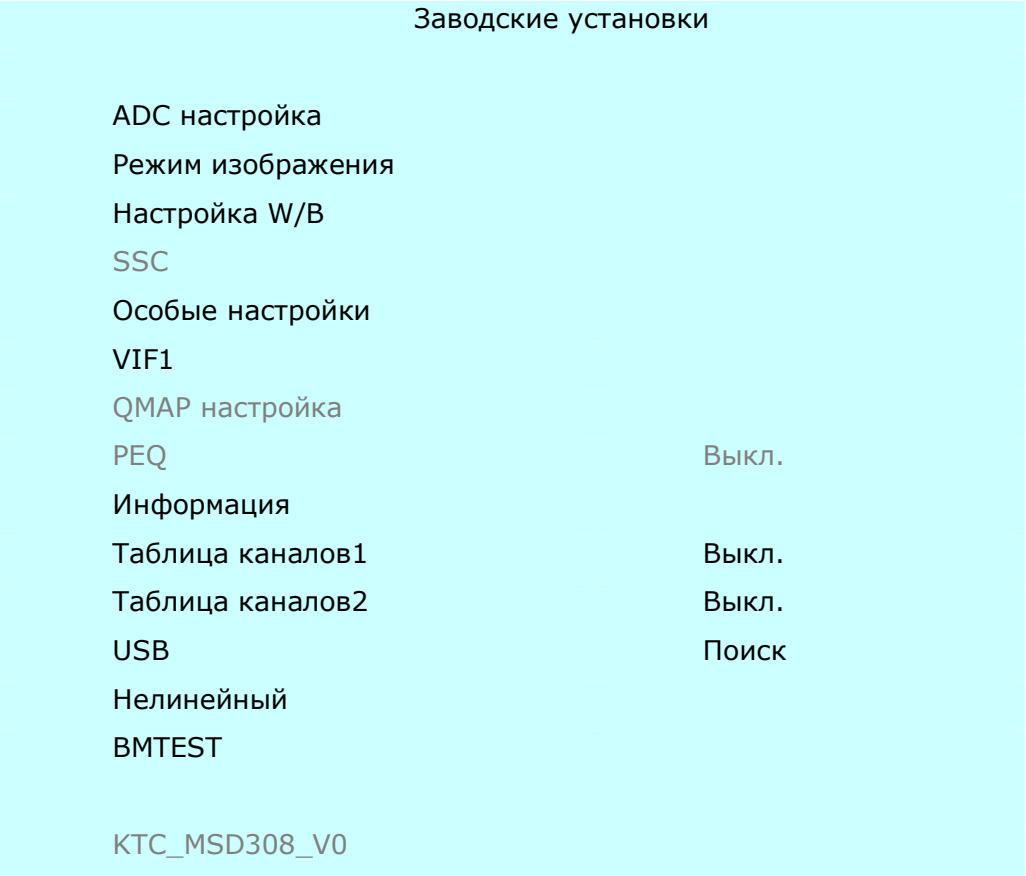


Рисунок 4 - Сервисное меню

Выбор пункта меню отображаемой страницы осуществляется выделением его курсором с помощью кнопки “ ▲ ” или “ ▼ ” и нажатием кнопки “ **Ok** ”. При этом произойдет открытие окна подменю.

Для входа в режим редактирования параметра необходимо выделить параметр курсором и нажать кнопку “ ▶ ”. Изменение значений парамера производится кнопкой “ ◀ ” или “ ▶ ”.

Выход из режима редактирования, подменю, сервисного меню производится неоднократным нажатием кнопки “ **MENU** ”. Все изменения автоматически сохраняются в энергонезависимой памяти EEPROM.

3.7.3 Проверка установки значений параметров технологического меню

Войти в сервисный режим в соответствии с 3.7.2.

Провести проверку значений параметров и, при необходимости, осуществить установку требуемых значений параметров в соответствии с приведенными в таблицах 4-14 .

Таблица 4 - Сервисное меню: Заводские установки - ADC настройка

Модель	**32LE4122D**			**42LE4117D**			**47LE4111D**		
Режим	RGB	YpbPr(SD)	YpbPr(HD)	RGB	YpbPr(SD)	YpbPr(HD)	RGB	YpbPr(SD)	YpbPr(HD)
Красный GAIN	5347	4796	4746	5489	4796	4746	5233	4796	4746
Зеленый GAIN	5215	4707	4709	5487	4707	4709	5217	4707	4709
Синий GAIN	5357	4798	4781	5537	4798	4781	5273	4798	4781
Красный OFFSET	53	2048	2048	65321	2048	2048	65535	2048	2048
Зеленый OFFSET	85	256	256	65401	256	256	19	256	256
Синий OFFSET	47	2048	2048	65451	2048	2048	65521	2048	2048
Примечание – Значения параметров могут отличаться от приведенных после успешно проведенной автокалибровки **Авто ADC**, которая осуществляется в режиме “ YPbPr ” при подаче сигнала вертикальных цветных полос (100%) на вход YPbPr и в режиме “VGA” при подаче сигнала шахматного поля [100IRE (уровень белого) – 0IRE (уровень черного)] на вход VGA									

Таблица 5 - Сервисное меню: Заводские установки - Режим изображения

Модель	**Режим**	**DTV**	**ATV**	**AV**	**YPbPr1**	**VGA**	**HDMI1**	**HDMI2**	**HDMI3**	**SCART**
32LE4122D	Яркость	55	55	55	55	55	55	55	55	55
	Контраст	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	Цвет	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	Резкость	50	50	50	45	50	40	40	40	50
	Оттенок	50	50	50	50	50	50	50	50	50
42LE4117D	Яркость	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	Контраст	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	Цвет	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	Резкость	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	Оттенок	50	50	50	50	50	50	50	50	50
47LE4111D	Яркость	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	Контраст	90	50	50	50	50	50	50	50	50
	Цвет	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	Резкость	50	50	50	50	50	40	40	40	50
	Оттенок	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Таблица 6 - 32LE4122D Сервисное меню: Заводские установки - Настройка W/B

Установ.	Режим	DTV	ATV	AV	YPbPr1	VGA	HDMI1	HDMI2	HDMI3	SCART
Стандарт	Красный GAIN	162	163	163	164	162	162	162	162	163
	Зеленый GAIN	140	141	141	142	141	140	140	140	141
	Синий GAIN	154	155	155	156	155	154	154	154	155
	Красный OFFSET	1024								
	Зеленый OFFSET	1024								
	Синий OFFSET	1024								
Теплый	Красный GAIN	164	166	166	167	165	164	164	164	166
	Зеленый GAIN	137	139	139	139	138	137	137	137	139
	Синий GAIN	136	137	137	138	137	136	136	136	137
	Красный OFFSET	1024								
	Зеленый OFFSET	1024								
	Синий OFFSET	1024								
Персо-нал	Красный GAIN	128								
	Зеленый GAIN	128								
	Синий GAIN	128								
	Красный OFFSET	1024								
	Зеленый OFFSET	1024								
	Синий OFFSET	1024								
Прох ладный	Красный GAIN	158	160	160	161	159	158	158	158	160
	Зеленый GAIN	133	135	135	135	135	133	133	133	135
	Синий GAIN	160	161	161	162	163	160	160	160	161
	Красный OFFSET	1024								
	Зеленый OFFSET	1024								
	Синий OFFSET	1024								

Таблица 7 - 42LE4117D Сервисное меню: Заводские установки - Настройка W/B

Установ.	Режим	DTV	ATV	AV	YPbPr1	VGA	HDMI1	HDMI2	HDMI3	SCART
Стандарт	Красный GAIN	162	164	164	165	160	162	162	162	164
	Зеленый GAIN	140	142	142	143	139	140	140	140	142
	Синий GAIN	141	143	143	144	140	141	141	141	143
	Красный OFFSET	1024								
	Зеленый OFFSET	1024								
	Синий OFFSET	1024								
Теплый	Красный GAIN	164	164	164	165	164	163	163	163	164
	Зеленый GAIN	138	138	138	139	136	137	137	137	138
	Синий GAIN	128	128	128	129	126	127	127	127	128
	Красный OFFSET	1024								
	Зеленый OFFSET	1024								
	Синий OFFSET	1024								
Персо-нал	Красный GAIN	128								
	Зеленый GAIN	128								
	Синий GAIN	128								
	Красный OFFSET	1024								
	Зеленый OFFSET	1024								
	Синий OFFSET	1024								
Про-хладный	Красный GAIN	164	164	164	164	161	162	162	162	164
	Зеленый GAIN	140	140	140	141	137	138	138	138	140
	Синий GAIN	158	158	158	158	153	156	156	156	158
	Красный OFFSET	1024								
	Зеленый OFFSET	1024								
	Синий OFFSET	1024								

Таблица 8 - Сервисное меню: Заводские установки - Особые настройки

2 часа выкл.	Выкл.
WDT	Выкл.
WHITE PATTERN	Выкл.
Заводские установки	
PVR запись всего	Выкл.
Питание	Выкл.
Режим Aging	Выкл.

Таблица 9 - Сервисное меню: Заводские установки - VIF1 - VIF1

VIF1	
AFEC_D4	0
AFEC_D5[2]	0
AFEC_D8[3:0]	0
AFEC_D9[0]	0
AFEC_A0	10
AFEC_A1	20
AFEC_66[7:6]	0
AFEC_6E[7:4]	8
AFEC_6E[3:0]	8
VIF_TOP	5
VIF_VGAMAXIMUM	7000
VIF_GAIN_DISTRIBUT..	6A00
China_DESCRAMBLER..	0

Таблица 10 - Сервисное меню: Заводские установки - VIF1 – VIF2

VIF2	
VIF_CR_KP1	3
VIF_CR_KI1	3
VIF_CR_KP2	6
VIF_CR_KI2	5
VIF_CR_KP	6
VIF_CR_KI	9
VIF_CR_LOCK_THR	20
VIF_CR_ THR	500
VIF_CR_KP_KI_ADJUS..	1
VIF_DELAY_REDUCE	0
VIF_OVER_MODULATI..	0
Версия	005

Таблица 11 - Сервисное меню: Заводские установки - VIF1 – VIF3

VIF3	
AFEC_D7_LOW_BOUN..	E
AFEC_D7_HIGH_BOUN..	18
AFEC_43	14
AFEC_44	90
VIF_CLAMPGAIN_CLA..	750
Audio_HDEV_MODE	HIDEVL1
AFEC_DSP_Version	2393

Таблица 12 - Сервисное меню: Заводские установки - Информация

Информация			
Версия	v.0	v.0	v.0
BULD TIME	Apr 5 2012, 16:08:02	Nov 16 2011, 9:56:03	Nov 14 2011, 8:56:56
MU0 DQS0	-	-	-
MU0 DQS1	-	-	-
MU1 DQS0	0	0	0
MU1 DQS1	1	0	0
Версия тюнера	QINGJIATDTTAW310G	QINGJIATDTTAW310G	QINGJIATDTTAW310G
Версия панели	LC320EXN_SDA1_H	LC420EUN_SDV1	LC470EUN_SDV1

Таблица 13 - Сервисное меню: Заводские установки – Нелинейный - BMTEST

Aeon Dhrystone	0 Dhrystone/sec
Mips Dhrystone	0 Dhrystone/sec
Aeon MM Test	0 micro second
Mips MM Test	0 micro second

Таблица 14 - Сервисное меню: Заводские установки - Нелинейный

32LE4122D																									
Параметр	Яркость					Контраст					Насыщенность					Оттенок					Резкость				
Режим (Стандартный, Мягкий, Пользователь, Динамичный)	OSD_0	OSD_25	OSD_50	OSD_75	OSD_100	OSD_0	OSD_25	OSD_50	OSD_75	OSD_100	OSD_0	OSD_25	OSD_50	OSD_75	OSD_100	OSD_0	OSD_25	OSD_50	OSD_75	OSD_100	OSD_0	OSD_25	OSD_50	OSD_75	OSD_100
DTV	77	103	125	144	159	68	83	103	113	128	0	96	128	160	192	30	40	50	60	70	0	8	23	45	63
ATV	77	103	125	144	159	68	83	104	113	128	0	96	135	160	192	30	40	50	60	70	0	8	23	45	63
AV	77	103	125	144	159	68	83	104	113	128	0	96	135	160	192	30	40	50	60	70	0	8	23	45	63
YPbPr1	77	103	125	145	159	68	83	103	113	128	0	96	135	160	192	30	40	50	60	70	0	8	23	45	63
VGA	77	102	125	142	157	68	78	103	113	128	0	96	135	160	192	30	40	50	60	70	0	8	23	45	63
HDMI1, HDMI2, HDMI3	77	104	125	145	159	68	83	103	113	128	0	96	128	160	192	30	40	50	60	70	0	8	32	45	63
SCART	77	103	125	144	159	68	83	104	113	128	0	96	135	160	192	30	40	50	60	70	0	8	32	45	63
42LE4117D																									
DTV	77	103	126	144	159	68	83	103	113	128	0	96	128	160	192	30	40	50	60	70	0	8	23	45	63
ATV	77	103	126	144	159	68	83	104	113	128	0	96	135	160	192	30	40	50	60	70	0	8	32	45	63
AV	77	103	126	144	159	68	83	104	113	128	0	96	135	160	192	30	40	50	60	70	0	8	32	45	63
YPbPr1	77	103	126	145	159	68	83	103	113	128	0	96	135	160	192	30	40	50	60	70	0	8	32	45	63
VGA	77	102	126	142	157	68	78	103	113	128	0	96	135	160	192	30	40	50	60	70	0	8	32	45	63
HDMI1, HDMI2, HDMI3	77	104	126	145	159	68	83	103	113	128	0	96	128	160	192	30	40	50	60	70	0	8	32	45	63
SCART	77	103	126	144	159	68	83	104	113	128	0	96	135	160	192	30	40	50	60	70	0	8	32	45	63
47LE4111D																									
DTV	77	105	132	146	159	68	83	103	113	128	0	96	128	160	192	30	40	50	60	70	0	8	23	45	63
ATV	77	105	132	146	159	68	83	104	113	128	0	96	128	160	192	30	40	50	60	70	0	8	32	45	63
AV	77	105	132	146	159	68	83	104	113	128	0	96	128	160	192	30	40	50	60	70	0	8	32	45	63
YPbPr1	77	105	132	146	159	68	83	104	113	128	0	96	128	160	192	30	40	50	60	70	0	8	32	45	63
VGA	77	105	132	144	157	68	78	103	113	128	0	96	135	160	192	30	40	50	60	70	0	8	32	45	63
HDMI1, HDMI2, HDMI3	77	105	132	145	159	68	83	103	113	128	0	96	128	160	192	30	40	50	60	70	0	8	32	45	63
SCART	77	105	132	146	159	68	83	104	113	128	0	96	128	160	192	30	40	50	60	70	0	8	32	45	63

3.7.4 Программирование энергонезависимой памяти

Программирование электронного модуля выполняется с целью устранения сбойных ситуаций при работе упрвляющих программ, а также для устранения ошибок прпограммного обеспечения. В процессе программирования обеспечивается перезапись установленных участков энергонезависимой памяти (флэш, EEPROM) ИМС (процессора или ИМС флэш-памяти).

Программирование выполняется файлом прошивки, записанным на съёмном USB-флэш носителе.

Для программирования необходимо вставить в USB разъём флэш носитель с файлом прошивки:

32052012.bin – для 32LE4122D;

42162011.bin – для 42LE4117D;

47142011.bin – для 47LE4111D.

В режиме DTV или ATV открыть меню пользователя.

С помощью кнопки пульта ДУ “ ◀ ” или “ ▶ ” перейти на закладку «Канал».

Выбрать опцию «Обновление ПО», используя кнопку“ ▼ ” или “ ▼ ”.

Нажать кнопку «**OK**» пульта ДУ, произойдет операция программирования.

Для последующей работы телевизора должен быть произведен сброс процессора (выключения телевизора).

3.8 Контроль после ремонта

3.8.1 Перечень основных параметров и проверок

Перечень проверяемых параметров приведен в таблице 15.

Таблица 15

Наименование параметра	Норма
Чувствительность, определяемая уровнем входного радиосигнала изображения, ограниченная синхронизацией, мкВ, не более: – метровый диапазон – дециметровый диапазон	 40 70
Минимальный уровень входного радиосигнала в режиме DVB-T с модуляцией 64-QAM и скоростью кодирования 7/8, при котором телевизор сохраняет работоспособность и обеспечивает квазибезошибочный прием, мкВ, не более:	40
Минимальный уровень входного радиосигнала в режиме DVB-C, при котором телевизор сохраняет работоспособность и обеспечивает квазибезошибочный прием, мкВ, не более	100
Яркость изображения, кд/м^2, не менее	360
Максимальная выходная мощность звука, Вт, не менее	2x8
Напряжение питания от сети, при котором телевизор сохраняет работоспособность, В	от 150 до 253

Каждый отремонтированный телевизор должен быть подвергнут приемочному контролю.

Приемочный контроль проводит служба технического контроля или лица, на которые возложены эти функции.

Качество отремонтированного на дому у владельца телевизора определяется лицом, выполнившим ремонт, и владельцем телевизора.

После приемочного контроля или приемки владельцем телевизор должен быть опломбирован.

По окончании ремонта владельцу должен быть выдан документ, в котором указываются даты принятия и готовности заказа, объем работ и стоимость заказа, гарантийные обязательства ремонтного предприятия.

После ремонта обязательно проводятся проверки на соответствие эргономическим требованиям и выполняемым функциям как с передней панели управления телевизора, так и при помощи пульта ДУ согласно руководству по эксплуатации.

3.8.2 Электропрогон телевизора

После ремонта или регулировки телевизора в стационарных условиях необходимо провести электропрогон.

В случае ремонта, связанного с заменой любых радиоэлементов, продолжительность прогона 4 часа.

В случае настройки и регулировки, не связанной с заменой радиоэлементов, продолжительность прогона 2 часа.

Электропрогон следует проводить с закрытым кожухом при поданном сигнале, номинальном напряжении сети и в нормальных климатических условиях.

3.9 Техническое обслуживание

Рекомендации по техническому обслуживанию телевизора приведены в разделе «Техническое обслуживание» руководства по эксплуатации.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Описание схемы электрической принципиальной телевизора

А.1 Схема тракта радиоканала

Радиосигнал с антенного ввода поступает на вход селектора каналов U51 типа DTTAW310G, который в составе шасси типа MSD308A4 обеспечивает настройку на канал, усиление принимаемого радиосигнала, частотную селекцию, избирательность по зеркальному каналу, преобразование в сигнал ПЧ, автоматическую регулировку усиления и автоматическую подстройку частоты настройки при приеме программ аналогового ТВ (режим“АТВ”) или цифрового (режим“ЦТВ”) телевизионного вещания. На входе селектора каналов U51 модулированный радиосигнал усиливается малошумящим широкополосным усилителем высокой частоты с регулируемым усилением и следящим фильтром. На выходе следящего фильтра установлен детектор уровня сигнала ВЧ, который обеспечивает управление внутренней схемой автоматической регулировки усиления УВЧ. Данная схема вместе с внешней петлей АРУ обеспечивает автоматическую регулировку усиления УВЧ в зависимости от уровня входного сигнала на антенном вводе. После усиления сигнал ВЧ подается на смеситель, на который также поступает сигнал гетеродина. Смеситель сигналов обеспечивает преобразование сигнала ВЧ в сигнал ПЧ с ограничением высших гармоник.

Селектор каналов U51 осуществляет настройку на частоту канала с помощью схемы синтезатора частоты, управляемого микроконтроллером в составе ИМС U2 типа MSD308PX через шину I2C. Таблицы значений частот каналов метрового, дециметрового и кабельного диапазонов стандартов D/K, B/G, I, L хранятся в памяти ПЗУ микроконтроллера. В процессе автоматической настройки микроконтроллер 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. При переключении каналов синтезатор частоты обеспечивает настройку гетеродина в соответствии с частотой выбранного канала, хранимой в энергонезависимой памяти. Напряжение питания 5 В подается на вывод 3 тюнера U51.

В режиме аналогового ТВ на выходе смесителя получается сигнал промежуточной частоты изображения и первой промежуточной частоты звука. Полученный аналоговый сигнал ПЧ проходит интегрированный полосовой фильтр и через вывод 7 ИМС U51 поступает на усилитель ПЧ, реализованный на транзисторе Q405. Усиленный сигнал ПЧ через конденсатор C513 поступает на полосовой фильтр на поверхностных акустических волнах (ПАВ) U53 типа X6966M с полосой пропускания 8 МГц, выделяет аналоговые сигналы ПЧ изображения и ПЧ звукового сопровождения в соответствии с амплитудно-частотной характеристикой (АЧХ) и обеспечивает избирательность по соседнему каналу. Применяется только один фильтр ПАВ для мультистандартных сигналов ПЧ изображения и звукового сопровождения. С выхода полосового фильтра дифференциальный сигнал ПЧ поступает на вход на вход УПЧИ (выводы AB1, AA1 ИМС U2B). Аналоговые сигналы на входе усиливаются и преобразуются в цифровую форму. Дальнейшая обработка ТВ сигналов осуществляется в цифровой форме.

Уровень сигнала ПЧ изображения контролируется детектором АРУ в составе ИМС U2. С вывода AE3 ИМС U2B поступает управляющий сигнал внешней петли автоматической регулировки усиления ВЧ, из которого формируется сигнал RF_AGC в пределах от 0,5 до 3 В (максимальное усиление) с помощью каскада на транзисторах Q403, Q404 и подается на вывод 2 селектора U13. Внешняя петля АРУ включается в дополнение к внутренней петле АРУ ВЧ в составе селектора каналов U51 при возрастании уровня входного сигнала и превышении порогового значения. При этом формируется высокий уровень сигнала включения RF_AGC_SEL на выводе AC4 ИМС U2B, который открывает транзисторы Q403, Q404 и обеспечивает работу внешней петли АРУ ВЧ.

В режиме цифрового ТВ с выходов 9, 10 селектора каналов U51 сигнал ПЧ с центральной частотой 36,15 МГц поступает на дифференциальные входы АЦП в составе ИМС U2B (выводы AA2, AA3). Размах модулированного дифференциального сигнала ПЧ на выходе селектора каналов U51 (выводы 9, 10) не менее 2,5 В (пик-пик). Постоянный уровень сигнала ПЧ на входе АЦП демодулятора поддеживается с помощью автоматической регулировки усиления сигнала ВЧ и отдельной автоматической регулировки усиления сигнала ПЧ. Управляющий сигнал петли автоматической регулировки усиления ПЧ формируется на выводе AD3 ИМС U2B в пределах от 0,5 до 3 В (максимальное усиление) и поступает через вывод 8 ИМС U51 на регулируемый усилитель ПЧ составе селектора каналов U51.

А.2 Канал обработки сигналов аналогового ТВ

А.2.1 Схема канала изображения

Сигнал ПЧ изображения через выводы AA1, AB1 ИМС U2B подается на вход УПЧИ, усиливается схемой УПЧИ и поступает на демодулятор видео. Мультистандартный демодулятор сигнала изображения реализован по схеме с петлей ФАПЧ (PLL). В состав демодулятора входят: синхронный детектор, схема петли ФАПЧ и фильтром нижних частот, схема калибровки с цифровым контролем. 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 с помощью опорного сигнала кварцевого генератора. Схема автоматической подстройки частоты гетеродина в составе ИМС U2 обеспечивает точную подстройку частоты гетеродина при настройке телевизора на частоту передаваемого канала и поддерживает ее в процессе работы. Работа схемы АПЧГ контролируется микроконтроллером.

Композитный видеосигнал CVBS в режиме аналогового ТВ с выхода демодулятора видео после режекции звуковой поднесущей подается на вход коммутатора видео в составе ИМС U2. На другие входы данного коммутатора поступают следующие композитные видеосигналы:

– в режиме “SCART” - с входа DB-25 через вывод AC5 ИМС U2E;

– в режиме “AV ” - с входа DB-25 через вывод VV2 ИМС U2E.

С выхода коммутатора видео в составе ИМС U2 аналоговый видеосигнал CVBS подается через каскад согласования на транзисторах Q411, Q412 на выход видео разъема DB-25 (контакт 12). В составе ИМС U2 аналоговый видеосигнал CVBS с выхода коммутатора видео поступает на вход 10-разрядного аналого-цифрового преобразователя, который преобразует данный сигнал в цифровые отсчеты потока данных. Входной цифровой сигнал CVBS демультиплексируется: разделяюся 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 3D Comb-фильтр, 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 интегрированных 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). Декодированные сигналы Cb, Cr задерживаются на длительность строки и производится суммирование задержанных и незадержанных цветоразностных сигналов. В канале цветности обеспечивается регулировка насыщенности и цветового тона (в NTSC). Сигнал Y с выхода яркостного канала и цветоразностные сигналы U, V с выхода декодера 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 формируются цифровые сигналы синхронизации (EAV, SAV и др.). Частота дискретизации АЦП синхронизируется встроенным синхропроцессором с петлей ФАПЧ от строчных и кадровых синхросигналов. Сигналы тактовой синхронизации цифровых устройств обработки формируются из сигнала кварцевого генератора.

Аналоговые компонентные RGB сигналы с разъема DB-25 поступают через выводы P2, N2, M1 ИМС U2E на коммутатор компонентных сигналов RGB/YPBPR в составе ИМС U2, а сигнал синхронизации SOG – на вывод N1. Сигнал FB коммутации RGB сигналов с внешнего видеоустройства через контакт 21 разъема DB-25 подается на вывод Y6 ИМС U2E.
Компонентные аналоговые сигналы YPBPR с входа “Y/Pb/Pr” поступают на данный коммутатор через выводы U3, T1, R2 ИМС U2E, а сигнал синхронизации SOG – на вывод T3. При подключении персонального компьютера к разъему VGA аналоговые компонентные RGB сигналы поступают через выводы M3, L3, K3 ИМС U2E на коммутатор сигналов RGB/YPBPR. Сигналы синхронизации VGA_HSYNC, VGA VSYNC подаются с разъема VGA на выводы
N4, N5 ИМС U2E, а сигнал синхронизации SOG – на вывод K2. Три АЦП в составе ИМС U2 на выходе коммутатора компонентных сигналов преобразуют аналоговые сигналы RGB/YPBPR в десятиразрядные цифровые отсчеты.

Полученные цифровые данные видеосигналов RGB/YPBPR поступают на программируемый коммутатор внутренних и внешних цифровых компонентных сигналов. На данный коммутатор в режиме “HDMI” подаются цифровые видеоданные с выхода встроенного приемника интерфейса HDMI в составе ИМС U2. На вход приемника от внешних видеоустройств поступают через входы “HDMI1” и “HDMI2” дифференциальные сигналы последовательных цифровых данных (RX...) HDMI. Интерфейс HDMI представляет собой высокоскоростной мультимедийный интерфейс высокого разрешения, предназначенный для передачи несжатых цифровых данных видео и многоканального звука и обеспечивающий воспроизведение изображения высокого разрешения и высококачественного звукового сопровождения.

Цифровые отсчеты компонентных видеосигналов выбранного источника с выхода программируемого коммутатора подаются на матрицу RGB/YUV и после преобразования в формат YUV поступают на масштабирующий видеоскалер. Двумерный видеоскалер в составе ИМС U2 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.

Для сигналов ТВ стандартной четкости аналого-цифровое преобразование обеспечивает стандартное разрешение: 720 отсчетов в активной части строки и 576 активных строк при чересстрочном разложении. Применяемые ЖК-панели в описываемых моделях телевизоров имеют разрешение 1920 x 1080 пикселей. При непосредственном воспроизведении полученных цифровых данных компонентных сигналов значительная часть пикселей ЖК-матриц в составе применяемых ЖК-панелей не будет задействована и заложенные возможности ЖК-панелей по разрешению не реализуются. Для воспроизведения изображения без потери качества видеоскалер осуществляет интерполяцию цифровых данных с увеличением количества отсчетов до формата ЖК-панели

путем формирования новых отсчетов в строке и новых строк. В процессе интерполяции цифровые данные значений отсчетов полей (кадров) запоминаются, и производится вычисление значений новых отсчетов в каждой 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 применяемой ЖК-панели. Изменение масштаба преобразования осуществляется программным методом. Настройки программы, управляющей работой видеоскалера, хранятся во флэш-памяти. Программирование ИМС флэш-памяти осуществляется через разъем USB. Видеоскалер в режиме “VGA” осуществляет цифровую фильтрацию и масштабируемую обработку цифровых данных в соответствии с выбранным форматом разрешения, масштабом изображения и частотой кадров. Цифровые видеоданные после 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.

Видеоданные с выхода гамма-корректора подаются на микшер видеосигналов и сигналов OSD. Сигналы OSD формируются схемой знакогенератора символов индикации и меню. Далее осуществляется перемежение цифровых данных, преобразование их в последовательную форму, введение сигналов синхронизации и управления и разделение на два канала по 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 ИМС U2D подаются через разъем CN301 шасси А1 на вход интерфейса LVDS ЖК-панели А8.2.

А.2.2 Схема канала звукового сопровождения

Канал звука реализован в составе ИМС U2 и обеспечивает выделение, демодуляцию и обработку сигнала звукового сопровождения из сигнала ПЧ изображения.

Сигнал ПЧ изображения совмещенного со звуком с выхода ПАВ фильтра U53 поступает на вход схемы УПЧ (выводы AB1, AA1 ИМС U2B), которая обеспечивает требуемое усиление. Схема АРУ поддерживает в канале неизменный уровень сигнала ПЧ. Из сигнала ПЧ в смесителе в составе ИМС U2 выделяется ПЧ звука, значение которой зависит от принимаемого стандарта ТВ и демодулируется АМ (для стандарта L) или ЧМ (для D/K, B/G, I). Декодирование стереофонического сигнала аналоговой системы А2 и цифровой системы NICAM и вся последующая обработка сигналов звуковой частоты в процессоре звука производится в цифровой форме. Коммутация входных сигналов звуковой частоты с канала ПЧ и от внешних устройств осуществляется с помощью аналогового коммутатора и цифровой коммутирующей матрицы звукового процессора в составе ИМС U2.

В режиме “АТВ” демодулированный моносигнал звуковой частоты или декодированные стереосигналы L, R поступают на входы коммутирующей матрицы звукового процессора. В режиме “ЦТВ” и “HDMI1/2/3” цифровые аудиосигналы стерео- или многоканального звука поступают на входы коммутирующей матрицы соответственно с выхода декодера MPEG аудио или выхода приемника HDMI. На другие входы данного коммутирующего устройства в зависимости от выбранного режима поступают следующие стереосигналы L, R с выходов аналогового коммутатора в составе ИМС U2:

– в режиме “SCART” - со входа “DB-25” через выводы T6, U6 ИМС U2C;
– в режиме “ YPbPr ” - со входа “DB-25” через выводы R4, R5 ИМС U2C;
– в режиме “PC-RGB” (VGA) - со входа “PC audio” через выводы V6, U5 ИМС U2C;
– режиме “AV” - с входа “DB-25” через выводы AD6, AC6 ИМС U2C.

Цифровые аудиосигналы стерео или многоканального звука режимов “ЦТВ” и “HDMI1/2/3” с выхода коммутирующей матрицы подаются на выход “SPDIF”. Моно- или стереосигналы, коммутируемые в основной канал звукового процессора, проходят схемы

оперативной регулировки громкости, баланса, псевдостерео, тембров НЧ и ВЧ и схему автоматической регулировки громкости.

На выходе звукового процессора цифровые аудиосигналы преобразуются ЦАП в аналоговую форму и с нерегулируемых выходов (выводы AA6, Y5 ИМС U2C) через усилительные каскады на транзисторах Q36, Q37 подаются на выходы звука разъема “DB-25” (контакты 25, 13). С регулируемых выходов звукового процессора (выводы AE5, AD5 ИМС U2C) аналоговые аудиосигналы подаются на выход “HP” для головных телефонов (наушников), а с выводов V2, V1 ИМС U2C через буферные каскады на транзисторах Q413, Q414 на входы УЗЧ ИМС U61 типа PAM8610 (выводы 2, 9).

Функциональная схема ИМС PAM8610 приведена на рисунке Б.7.

Усилители класса D отличаются от традиционных линейных ключевым режимом работы выходных транзисторов, что позволяет достигать 90% КПД. Входной звуковой сигнал сравнивается с высокочастотным (500 кГц) пилообразным сигналом для формирования ШИМ сигнала, который управляет выходными каскадами. ИМС PAM8610 реализует включение динамических громкоговорителей через фильтры нижних частот (ФНЧ). Фильтры НЧ на выходах усилителей звуковой частоты, включающие элементы L423, L424, L425, L426, C590, C591, C592, C593 (канал L) и L418, L419, L421, L422, C553, C554, C555, C556 (канал R), выделяют полезные сигналы звуковой частоты, подавляют высшие гармоники модулирующих сигналов, обеспечивают снижение излучаемых помех и улучшение энергетических показателей. Конденсаторы C581, C579 и сопротивление R783 задают параметры встроенного генератора пилообразного напряжения. Делитель напряжения на резисторах R781, R782 задает уровень усиления по выводу 5 для микросхемы U61 в канале L и C565, C566 в канале R обеспечивают компенсационную обратную связь. Конденсаторы C570, C581 устанавливают напряжение обратной связи каналов R и L соответственно. Конденсатор C574 является элементом развязки источника внутреннего опорного напряжения. В рабочем режиме на выводах 25 ИМС U61 должен присутствовать уровень напряжения не менее 2,0 В. При уровне напряжения на выводе 25 менее 0,3 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 A7 ИМС U2D и формируется каскадами на транзисторах Q416, Q415. Каскад на транзисторе Q417 устраняет щелчки при включении и выключении телевизора. При уровне напряжения на выводе 29 менее 0,3 В устанавливается режим STANDBY с пониженным энергопотреблением.

Усиленные сигналы звуковой частоты через контакты разъемов CN601, CN602 подаются на динамические громкоговорители BA1, BA2.

А.3 Канал обработки сигналов цифрового ТВ

Канал обработки сигналов цифрового ТВ включает канальный приемник и декодер MPEG в составе ИМС U7 и активизируется при приеме сигналов цифрового наземного ТВ стандарта DVB-T или кабельного ТВ стандарта DVB-C в режиме “ЦТВ”.

На входе канального приемника ИМС U2 (выводы AA2, AA3) аналоговый сигнал ПЧ с COFDM модуляцией преобразуется 10-разрядным АЦП в цифровую форму и поступает в схему АРУ и демодулятор COFDM. В процессе аналого-цифрового преобразования осуществляется дискретизация сигнала ПЧ с частотой, которая формируется встроенным генератором и синхронизируется с помощью петли ФАПЧ от опорного сигнала 24 МГц кварцевого генератора.

Схема АРУ цифрового автоматически поддерживает неизменным уровень сигнала ПЧ на входе демодулятора путем регулировки усиления сигналов ВЧ и ПЧ. В цифровой схеме АРУ осуществляется оценка уровня сигнала ПЧ и входного радиосигнала в соответствии с заданными по шине I2C порогами АРУ ПЧ и АРУ ВЧ, а также максимальным и минимальным допустимыми уровнями сигналов, и вырабатываются сигналы управления.

Уровень и качество принимаемого сигнала отображается в меню “ Информация о сигнале ” при нажатии кнопки “**OK**” пульта ДУ. Уровень сигнала на входе контролируется и отображается в строке “Уровень”. Качество принимаемого ТВ сигнала зависит от количества

ошибок в декодированных данных транспортного потока на выходе канального декодера и отображается в строке “Качество”.

При приеме сигнала наземного ЦТВ стандарта DVB-T с выхода селектора каналов U51 радиосигнал COFDM на промежуточной частоте 36,125 МГц через выводы AA2, AA3 ИМС U2B поступает на демодулятор, который осуществляет демодуляцию множества ортогональных несущих (модулированных QPSK или QAM) с помощью алгоритмов быстрого прямого преобразования Фурье и принимает решение о принятом символе. Выделяется информация из пилотсигналов, которая используется для установки режимов канального приемника и восстановления тактовой синхронизации (Lock-захват). Восстановливается синхронизация кадров символов COFDM. Осуществляется оценка входного сигнала и оптимальная адаптация цифрового канала ПЧ для компенсации эхо-сигналов и линейных искажений сигнала путем частотной и временной интерполяции. Производится обратное внутреннее перемежение полученных демодулированных символов и битов манипуляционных кодов и восстановление исходного порядка их следования. Декодер Витерби определяет относительную скорость сверточного кода помехоустойчивого кодирования и на основании анализа принятых битов осуществляет сверточное декодирование сигнала по максимальному правдоподобию и производит коррекцию ошибочных бит FEC (Forward Error Correction), появляющихся в результате воздействия помех на канал связи. В полученной последовательности битов идентифицируются синхробайты (0x47) заголовков пакетов транспортного потока и формируются пакеты размером 204 байт. Восстанавливается исходный порядок следования байт данных внешнего перемежения с помощью обратного перемежения (деперемежения). Декодер Рида-Соломона корректирует поврежденные байты внутри пакета транспортного потока. Определяются инверсные синхробайты цикловой синхронизации, обеспечивается синхронизация процесса дескремблирования и восстанавливаются исходные данные транспортного потока (TS).

При приеме сигнала кабельного ЦТВ стандарта DVB-C осуществляется демодуляция одной поднесущей, модулированной QPSK или QAM. Восстанавливается порядок демодулированных символов и битов манипуляционных кодов. Внутриканальное помехоустойчивое кодирование в данном стандарте не производится, поэтому отсутствует декодирование сверточного кода. Осуществляется только внутреннее и внешнее деперемежение, декодирование внешнего кода Рида-Соломона, дескремблирование и восстанавление данных транспортного потока (TS).

Полученные данные транспортного потока поступают на вход декодера MPEG.

Декодер MPEG осуществляет демультиплексирование программного потока, демультиплексирование элементарных потоков видео, аудио и дополнительных данных, декодирование сжатых видео- и аудиоданных форматов MPEG-2, MPEG-4 AVC, H.264.

Системный процессор MPEG первыми находит и пропускает пакеты с информацией Таблицы объединения программ (PAT), в которой указаны идентификаторы (PID) программ, принимаемых в данном потоке, и пакеты с информацией Таблицы условного доступа (CAT) при наличии платных программ. Для каждой программы передается Таблица состава программы (PMT), в которой указаны основные параметры и идентификаторы (PID) всех пакетированных элементарных потоков, составляющих программу. При выборе пользователем конкретной программы и разрешении доступа транспортный поток демультиплексируется, выделяются пакеты элементарных потоков с PID, указанными в PMT данной программы, восстанавливаются последовательности видеокадров, звуковых кадров и дополнительных данных, которые заносятся в буферную память и направляются в декодеры видео, звука, телетекста и субтитров.

В декодере MPEG видео определяется первый видеокадр группы I типа, декодируются слова переменной длины данных и с помощью инверсного сканирования восстанавливается матрица коэффициентов ДКП, осуществляется инверсное квантование и инверсное дискретно-косинусное преобразование. Декодированные отсчеты макроблоков опорного I-

кадра запоминаются в ИМС оперативной памяти U9, U15 типа W9751G6JB.

При декодировании P- кадра для каждого макроблока выделяются и декодируются кодированные данные ошибки предсказания и вектора движения. Декодирование ошибки предсказания происходит аналогично декодированию I-кадра и, в результате получаются разности отсчетов макроблоков текущего и опорного кадров. Затем восстанавливается макроблок текущего кадра путем поэлементного суммирования значений опорного макроблока, координаты которого в I-кадре указывает вектор движения, и разностных значений ошибки предсказания. Используя в качестве опорных (ссылочных) декодированные I- и P-кадры (в стандартах MPEG-4 AVC и H.264 ссылочными являются также B-кадры), аналогично осуществляется процесс декодирования других B- и P-кадров данной группы. После декодирования восстанавливается исходный порядок следования B- и P-видеокадров в группе.

В декодере звука из поступающих звуковых кадров извлекается информация о масштабных коэффициентах и распределении бит и восстанавливается динамический диапазон исходных значений отсчетов в частотных полосах звукового кадра, инверсный блок фильтров объединяет отсчеты частотных полос и формирует на выходе цифровой поток исходных данных звуковых кадров.

Сигналы телетекста и субтитров, передаваемые в составе дополнительных данных, декодируются отдельно и коммутируются с выходными видеоданными.

Для синхронного воспроизведения видеокадров и соответствующих им звуковых кадров используются временные метки декодирования DTS и временные метки воспроизведения PTS, которые выделяются из заголовков пакетированных элементарных потоков и указывают время декодирования каждого кадра и время воспроизведения.

Общая синхронизация работы декодера MPEG осуществляется сигналом встроенного тактового генератора, синхронизируемого опорным сигналом кварцевого генератора. Для синхронизации тактовых частот декодера и кодера выполняется периодическая подстройка частоты тактового генератора, в процессе которой подсчитывается количество импульсов тактовой частоты за определенный период времени и сравнивается с принимаемыми в цифровом потоке временными метками системных (SCR) или программных (PCR) часов. При выявлении отличия производится коррекция частоты генератора до точного совпадения.

В соответствии с заданным временем воспроизведения из цифровых отсчетов YCBCR видеокадров на выходе декодера MPEG видео формируются RGB сигналы основных цветов, которые поступают на коммутатор видеопроцессора.

Цифровые отсчеты звукового сигнала с выхода декодера MPEG аудио поступают на вход цифровой коммутирующей матрицы звукового процессора в составе ИМС U2.

При передаче мультимидийных данных через HDMI интерфейсы в телевизоре встроена защита от подключения не сертифицированного оборудования- HDCP(протокол защиты широкополосных цифровых данных). Данная функция реализована с использованием микросхемы памяти U21, в которой зашиты «ключи» для обработки мультимидийного контента. При подключении к портам HDMI устройств, не поддерживающих HDCP, видеосигнал телевидения высокой чёткости (HDTV) может выводиться только с разрешением 720*576.

Воспроизведение/запись мультимидийных данных с/на USB флеш-накопителей осуществляется по USB шине телевизора. Физический интерфейс USB шины имеет разъем типа «A», две линии передачи сигнала D+, D-, линию питания +5 В и «земли». Для передачи данных используется дифференциальный способ передачи с кодированием сигнала и синхроимпульсов по методу ZRZI. Хост-контроллер в систаве ИМС U2D периодически опрашивает шину на предмет наличия подключенных устройств. При подключении USB устройства происходит процедура его инициализации и конфигурирование обоих интерфейсов. Подключаемые устройства могут питаться от шины, причем ограничение потребления тока состав-

ляет 500мА. Контроль тока потребления реализовано на ИМС U63. В случае превышения токапотребления ИМС U63 устанавливает флаг по выводу 1/ U63 и через вывод R6/ U2D хостконтроллер получает команду о остановке работы шины. Выключение питания USB-шины обеспечивается сигналом с вывода Y8/ U2D на ввод 3/ U63.

Значительная часть принимаемых каналов ЦТВ является платными и дополнительно кодируется для ограничения доступа к их просмотру, т. е. закрыты. Поэтому при приеме платных программ данные транспортного потока в восьмиразрядном параллельном коде (U7B TS1) поступают на 68-выводной разъем PCMCIA (выводы 47...50, 53...56 CN207) интерфейса “Common Interface” (CI). В данный разъем вставляется модуль условного доступа (CAM), который содержит декодер системы условного (ограниченного) доступа. В этот декодер устанавливается смарт-карта, которая содержит вмонтированный кристалл интегральной микросхемы энергонезависимой памяти и имеет индивидуальный номер. В процессе изготовления в память смарт-карты запрограммирован управляющий ключ с исключением возможности считывания, обеспечивающий высшую степень защиты от несакционированного доступа и содержащий секретный алгоритм дешифровки сеансовых операционных ключей. При приобретении смарткарты и оплате услуг в память смарт-карты заносятся сведения о сроках предоставления доступа, указываются разрешенные программы и услуги.

Для каждого типа кодировки (IRDETO, VIACCESS и др.) предлагается соответствующий модуль CAM.

Декодированные данные транспортного потока с выхода декодера условного доступа через выводы 37...41, 64...66 разъема PCMCIA (CN207) поступают на вход декодера MPEG (U7B TS0). Таким образом обеспечивается санкционированный доступ к просмотру платных телеканалов или других платных информационных услуг.

А.4 Схема управления

Схема управления включает:

– микроконтроллер управления в составе ИМС 1U2;
– модуль управления А4;
– модуль фотоприемника А2;
– флэш-память (ПЗУ);
– SDRAM память (ОЗУ).

Микроконтроллер в составе ИМС 1U2 обеспечивает управление работой функциональных устройств телевизора. Микроконтроллер включает 32-разрядное процессорное ядро RISC CPU, оперативное запоминающее устройство (ОЗУ), постоянное запоминающее устройство (ПЗУ), задающий генератор тактовых импульсов, АЦП, порты ввода – вывода.

Программа, управляющая работой функциональных узлов и блоков телевизора, хранится во внешней последовательной флэш-памяти ИМС 1U62 типа MX25L6445E. Данная программируемая флэш-память имеет объем 67 Мбит 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. Программирование флэш-памяти производится через интерфейс USB.

Микросхемы синхронной динамической оперативной памяти DDR2 SDRAM 1U9, 1U15 типа W9751G6JB имеют объем памяти 512 Мбит (32 Мбит х 16) и предназначены для временного хранения текущей оперативной информации в процессе демодуляции и декодирования.

Синхронизацию всех функциональных устройств ИМС 1U2 обеспечивает генератор тактовых импульсов 24 МГц с кварцевым резонатором 1Y1 (выводы AD1, AE2 ИМС 1U2D).

Каскад на транзисторе 1Q41 формирует на выводе E5 ИМС 1U2D сигнал сброса, который используется для обнуления оперативной памяти и регистров в составе микроконтроллера при каждом включении напряжения сети телевизора.

Фотоприемник ИМС 2IC1 в составе модуля A2 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 микроконтроллера (вывод G5 ИМС 1U2D). Микроконтроллер осуществляет декодирование каждой поступающей команды программным методом и ее выполнение.

При включении рабочего режима на выводе C5 ИМС 1U2D формируется высокий уровень (логическая “1”) сигнала PWR-ON/OFF, который управляет влючением напряжения питания 12 В (12VA), 5 В (5VA) на блоке питания A7. В данном режиме на выводе E4 также формируется высокий уровень сигнала ON_PANEL, который открывает транзисторы 1Q10, 1Q11 и включает напряжение питания ЖК-панели 5 В (VCC-Panel). На выводе F4 формируется сигнал ON_PBACK, который после инвертора на транзисторе 1Q406 преобразуется в сигнал PL-ON/OFF, через разъем 1CN103 поступает на плату LED-драйверов A8.1 и обеспечивает включение напряжения LED подсветки.

Индикатор режимов телевизора реализован на базе излучающего двухцветного диода

2LED1 и обеспечивает свечение красного цвета в дежурном режиме и отсутствие свечение в рабочем режиме.

Модуль управления представляет подключение резистивных делителей к выводам G4, J5 ИМС 1U2D. Данные выводы являются входами АЦП, в котором установлена функция прерывания на изменение напряжения. При нажатии кнопок модуля управления на входах G4, J5 ИМС 1U2D формируются напряжения, в зависимости от величины коммутируемого сопротивления АЦП вызывает выполнение программы прерывания.

Внутренний таймер-счетчик в составе микроконтроллера позволяет задавать время отключения телевизора в диапазоне от 0 до 90 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.

На вывод B4 ИМС 1U2D поступает сигнал идентификации и приоритетного включения телевизора в режиме “SCART” при подключении к нему внешнего видеоустройства.

Микроконтроллер обеспечивает управление селектором каналов через цифровую последовательную шину I2C (T_SDA, T_SCL– выводы AD4, AE4 ИМС 1U2B).

A.5 Вторичные источники питания

В дежурном режиме напряжение питания 5 В (5VU) подается с блока питания A7 через разъемы A7/CN101 и A1/CON4 на электронный модуль A1 и питает микросхему фотоприемника, микросхемы памяти HDMI портов U54, U55, U56, U58. Напряжение 5 В (5VU) поступает на линейный регулятор напряжения, который формирует напряжение 3,3 В (3,3VU) для питания флеш-памяти U62, модуля управления, процессора U2 и схемы сброса. Структурная схема вторичных источников питания приведена на рисунке A.1.

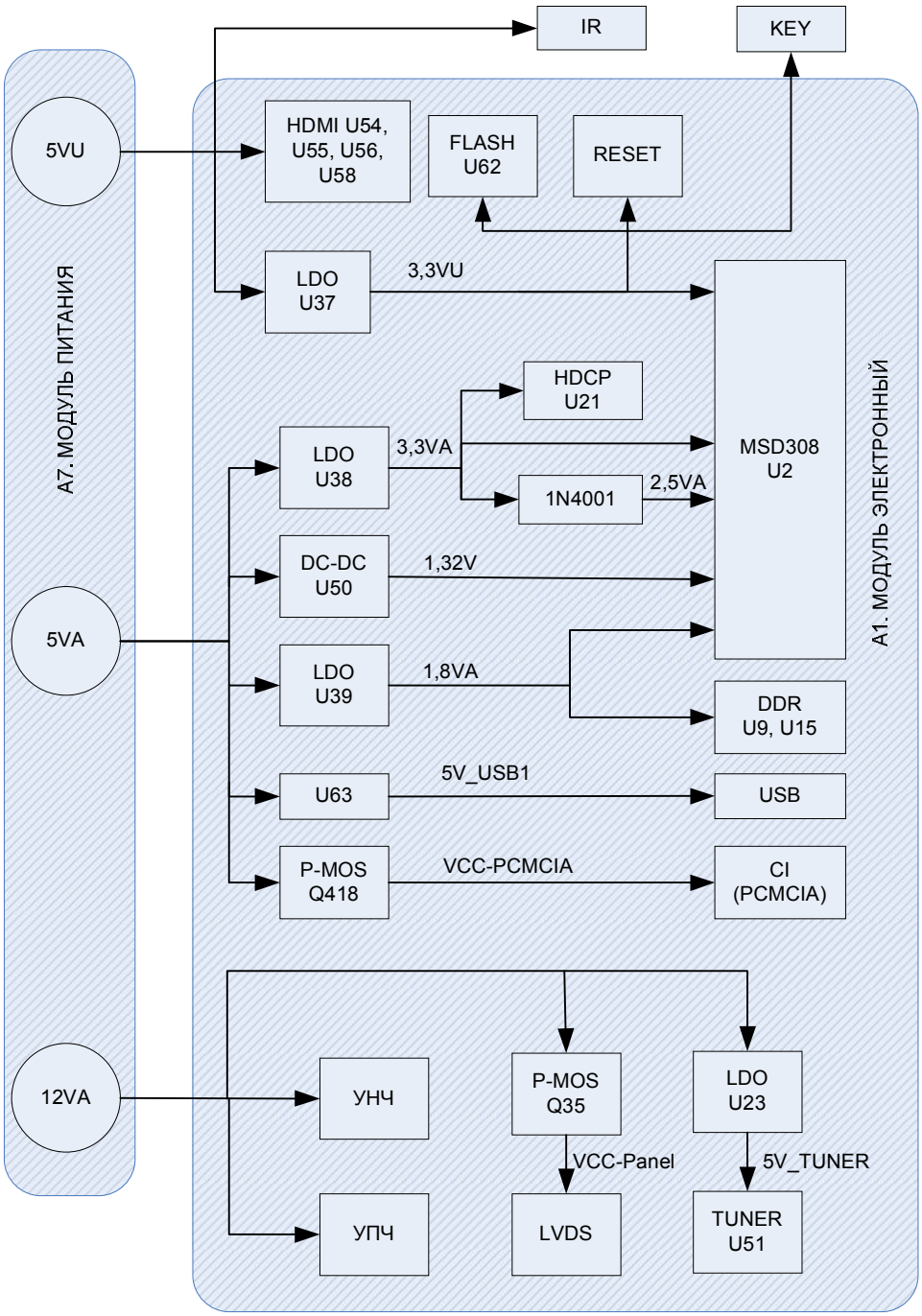


Рисунок А.1 - Структурная схема вторичных источников питания

В рабочем режиме модуль питания А7 формирует напряжение 5 В которое через разъемы А7/CN102 и А1/CON4 поступает на электронный модуль. Линейный стабилизатор напряжение U38 формирует напряжение 3,3 В(3,3VA) для питания процессора U2 и микросхемы HDCP U21, а также через диод D46 и фильтрующие элементы формируется напряжение 2,5 V для питания процессора U2.

Импульсный интегральный стабилизатор напряжения U50 типа RT8284N из напряжения 5 В (5VA) формирует напряжение 1,32 В источника 1.32 V.

На линейном стабилизаторе U39 формируется напряжение 1.8 В для питания микросхем оперативной памяти U9, U15 и процессора U2.

Напряжение 5 В для питания карт условного доступа Common interface коммутируется транзистором Q418 на разъем CN207.

В рабочем режиме напряжение 12 В, модуль питания А7 через разъемы А7/CN102 и А1/CON4 поступает на электронный модуль и питает схемы усилителей премежуточной и

звуковой частоты. Линейный стабилизатор напряжение U23 формирует напряжение 5 В (5V_TUNER) для питания селектора каналов U51.

Для питания логической схемы ЖК-панели напряжение 12 В коммутируется транзистором Q35 и подается на разъем LVDS CN301.

А.6 Схема модуля питания 75W LED(941-0609-260KTG)

Напряжение питающей сети 230 В частотой 50 Гц через вилку сетевого шнура X1, сетевой коммутатор QS1 подается на модуль питания A7 и далее через предохранитель (вставку плавкую) F1 поступает на помехоподавляющий фильтр, в котором элементы CX1, L1, CX2, L2 подавляют синхронные помехи, а конденсаторы CY1, CY2 служат для подавления асинхронных помех. После фильтра сетевое напряжение подается на диодный выпрямитель D1-D4, выпрямляется и через терморезистор RT1, ограничивающий бросок зарядного тока, заряжает конденсаторы C3-C5. Варистор VR1 ограничивает кратковременные пиковые броски напряжения сети.

Схема модуля питания построена на двух каскадах. Первай каскад построен на трансформаторе T2 и контроллере ИМС IC2 типа OB2273 и формирует напряжения 5 В питания дежурного и рабочего режимов телевизора, а также формирует напряжение питания для работы контроллера IC1 второго каскада. Второй каскад модуля питания построен на трансформаторе T1 и контроллере ИМС IC1 и формирует напряжения 24 В и 12 В для питания ЖК панели и узлов электронного модуля A1 в рабочем режиме.

При включении напряжения сети с дросселя L2 переменное напряжение через токоограничительные резисторы R84-R82 поступает на каскад на транзисторах Q8-Q10, с которого положительное напряжение заряжает конденсатор C15. При достижении уровня напряжения 12 В на выводе 5 ИМС IC2 включается генерация управляющих импульсов по выводу 6 ИМС IC2 и по цепи V_bus, выводы 2,4 трансформатора T2, транзистор Q14, резистор R99, корпус течет импульсный ток.

С вывода 6 дополнительной обмотки трансформатора T2 снимается напряжение, которое через токоограничительные резисторы выпрямляется на диоде D21 и через проводящий диод D13 и токоограничительный резистор R88 подаётся на вывод питания 5 ИМС IC2. Фильтрующие конденсаторы C15, C44 и стабилитрон формируют на выводе 5 ИМС IC2 постоянное напряжение питание 24 В.

Резистор R97 служит для рассеивания в период закрытия силового транзистора Q14, ёмкостного потенциала затвора при закрытом диоде D20.

Обратная связь по току коммутирующего транзистора Q14 отслеживается на выводе 4 ИМС IC2 через токоограничительный резистор R98. Превышение напряжения на резисторе R99 порогового уровня через ввод 4 ИМС IC2 блокирует управляющий импульс по выводу 6 ИМС IC2 на длительность времени превышения.

С вывода 8 вторичной обмотки трансформатора T2 напряжение выпрямляется на диоде D23, фильтруется на элементах C55, C56, L7. Обратная связь по выходному напряжению 5 В реализована на оптроне U3. Ток, протекающий через оптрон U3A, формируется ИМС U12, на управляющий вывод которой подается напряжение с делителей R102, R101, R142. При превышении напряжения более 2,5 В на управляющем выводе ИМС U12 ток через оптрон U3 увеличивается, что влечет за собой понижение напряжения на выводе 2 контроллера IC2 и увеличение скважности управляющих импульсов по выводу 6IC2. Превышение выходного напряжения 5VSB в дежурном режиме свыше 6,8 В через стабилитрон ZD4 откры-

вает транзистор Q12, что вызывает максимальный ток через оптрон U3 и уменьшение ширины импульсов по выводу 6 ИМС IC2, снижающих величину выходного напряжения 5VSB.

Переход с дежурного режима питания в рабочий происходит путем подачи с электронного блока A1 сигнала PS-ON(5B), который по цепи R77, D17 открывает транзистор Q13 и вызывает протекание тока через оптрон U2A. В результате открытия оптрона U2B открывается транзистор Q6, через который положительное напряжение заряжает конденсатор и стабилизируется на транзисторе Q5 до напряжения 20 В (VC PFC). Напряжение питания VC PFC прикладывается к выводу 5 контроллера ИМС IC1 запускает его работу, т.е. работу каскада схемы на трансформаторе T1.

Управляющие импульсы с вывода 6 контроллера ИМС IC1 управляют работой ключевых транзисторов Q2, Q3. Положительная полярность импульсов управления открыват транзистор Q2 и напряжение VC PFC, через диод прикладывается к затвору силового транзистора Q4. На спадающем фронте импульса транзистор Q2 закрывается и открывается транзистор Q3, через который стекает емкостный потенциал затвора транзистора Q4. Цепочки D7, C16, R27 и D6, C17, R26 служат для разряда напряжения электродвижущей силы в момент запирания транзистора Q4.

Формирование напряжения 24 В. Переменное напряжение со сдвоенной вторичной обмотки 10-11,12 трансформатора T1 выпрямляется сдвоенным диодом D8 и фильтруется элементами C21, C28, L6, C30. Цепочка R36, R37, C22, C22A предназначена для устранения колебаний высших гармоник напряжения («звона») которые выделяются на диоде D8 в нелинейном режиме работы.

Формирование напряжения 12 В происходит с другой вторичной обмотки трансформатора T1 по аналогичной схеме.

Обратная связь выходных напряжений 12 В и 24 В с контроллером ШИМ(IC1) обеспечивается через оптрон U1. На управляющий ввод ИМС U6 подается напряжение с делителй R54, R55, R75,R56 и R57. При превышении на управляющем выводе ИМС U6 напряжение свыше 2,5 В ИМС U6 переходит в режим проводимости, и через оптрон U1A начинает течь ток, ограничивающийся сопротивлением R43. Открытие цепи оптрона U1B уменьшает потенциал вывода 2 ИМС IC1, что влечет за собой увеличение скважности управляющих импульсов и уменьшение энергии, передающейся во вторичную обмотку трансформатора T1.

При запуске каскада на трансформаторе T1 и установке напряжения 12 В через резистор R144 открывается транзистор Q15, который коммутирует напряжение 5 В для питания схем электронного модуля A1 в рабочем режиме.

Превышение питающих напряжений в рабочем режиме свыше допустимых значений контролируется каскадом на транзисторах Q7, Q11, представляющих собой схему управляющего тиристора. При превышении напряжений 5; 12; 24 В свыше нормы через открывшийся стабилитрон ZD3, ZD5, ZD6, соответственно, заряжается конденсатор C57. Напряжение заряда конденсатора открывает транзисторный каскад Q7, Q11 на эмиттере транзистора Q7 устанавливается нулевой потенциал, и ток через оптрон U2A не будет течь, что вызовет прекращение работы каскада на контроллере IC1 и переход в дежурный режим.

A.7 Схема модуля питания LED 150W (941-0607-268KTG)

Модуль питания построен на двухкаскадном преобразователе по аналогии модуля питания 75W LED и дополнительно имеет схему активного корректора мощности на ИМС IC2 и схему защиты от перегрузки по току выходных напряжений 12 В и 24 В.

Схема питания дежурного режима и схема включения питания каскада рабочего режима идентична схеме, приведенной для модуля питания 75W LED с отличием в маркировке позиционных обозначений.

При включении рабочего режима с эмитера Q10 напряжение 16 В поступает на вывод питания контроллера, корректирующего коэффициент мощности ИМС L6562A. При этом включается контроллер корректора коэффициента мощности, и начинает генерировать управляющие импульсы выходного сигнала на выводе 7 IC2. Под воздействием управляющего импульса запуска коммутирующий транзистор Q1 открывается, а через первичную обмотку (L3B) трансформатора L3 протекает линейно нарастающий ток, и происходит накопление магнитной энергии. После закрывания транзистора Q1 накопленная в обмотке L3B трансформатора энергия поддерживает ток, который через диод D18 заряжает конденсаторы C47, C48 и обеспечивает питание преобразователей напряжения на трансформаторах T1, T2.

Функциональная схема ИМС L6562A приведена на рисунке Б.7.

Постоянное напряжение V_bus с конденсаторов C47, C48 через резистивный делитель R29,R30, R34, R46 поступает на инвертирующий вход встроенного усилителя (вывод 1 ИМС IC2), образуя петлю отрицательной обратной связи. Выходной сигнал усилителя в составе ИМС IC2 подается на перемножитель, на который также поступает пульсирующее напряжение сети с индуктивности L4 через резистивный делитель R23, R22, R1, R2 и вывод 3 ИМС IC2. 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 400 В задается резистивным делителем R29,R30, R34, R46. С резистора R52 в цепи стока транзистора Q1 снимается напряжение, пропорциональное току открытого транзистора и поступает через фильтр R6, C25 и вывод 4 ИМС M101 на вход компаратора ШИМ и сравнивается с сигналом на выходе перемножителя. Контроллер за время периода пульсирующего напряжения многократно генерирует импульсы управления (ШИМ), которые с вывода 7 ИМС IC2 поступают на затвор коммутирующего МОП-транзистора Q1. При недопустимом увеличении тока через открытый коммутирующий транзистор Q1 и превышении порогового уровня напряжения на выводе 4 ИМС IC2 равного 1 В импульсы управления на выводе 7 блокируются. Длительность включенного состояния коммутирующего транзистора Q1 зависит от мгновенного значения пульсирующего напряжения, от величины напряжения сети и тока нагрузки. Таким образом, схема активной коррекции мощности обеспечивает коррекцию коэффициента мощности и стабилизацию выходного напряжения на конденсаторах C47, C48. При уменьшении напряжения сети и снижении напряжения питания на выводе 8 ИМС IC2 ниже порогового уровня 10 В контроллер блокирует генерацию управляющих импульсов запуска на выводе 7.

Сигнал обратной связи, снимаемый с вторичной обмотки (L3A) трансформатора L3 и поступающий через резистор R3 на вывод 5 ИМС IC2, позволяет фиксировать спад тока до нуля в данной обмотке и обеспечивает открывание выходного транзистора при нулевом значении тока и работу в оптимальном энергетическом режиме.

Второй преобразователь напряжения с контроллером IC3 типа L6599A представляет собой двухтактный обратно – ходовой преобразователь, реализованный на коммутирующих МОП-транзисторах Q4, Q5, которые подключены к первичной обмотке трансформатора T1 по полумостовой схеме, и обеспечивает формирование вторичных напряжений 12 В и 24 В в рабочем режиме.

Импульсы со вторичных обмоток трансформатора T1 через выпрямительные диоды в составе D20 подзаряжают сглаживающие конденсаторы C44,C37, C52, а через выпрямительные диоды в составе D23 – конденсаторы C49,C38,C61. При последующем открывании силовых транзисторов происходит очередное накопление энергии в магнитном поле трансформатора и передача энергии в нагрузку. По окончании передачи накопленной энергии напряжение на вторичных обмотках трансформаторов T1 уменьшается и выпрямительные диоды закрываются. Регулируя частоту и время открытого состояния силовых коммутирующих транзисторов Q4, Q5, производится изменение количества накопленной энергии, отдаваемой в нагрузку, и таким образом осуществляется групповая стабилизация выходного напря-

жения. Энергия, накапливаемая в магнитном поле трансформатора T1, поступает с конденсаторов C47,C48.

При включении рабочего режима и подачи напряжение питания VC_PFC на вывод 12 контроллера IC3 начинается генерация импульсов запуска на выводах 11, 15, которые в противофазе через резисторы R26, R27 и диоды D2, D3 поступают на затворы коммутирующих полевых транзисторов Q5, Q4. Начинает работать преобразователь напряжения. При понижении напряжения питания на выводе 12 менее 8,15 В контроллер прекращает процесс коммутации и устанавливает на обоих выходах (выводах 11, 15) низкий уровень. Верхний предел напряжения питания равен 17 В.

Функциональная схема ИМС L6599A приведена на рисунке Б.11.

В установившемся режиме происходит непрерывное регулирование частоты коммутации с целью поддержания постоянного выходного напряжения в зависимости от изменения величины нагрузки и выпрямленного напряжения на конденсаторах C47, C48. Регулирование осуществляется с помощью петли отрицательной обратной связи по напряжению и петли отрицательной обратной связи по току. Сигнал обратной связи по напряжению снимается с выходов вторичных источников +12V, +24V через оптопару U2, подается на вывод 4 ИМС IC3 и осуществляет регулировку частоты коммутации (от 50 до 500 кГц). Резистор R67 задает минимальную частоту коммутации. Изменение частоты коммутации зависит от сопротивления перехода коллектор-эмиттер транзистора в составе оптопары U2B, который работает в линейном режиме. При уменьшении выходного тока нагрузки преобразователя сопротивление транзистора уменьшается и частота коммутации увеличивается.

Оптопара U2 в цепи обратной связи по напряжению управляется микросхемой U5 типа TL431, которая изменяет свою проводимость при превышении напряжения 2,5 В на управляющем выводе. Напряжения с выходов источников +12V, +24V через делители на резисторах R103, R105, R93, R104 и R54 подаются на вход управления ИМС U5. При изменении напряжения на выходе источника +12V от номинального значения 12 В или напряжений на выходах источников +24V от номинального значения 24 В произойдет отклонение напряжения на входе управления ИМС U5 от значения равного 2,5 В, тогда контроллер IC3 осуществит регулировку частоты импульсов запуска, чтобы восстановить напряжение 2,5 В и, следовательно, напряжения 12 В и 24 В на выходах источников +12V, +24V.

При значительном снижении нагрузки и уменьшении напряжения на выводе 5 ИМС IC3 до величины менее 1,25 В преобразователь переходит в экономичный режим “вспышки” (STBY).

Вторая петля обратной связи по току отслеживает ток, протекающий через коммутирующие транзисторы и первичную обмотку трансформатора T1. Импульсный ток, протекающий через первичную обмотку трансформатора T1, преобразуется в напряжение, пропорциональное пиковому току, поступает через элементы R48, R47, C53, R113 и вывод 6 ИМС IC3 на вход встроенного усилителя. Петля обратной связи по току начинает работать при превышении напряжения на выводе 6 уровня 0,8 В. При дальнейшем возрастании тока и изменении напряжения на данном выводе от 0,8 до 1,5 В осуществляется регулирование частоты коммутации, которая также зависит от уровня напряжения обратной связи на выводе 4 ИМС IC3. Если напряжение на выводе 6 ИМС IC3 превысит значение 1,5 В, то срабатывает защита от превышении тока и коммутация выключается.

На вывод 7 ИМС IC3 поступает постоянное напряжение с резистивного делителя R31, R4 и при снижении его ниже уровня 1,25 В происходит выключение контроллера без фиксации состояния.

Конденсаторы C39, C46 (вывод 1 ИМС IC3) и резистор R62 определяют максимальную частоту коммутации и постоянную времени изменения частоты. Конденсаторы C39, C46 также задают время выключения контроллера (при наличии следующих режимов на выводах ИМС IC3: U12 < 8,15 В; U6 > 1,5 В; U7 <1,25 В или U7 > 6 В; U2 > 3,5 В).

На микросхеме IC4 реализована схема защиты от перегрузки вторичных источников +12V, +24V. В цепи нагрузок вторичных источников +12V, +24V включены измерительные резисторы R108, R109, с которых снимаются напряжения, пропорциональные токам нагрузок, и подаются на входы операционных усилителей в составе ИМС IC4, усиливаются и

поступают с выходов через диоды D11, D12 на схему отключения питания каскада рабочего режима. При увеличении тока нагрузки и превышении величины порогового значения напряжения на одном (или более) измерительном резисторе на выходе ИМС IC4 появляется управляющий сигнал, который через диоды D11, D12 и резистор R107 заряжает конденсатор C65 до напряжения открывания каскада на транзисторах Q7, Q8. Уменьшение тока через оптрон U1 закроет транзистор Q3 и выключатся вторичные источники +12V, +24V.

Функциональная схема ИМС AZ358 приведена на рисунке Б.1.

Дополнительная защита от недопустимого повышения напряжения на выходах вторичных источников +5V, +12V, +24V реализована по цепям стабилитронов ZD4, ZD5, ZD6 соответственно, которые открываются при превышении предельных напряжений и заряжают конденсатор C65. Напряжение заряда на конденсаторе C65 откроет каскад на транзисторах Q7, Q8, что переведет питание в дежурный режим.

А.8 Схема модуля питания DPS-115EPA(941-0606-240KTG)

Схема модуля питания построена на двух каскадах. Каскад на трансформаторе T1 и контроллере ИМС IC1 типа OB2262 формирует напряжение 5 В питания дежурного и рабочего режимов телевизора, а также формирует напряжение питания для работы контроллера корректора коэффициента мощности IC2. Второй каскад модуля питания построен на трансформаторах T2, T3 и контроллере ИМС IC3 и формирует напряжения 24 В и 12 В для питания ЖК панели и узлов электронного модуля A1 в рабочем режиме.

Схема питания дежурного режима и схема включения питания каскада рабочего режима идентична схеме, приведенной для модуля питания 75W LED с отличием в маркировке позиционных обозначений.

Активный корректор коэффициента мощности выполнен на контроллере ИМС IC2 типа NCP1653 и 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.

Схема корректора коэффициента мощности работает следующим образом. При включении рабочего режима на выводе 8 ИМС IC2 напряжения порядка 13,3 В включается контроллер и начинает генерировать управляющие импульсы выходного сигнала на выводе 7 ИМС IC2. Под воздействием управляющего импульса запуска включенные параллельно коммутирующие транзисторы QF1, QF2 открываются, через дроссель LF1, LF2, LF3 протекает линейно нарастающий ток и происходит накопление магнитной энергии. После закрывания транзисторов QF1, QF2 накопленная в дросселе LF1, LF2, LF3 энергия поддерживает ток, который через диод DF1 заряжает конденсаторы C28, C29, C30 и обеспечивает питание преобразователей напряжения.

Функциональная схема ИМС NCP1653 приведена на рисунке Б.8.

Ток, пропорциональный выходному напряжению на конденсаторах C28, C29, C30, поступает через резисторы R42, R40, R41 и вывод 1 ИМС IC2 на вход схемы “токового зеркала” и далее на перемножитель в составе ИМС IC2, образуя петлю отрицательной обратной связи. На перемножитель с конденсатора C1 через резисторы R33- R36 и вывод 3 ИМС IC2 также поступает пульсирующее напряжение с удвоенной частотой сетевого напряжения. Сигнал на выходе перемножителя изменяется пропорционально мгновенному значению напряжения на выводе 3, обеспечивает управление формированием длительности импульсов запуска (ШИМ) и зависит от изменения выходного напряжения на конденсаторах C28, C29, C30. Корректор коэффициента мощности является импульсным повышающим стабилизатором, уровень выходного напряжения которого задается резисторами R42, R40, R41 и составляет, примерно, 400 В. Напряжение, снимаемое с измерительного резистора R44 и пропорциональное току потребления, через фильтр R37, C72 и вывод 4 ИМС IC1 поступает на схему перемножителя и схему защиты от превышения тока. Импульсы управления (ШИМ) на выводе 7 ИМС IC1 имеют фиксированную частоту коммутации 67 кГц,

а длительность импульсов изменяется периодически по закону изменения амплитуды пульсаций удвоенной частоты сети и зависит от напряжения сети и тока нагрузки. Таким образом схема коррекции мощности осуществляет коррекцию коэффициента мощности и стабилизацию выходного напряжения на конденсаторах C28, C29, C30.

Если напряжение сети уменьшится и напряжение питания на выводе 8 ИМС IC1 станет ниже уровня 8,75 В, то контроллер будет блокировать генерацию управляющих импульсов запуска на выводе 7. Верхний предел напряжения питания равен 18 В. Транзисторы Q6, Q7 ускоряют разряд паразитных емкостей затвор-исток в процессе закрывания транзисторов QF1, QF2. Элементы C23, R38 по выводу 5 ИМС IC2 обеспечивают фильтрацию пульсаций с частотой коммутации в сигнале управления на входе ШИМ-модулятора.

Преобразователь напряжений 12 В, 24 В выполнен на ИМС IC3 типа NCP1396A и работает по двухтактной схеме с использованием двух трансформаторов T2, T3. С выводов 15, 11 ИМС IC3 управляющие сигналы обеспечивают работу коммутирующих транзисторов QP2, QP3. При открывании коммутирующего транзистора QP2 происходит накопление энергии в магнитном поле трансформатора T2. После закрытия транзистора QP2 открывается QP3 и ток первичной обмотки трансформатора T1 стекает по обмотке 3-6 трансформатора T3 на «землю». Регулируя время открытия коммутирующих транзисторов QP2, QP3, производится изменение количества накопленной энергии, отдаваемой в нагрузку, и таким образом осуществляется групповая стабилизация выходного напряжения.

Транзисторы Q8, Q9 предназначены для разряда емкостных потенциалов затворов через резисторы R55, R58.

Со вторичных сдвоенных обмоток трансформаторов T2 и T3 переменное напряжение выпрямляется диодами D20, D21 и конденсаторами C66-C70 в постоянное напряжение +24 В. Постоянное напряжение 12 В формируется на диодах D19 и конденсаторах C64, C65, C48.

Обратная связъ по напряжению 12 В, 24 В выполнена на каскаде с оптроном U2 и работает аналогично схеме модуля питания 75W LED. Управляющее напряжение обраной связи поступает на вывод 6 IC3 и регулирует широту управляющих импульсов по выводам 15, 11 IC3.

Схема ограничения выходных токов и напряжений по выходам +12 В, +24 В аналогична данной схеме модуля питания 75W LED и выполнена на ИМС IC4 и транзисторном каскаде Q13, Q12.

А.9 Устройство и работа ЖК-панели

ЖК-панель обеспечивает воспроизведение изображения, используя светомодулирующие свойства ячеек жидких кристаллов при прохождении через них внешнего светового потока и изменении оптических свойств с помощью сигналов управления, формируемых из цифровых отсчетов данных. Органическое вещество жидких кристаллов заполняет пространство между двумя пластинами из специального стекла, зазор между которыми поддерживают микроскопические стеклянные шарики. Специальной обработкой внутренних поверхностей стеклянных пластин достигается требуемая ориентация длинных осей молекул жидких кристаллов. Внешние поверхности каждой пластины покрыты поляроидными пленками, которые поляризуют проходящий свет на каждой пластине во взаимно перпендикулярных плоскостях. При этом если молекулы жидких кристаллов не изменяют поляризацию светового потока после прохождения через один поляризатор, то свет не пройдет через второй поляризатор. Воздействуя электрическим полем на миниатюрный участок жидкого кристалла в пределах элемента изображения, можно изменять поляризацию света и прозрачность данного участка и таким образом модулировать проходящий световой поток. Для модуляции светового потока по всей площади экрана панели создается матрица единичных элементов изображения (пикселей и субпикселей).

Топология электродов матрицы ЖК-ячеек представляет собой систему строчных (горизонтальных) и столбцовых (вертикальных) прозрачных электродов, нанесенных на стеклянную подложку. Элемент телевизионного изображения ЖК-панели (пиксел) включает три элементарные ЖК-ячейки (субпикселы), каждая из которых образуется на пересечении строчных и столбцовых электродов из ЖК-вещества между двумя параллельными стеклянными подложками миниатюрного конденсатора, образованного специальными электродами на стеклянных подложках, и имеет индивидуальный светофильтр красного, зеленого или синего цвета, нанесенный на поверхность стеклянной подложки. В местах пересечения строк и столбцов в процессе изготовления формируются транзисторные МОП структуры (TFT). Затворы транзисторов подключены к строчным электродам, а истоки – к столбцовым. Стоки транзисторов соединены со специальными индивидуальными электродами, которые являются обкладками миниатюрных конденсаторов ячеек, соответствующих элементов изображения. В качестве второй обкладки конденсатора служит прозрачный слой металлизации на другой пластине. После адресации пиксела и субпиксела на активной строке активизируется соответствующий транзистор TFT и напряжение управления после цифро-аналогового преобразования на выходе столбцового драйвера через открытый транзистор заряжает конденсатор данной ЖК-ячейки, который обеспечивает управление состоянием ячейки для текущего поля или кадра после закрывания транзистора. Равномерный световой поток создается светодиодами (LED-диодами) подсветки. Последовательно включенные светодиоды подсветки образуют секции. Секции светодиодов питаются постоянным напряжением, которое формируется драйверами питания светодиодов в составе панели А8.1 из напряжения +24 В модуля питания. Специальные рельефные светоотражательные и светорассеивающие экраны в составе ЖК-панели обеспечивают рассеивание света равномерно по всему экрану.

Функциональные схемы ЖК-панелей LC320EXN, LC420EUN, LC470EUN приведены на рисунках Б.14, Б.15, Б.16 соответственно.

Дифференциальные сигналы стандарта LVDS поступают на вход интерфейса LVDS в составе ЖК-панели, который преобразует их в цифровые восьмиразрядные RGB сигналы и сигналы синхронизации и подает на контроллер ЖК-панели. Контроллер обеспечивает выделение сигналов синхронизации и формирование на их основе сигналов управления сканированием столбцовых и строчных драйверов, производит форматирование видеоданных для передачи их по внутренней шине ЖК-панели в столбцовые драйверы. Столбцовые драйверы осуществляют адресацию столбцовых электродов пикселов и

субпикселов в процессе развертки изображения по горизонтали и преобразование поступающих цифровых видеоданных в сигналы управления столбцовыми электродами для модуляции оптических свойств соответствующих ЖК ячеек. Строчные драйверы обеспечивают последовательную адресацию строчных электродов и активизацию строк в процессе развертки изображения по вертикали. Для получения достоверного воспроизведения цветного изображения модулирующие сигналы на выходах столбцовых драйверов проходят соответствующую нелинейную коррекцию амплитуды, компенсирующую нелинейность передаточных характеристик жидкокристаллической ячейки, транзисторного ключа и спектральных характеристик цветных RGB светофильтров. В процессе воспроизведения изображения в зависимости от уровня поступающего на столбцовый электрод управляющего напряжения осуществляется изменение оптических свойств ЖК-ячеек в диапазоне от состояния прозрачности до состояния непрозрачности и обеспечивается воспроизведение соответствующего количества градаций яркости для каждого цвета (при управлении восьмиразрядными цифровыми сигналами видеоданных возможно воспроизведение 256 градаций одного цвета или для трех цветов более 16 млн. цветовых оттенков). В процессе развертки изображения с помощью строчных и столбцовых электродов осуществляется последовательная адресация всех субпикселов экрана ЖК-панели, которые подключены к матрице электродов через индивидуальные тонкопленочные транзисторные ключи (TFT), установленные на пересечении электродов. Так как жидкие кристаллы деградируют при длительном нахождении под напряжением с постоянной составляющей, то управляющие сигналы периодически инвертируются.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)
Описание микросхем и функциональных устройств

Б.1 Цифровой телевизионный DVB процессор MSD308PX

Б.1.1 Описание функционального устройства

Многофункциональный цифровой телевизионный DVB процессор MSD308PX обеспечивает демодуляцию и декодирование сигналов цифрового ТВ систем DVB-T, DVB-C, компрессированных по стандарту MPEG-2/MPEG-4. Обработку и демодуляцию сигналов аналогового ТВ, коммутацию цифровых и аналоговых видео- и аудиосигналов.

ИМС MSD308PX реализована в корпусе LFBGA с 523 шариковыми выводами.

ИМС MSD308PX включает DVB-T/DVB-C демодулятор, канальный декодер, демультиплексор, декодер MPEG, приемник HDMI, УПЧИ, квазипараллельный канал звука, видеопроцессор, видеоскалер, синхропроцессор, процессор звука, микроконтроллер, декодер телетекста.

Демодулятор DVB-T/DVB-C обеспечивает демодуляцию ПЧ сигнала DVB-T с модуляцией COFDM и демодуляцию ПЧ сигнала DVB-C с модуляцией QAM.

Канальный декодер осуществляет канальное декодирование с исправлением ошибок и формирует выходной сигнал транспортного потока MPEG.

Демультиплексор обеспечивает выделение из транспортного потока программных и элементарных потоков.

Декодер MPEG декодирует компрессированные элементарные потоки стандарта MPEG-2/MPEG-4 движущихся изображений и многоканального звука.

Приемник HDMI обеспечивает коммутацию и прием цифровых несжатых сигналов интерфейса HDMI.

УПЧИ и квазипараллельный канал звука осуществляют раздельное усиление и обработку сигналов ПЧ изображения и звукового сопровождения аналогового ТВ.

Видеопроцессор в составе MSD308PX обеспечивает коммутацию цифровых и аналоговых видеосигналов CVBS, RGB, YPRPB, 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 с персональным компьютером, 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 обеспечивает демодуляцию сигнала второй ПЧ звука, коммутацию звуковых моно- и стереосигналов, обработку и регулировку сигналов звуковой частоты.

Б.1.2 Основные характеристики

Демодулятор:
- две петли АРУ (ВЧ и ПЧ);
- оценка и оптимизация отношения сигнал/шум;
- два входа дифференциальных сигналов ПЧ;
- 10-и разрядный АЦП;
- автоматическое детектирование режимов модуляции;
- демодуляция COFDM (QPSK, 16QAM, 64QAM) режимов 2K и 8K стандарта DVB-T;

– демодуляция QPSK, 16QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM стандарта DVB-C;
– автоматическое детектирование режимов модуляции;
– адаптивный эквалайзер эхо-сигналов;
– временная и частотная интерполяция;
– цифровая коррекция частоты (±500 кГц).

Канальный декодер:
– автоматическое детектирование параметров канального кодирования;
– поддерживает скорости помехоустойчивого кодирования DVB-T: 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8;
– деинтерливинг внутренний (перемежение внутреннее);
– декодирование сверточное (декодер Витерби) для DVB-T;
– измерение коэффициента битовых ошибок BER (до и после декодера Витерби);
– деинтерливинг внешний (перемежение внешнее);
– декодирование кода Рида-Соломона;
– измерение достоверности принятых пакетов PER (после декодера Рида-Соломона);
– дерандоминизация (дескремблирование);
– синхронизация основного сигнального процессора.

Демультиплексор:
– параллельный выход и вход транспортного потока TS для внешнего модуля условного доступа (CI);
– максимальная скорость параллельных данных транспортного потока TS 16 Мбит/с;
– системный процессор MPEG;
– контроллер DMA;
– демультиплексор программных потоков;
– 32 основных типов фильтров PID и секций фильтров для каждого демультиплексора транспортного потока;
– демультиплексор элементарных потоков видео-, аудио- и дополнительных данных;
– формирователь сигнала OSD DVB.

Декодер MPEG:
– стандарт видео ISO/IEC 13818-2 MPEG-2 MP@ML(SD) и MP@HL(HD);
– стандарт видео ISO/IEC 14496-2 MPEG-4 ASP (SD и HD);
– стандарты видео ITU-T H.264, ISO/IEC 14496-10 MPEG-4 AVC видео MP@L4 (SD) и HP@L4(HD);
– битовая скорость до 40 Мбит/с;
– стандарты аудио MPEG-1, MPEG-2 Layer I / II, MPEG-4 AAC, AC3, MP3;
– стандарт JPEG форматы: 422/411/420/444/422T.

Приемник HDMI:
– три входных порта HDMI, DVI;
– HDMI версии 1.3;
– HDCP версии 1.1;
– DVI версии 1.0;
– 225 МГц @1080P 60 Гц с12-битовой глубиной цвета.

УПЧИ:
– максимальное усиление сигнала ПЧ 37 дБ;
– мультистандартный демодулятор видео: D/K, B/G, M/N, L/L”.

Видеопроцессор MACE-5:
– аналоговые входы CVBS/YPbPr/YCbCr/Y+C;
– три аналоговых входа RGB (разрешение до 1080P);
– интерфейс PC RGB (разрешение SXGA@75Hz);
– интерфейс HDTV RGB/YPbPr/YCbCr;
– адаптивный к движению 3D comb-фильтр;
– мультисистемный декодер цветности PAL/SECAM/NTSC;
– выходной композитный сигнал CVBS;
– кодер видеосигналов систем цветности PAL/NTSC;
– программируемые регулировки яркости, контрастности, насыщенности, цветового тона;

– динамическая регулировка четкости: яркость/цвет;
– динамическая регулировка Blue Stretch;
– подчеркивание контраста и деталей;
– динамическая прозрачность и чистота цвета;
– динамическая регулировка телесного цвета.

Видеоскалер:
– двумерный видеоскалер с линейным и нелинейным масштабированием;
– поддерживает режим ПАНОРАМА
– адаптивное к движению 3D шумопонижение;
– адаптивный к движению 3D деинтерлессинг;
– автоматическая поддержка преобразований 3:2/2:2/M:N;
– произвольное преобразование частоты кадров;
– поддерживает разрешение ЖК-панели:
- 1920x1080i (чересстрочная);
- 1280x720p (прогрессивная);
- 720x576i/p (чересстрочная и прогрессивная);
– программируемая 12-разрядная гамма-коррекция (CLUT);
– один/два порта 8/10- разрядного интерфейса LVDS для выходных синхро- и видеосигналов на LCD панель.

Процессор звука:
– вход второй ПЧ звука;
– демодуляция NICAM/ЧМ/AM/A2;
– моно/стерео/дуал в режиме A2/NICAM;
– четыре входа аналоговых стереосигналов L и R;
– интерфейс шины I^2S цифровых аудиоданных;
– регулировка громкости, баланса, тембров НЧ и ВЧ, псевдостерео;
– выход S/PDIF;
– выходы стереосигналов для головных телефонов.

Синхропроцессор:
– селектор строчных H и кадровых V синхросигналов;
– селектор синхросигналов SOY (синхросигналы в Y);
– селектор синхросигналов SOG (синхросигналы в G);
– тактовая синхронизация;
– строчная и кадровая синхронизация.

Микроконтроллер:
– 32 разрядное процессорное ядро RISC CPU;
– мультистандартный VBI декодер данных (кадровый интервал гашения);
– поддерживает системы: телетекст 1.5, WSS, Closed-Caption, V-Chip;
– знакогенератор OSD;
– параллельный интерфейс для внешней SDRAM;
– интерфейс шины SPI;
– интерфейс USB 2.0
– интерфейс UART (RC-232);
– интерфейс шины I^2C.

Напряжения питания:
– 1.32V (цифровое ядро);
– 1.8V (DDR2 SDRAM);
– 2.5V и 3.3V (входы/выходы и аналоговая часть).

Б.2 Тюнер DTTA/W310G

Тюнер U51 типа DTTA/W310G обеспечивает частотную селекцию телевизионных сигналов стандарта аналогового и цифрового телевидения (DVB-T\DVB-C) в метровом и дециметровом диапазонах волн, их усиление и преобразование в сигнал промежуточной частоты.

Б.2.1 Основные технические характеристики:

- диапазоны центральных ВЧ частот:
  1) VHF-Low : от 49 до 152.25 МГц;
  2) VHF-High : от 160.25 до 424.25 МГц;
  3) HF : от 432.25 до 861.25 МГц.
- центральная частота ПЧ 36,125 МГц;
- полоса пропускания канала 7/8 МГц;
- напряжение питания 5 В;
- схема PLL синтезатора частоты;
- интерфейс шины I^2C.

Б.2.2 Назначение выводов

Назначение выводов тюнера приведено в таблице Б.1.

Таблица Б.1

Вывод	Наименование	Описание
1	Vcc_loop	Не используется
2	RF_AGC	Сигнал АРУ ВЧ
3	VCC	Напряжение питания тюнера 5 В
4	NC	Не используется
5	SCL	Сигнал синхронизации шины I^2C
6	SDA	Вход/выход сигнала данных шины I^2C
7	AIF	Выход сигнала ПЧ аналогового ТВ
8	IF_AGC	Вход сигнала АРУ ПЧ
9	DF2	Выход 2 сигнала ПЧ цифрового ТВ
10	DF1	Выход 1 сигнала ПЧ цифрового ТВ
11	Корпус	Земля
12	Корпус	Земля
13	Корпус	Земля
14	Корпус	Земля

Б.3 Компаратор напряжения AZ358

Микросхема AZ358 представляет собой два маломощных компаратора напряжения, совместимые с ТТЛ, МОП и КМОП уровнями и реализованные в одном корпусе.

Функциональная схема приведена на рисунке Б.1.

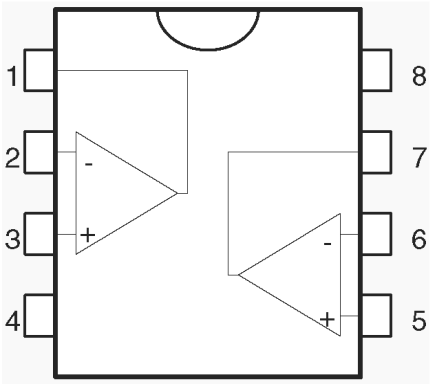


Рисунок Б.1

Назначение выводов ИМС AZ358 приведено в таблице Б.2.
Таблица Б.2

Вывод	Обозначение	Описание
1	OUTPUT 1	Выход 1
2	INPUT 1-	Вход инвертирующий 1
3	INPUT 1+	Вход неинвертирующий 1
4	Vcc−	Напряжение питания отрицательное (земля)
5	INPUT 2+	Вход неинвертирующий 2
6	INPUT 2-	Вход инвертирующий 2
7	OUTPUT 2	Выход 2
8	Vcc+	Напряжение питания положительное

Б.4 Понижающий стабилизатор напряжения серии AS7805A

Микросхема AS7805A представляет собой линейный стабилизатор напряжения положительной полярности с малым падением напряжения и тепловой защитой.

Б.4.1 Основные технические характеристики:

- максимальный выходной ток до 1 А;
- выходное напряжения 5 В;
- пределы отклонения выходного напряжения ±4% при температуре от минус 40 до плюс 125 ˚С.

Исполнение в корпусе ТО-252-2 показано на рисунке Б.2.

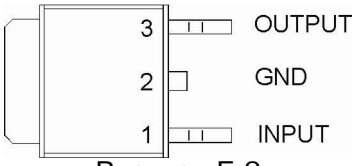


Рисунок Б.2

Функциональная схема приведена на рисунке Б.3.

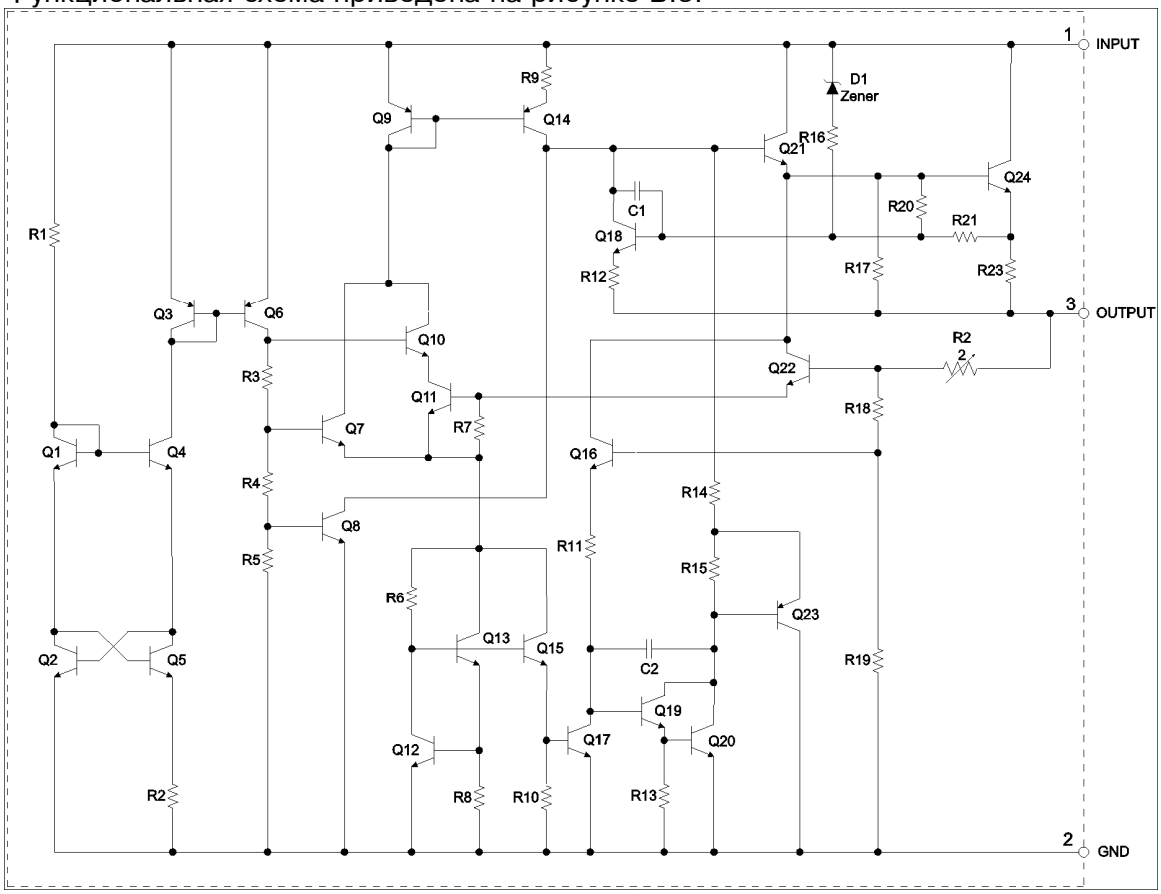


Рисунок Б.3

Б.5 Понижающий стабилизатор напряжения серии AMS1117

ИМС серии AMS1117 представляет собой линейный стабилизатор напряжения с малым падением напряжения и тепловой защитой.

Функциональная схема приведена на рисунке Б.4.

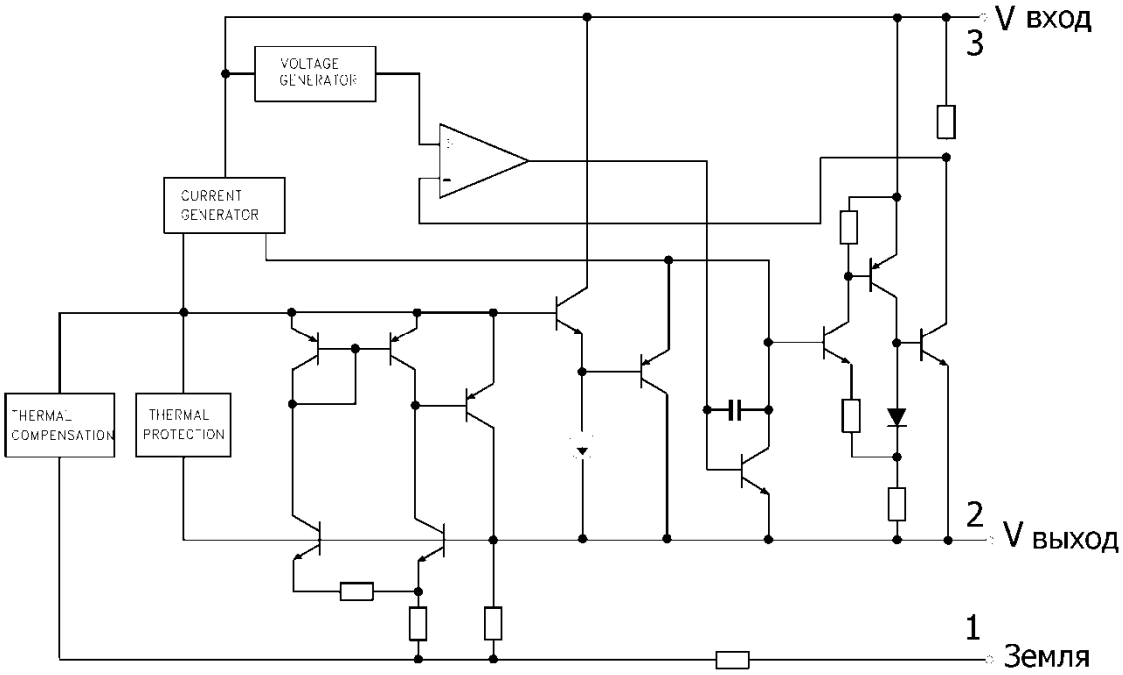


Рисунок Б.4.

Б.5.1 Основные технические характеристики:

- максимальный выходной ток должен быть не более 1 А;
- падение напряжения порядка 1 В;
- пределы отклонения выходного напряжения для AMS1117-1.8 и AMS1117-3.3 составляет ±1% при температуре +25° С.

Б.5.2 Назначение выводов

Назначение выводов ИМС серии AMS1117 в корпусе 8L-SOIC приведено в таблице Б.3.

Таблица Б.3

Вывод	Наименование	Описание
1	GND/ADJ	Земля/ управление
2	OUT	Выход
3	OUT	Выход
4	IN	Вход
5	N/C	Не подключен
6	OUT	Выход
7	OUT	Выход
8	N/C	Не подключен

Б.6 Импульсный понижающий стабилизатор постоянного напряжения RT8284N

ИМС RT8284N обеспечивает импульсное преобразование и стабилизацию постоянного напряжения. Имеет высокий КПД.

Функциональная схема приведена на рисунке Б.5.

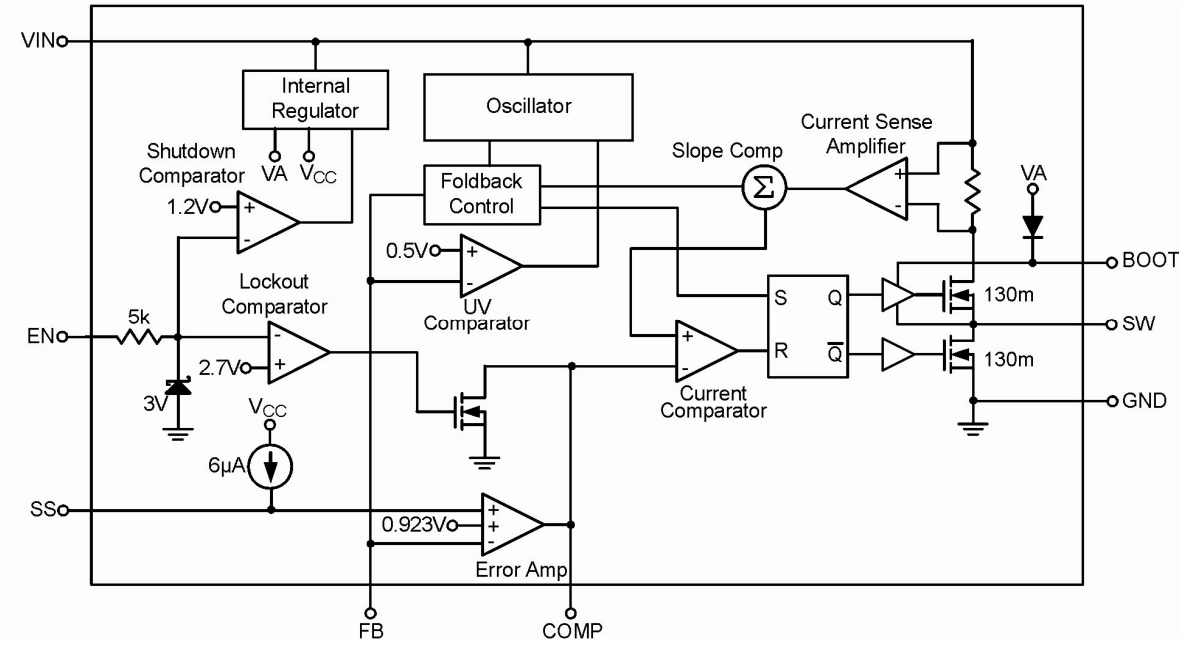


Рисунок Б.5

Б.6.1 Основные технические характеристики:

- диапазон входного напряжения от 4,5 до 23 В;
- выходной постоянный ток 2 А;
-фиксированная частота коммутации 340 кГц;
- диапазон регулировки выходного напряжения от 0,923 до 20 В.

Б.6.2 Назначение выводов

Назначение выводов приведено в таблице Б.4.

Таблица Б.4

Вывод	Наименование	Описание
1	BOOT	Начальная загрузка
2	VIN	Входное напряжение
3	SW	Регулируемый выход ШИМ сигнала
4	GND	Земля
5	FB	Вход обратной связи
6	COMP	Компенсатор настройки
7	EN	Входной сигнал разрешения старта
8	SS	Конденсатор мягкого старта

Б.7 Двухканальный усилитель звукового сигнала PAM8610

Усилитель звукового сигнала PAM8610 работает в режиме класса D и обеспечивает усиление моно- и стереосигналов 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 Б.6.

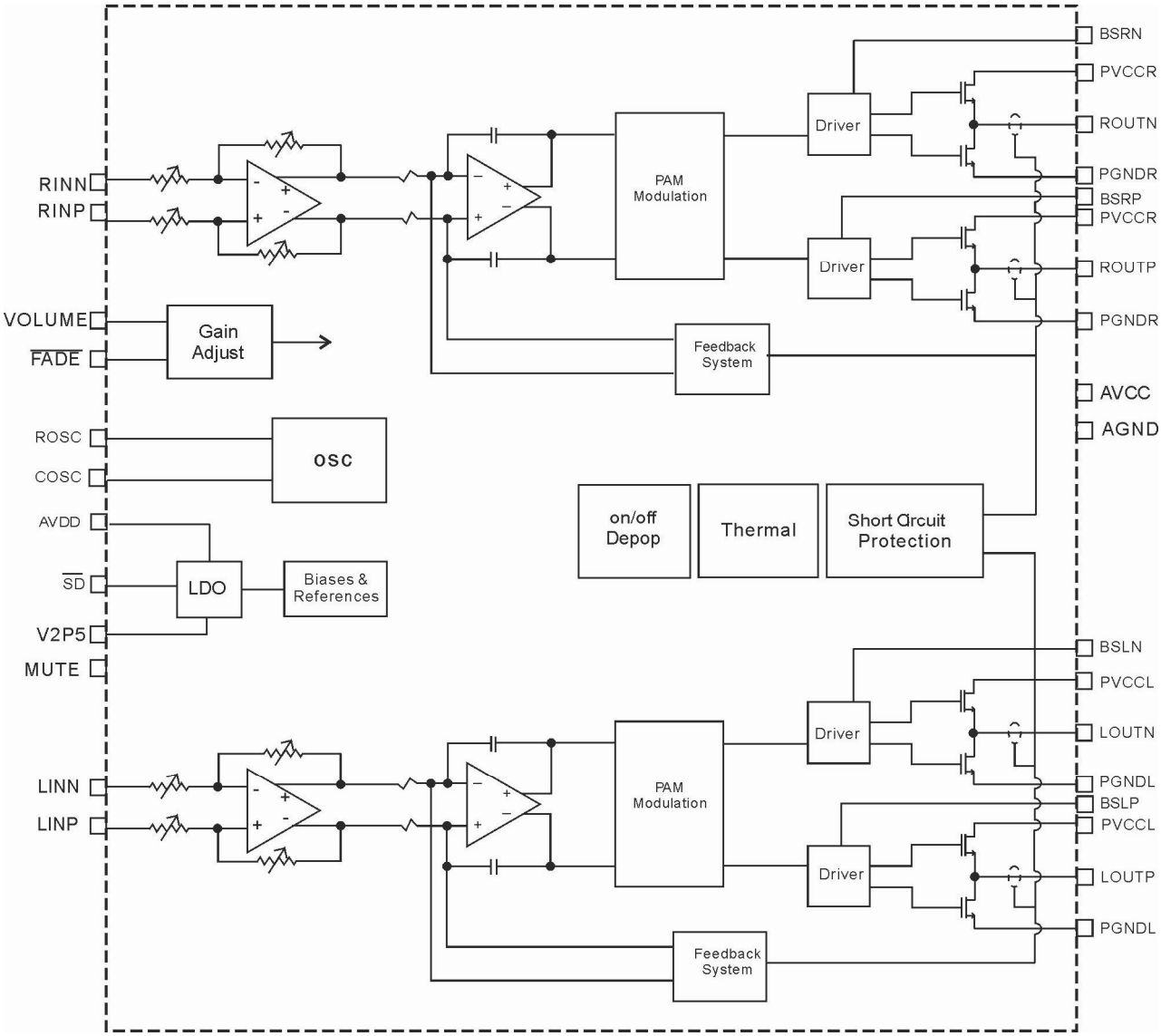


Рисунок Б.6

Б.7.1 Основные технические характеристики:

– низкий уровень шума: минус 90 дБ;
– выходная мощность до 10 Вт на канал при нагрузке 8 Ом;
– усиление от минус 75 до плюс 32 дБ;
– частота генерации импульсов 250 кГц;
– напряжение питания от 7 до 15 В;
– защита от короткого замыкания;
– тепловая защита.

Б.7.2 Режимы работы:

Режим	Вывод	Включен	Выключен
Дежурный	29	от 0 до 0,3 В	от 2 до 12 В
MUTE	25	от 2 до 5 В	от 0 до 0,3 В
FADE	8	от 0 до 0,3 В	от 2 до 5 В

Б.7.3 Назначение выводов

Назначение выводов ИМС PAM8610 приведено в таблице Б.5.

Таблица Б.5

Вывод	Наименование	Описание
1	RINN	Вход негативный сигнала звука R
2	RINP	Вход позитивный сигнала звука R
3	AVDD	Положительное аналоговое напряжение питания
4	VREF	Аналоговое опорное напряжение для каскада усиления
5	VOLUME	Напряжение для регулировки усиления
6	REFGND	Опорная земля для АЦП
7	AGND1	Аналоговая земля
8	FADE	Управление режимом плавной регулировки
9	LINP	Вход позитивный сигнала звука L
10	LINN	Вход негативный сигнала звука L
11, 20	PGNDL	Земля канала L
12, 19	PVCCL	Напряжение питания канала L
13, 14	LOUTN	Выход негативного сигнала звука L
15	BSLN	Конденсатор обратной связи негативного выхода канала L
16	BSLP	Конденсатор обратной связи позитивного выхода канала L
17, 18	LOUTP	Выход позитивного сигнала звука L
21	VCLAMPL	Конденсатор напряжения обратной связи канала L
22	COSC	Установка режима работы внутреннего тактового генератора
23	ROSC	Установка напряжения для тактового генератора. 1/8 VCC
24, 28	AGND	Аналоговая земля
25	MUTE	Выбор режима MUTE
26	AVCC	Напряжение питания 12 В
27	V2P5	Опорное напряжение 2.5 В для неиспользуемых аудиовходов
29	SD	Установка дежурного режима работы
30	VCLAMPR	Конденсатор напряжения обратной связи канала R
31, 40	PGNDR	Земля канала R
32, 39	PVCCR	Напряжение питания канала R
33, 34 35	ROUTP BSRP	Выход позитивного сигнала звука R Конденсатор обратной связи позитивного выхода канала R
36	BSRN	Конденсатор обратной связи негативного выхода канала R
37, 38	ROUTN	Выход негативного сигнала звука L

Б.8 Контроллер корректора коэффициента мощности L6562A

ИМС L6562A представляет собой контроллер, который обеспечивает коррекцию коэффициента мощности (PFC) и снижение гармонических искажений потребляемого тока в импульсных источниках питания.

Функциональная схема приведена на рисунке Б.7.

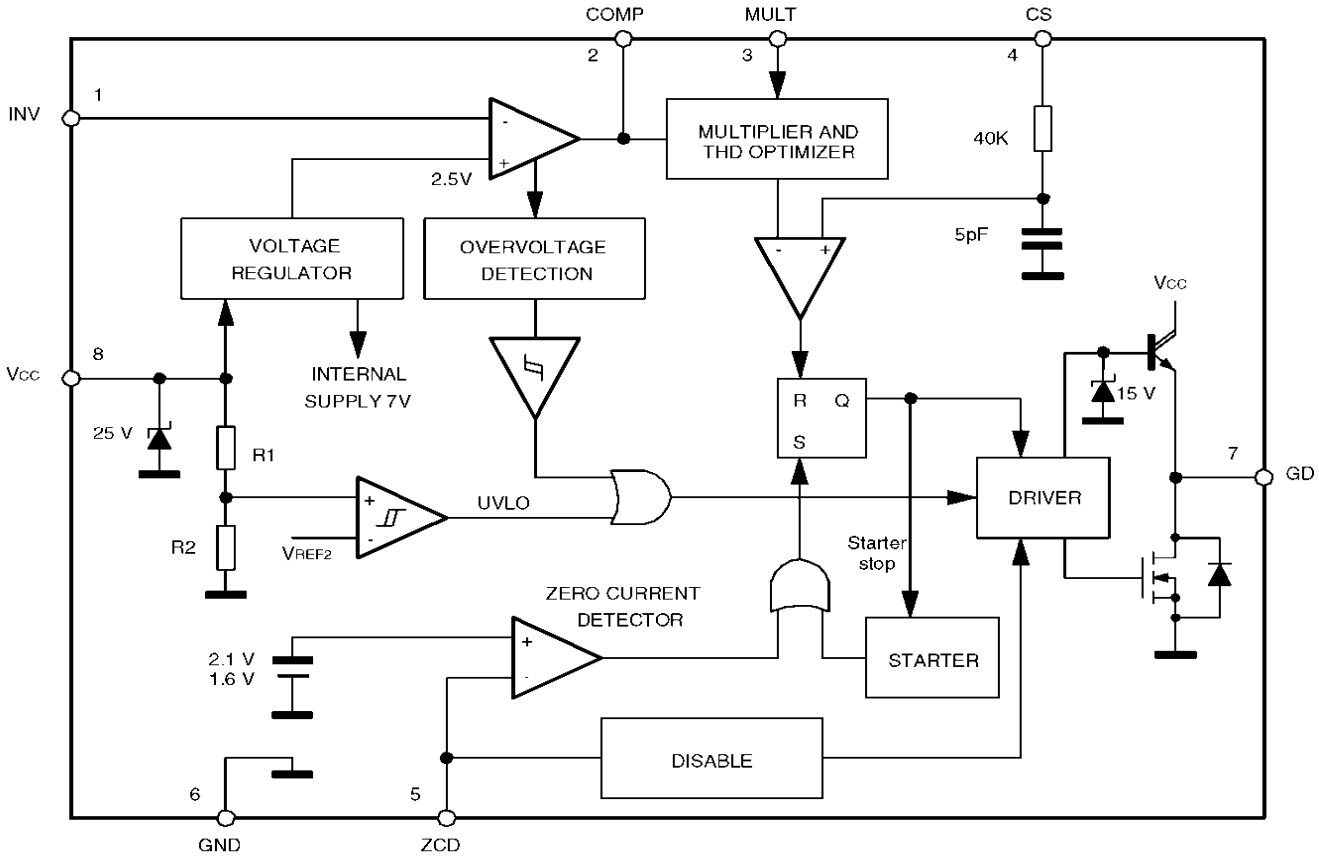


Рисунок Б.7 – Функциональная схема

Назначение выводов приведено в таблице Б.6.

Таблица Б.6

Вывод	Наименование	Назначение
1	INV	Инвертирующий вход компаратора
2	COMP	Выход компаратора
3	MULT	Вход сигнала выпрямленного пульсирующего напряжения
4	CS	Вход сигнала токовой обратной связи
5	ZCD	Вход напряжения с обмотки обратной связи для реализации фиксации нулевого тока
6	GND	Земля
7	GD	Выход стробирующих импульсов запуска для управления силовым МОП-транзистором
8	Vcc	Вход напряжения питания (10,3 В < Vcc < 22 В)

Б.9 Контроллер корректора коэффициента мощности NCP1653

ИМС NCP1653 представляет собой контроллер, который обеспечивает коррекцию коэффициента мощности (PFC) и снижение гармонических искажений потребляемого тока в импульсных источниках питания.

Частота коммутации напряжения 100 кГц.

Функциональная схема приведена на рисунке Б.8.

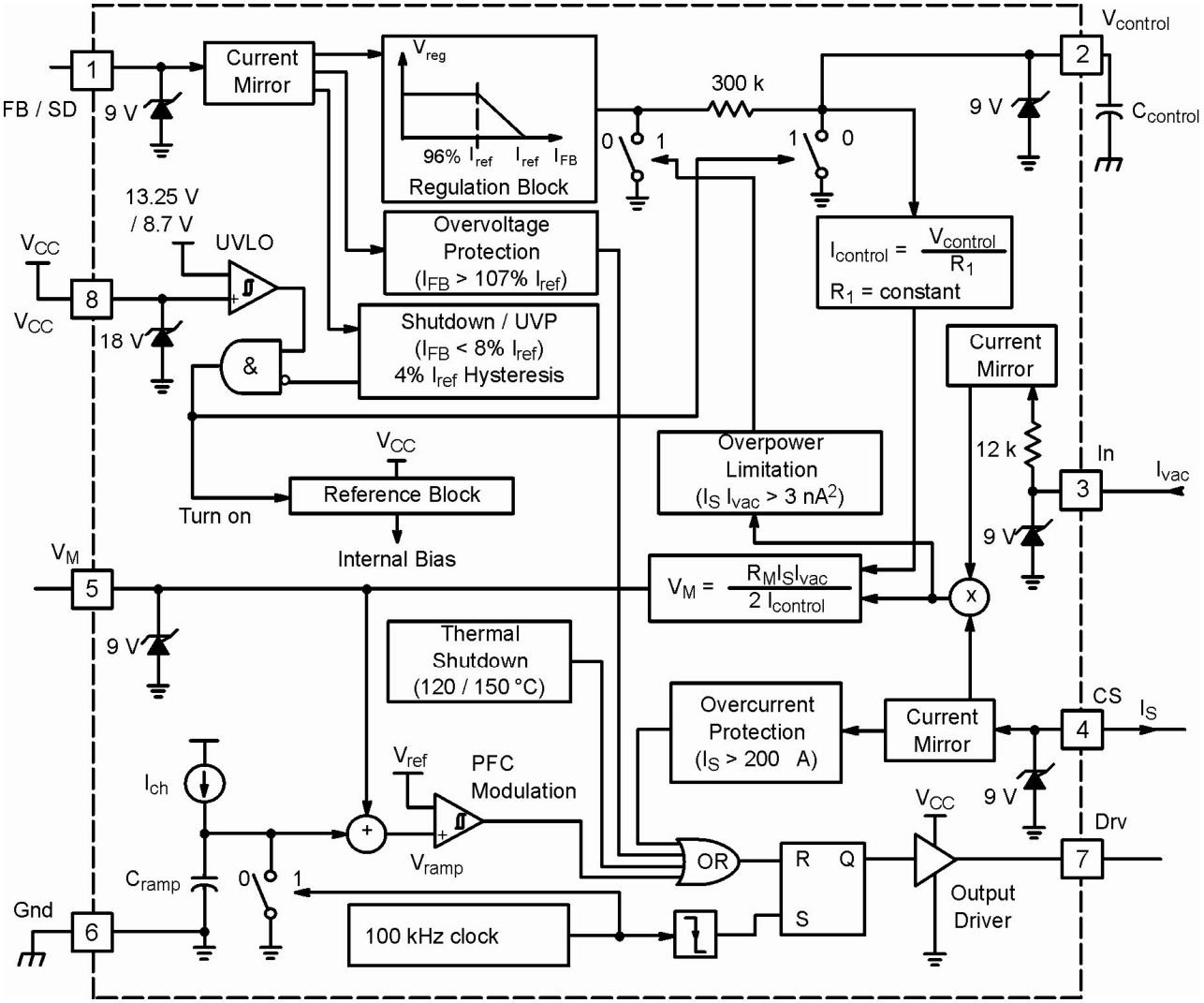


Рисунок Б.8 – Функциональная схема

Назначение выводов приведено в таблице Б.7.

Таблица Б.7

Вывод	Наименование	Назначение
1	FB	Вход сигнала токовой обратной связи
2	Vcontrol	Конденсатор коэффициента мощности /мягкого старта
3	IN	Вход чувствительности по напряжению
4	CS	Вход чувствительности по току
5	VM	Установка входного импеданса и режима среднего/пикового тока
6	GND	Земля
7	Drv	Вывод управления внешним силовым МОП-транзистором
8	VCC	Вход напряжения питания (8,75 В < Vcc < 18 В)

Б.10 EEPROM память FM24C02/FT24C04A

Микросхемы электрически перепрограммируемой энергонезависимой памяти FM24C02 и FT24C04A включают интерфейс шины I2C и предназначены для длительного хранения параметров настройки телевизора.

Объем памяти ИМС FM24C02 – 2 Кбит.

Объем памяти ИМС FT24C04A – 4 Кбит.

Функциональная схема приведена на рисунке Б.9.

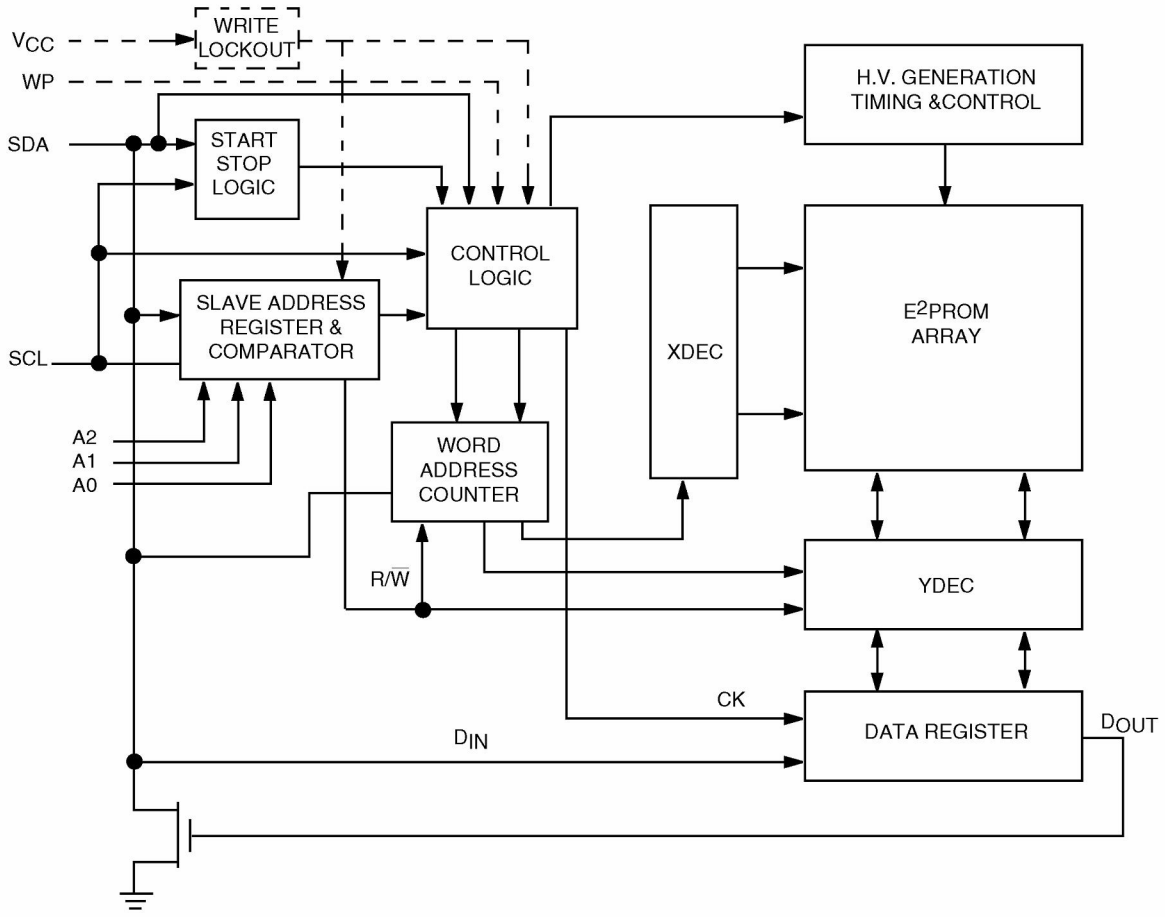


Рисунок Б.9

Назначение выводов ИМС FM24C02 и FT24C04A приведено в таблице Б.8.

Таблица Б.8

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 I2C
6	SCL	Сигнал синхронизации шины I2C
7	WP	Защита записи
8	VCC	Напряжение питания

Б.11 Контроллер источника питания NCP1396A

Микросхема NCP1396A представляет собой высоковольтный контроллер для управления противофазными сигналами двухтактного импульсного преобразователя постоянных напряжений 12 В и 24 В.

ИМС имеет защиту при перегрузке, превышении и понижении напряжения питания.

Функциональная схема приведена на рисунке Б.10.

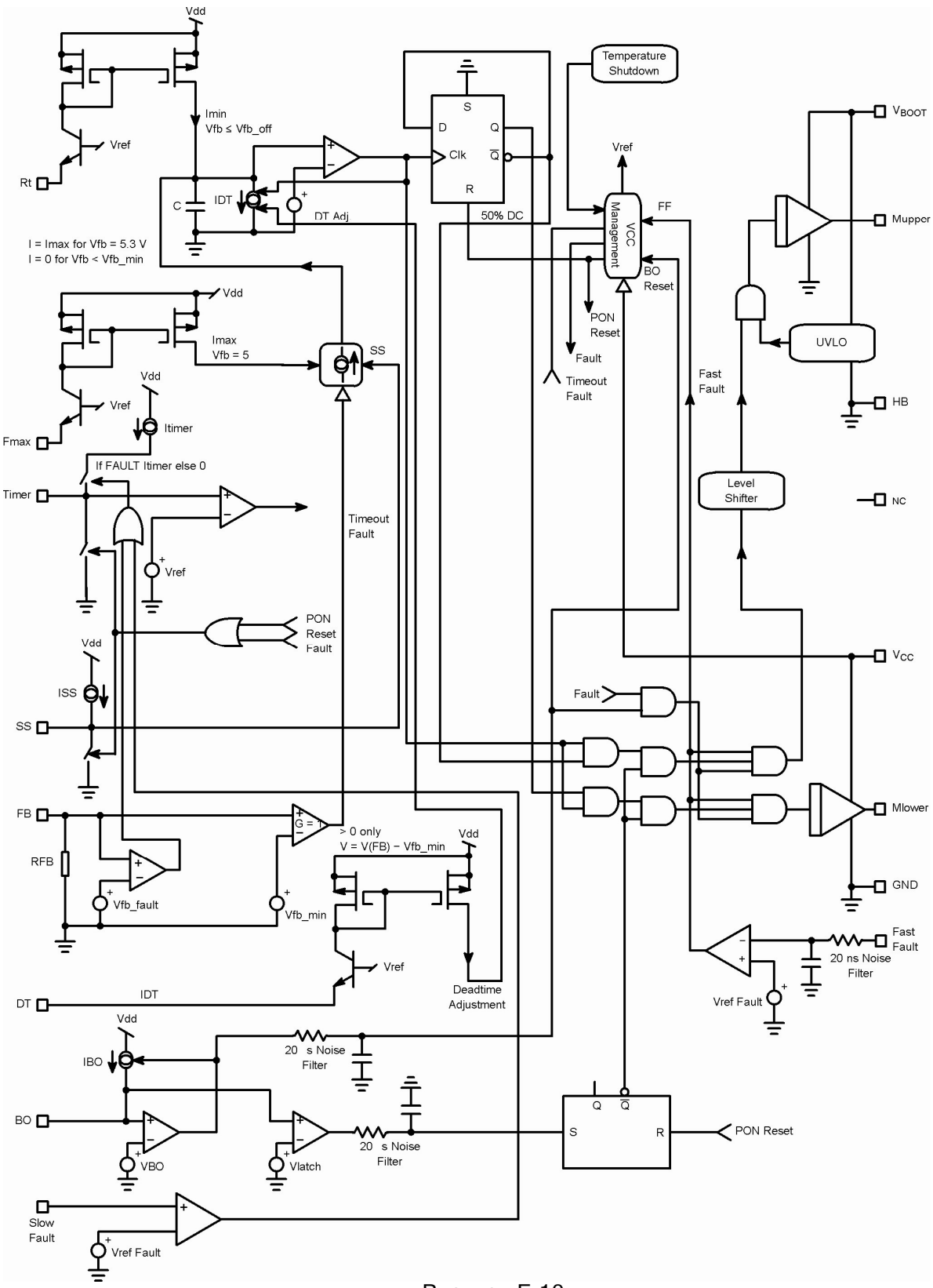


Рисунок Б.10

Назначение выводов ИМС NCP1396A приведено в таблице Б.9.

Таблица Б.9

Вывод	Наименование	Назначение
1	CSS	Времязадающий конденсатор “мягкого” старта
2	Fmax	Установка отклонения частоты
3	Ctimer	Элементы, определяющие задержку выключения при превышении тока
4	Rt	Установка минимальной частоты генератора для VFB=1В
5	BO	Детектор понижения напряжения питания
6	FB	Вход сигнала обратной связи по току
7	DT	Корректировка ширины скважности
8	Fast Fault	Быстрый детектор падения напряжения
9	Slow Fault	Детектор падения напряжения с таймером выключения
10	GND	Земля
11	Mlower	Выход импульсов запуска для управления нижним коммутирующим МОП-транзистором
12	Vcc	Напряжения питания до 20 В
13	NC	Не используется
14	HB	Вход сигнала с общей точки коммутирующих МОП-транзисторов, которая является изменяемым потенциалом земли источника питания высокопотенциального выходного драйвера
15	Mupper	Выход импульсов запуска для управления верхним коммутирующим МОП-транзистором
16	Vboot	Напряжение питания с изменяемым потенциалом высокопотенциального выходного драйвера

Б.12 Контроллер источника питания L6599A

Микросхема L6599A представляет собой высоковольтный контроллер для управления противофазными сигналами двухтактного импульсного преобразователя постоянных напряжений 12 В и 24 В. ИМС имеет:

- защиту при перегрузке, превышении и понижении напряжения питания;
- режим “вспышки” при низкой нагрузке.

Функциональная схема приведена на рисунке Б.11.

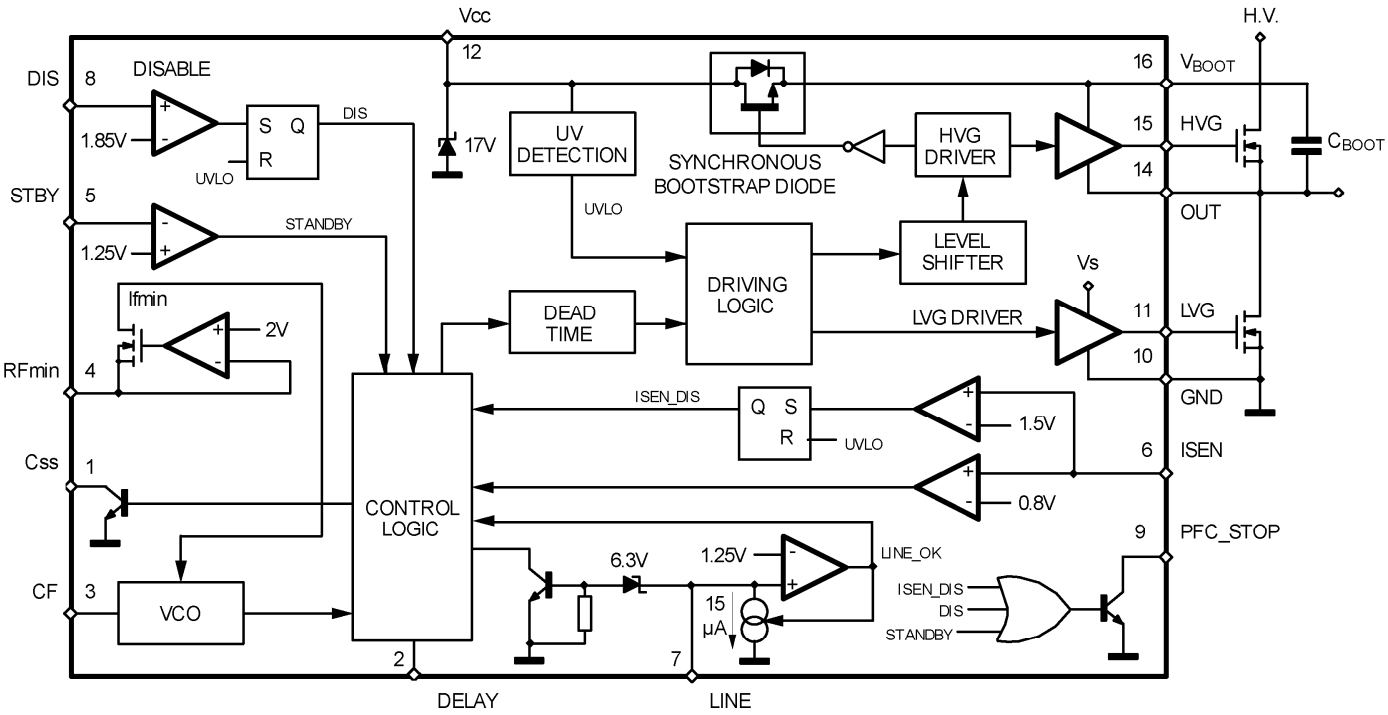


Рисунок Б.11

Назначение выводов ИМС L6599A приведено в таблице Б.10.

Таблица Б.10

Вывод	Наименование	Назначение
1	CSS	Времязадающий конденсатор “мягкого” старта
2	DELAY	Элементы, определяющие задержку выключения при превышении тока
3	CF	Конденсатор, задающий частоту коммутации
4	RFMIN	Вход сигнала обратной связи по напряжению. Контроль выходных напряжений путем изменения частоты генератора
5	STBY	Вход сигнала обратной связи по напряжению. Мониторинг порога режима “вспышки”
6	ISENSE	Вход сигнала обратной связи по току
7	LINE	Вход сигнала для мониторинга напряжения питания VCC
8	DIS	Заземляется
9	PFC_STOP	Не используется
10	GND	Земля
11	LVG	Выход низкопотенциальных импульсов запуска для управления нижним коммутирующим МОП-транзистором
12	VCC	Напряжение питания низкопотенциальной схемы контроллера
13	NC	Не используется
14	OUT	Вход сигнала с общей точки коммутирующих МОП-транзисторов, которая является изменяемым потенциалом земли источника питания высокопотенциального выходного драйвера
15	HVG	Выход высокопотенциальных импульсов запуска для управления верхним коммутирующим МОП-транзистором
16	VBOUT	Напряжение питания с изменяемым потенциалом высокопотенциального выходного драйвера

Б.13 Полосовой фильтр ПЧ изображения X6966M

Основные параметры полосового фильтра ПЧ с центральной частотой 36,125 МГц типа X6966M приведены в таблице Б.11.

Характеристика зависимости коэффициента затухания фильтра от частоты приведена на рисунке Б.12.

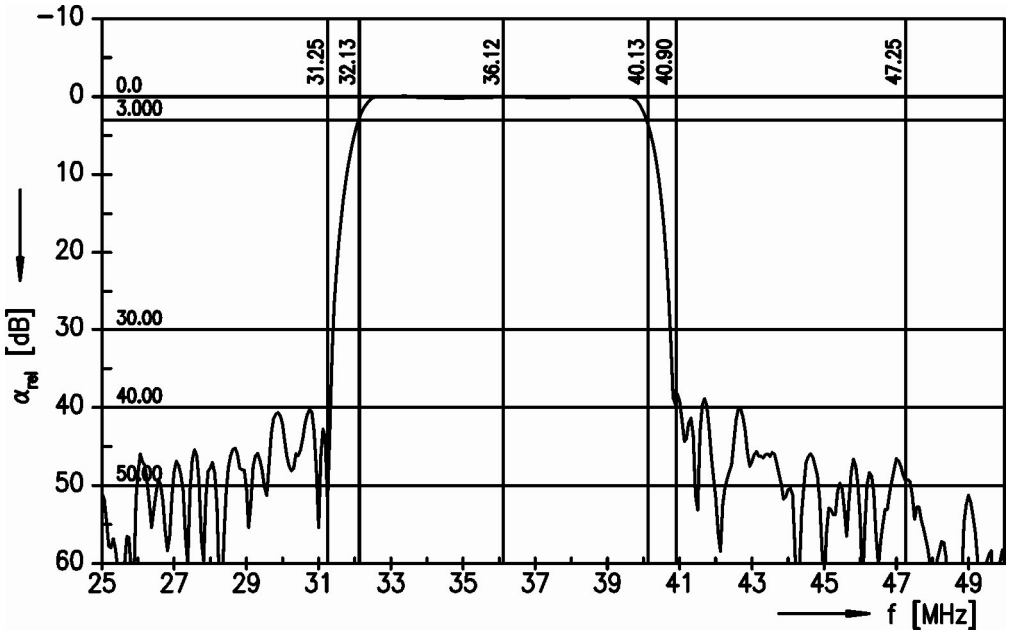


Рисунок Б.12

Таблица Б.11

Параметр	Символ	Значение			Частота, МГц
		Мин.	Тип.	Макс.	
Относительное затухание на частоте опорного уровня для последующих частот, дБ	ά rel	18,8	20,3	21,8	36,125
Относительное затухание поднесущей изображения на границах, дБ	ά rel	0,	0,5	1,0	32,65...39,6
Относительное затухание внизу за полосой пропускания, дБ вверху за полосой пропускания, дБ	ά rel	35,0 32,0	41,0 39,0	- -	25,00...31,25 40,90...50,00
Сопротивление на частоте: входное: Zin=Rin (Cin), кОм (пФ) выходное: Zout=Rout (Cout),кОм (пФ)	Zin Zout	- -	2,3 (14,7) 2,4(3,9)	- -	36,125

Б.14 Флэш-память MX25L6445E

Микросхема программируемой последовательной флэш-памяти MX25L6445E имеет объем памяти 64 Мбит.

Включает последовательный интерфейс шины SPI с максимальной тактовой частотой чтения 104 МГц.

Более 100000 циклов программирования/стирания.

Назначение выводов ИМС флэш-памяти MX25L6445E приведено в таблице Б.12.

Таблица Б.12

Вывод	Наименование	Описание
1	/HOLD	Вход сигнала блокировки выходных данных
2	Vcc	Напряжение питания 3,3 В
3-6	NC	Не используется
7	/CS	Вход сигнала выбора режима. Низкий уровень в рабочем режиме
8	DO	Выход последовательных данных
9	/WP	Защита памяти от записи или стирания
10	Vcc	Напряжение питания 3,3 В
11-14	NC	Не используется
15	DI	Вход последовательных данных
16	CLK	Вход сигнала тактовой синхронизации

Б.15 Регулятор опорного напряжения TL431

Микросхема TL431 представляет собой программируемый шунт опорного напряжения и применяется в качестве усилителя ошибки в цепи регулирования и стабилизации выходных напряжений вторичных источников питания.

Входное опорное напряжение 2,5 В.

Диапазон изменения тока от 1 до 100 мА.

Функциональная схема приведена на рисунке Б.13.

Назначение выводов ИМС TL431 приведено в таблице Б.13.

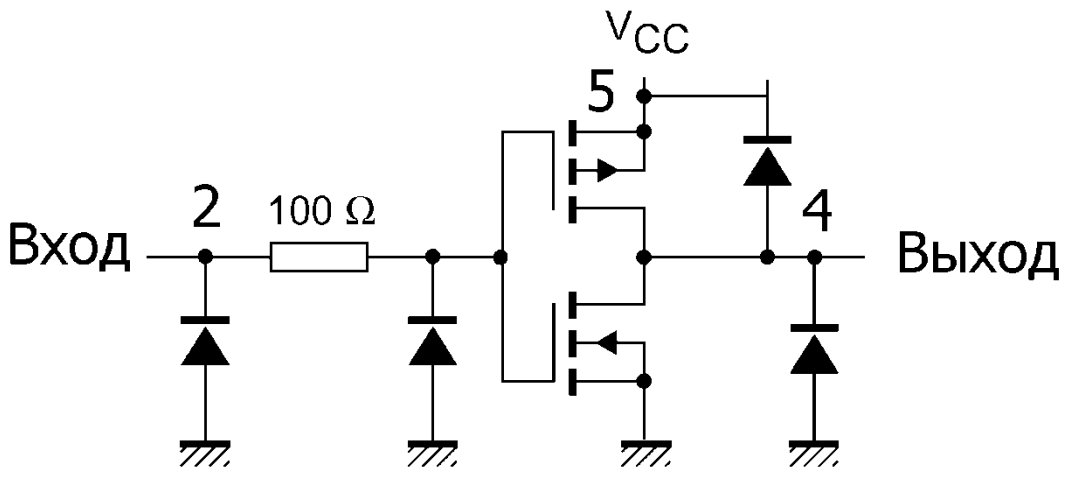


Рисунок Б.13 - Функциональная схема ИМС TL431

Таблица Б.13

Вывод	Описание
1	Катод
2	Анод
3	Вход управления

Б.16 Панель жидкокристаллическая LC320EXN

Жидкокристаллическая панель LC320EXN представляет собой активную TFT ЖК-панель формата WXGA, 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 включает секции LED-диодов подсветки, которые создают световой поток для получения требуемой яркости.

Функциональная схема приведена на рисунке Б.14.

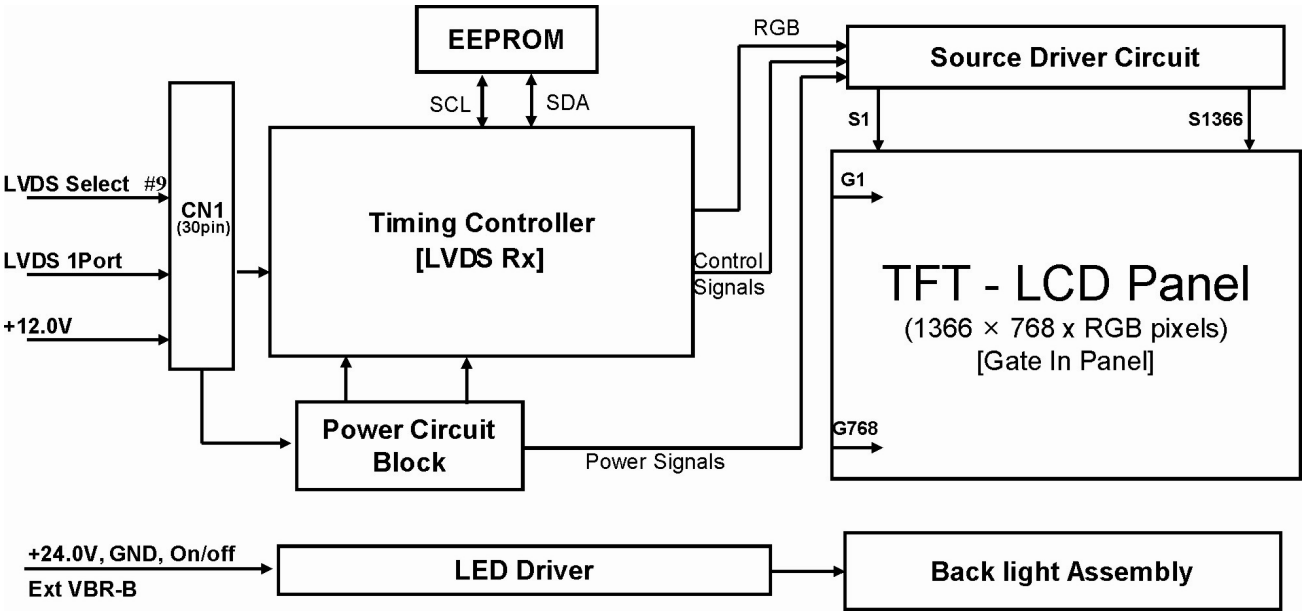


Рисунок Б.14

Основные характеристики:

– размер по диагонали – 31.51 дюйма (80 см);

– разрешающая способность – 1366x3(H)x768(V) пикселей;

– активная зона экрана – 697,68(H)x392,25(V) мм;

– размер пикселя – 0,170 мм x RGB x 0,511 мм;

– цветовая разрешающая способность – 16,7 M (6 bit + функция FRC) цветовых оттенков;

– контрастность – 1200;

– яркость свечения – 380 кд/м^2;

– угол обзора в горизонтальной/вертикальной плоскости ±89 ^{0}/±89 ^{0};

– время отклика (включение + выключение) – 9 мс;

– формат управляющих сигналов – LVDS;

– потребляемая мощность (типовая) – 40,78 Вт (логические схемы – 4,08 Вт; светодиодная подсветка – 36,7 Вт);

– масса ЖК панели – 5,62 кг;

– габаритные размеры – 735,0x433,0x10,8 мм;

– срок службы - 50000 часов.

Требования к источнику напряжения питания ЖК-панели LC320EXN приведены в таблице Б.14.

Таблица Б.14

Параметр		Сим-вол	Значение		
			Мин.	Тип.	Макс.
Напряжение питания, В		VLCD	10,8	12,0	13,2
Ток потребления , А	мозаика 8x6	ILCD	-	0,340	0,445
	белое поле		-	0,430	0,560
Ток включения (пиковый), А		IRUSH	-	-	3,0
Потребляемая мощность, Вт		PLCD	-	3,0	-
Примечание – При температуре окружающей среды 25° С					

Требования к источнику напряжения питания LED-драйвера в составе ЖК-панели LC320WXN приведены в таблице Б.15.

Таблица Б.15

Параметр		Символ	Значение			Примечание
			Мин.	Тип.	Макс.	
Входное постоянное напряжение питания, В		VBL	22,8	24,0	25,2	-
Ток потребления, А		IBL-A	–	1,5	1,7	Ext V_{BR-B} = 100%
Потребляемая мощность, Вт		PBL	–	36,7	40,1	Ext V_{BR-B} = 100%
Сигнал управления яркостью	Входное напряжение включения/выключения LED- подсветки, В	Von	2,5	-	5,0	Включен
		Voff	-0,3	-	0,7	Выключен
	коэффициент заполнения ШИМ, %	Ext V_{BR-B}	5	-	100	
	Частота ШИМ для NTSC и PAL, Гц	NTSC	-	100	-	
		PAL	-	120	-	
	Уровень импульсов ШИМ, В	Высокий	2,0	-	5,0	Включен
		Низкий	0	-	0,7	Выключен

Назначение контактов разъема LVDS интерфейса ЖК-панели LC320WXN приведено в таблице Б.16.

Таблица Б.16

Вывод	Наименование	Назначение
1	VLCD	Напряжение питания 12 В
2	VLCD	Напряжение питания 12 В
3	VLCD	Напряжение питания 12 В
4	VLCD	Напряжение питания 12 В
5	GND	Земля
6	GND	Земля
7	GND	Земля
8	GND	Земля
9	LVDS Select	Выбор формата данных LVDS (JEIDA/VESA)
10	NC	Не используется
11	GND	Земля
12	RA–	«-» для дифференциальной пары A нечетного канала
13	RA+	«+» для дифференциальной пары A нечетного канала
14	GND	Земля
15	RB–	«-» для дифференциальной пары B нечетного канала
16	RB+	«+» для дифференциальной пары B нечетного канала
17	GND	Земля
18	RC–	«-» для дифференциальной пары C нечетного канала
19	RC+	«+» для дифференциальной пары C нечетного канала
20	GND	Земля
21	RCLK–	«-» для дифференциальной пары сигнала пиксельной частоты (CLK) нечетного канала
22	RCLK+	«+» для дифференциальной пары сигнала пиксельной частоты (CLK) нечетного канала
23	GND	Земля
24	RD–	«-» для дифференциальной пары D нечетного канала
25	RD+	«+» для дифференциальной пары D нечетного канала
26	GND	Земля
27	NC	Не используется
28	NC	Не используется
29	NC	Не используется
30	GND	Земля

Назначение контактов разъема подключения к LED-драйверу в составе ЖК-панели LC320WXN приведено в таблице Б. 17.

Таблица Б. 17

Вывод	Наименование	Назначение
1	VBL	Напряжение питания 24 В
2	VBL	Напряжение питания 24 В
3	VBL	Напряжение питания 24 В
4	VBL	Напряжение питания 24 В
5	VBL	Напряжение питания 24 В
6	GND	Земля
7	GND	Земля
8	GND	Земля
9	GND	Земля
10	GND	Земля
11	Status	Сигнал состояния LED подсветки
12	VON/OFF	Вход сигнала включения/выключения LED подсветки
13	NC	Не используется
14	EXTVBR-B	Вход сигнала корректировки яркости (ШИМ 5%-100%)

Б.17 Панель жидкокристаллическая LC420EUN

Жидкокристаллическая панель LC420EUN представляет собой активную TFT ЖК-панель формата WUXGA, 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 включает секции LED-диодов подсветки, которые создают световой поток для получения требуемой яркости.

Функциональная схема приведена на рисунке Б.15.

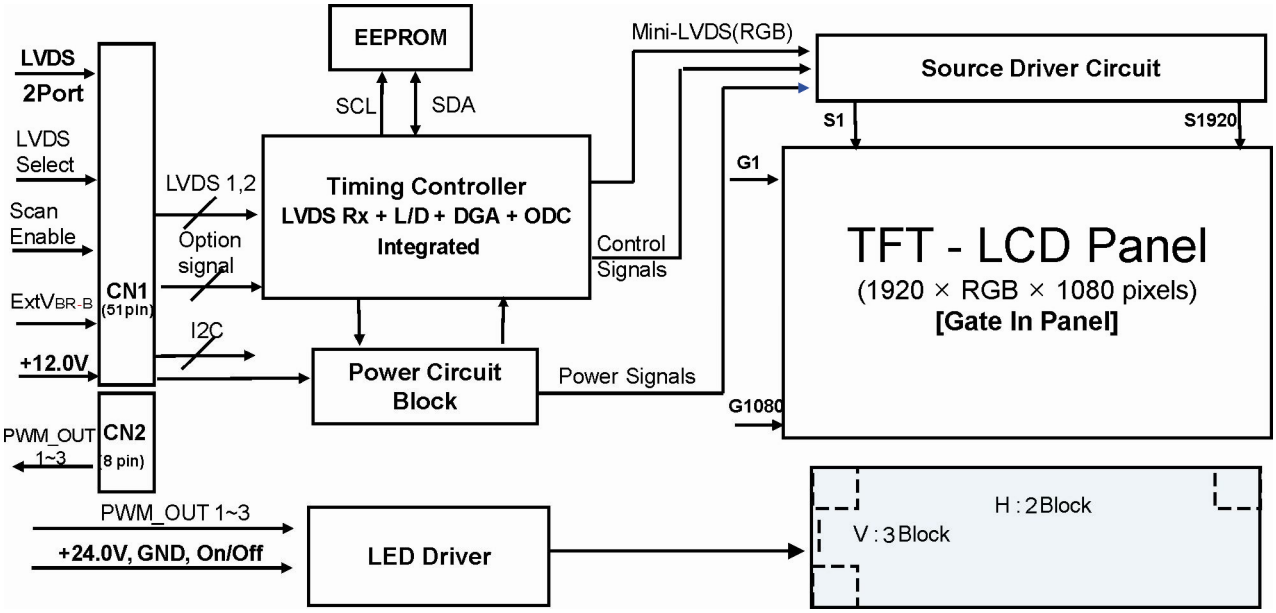


Рисунок Б.15

Основные характеристики:

– размер по диагонали – 42,02 дюйма (106,7 см);
– разрешающая способность – 1920xRGB(H)x1080(V) пикселей;
– активная зона экрана – 930,24(H)x523,26(V) мм;
– размер пикселя – 0,4845 мм x 0,4845 мм;
– цветовая разрешающая способность – 16,7 М (8 bit) цветовых оттенков;
– контрастность – 1400;
– яркость свечения – 360 кд/м^2;
– угол обзора в горизонтальной/вертикальной плоскости ±89 ^{0}/±89 ^{0};

– время отклика (включение + выключение) – 3 мс;

– формат управляющих сигналов – LVDS;

– потребляемая мощность (типовая) – 91,3 Вт (логические схемы – 7,3 Вт; светодиодная подсветка – 84 Вт);

– масса ЖК панели – 8,8 кг;

– габаритные размеры – 968,4x564,0x10,8 мм;

– срок службы - 30000 часов.

Требования к источнику напряжения питания ЖК-панели LC420EUN приведены в таблице Б.18.

Таблица Б.18

Параметр		Символ	Значение		
			Мин.	Тип.	Макс.
Напряжение питания, В		VLCD	10,8	12,0	13,2
Ток потребления , А	мозаика 8x6	ILCD	-	0,610	0,790
	белое поле		-	0,920	1,2
Ток включения (пиковый), А		IRUSH	-	-	5,0
Потребляемая мощность, Вт		PLCD	-	7,32	8,05
Коррекция яркости	Коэффициент заполнения ШИМ, %	Ext V_{BR-B}	5	-	100
	Частота ШИМ для NTSC и PAL, Гц	NTSC	-	60	-
		PAL	-	50	-

Требования к источнику напряжения питания LED-драйвера в составе ЖК-панели LC420EUN приведены в таблице Б.19.

Таблица Б.19

Параметр	Символ	Значение			Примечание
		Мин.	Тип.	Макс.	
Входное постоянное напряжение питания, В	VBL	22,8	24,0	25,2	-
Ток потребления, А	IBL-A	–	3,5	3,9	Ext V_{BR-B} = 100%
Потребляемая мощность, Вт	PBL	–	84,0	91,9	Ext V_{BR-B} = 100%

Назначение контактов разъема LVDS интерфейса ЖК-панели LC420EUN приведено в таблице Б.20.

Таблица Б. 20

Вывод	Наименование	Назначение
1	2	3
1	NC	Не используется
2	NC	Не используется
3	NC	Не используется
4	NC	Не используется
5	NC	Не используется
6	NC	Не используется
7	LVDS Select	Выбор формата данных LVDS (JEIDA/VESA)
8	EXTVBR-B	Вход сигнала корректировки яркости (ШИМ 5%-100%)
9	NC	Не используется
10	Scan Enable	“H” – разблокировано, “L” – заблокировано
11	GND	Земля
12	R1AN–	«-» для дифференциальной пары A нечетного канала
13	R1AP +	«+» для дифференциальной пары A нечетного канала
14	R1BN–	«-» для дифференциальной пары B нечетного канала
15	R1BP +	«+» для дифференциальной пары B нечетного канала
16	R1CN–	«-» для дифференциальной пары C нечетного канала
17	R1CP +	«+» для дифференциальной пары C нечетного канала
18	GND	Земля
19	R1CLKN–	«-» для дифференциальной пары сигнала пиксельной частоты (CLK) нечетного канала
20	R1CLKP+	«+» для дифференциальной пары сигнала пиксельной частоты (CLK) нечетного канала
21	GND	Земля
22	R1DN–	«-» для дифференциальной пары D нечетного канала

Окончание таблицы Б. 20

1	2	3
23	R1DP +	«+» для дифференциальной пары D нечетного канала
24	NC	Не используется
25	NC	Не используется
26	NC	Не используется
27	NC	Не используется
28	R2AN−	«-» для дифференциальной пары A четного канала
29	R2AP +	«+» для дифференциальной пары A четного канала
30	R2BN−	«-» для дифференциальной пары B четного канала
31	R2BP +	«+» для дифференциальной пары B четного канала
32	R2CN−	«-» для дифференциальной пары C четного канала
33	R2CP +	«+» для дифференциальной пары C четного канала
34	GND	Земля
35	R2CLKN−	«-» для дифференциальной пары сигнала пиксельной частоты (CLK) четного канала
36	R2CLKP+	«+» для дифференциальной пары сигнала пиксельной частоты (CLK) четного канала
37	GND	Земля
38	R2DN−	«-» для дифференциальной пары D четного канала
39	R2DP +	«+» для дифференциальной пары D четного канала
40	NC	Не используется
41	NC	Не используется
42	NC	Не используется
43	NC	Не используется
44	GND	Земля
45	GND	Земля
46	GND	Земля
47	NC	Не используется
48	VLCD	Напряжение питания 12 В
49	VLCD	Напряжение питания 12 В
50	VLCD	Напряжение питания 12 В
51	VLCD	Напряжение питания 12 В

Назначение контактов разъема подключения к LED-драйверу в составе ЖК-панели LC420EUN приведено в таблице Б. 21.

Таблица Б. 21

Вывод	Наименова-ние	Назначение
1	VBL	Напряжение питания 24 В
2	VBL	Напряжение питания 24 В
3	VBL	Напряжение питания 24 В
4	VBL	Напряжение питания 24 В
5	VBL	Напряжение питания 24 В
6	GND	Земля
7	GND	Земля
8	GND	Земля
9	GND	Земля
10	GND	Земля
11	Status	Сигнал состояния LED подсветки
12	VON/OFF	Вход сигнала включения/выключения LED подсветки
13	NC	Не используется
14	NC	Не используется

Б.18 Панель жидкокристаллическая LC470EUN

Жидкокристаллическая панель LC470EUN представляет собой активную TFT ЖК-панель формата WUXGA, 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 включает секции LED-диодов подсветки, которые создают световой поток для получения требуемой яркости.

Функциональная схема приведена на рисунке Б.16.

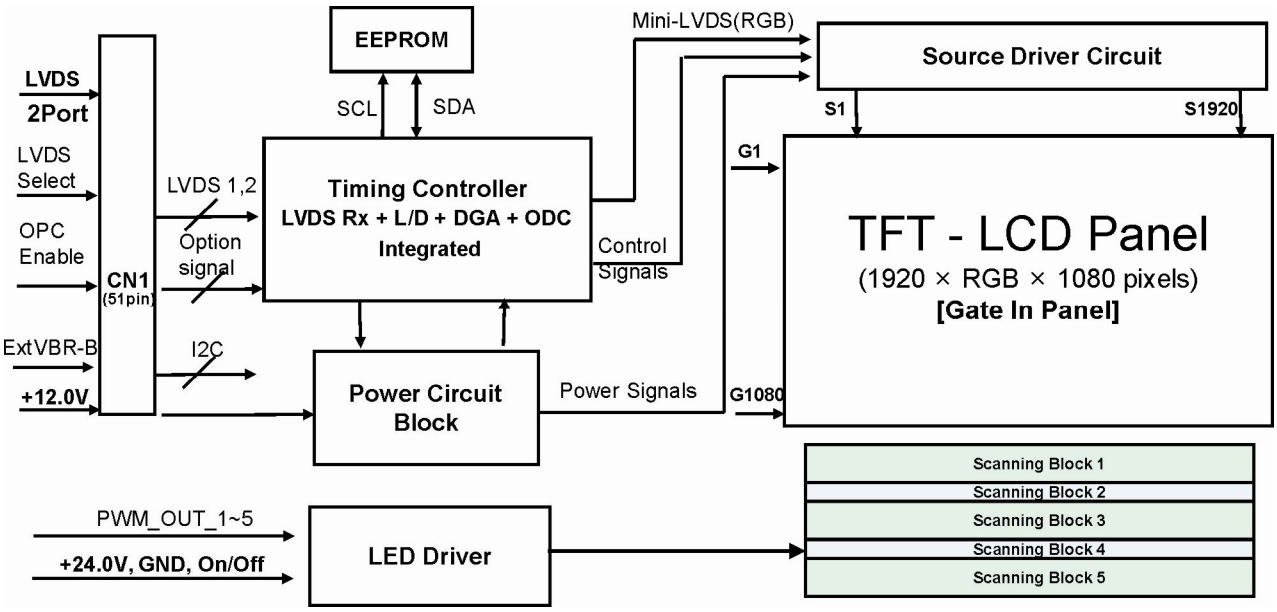


Рисунок Б.16

Основные характеристики:

– размер по диагонали – 46,96 дюйма (119,28 см);
– разрешающая способность – 1920xRGB(H)x1080(V) пикселей;
– активная зона экрана – 1039,68(H)x584,82(V) мм;
– размер пикселя – 0,5415 мм x 0,5415 мм;
– цветовая разрешающая способность – 16,7 М (8 bit) цветовых оттенков;
– контрастность – 1400;
– яркость свечения – 360 кд/м^2;
– угол обзора в горизонтальной/вертикальной плоскости ±89 ^{0}/±89 ^{0};
– время отклика (включение + выключение) – 8 мс;
– формат управляющих сигналов – LVDS;
– потребляемая мощность (типовая) – 100,2 Вт (логические схемы – 7,1 Вт; светодиодная подсветка – 93,1 Вт);
– масса ЖК панели – 12,8 кг;
– габаритные размеры – 1078,6x626,0x24,0 мм;
– срок службы - 30000 часов.

Требования к источнику напряжения питания ЖК-панели LC470EUN приведены в таблице Б.22.

Таблица Б.22

Параметр		Символ	Значение		
			Мин.	Тип.	Макс.
Напряжение питания, В		VLCD	10,8	12,0	14,0
Ток потребления , А	мозаика 8x6	ILCD	-	0,610	0,790
	белое поле		-	0,920	1,2
Ток включения (пиковый), А		IRUSH	-	-	5,0
Потребляемая мощность, Вт		PLCD	-	7,32	8,05

Требования к источнику напряжения питания LED-драйвера в составе ЖК-панели LC470EUN приведены в таблице Б.23.

Таблица Б. 23

Параметр		Символ	Значение			Примечание
			Мин.	Тип.	Макс.	
Входное постоянное напряжение питания, В		VBL	22,8	24,0	25,2	-
Ток потребления, А		IBL	–	3,87	4,24	Ext V_{BR-B} = 100%
Потребляемая мощность, Вт		PBL	–	93,1	101,8	Ext V_{BR-B} = 100%
Сигналы управления	Входное напряжение включения/выключения LED- подсветки, В	Von	2,5	-	5,0	Включен
		Voff	-0,3	-	0,7	Выключен
	Коэффициент заполнения ШИМ, %	Ext V_{BR-B}	5	-	100	
	Частота сканирования для NTSC и PAL, Гц	PAL	-	100	-	
		NTSC	-	120	-	
	Уровень импульсов ШИМ, В	Высокий	2,5	-	5,0	Включен
		Низкий	0	-	0,7	Выключен

Назначение контактов разъема LVDS интерфейса ЖК-панели LC470EUN приведено в таблице Б. 24.

Таблица Б. 24

Вывод	Наименование	Назначение
1	2	3
1	NC	Не используется
2	NC	Не используется
3	NC	Не используется
4	NC	Не используется
5	NC	Не используется
6	NC	Не используется
7	LVDS Select	Выбор формата данных LVDS (JEIDA/VESA)
8	Ext_PWM	Вход сигнала корректировки яркости (ШИМ 5%-100%)
9	NC	Не используется
10	Scan Enable	“H” – разблокировано, “L” – заблокировано
11	GND	Земля
12	R1AN–	«-» для дифференциальной пары A нечетного канала
13	R1AP +	«+» для дифференциальной пары A нечетного канала
14	R1BN–	«-» для дифференциальной пары B нечетного канала
15	R1BP +	«+» для дифференциальной пары B нечетного канала
16	R1CN–	«-» для дифференциальной пары C нечетного канала
17	R1CP +	«+» для дифференциальной пары C нечетного канала
18	GND	Земля
19	R1CLKN–	«-» для дифференциальной пары сигнала пиксельной частоты (CLK) нечетного канала
20	R1CLKP+	«+» для дифференциальной пары сигнала пиксельной частоты (CLK) нечетного канала
21	GND	Земля
22	R1DN–	«-» для дифференциальной пары D нечетного канала
23	R1DP +	«+» для дифференциальной пары D нечетного канала
24	NC	Не используется
25	NC	Не используется
26	NC/ GND	Не используется/ Земля

Окончание таблицы Б. 24

1	2	3
27	NC	Не используется
28	R2AN−	«-» для дифференциальной пары A четного канала
29	R2AP +	«+» для дифференциальной пары A четного канала
30	R2BN−	«-» для дифференциальной пары B четного канала
31	R2BP +	«+» для дифференциальной пары B четного канала
32	R2CN−	«-» для дифференциальной пары C четного канала
33	R2CP +	«+» для дифференциальной пары C четного канала
34	GND	Земля
35	R2CLKN−	«-» для дифференциальной пары сигнала пиксельной частоты (CLK) четного канала
36	R2CLKP+	«+» для дифференциальной пары сигнала пиксельной частоты (CLK) четного канала
37	GND	Земля
38	R2DN−	«-» для дифференциальной пары D четного канала
39	R2DP +	«+» для дифференциальной пары D четного канала
40	NC	Не используется
41	NC/ GND	Не используется/ Земля
42	NC/ GND	Не используется/ Земля
43	NC	Не используется
44	GND	Земля
45	GND	Земля
46	GND	Земля
47	NC	Не используется
48	VLCD	Напряжение питания 12 В
49	VLCD	Напряжение питания 12 В
50	VLCD	Напряжение питания 12 В
51	VLCD	Напряжение питания 12 В

Назначение контактов разъема подключения к LED-драйверу в составе ЖК-панели LC470EUN приведено в таблице Б. 25.

Таблица Б. 25.

Вывод	Наименова-ние	Назначение
1	VBL	Напряжение питания 24 В
2	VBL	Напряжение питания 24 В
3	VBL	Напряжение питания 24 В
4	VBL	Напряжение питания 24 В
5	VBL	Напряжение питания 24 В
6	GND	Земля
7	GND	Земля
8	GND	Земля
9	GND	Земля
10	GND	Земля
11	Status	Сигнал состояния LED подсветки
12	VON/OFF	Вход сигнала включения/выключения LED подсветки
13	NC	Не используется
14	NC	Не используется

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)
Схема соединений

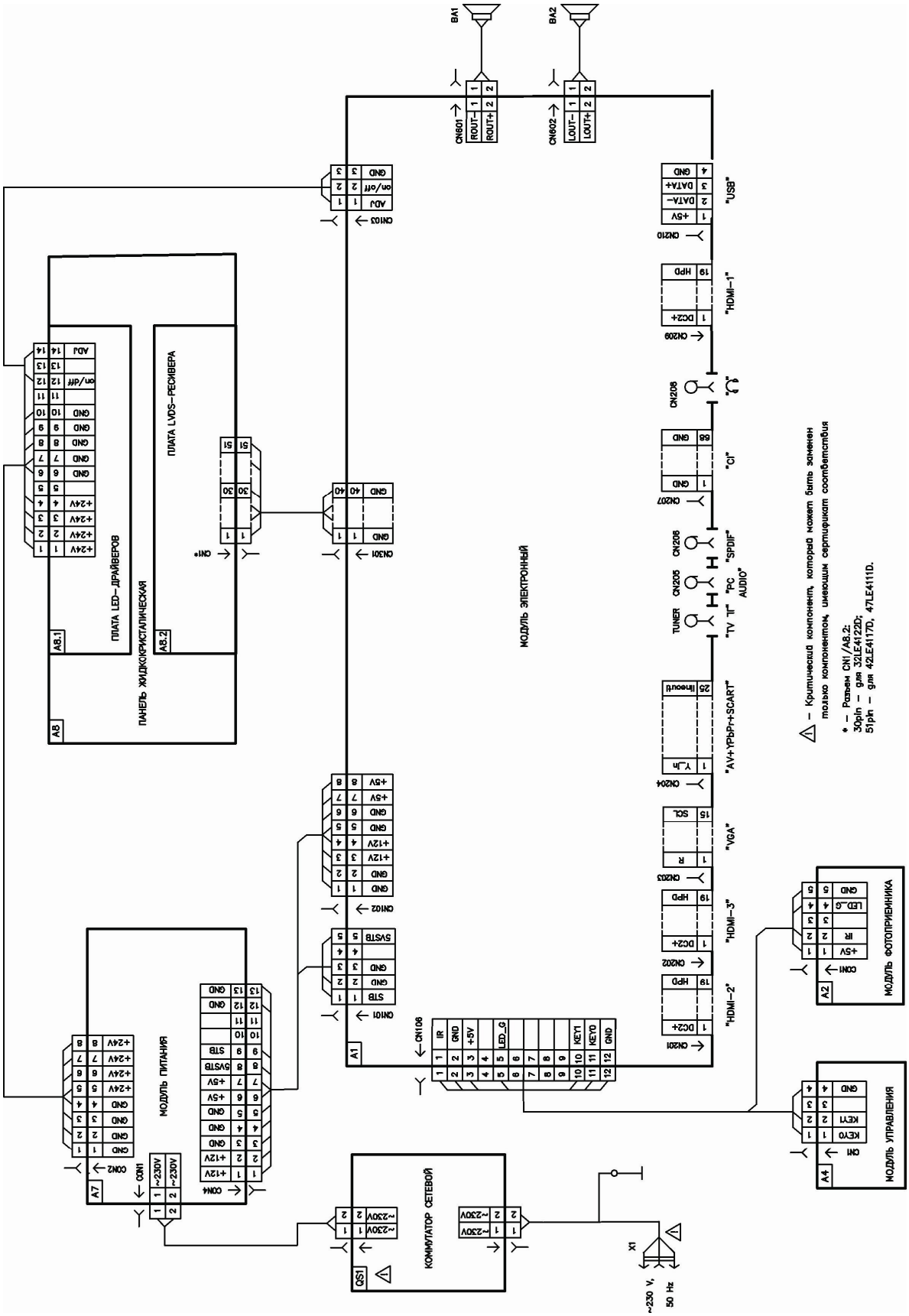


Рисунок В.1 – Схема соединений телевизоров 32LE4122D, 42LE4117D, 47LE4111D

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

Каталог запасных частей

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

Каталог содержит перечень основных функциональных устройств, модулей, а также сведения о их схемном расположении, для ремонта при гарантии и после окончания гарантийного срока.

В таблице Г.1 приведен перечень запасных элементов.

В таблицах Г.2 - Г.4 приведен перечень критических компонентов.

Таблица Г.1

32LE4122D	
Позиция	**Наименование**
A1	Модуль электронный MSD308A4 (941-11T7-9A901G) ГУЦИ.468119.064
A2	Модуль фотоприёмника (941-1621-42L01G) ГУЦИ.468373.143
A4	Модуль управления (941-0321-32L01G) ГУЦИ.468373.142
A7	Модуль питания 75W LED (941-0609-260KTG) ГУЦИ.436614.007
A8	Панель ЖК LC320EXN-SDA1 (742-320L-04003G-F) ГУЦИ.467819.093
BA1	Головка громкоговорителя (773-0810-90019G) ГУЦИ.467282.039
BA2	Головка громкоговорителя (773-0810-90019G) ГУЦИ.467282.039-01
QS1	Коммутатор сетевой HF-606(TV)-P фирма “Zhang Jia Gang HuaFeng Electronic Connector & Component Co., Ltd.
X1	Шнур армированный SP-023 H05VV-F фирма “I-ShengElectric Wire & Cable Co. Ltd.”
	Жгут L=850/700mm 12pin 5pin 4pin (603-8503-12112G) ГУЦИ.685621.124
	Жгут L=170mm 2pin (603-1701-02001G) ГУЦИ.685622.204
	Жгут L=500mm 13pin 5pin 8pin (603-5002-13112G) ГУЦИ.685622.240
	Жгут L=350/250mm 14pin 8pin 3 pin (603-3503-12213G) ГУЦИ.685621.123
	Жгут L=450mm 40pin (603-4502-40217G) ГУЦИ.685621.209
42LE4117D	
Позиция	**Наименование**
A1	Модуль электронный (941-11T7-9A901G)(MSD308) (471-01A4-D3702G) ГУЦИ.468119.064
A2	Модуль фотоприёмника (941-1613-19L01G) (469-01A2-19L02G) ГУЦИ.468373.145
A4	Модуль управления (941-0311-32L01G)(463-0101-19I01G) ГУЦИ.468373.144
A7	Модуль питания LED 150W (941-0607-268KTG) ГУЦИ.436614.008
A8	Панель ЖК (LC420EUN-SDV1) ГУЦИ.467819.097
BA1, BA2	Головка громкоговорителя (8Ω 10W) (773-0810-10A02G) ГУЦИ.467282.040
QS1	Коммутатор сетевой RS601D фирма “Zhejiang LECI Electronics Co., Ltd.”
X1	Шнур армированный SP-023 H05VV-F фирма “I-Sheng ElectricWire & Cable Co. Ltd.”
	Жгут (603-4502-40211G) (L=450mm 40pin) ГУЦИ.685621.094
	Жгут (603-8503-12112G) (L=850/700mm 12, 5, 4pin) ГУЦИ.685621.124
	Жгут (603-8003-14111G) (L=800mm 14, 8, 3pin) ГУЦИ.685621.125
	Жгут (603-8003-14111G) (L=800mm 14, 8, 3pin) ГУЦИ.685621.125
	Жгут (603-2703-13111G) (L=270mm 13, 8, 5pin) ГМИЛ.685629.222
47LE4111D	
Позиция	**Наименование**
A1	Модуль электронный MSD308A4 (941-11T7-9A901G) ГУЦИ.468119.064
A2	Модуль фотоприёмника (941-1619-L1104G) ГУЦИ.468373.136
A4	Модуль управления (941-0319-L1101G) ГУЦИ.468373.132
A7	Модуль питания DPS-115EPA (941-0606-420KTG) ГУЦИ.436714.070
A8	Панель ЖК LC470EUN-SDV1 (742-470L-04005G-F) ГУЦИ.467819.093
BA1, BA2	Головка громкоговорителя (773-0810-13A02G) ГУЦИ.467282.038
QS1	Коммутатор сетевой HF-606(TV)-P фирма “Zhang Jia Gang HuaFeng Electronic Connector & Component Co., Ltd.
X1	Шнур армированный SP-023 H05VV-F IS-14 фирма “I-ShengElectric Wire & Cable Co. Ltd.”
	Жгут L=1100mm 12pin (603-1123-12111G) ГУЦИ.685621.119
	Жгут L=370mm (603-3702-02231G) ГУЦИ.685622.253
	Жгут L=750mm 13pin 8pin 5pin (603-7503-13111) ГУЦИ.685621.122
	Жгут L=720/350mm 14pin (603-7203-14111G) ГУЦИ.685621.121
	Жгут L=510mm 51pin 40pin (603-5102-40211G) ГУЦИ.685621.120

Таблица Г.2 – Перечень критических компонентов телевизора 32LE4122D

Позиционное обозначение	Наименование	Производитель	Тип/Модель	Технические данные	Документ соответствия стандартам	Знак соответствия
X1	Шнур армированный	I-Sheng Electric Wire & Cable Co.Ltd.	SP-023 H05VV-F	16A, 250V 3Ч0,75mm^2	IEC/TR 60083	VDE 40027216 VDE 40015762
QS1	Коммутатор сетевой	Zhang Jia Gang Hua Feng Electronic Connector & Component Co., Ltd.	HF-606(TV)-P	8A, 250V	EN 60065	TUV AN 50198060
T1	Трансформатор	Shenzhen KTC Technology Co. Ltd.	401-9343-55111G	~250V	СТБ МЭК 60065-2004 ГОСТ Р МЭК 60065-2009	
T2	Трансформатор		401-9320-30111G			
L2	Дроссель		402-0836-18201G			
CX1, CX2	Конденсатор	Shenzhen Dongtong Electronics Co., Ltd.	MKP62	0,22μF, ~275V	EN 132400	VDE 40017690
CY1, CY2, CY3	Конденсатор	Shantou High-New Technology Dev. Zone Songtian Enterprise Co., Ltd.	CD	1nF, ~400V	EN 60384-14	VDE 40025754
F1	Предохранитель	Cooper Bussmann Inc.	SR-5	T3,15AL, ~250V	EN 60127-1	VDE 122052
U1, U2, U3	Оптрон	Bright Led Electronics Corp.	BPC-817C	50mA, 5000V	EN 60747	VDE 40007240
VR1	Варистор	Thinking Electronic Industrial Co., Ltd.	TVR 10681K	~250V	EN 60730-1	VDE 40031391
RT1	Термистор	Thinking Electronic Industrial Co., Ltd.	SCK 2R56	~250V	EN 60539-1	TUV R 50050155
	Материал печатной платы	Shandong Jinbao Electronics Co., Lt .	ZD-95(G)F	Толщина: 1,6 мм	EN 60065	VDE 40032178
	Материал кожуха	Dow Benelux	styron A-tech 1400	Мин. толщ.: 2,0 мм HB	СТБ МЭК 60065-2004 ГОСТ Р МЭК 60065-2009	

Таблица Г.3 – Перечень критических компонентов телевизора 42LE4117D

Позиционное обозначение	Наименование	Производитель	Тип/Модель	Технические данные	Документ соответствия стандартам	Знак соответствия
X1	Шнур армированный	I-Sheng Electric Wire & Cable Co.Ltd.	SP-023 H05VV-F	16A, 250V 3Ч0,75mm^2	IEC/TR 60083	VDE 40027216 VDE 40015762
QS1	Коммутатор сетевой	Zhejiang LECI Electronics Co., Ltd	RS 601D	8A, 250V	EN 60065	TUV AN50210043
T1	Трансформатор	Shenzhen KTC Technology Co. Ltd.	401-9343-55101G	~250V	СТБ МЭК 60065-2004 ГОСТ Р МЭК 60065-2009	
T2	Трансформатор		401-9320-2R201G			
L1, L2	Дроссель		402-0836-18201G			
L3	Дроссель		403-2618-L1801G			
L4	Дроссель		403-1214-68651G			
CX1, CX2	Конденсатор	Fuxin Pan Ocean Electronic Ltd.	MPX-X2	0,47µF, ~275V	EN 132400	VDE 40015756
CY1, CY2, CY3	Конденсатор	Guangdong South Hongming Electronic Science and Techno-logy Co., Ltd.	F	1nF, ~400V	EN 60384-14	VDE 40031304
F1	Предохранитель	XC Electronics (Shen Zhen) Corp. Ltd.	5TR	T5AL, ~250V	EN 60127-1	VDE 40019789
U1, U2, U3	Оптрон	Everlight Electronics Co., Ltd.	EL817	50mA, 5000V	EN 60747	VDE 132249
VR1	Варистор	Cerglass MFG Inc	VDR 10D681K	~250V	EN 60730-1	VDE 40028836
	Материал печатной платы	Shandong Jinbao Electronics Co., Lt .	ZD-95(G)F	Толщина: 1,6 мм	EN 60065	VDE 40032178
	Материал кожуха	Dow Benelux	styron A-tech 1400	Мин. толщ.: 2,0 мм HB	СТБ МЭК 60065-2004 ГОСТ Р МЭК 60065-2009	

Таблица Г.4 – Перечень критических компонентов телевизора 427LE4111D

Позиционное обозначение	Наименование	Производитель	Тип/Модель	Технические данные	Документ соответствия стандартам	Знак соответствия
X1	Шнур армированный	I-Sheng Electric Wire & Cable Co.Ltd.	SP-023 H05VV-F	16A, 250V 3Ч0,75mm^2	IEC/TR 60083	VDE 40027216 VDE 40015762
QS1	Коммутатор сетевой	Zhang Jia Gang Hua Feng Electronic Connector & Component Co., Ltd.	HF-606(TV)-P	8A, 250V	EN 60065	TUV AN 50198060
T1	Трансформатор	Shenzhen KTC Technology Co. Ltd.	401-9320-2R201G	~250V	СТБ МЭК 60065-2004 ГОСТ Р МЭК 60065-2005	
T2, T3	Трансформатор		401-1344-90101G			
LB1	Дроссель		402-4026-18402G			
LB2	Дроссель		402-1536-22402G			
LF1, LF2 LF3	Дроссель		403-1814-23201G			
CX1	Конденсатор	Shenzhen Dongtong Electronics Co., Ltd.	MKP62	0,68μF, ~275V	EN 132400	VDE 40017690
CX2	Конденсатор	Shenzhen Dongtong Electronics Co., Ltd.	MKP62	0,22μF, ~275V	EN 132400	VDE 40017690
CY1, CY2, CY3	Конденсатор	Guangdong South Hongming Electronic Science and Techno-logy Co., Ltd.	F	1nF, ~400V	EN 60384-14	VDE 40031304
F1	Предохранитель	XC Electronics (Shen Zhen) Corp. Ltd.	5TR	T5AL, ~250V	EN 60127-1	VDE 40019789
U1, U2, UF1	Оптрон	Bright Led Electronics Corp.	B1118-817C	50mA, 5000V	EN 60747	VDE 40007240
VR1	Варистор	Cerglass MFG Inc	VDR 10D681K	~250V	EN 60730-1	VDE 40028836
	Материал печатной платы	Shandong Jinbao Electronics Co., Lt .	ZD-95(G)F	Толщина: 1,6 мм	EN 60065	VDE 40032178
	Материал кожуха	Dow Benelux	styron A-tech 1400	Мин. толщ.: 2,0 мм HB	СТБ МЭК 60065-2004 ГОСТ Р МЭК 60065-2009	

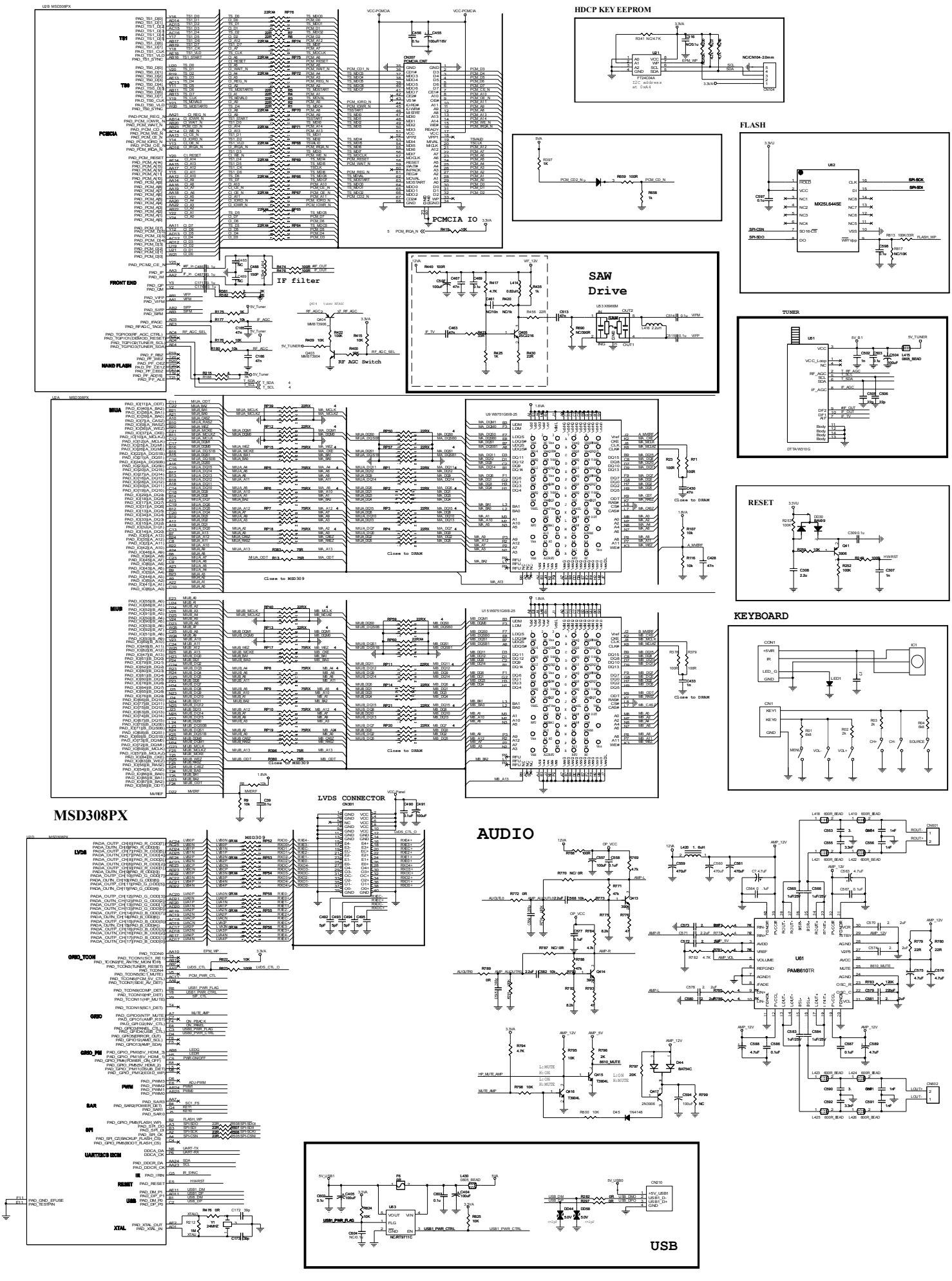
ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(справочное)

Перечень принятых сокращений

АПЧГ – автоматическая подстройка частоты гетеродина;
АПЧФ – автоматическая подстройка частоты и фазы;
АРУ – автоматическая регулировка усиления;
АТВ – аналоговое телевидение;
АЦП – аналого - цифровой преобразователь;
АЧХ – амплитудно - частотная характеристика;
ВЧ – высокие (верхние) частоты;
ГУН – генератор управляемый напряжением;
ДМВ – диапазон дециметровых волн;
ДУ – дистанционное управление;
ИК(IR) – инфракрасное излучение;
ИМС – интегральная микросхема;
ЖК – жидкокристаллическая (панель);
МВ – диапазон метровых волн;
МОП – структура транзистора металл-окисел-полупроводник;
ОЗУ – оперативное запоминающее устройство;
ПАВ – поверхностные акустические волны;
ПЗУ – постоянное запоминающее устройство;
ПП – полупроводниковый прибор;
ПЧ – промежуточная частота;
ТВ – телевидение (телевизионный);
ФАПЧ – фазовая автоподстройка частоты;
ЭРЭ – электрорадиоэлемент;
ЦАП – цифро- аналоговый преобразователь;
ЦТВ – цифровое телевидение;
УВЧ – усилитель высокой частоты;
УПЧИ – усилитель промежуточной частоты изображения;
УПЧЗ – усилитель промежуточной частоты звука;
ЧМ – частотная модуляция;
ШИМ – широтно-импульсная модуляция;
CAT – таблица условного доступа
CI – общий интерфейс для подключения модуля условного доступа (CAM);
COFDM – метод кодирования многочастотных ортогональных несущих;
CPU – центральный процессор;
DVB-T – стандарт передачи цифрового наземного телевидения;
DVB-C – стандарт передачи цифрового кабельного телевидения;
FEC – упреждающая коррекция ошибочных бит;
HDMI – высокоскоростной интерфейс цифровых несжатых видео- и аудиоданных;
HP – головные телефоны (наушники);
I2C – двухпроводная последовательная цифровая шина;
I2S – последовательная цифровая шина аудиоданных;
LED – светоизлучающий диод;
LVDS – низкоуровневый интерфейс дифференциальных сигналов;
MPEG – стандарт сжатия экспертной группы по движущимся изображениям;
NICAM – цифровой стандарт передачи звука в аналоговом телевещаниих
OSD – вывод информации на экран;
PAT – таблица объединения программ;
PID – идентификатор программного потока;
PMT – таблица состава программы;
QAM – квадратурная амплитудная модуляция;
QPSK – квадратурная фазовая манипуляция;
SDRAM – синхронная динамическая оперативная память;
SPDIF – Soni/Philips цифровой интерфейс (аудио);
SPI – последовательный периферийный интерфейс;
TFT – тонкопленочный транзистор;
USB – интерфейс универсальной последовательной шины.

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ Horizont 32LE4122D, Horizont 42LE4117D, Horizont 47LE4111D (Часть 1, частей 5)

A1.1 МОДУЛЬ ЭЛЕКТРОННЫЙ MSD308A4



A1 МОДУЛЬ ЭЛЕКТРОННЫЙ MSD308A4

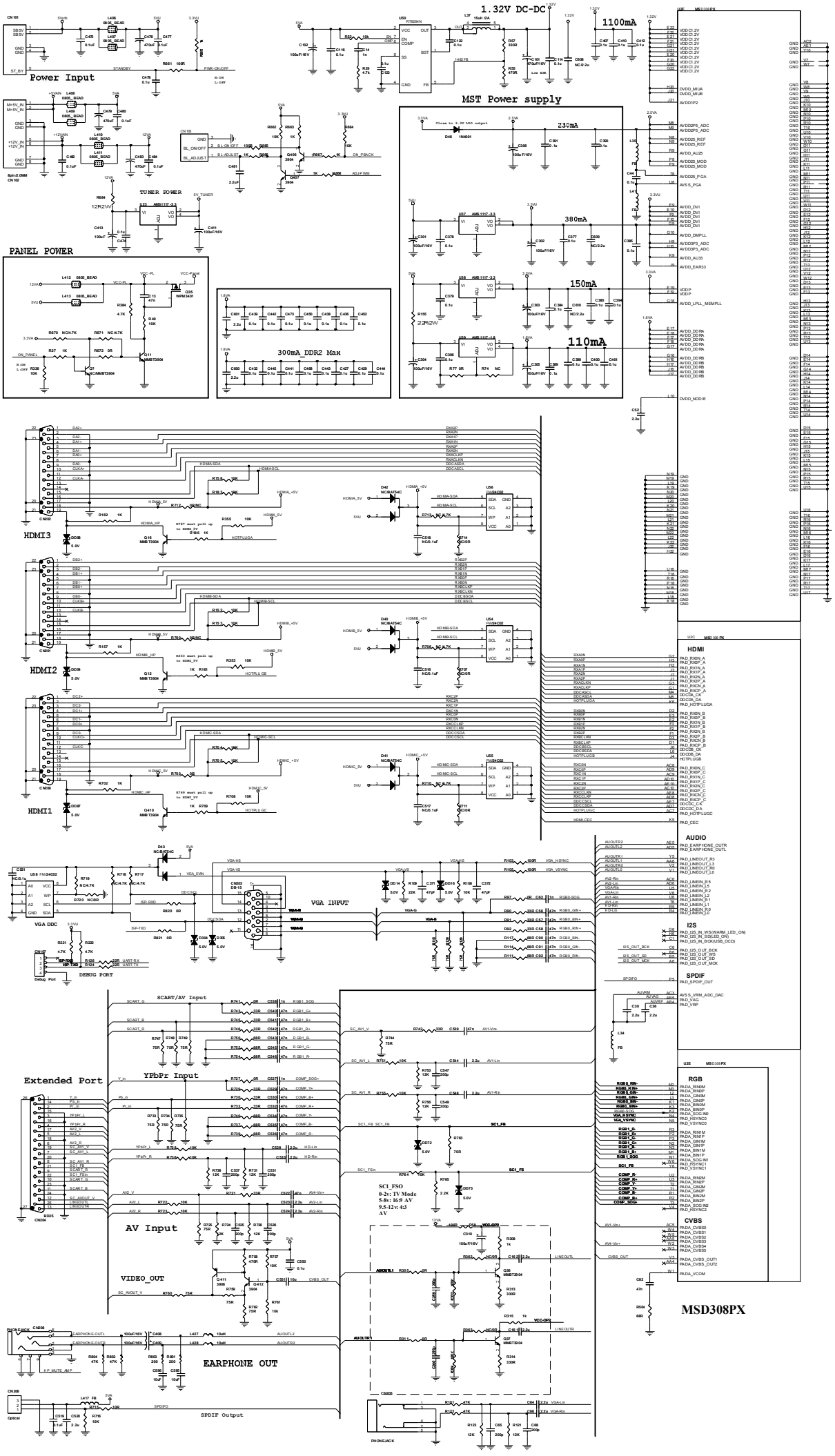


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ Horizont 32LE4122D, Horizont 42LE4117D, Horizont 47LE4111D (Часть 3, частей 5)

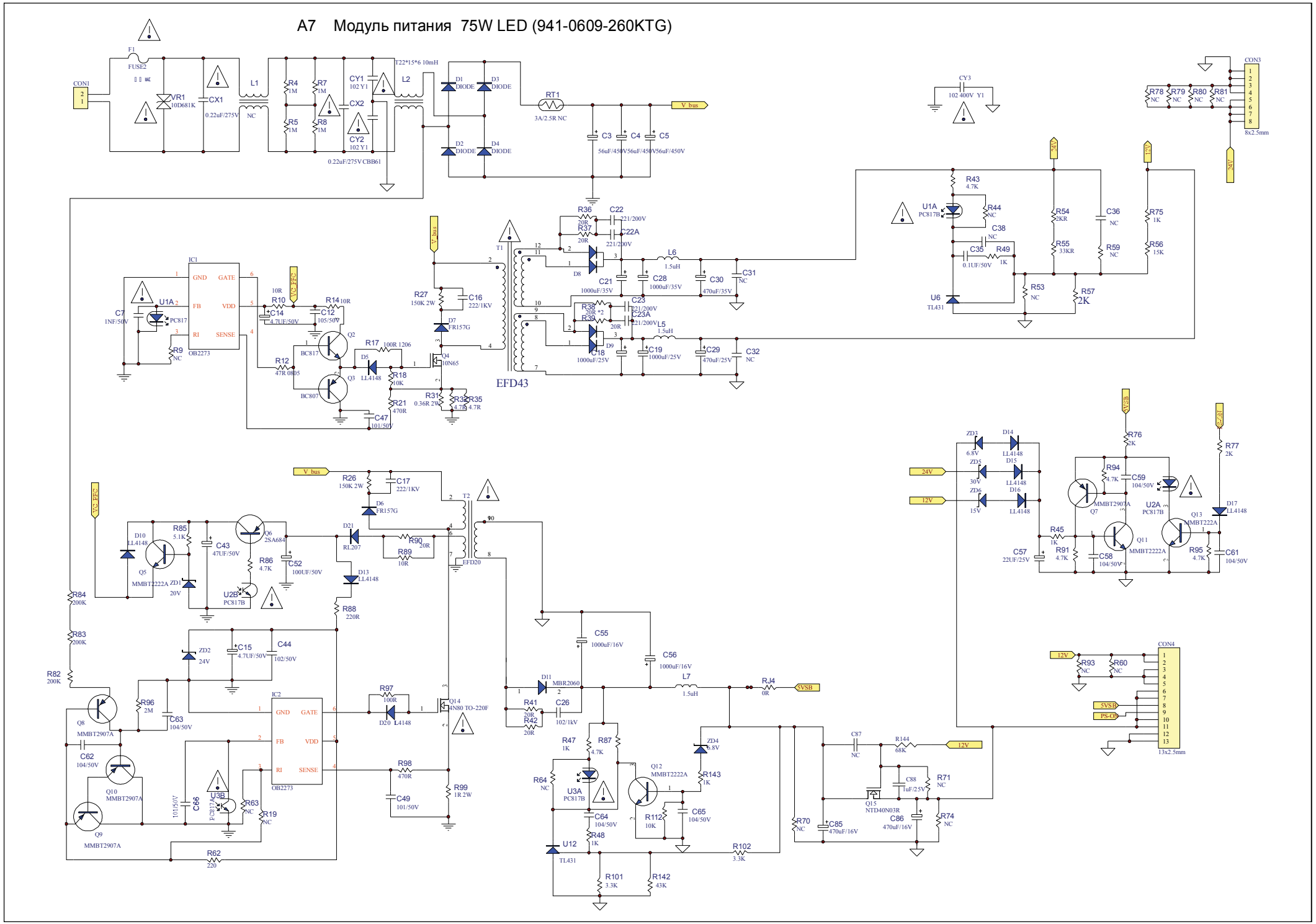
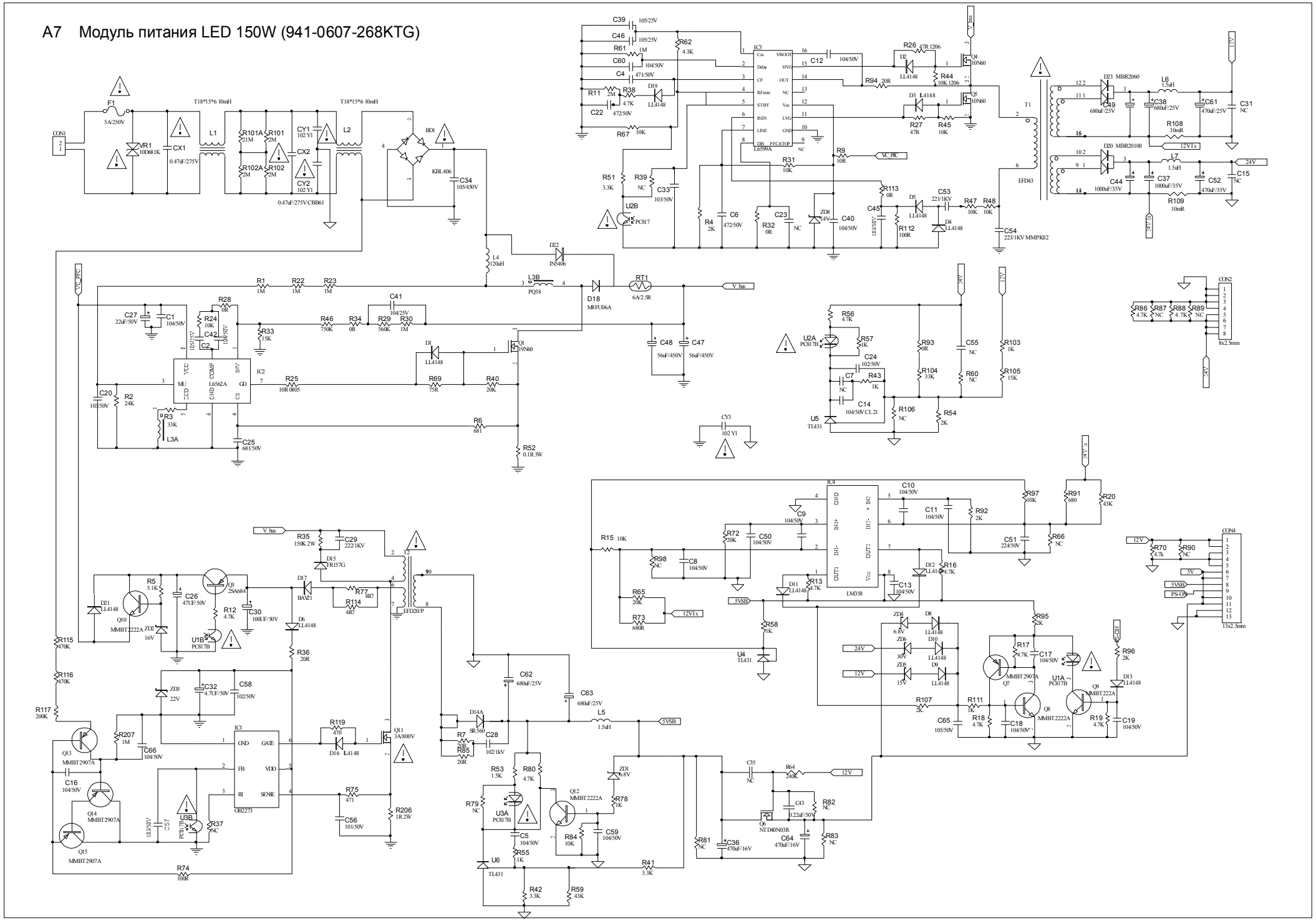
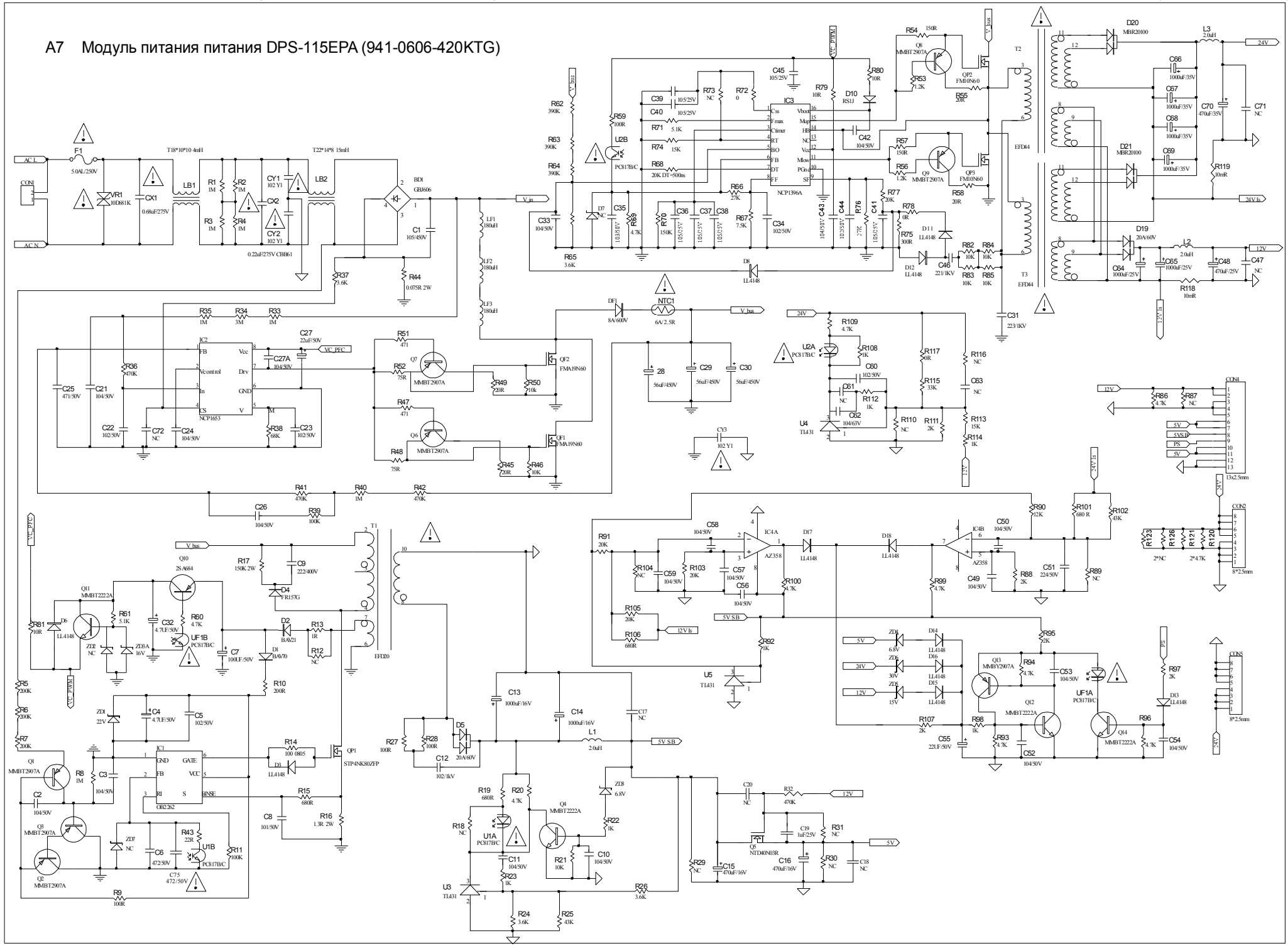


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ Horizont 32LE4122D, Horizont 42LE4117D, Horizont 47LE4111D (Часть 4, частей 5)

А7 Модуль питания LED 150W (941-0607-268KTG)



A7 Модуль питания питания DPS-115EPA (941-0606-420KTG)



Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	Номер документа	Входящий номер сопроводи-тельного докум. и дата	Под-пись	Дата
	Изменен-ных	Заменен-ных	Новых	Аннулиро ванных					
1	-	-	85	-	85				