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 6
2.3 Общее устройство и работа телевизора 7
3 Ремонт 12
3.1 Организация ремонта 12
3.1.1 Указания по организации рабочего места 12
3.1.2 Перечень средств оснащения ремонта 12
3.2 Предотвращение пробоев и пережогов электрорадиоэлементов 14
3.3 Проверка компонентов 16
3.4 Порядок разборки и сборки телевизора 16
3.5 Обеспечение пожаробезопасности 22
3.6 Методы обнаружения и устранения неисправностей 22
3.7.1 Проверка напряжений вторичных источников питания 27
3.7.2 Вход в сервисное меню 28
3.7.3 Проверка установки значений параметров технологического меню 28
3.7.4 Программирование энергонезависимой памяти 35
3.8 Контроль после ремонта 35
3.8.1 Перечень основных параметров и проверок 35
3.8.2 Электропрогон телевизора 36
3.9 Техническое обслуживание 36
ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное) 37
Описание схемы электрической принципиальной телевизора 37
А.1 Схема тракта радиоканала 37
А.2 Канал обработки сигналов аналогового ТВ 38
А.2.1 Схема канала изображения 38
А.2.2 Схема канала звукового сопровождения 41
А.3 Канал обработки сигналов цифрового ТВ 42
А.4 Схема управления 44
А.5 Вторичные источники питания 45
А.6 Схема модуля SMART 47
А.7 Схема модуля питания BPE0215V---I 47
А.8 Схема модуля питания BPL420413A--I/BPL500204P----I 49
А.9 Схема модуля питания BMP118FL----I 49
А.10 Устройство и работа ЖК-панели 50
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное) 52
Описание модулей и функциональных устройств 52
Б.1 Модуль электронный CV9202H-T-11 52
Б.2 Цифровой телевизионный DVB процессор SPV9202B 57
Б.3 Кремневый селектор Si2158 59

Б.4 Понижающий стабилизатор напряжения серии BL1117 60
Б.5 Импульсный понижающий стабилизатор постоянного напряжения RT7237A 61
Б.6 SDRAM память K4B1G1646G-BCK0 62
Б.7 Двухканальный усилитель звукового сигнала TPA3110D2 63
Б.8 Флэш-память W25Q64 65
Б.9 Демультиплексор NX5DV330 66
Б.10 Восьмиразрядный шинный буфер 74VHC541 67
Б.11 Регулятор опорного напряжения TL431 68
Б.12 Телевизионный SMART модуль типа AB97A-DG 68
Б.13 Контроллер источника питания OB3350 71
Б.14 Контроллер источника питания GR8876 72
Б.15 Панель жидкокристаллическая HV320WX2-201 74
Б.16 Панель жидкокристаллическая T420HVN01.1 76
Б.17 Панель жидкокристаллическая V500HK1 78

ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) 81

Схемы соединений 81

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) 85

Каталог запасных частей 85

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (справочное) 92

Перечень принятых сокращений 92

ПРИЛОЖЕНИЕ Е (рекомендуемое) .....

Схема электрическая принципиальная 94

Настоящее руководство по ремонту распространяется на стационарные телевизоры цветного изображения моделей Horizont 32LE7213D, Horizont 32LE7214D, Horizont 42LE5213D, Horizont 42LE7214D, Horizont 50LE7213D (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 II СТБ МЭК 60065-2004.

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 кон-

денсаторов 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

2.1.1 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 аудиочастотам, в т. ч. воспроизведение по видеочастоте NTSC. Телевизор обеспечивает прием сигналов наземного и кабельного цифрового вещательного телевидения стандартов DVB-T, DVB-T2, DVB-C и декодирование цифровых видео- и аудиоданных, кодированных движущихся изображений по стандартам MPEG-2, MPEG-4 AVC (H.264).

Наличие USB-порта позволяет воспроизводить аудио- и видеофайлы и записывать необходимые передачи.

Все модели, кроме модели 42LE5213D, имеют возможность подключения к сети интернет по радиоинтерфейсу Wi-Fi либо по Ethernet порту (разъем типа RJ45) для поиска и просмотра медиаконтента (фильмов, музыки, подкастов, фото).

Разъем типа SCART служит для подключения внешних бытовых видео- и аудиоустройств.

Входы HDMI обеспечивают возможность подключения приборов по высокоскоростному цифровому интерфейсу 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 цифрового ТВ вещания.

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

Входы mini AV и mini Component служат для подключения по видео- и аудиочастотам внешних бытовых видео- и аудиоустройств.

Телевизор автоматически обеспечивает переключение стандартов телевизионного вещания и систем цветного телевидения, регулировку усиления, подстройку частоты

гетеродина, прием и воспроизведение сигнала телетекста, воспроизведения потокового медиаконтента.

Телевизор, установленный на подставке, реализован в плоском корпусе, закрытом кожухом, включает ЖК-панель, электронные модули, обеспечивает дистанционное управление с помощью пульта и системы экранных меню с отображением на экране информации о выполняемых командах.

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

Гарантийные сроки указаны в гарантийном талоне на телевизор.

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Основные параметры и характеристики приведены в таблице 1.

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

Таблица 1

Номер пункта	**Параметр**	**Значение**
1	**2**	**3**
1	Напряжение питания	230 В, 50 Гц
2	Допустимое изменение напряжения сети, В	от 150 до 253
3	ЖК-панели	Согласно приложения Б: Б.15.2 - для 32LE7213D, 32LE7214D Б.16.2 - для 42LE5213D, 42LE7214D Б.17.2 - для 50LE7213D
4	Вход антенны	75 Ом, коаксиальный
5	Аналоговое ТВ - диапазон принимаемых сигналов	от 49 до 863 МГц
	- принимаемые стандарты изображения	PAL, SECAM
	- принимаемые стандарты звука	BG, DK, I, L/L’, NICAM/A2
6	Цифровое ТВ - диапазоны принимаемых сигналов	VHF (174MHz … 230MHz) UHF (474MHz … 862MHz)
	- ширина канала	7MHz / 8MHz
	- вид модуляции принимаемого сигнала	DVB-T: COFDM 2K/8K QPSK, 16QAM, 64QAM
		DVB-C: 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM
		DVB-T2: COFDM 2K/8K QPSK,16QAM,64QAM,256QAM
	- декодируемый видеосигнал	MPEG 2 MP@HL, MPEG-2, MP@HL, H.264
	- декодируемый аудиосигнал	MPEG-1 Layer 1/2, MPEG-2 Layer 2, DD, DD+

Окончание таблицы 1

1	2	3
7	SCART: - видео подключения	Входы: CVBS, RGB; выход: CVBS
	- видеоуровни RBG	0.7Vp-p@75ohm
	- видеоуровни CVBS	1Vp-p@75ohm
	- аудеоуровни	500mVrms
8	AV: - система цветности	PAL/NTSC/SECAM
	- видеоуровни	1Vp-p@75ohm
	- аудеоуровни	500mV rms
9	YPbPr: - видеоформаты	480i, 480p, 576i, 576p, 720p, 1080i, 1080p
	- видеоуровни	Y:1Vp-p@75ohm, PbPr:0.7Vp-p@75ohm
	- аудеоуровни	500mV rms
10	HDMI форматы	480i, 480p, 576i, 576p, 720p, 1080i, 1080p
11	VGA: - синхронизация	H: 30-75KHz V: 56-75Hz
	- видеоуровни	0.7Vp-p@75ohm
	- режимы	Max 1920X1080@60Hz
12	USB	USB 2.0 Таблица Б.3
13	LAN	RJ-45, 100Base-TX, max100 Мбит/с
14	Wi-Fi	802.11b/g, 2,4 ГГц, max 54 Мбит/с
15	Максимальная выходная мощность каждого канала звукового сопровождения, Вт, не менее	2 x 8
16	Потребляемая мощность, Вт, не более	72 - для 32LE7213D, 32LE7214D; 80 - для 42LE5213D; 85 - для 42LE7214D; 142 - для 50LE7213D
17	Потребляемая мощность в дежурном режиме, Вт, не более	0,5

2.3 Общее устройство и работа телевизора

2.3.1 Построение схемотехники данной модели реализовано на использовании модуля электронного типа CV9202H-T-11. В схемотехнике модуля применен многофункциональный комбинированный цифровой телевизионный процессор типа SPV9202B фирмы SUNPLUS для обработки сигналов аналогового, цифрового наземного (DVB-T/T2) и кабельного (DVB-C) телевизионного вещания. Обеспечивает управление функциональными устройствами телевизора. Входная часть процессора SPV9202B включает УПЧ и демодулятор для приема аналогового ТВ, а для приема цифрового ТВ демодуля-

тор DVB-T/C и канальный декодер. Кроме того, в состав процессора SPV9202B входит демультиплексор, декодер MPEG, кодер PAL, приемник HDMI, видеопроцессор, микроконтроллер, процессор звука, синхропроцессор, декодер телетекста, видеоскалер, интерфейс LVDS, интерфейс USB. Функциональная схема телевизора приведена на рисунке 1.

Радиосигнал вещательного телевидения с антенного ввода поступает на кремниевый селектор каналов U6 типа Si2158, который обеспечивает частотную селекцию телевизионных сигналов аналогового и цифрового ТВ в метровом и дециметровом 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 выходов 12, 13/ U6 селектора каналов поступает на выводы 74, 75 ИМС U11 типа SPV9202B. Сигнал ПЧ усиливается схемой УПЧИ, демодулируется, и полученный композитный видеосигнал CVBS через коммутатор видео подается на видеопроцессор в составе ИМС U11. 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.

Видеосигнал CVBS с выхода радиоканала (режим “ATV’) и композитные видеосигналы с других источников (в режимах “SCART”, “AV”) коммутируются аналоговым коммутатором видео в составе ИМС U11. 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 U11 через разъем J4 подаются на интерфейс LVDS ЖК-панели А3.

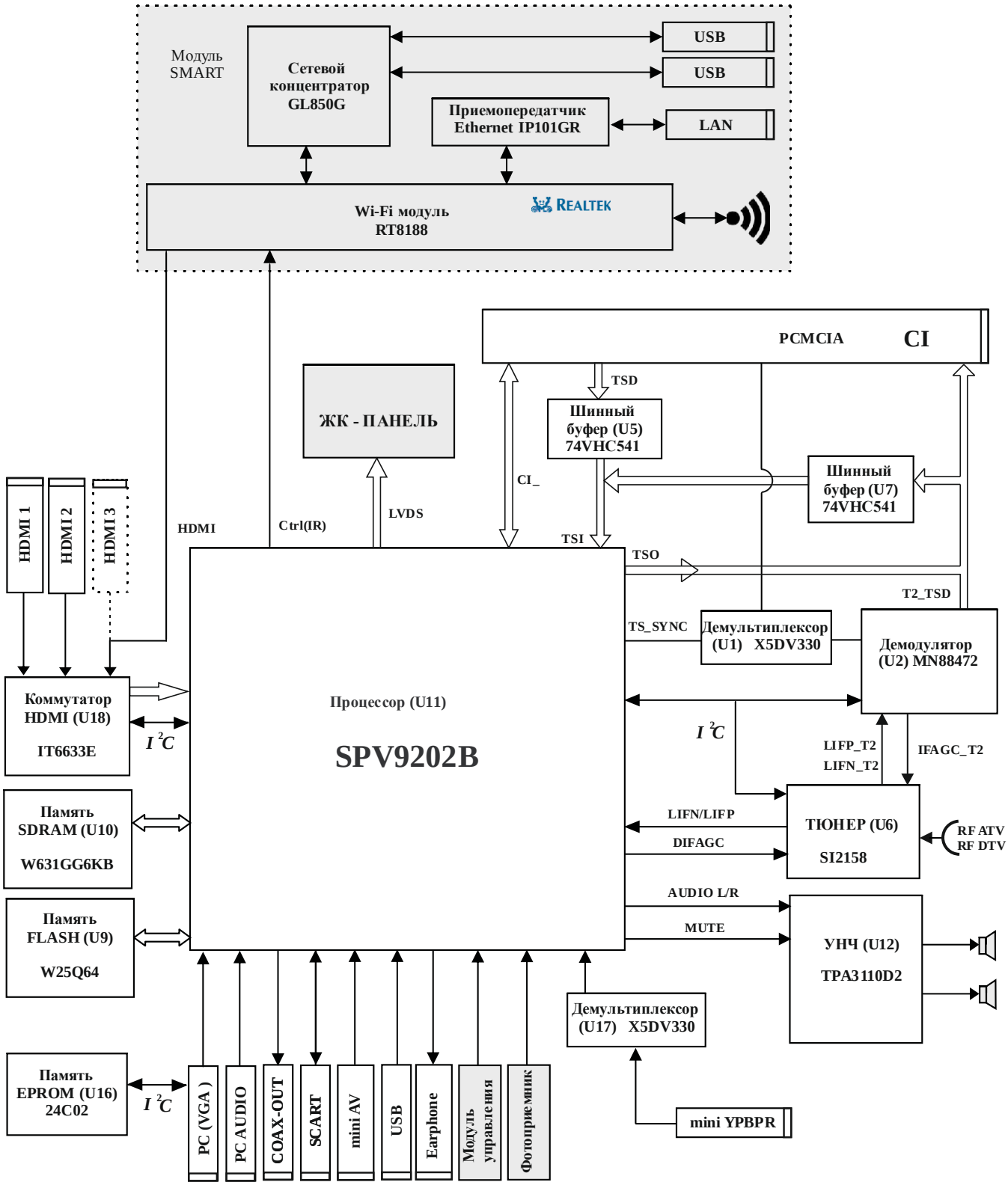


Рисунок 1 - Функциональная схема телевизора

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 U11 демодулируется сигнал ПЧ звукового сопровождения, поступающий с выхода, и поступает на коммутатор аудиосигналов. Данный коммутатор обеспечивает коммутацию аналоговых аудиосигналов, демодулированных в режиме “АТВ” и поступающих с других источников (в режимах “SCART”, “AV IN”, “PC-audio”). На выходе коммутатора производится аналого-цифровое преобразование аудиосигналов. Цифровые аудиосигналы в режиме “ЦТВ” с выхода декодера MPEG аудио и в режимах “HDMI1”/“HDMI2”/“HDMI3 ” с выхода приемника HDMI коммутируются в звуковом процессоре и поступают на выход “COAXIAL”. Звуковой процессор в составе ИМС U11 обеспечивает в цифровом виде обработку и оперативные регулировки моно- и стереосигналов звуковой частоты. С выходов звукового процессора после цифро-аналогового преобразования аналоговые сигналы звуковой частоты поступают на ИМС U12 двухканального усилителя мощности класса D типа TPA3110D2 и на выходы аудиоразъема SCART. Две головки динамические громкоговорителей осуществляют акустическое воспроизведение звукового сопровождения.

Управление функциональными узлами и блоками телевизора осуществляет микроконтроллер в составе ИМС U11 в соответствии со стандартным протоколом шины I2C с помощью пульта ДУ или локальной клавиатуры через систему экранных меню. В ИМС флэш-памяти U9 типа W25Q64 записывается и хранится информация о настройках телевизора, программ, технологических настроек, частот принимаемых каналов.

В режиме приема программ цифрового ТВ вещания дифференциальный сигнал ПЧ с выхода селектора каналов ИМС U6 поступает на вход демодулятора в составе ИМС U11, а при приеме сигнала DVB-T2 - на вход демодулятора ИМС U2, где осуществляется 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. 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), восстанавливается исходный порядок следования байтов после обратного внешнего перемежения (внешний деинтерливинг) и производится коррекция ошибок (Свёрточный код + Код Рида — Соломона для DVB-T и код LDPC + БЧХ для DVB-T2), производится дескремблирование (дерандомизация) цифрового потока. Полученные на выходе канального декодера данные транспортного потока MPEG вместе с сигналами синхронизации поступают на демультиплексор в составе ИМС U11. 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 в

аналоговый композитный видеосигнал CVBS системы PAL, который поступает на соответствующие коммутаторы видео в составе ИМС U11. Цифровые данные стереосигналов звукового сопровождения поступают на цифровой коммутатор процессора звука в составе ИМС U11. Микросхемы U10 типа W631GG6KB-12 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-, видеосигналов.

Модуль управления A4 представляет клавиатуру на резистивных делителях, формирующий разные (в зависимости от нажатой кнопки) уровни напряжения, прикладывающиеся к входам АЦП в составе контроллера U11. В модуле фотоприемника A5 установлен фотоприемник ДУ и индикатор режимов работы телевизора.

Модуль питания A2 осуществляет преобразование переменного напряжения сети в постоянное стабилизированное напряжение 5; 12; 24 В для питания модуля электронного телевизора и секций LED-диодов в составе ЖК-панели.

Модуль смарт представляет собой устройство, которое включает в себя мини компьютер на базе OS Android, радиомодуль RT8188, который обеспечивает беспроводное соединение с точкой доступа в интернет, Ethernet порт (разъем типа RJ45) для проводного подключения к сети интернет, а также два разъема USB 2.0 для воспроизведения аудио-, видеофайлов. Полученный аудио-, видеоконтент передается по TMDS интерфейсу на скалер в составе процессора SPV9202B, где происходит преобразование сигнала и передача его на ЖК-панель и звуковые выходы, включая УНЧ. Управление модулем SMART осуществляется процессором SPV9202B по однопроводной шине IR. В модели 42LE5213D модуль SMART и соответственно функция подключения к интернету отсутствуют.

В процессе производства схема электрическая принципиальная 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 принципиальной. Невнимательное отношение может привести к невозможности отремонтировать телевизор, т.к. возможно несоответствие схемы и изделия.

Схемы электрические соединений телевизоров приведены в приложении В.

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

3.1.1.1 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 ней 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/ DVB-T2	Любой поверенный или откалиброван-ный в используемом диапазоне	Частотный диапазон от 170 до 860 МГц. Выходной уровень от минус 140 до 0 дБм. Выходной импеданс 50 Ом. Полоса: 7 МГц, 8 МГц. Модуляция COFDM: QPSK,16-QAM, 64-QAM, 256-QAM. FFT режим: 1k, 2k, 4k, 8k, 16k, 32k. Кодовая скорость: 1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6, 7/8. Защитный интервал: 1/4, 19/256, 1/8, 19/128,1/16, 1/32, 1/128. Формирование высокочастотного модули-рованного сигнала цифрового наземного телевидения DVB-T/ DVB-T2	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 модули-рованного сигнала цифрового кабельного телевидения DVB-C	Точность частоты 5x10-6
Компьютер – ис-точник 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 до 1000 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 точности 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 400х500 мм);

– ковер диэлектрический резиновый размером 750х750 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 на телевизор;

– руководство по ремонту телевизора ГУЦИ. 460329.006 РС;

– руководство по эксплуатации соответствующего прибора.

3.2 Предотвращение пробоев и пережогов электрорадиоэлементов

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

3.2.1 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 ПП приборов 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 модулей 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, ИЛИ НА АНАЛОГИЧНЫЕ, ИМЕЮЩИЕ СЕРТИФИКАТЫ БЕЗОПАСНОСТИ.

3.3 Проверка компонентов

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

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.

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

3.4.1 В результате ремонта телевизора не должны быть нарушены требования безопасности, обеспеченные предприятием-изготовителем по СТБ МЭК 60065-2004.

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 рисунках 2 - 5.

Перед разборкой телевизора следует отсоединить опору, на которой установлен телевизор. Для этого необходимо отвернуть винты крепления и отделить от подставки.

Далее положить телевизор экраном на ровную поверхность с мягкой прокладкой (для избежания повреждения панели).

Отвернуть винты крепления кожуха по его периметру, вблизи разъемов подключения внешних устройств и в месте установки пломбировочного стикера. Приподнять кожух на высоту около 10 см, отсоединить разъемы подключений жгутов, натяжение которых препятствует дальнейшему приподнятию кожуха (динамических головок, сетевого шнура). Снять кожух.

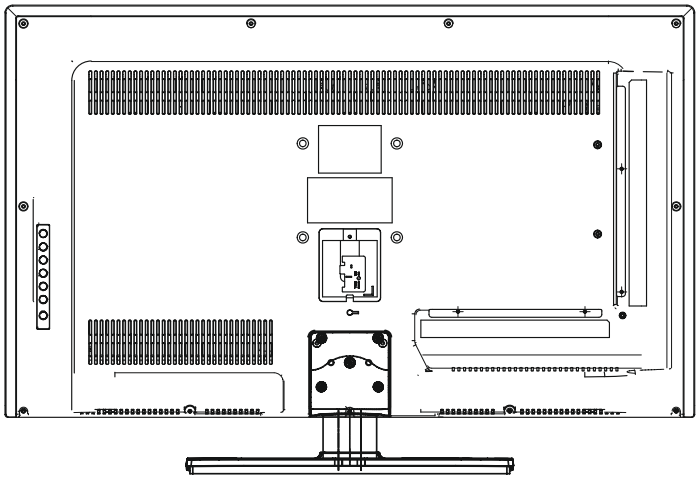
Для демонтажа модулей, закрепленных на ЖК-панели, необходимо отсоединить разъемы подключений (при наличии кронштейнов отвернуть винты крепления и снять их), отвернуть винты крепления и снять модуль.

Сборка производится в обратной последовательности разборки. При сборке необходимо повторить крепление всех жгутов самоклеящейся лентой.

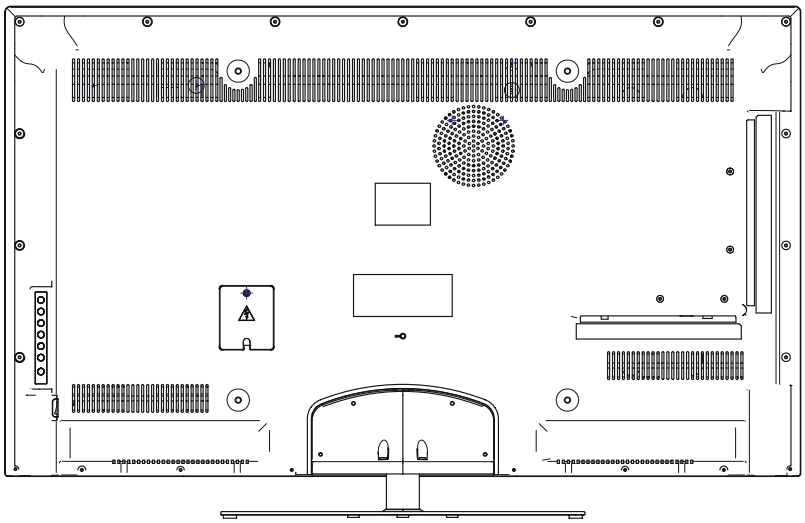
Таблица 3 - Перечень позиций к схеме сборки телевизоров 32LE7213D, 32LE7214D

Поз.	**Название**	**Поз.**	**Название**	**Поз.**	**Название**
1	ЖК-панель	10	Кронштейн подключений боковой	19	Модуль SMART
2	Модуль фотоприемника	11	Пластина правая	A	Винт М3х4
3	Держатель коммутатора сетевого	12	Модуль электронный	B	Винт М3х8
4	Коммутатор сетевой	13	Модуль питания	C	Винт М3х8 W
5	Модуль управления	14	Кожух	D	Винт ST3x8F
6	Система кнопочная	15	Крышка сетевого шнура	E	Винт ST4x12
7	Корпус модуля управления	16	Головки громкоговорителей	F	Винт ST4x12W
8	Кронштейн подключений нижний	17	Базовое крепление подставки	G	Винт М3х6
9	Пластина левая	18	Основание подставки		

32LE7213D, 32LE7214D



42LE5213D, 42LE7214D



50LE7213D

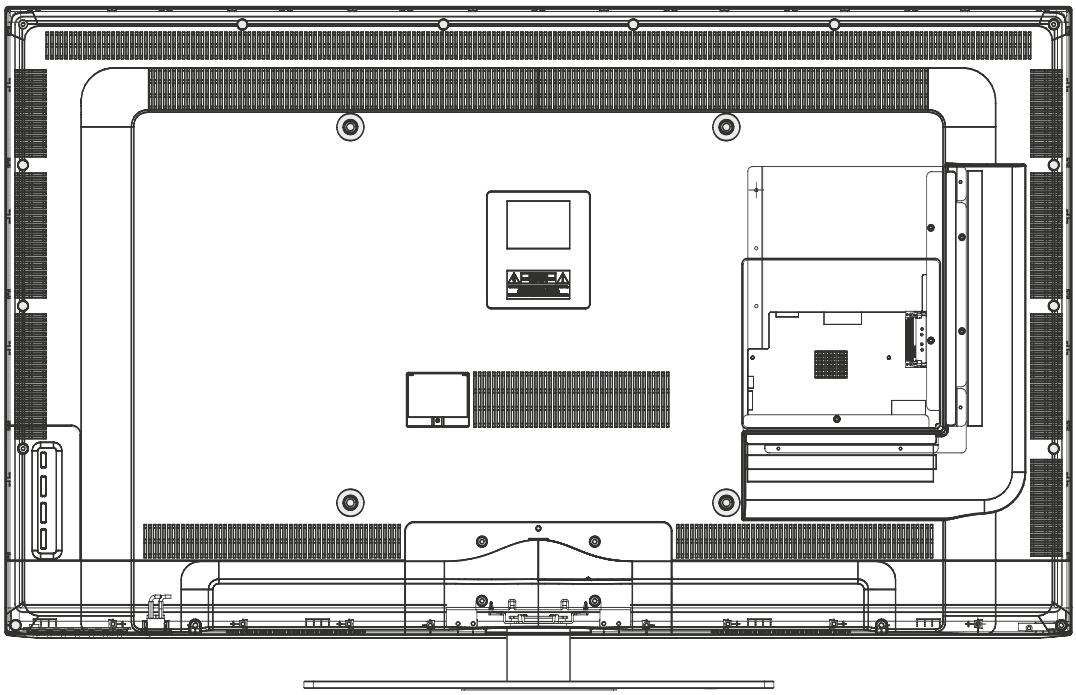


Рисунок 2 – Вид кожуха изнутри

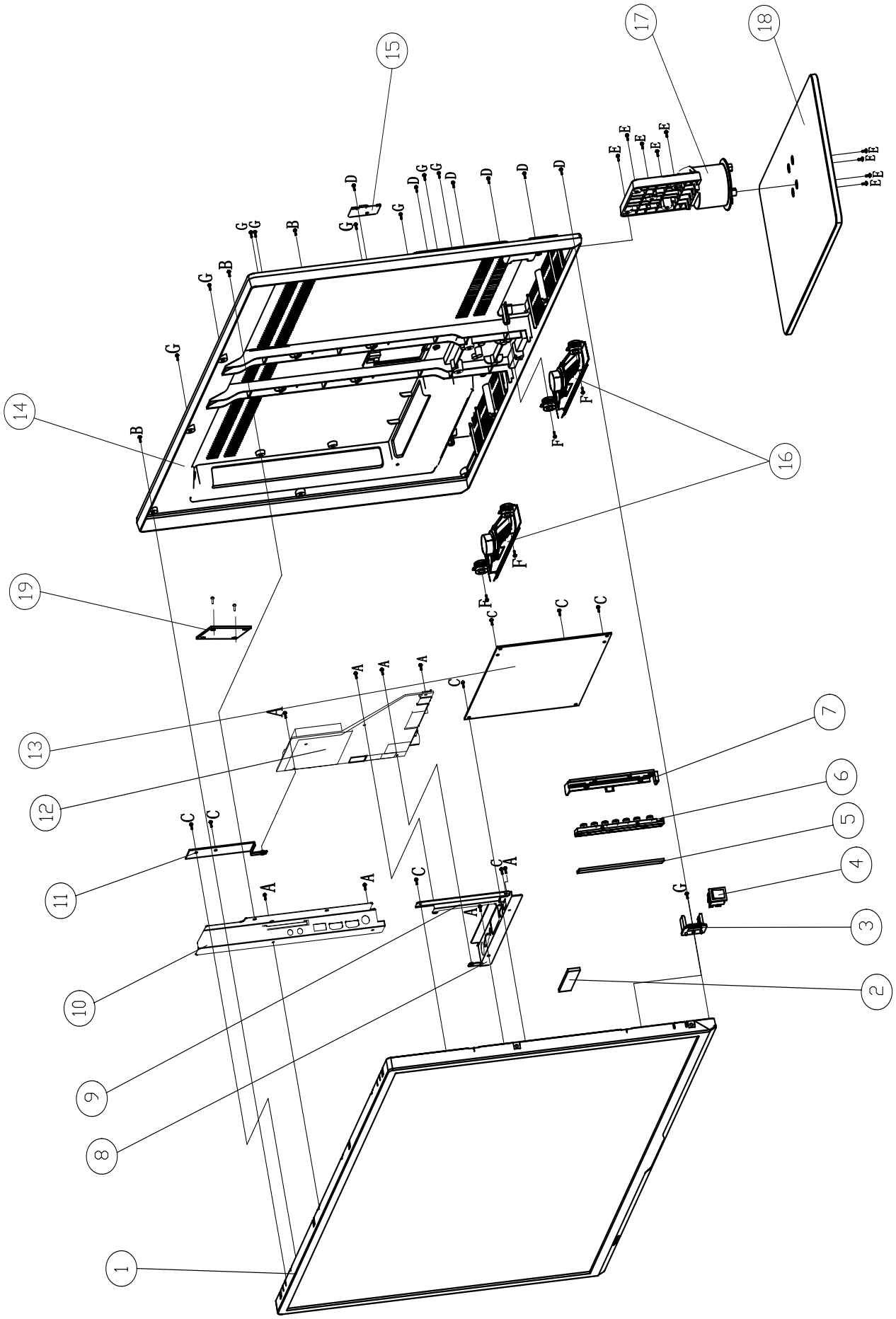


Рисунок 3 – Схема сборки телевизоров 32LE7213D, 32LE7214D

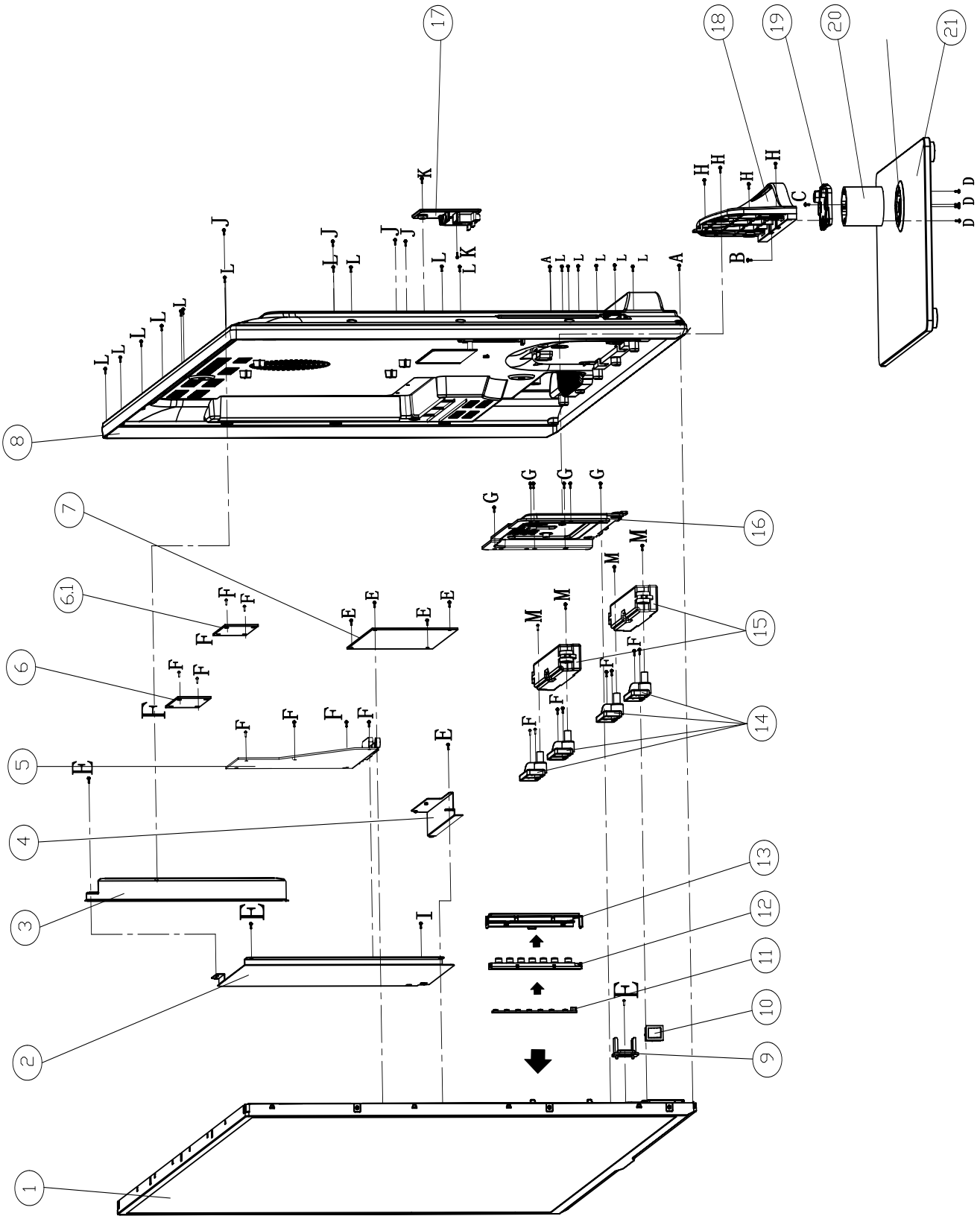
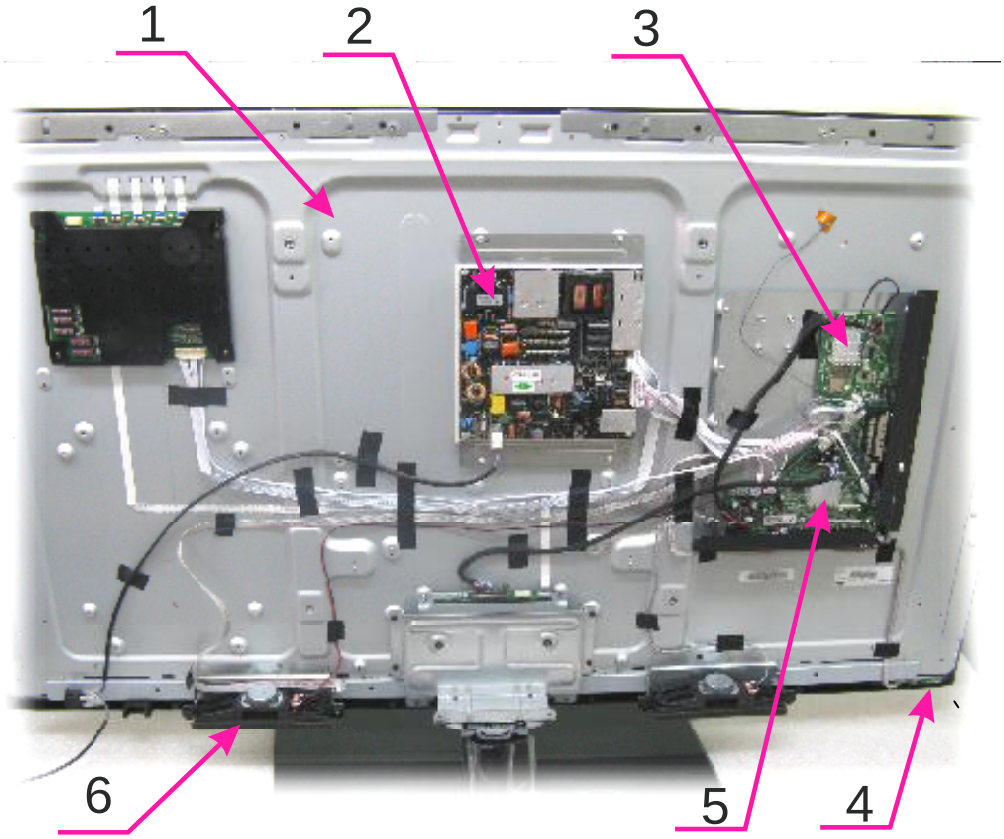


Рисунок 4 – Схема сборки телевизоров 42LE5213D, 42LE7214D

Таблица 4 - Перечень позиций к схеме сборки телевизоров 42LE5213D, 42LE7214D

Поз.	Название	Поз.	Название	Поз.	Название
1	ЖК-панель	12	Система кнопочная	B	Винт М4х8
2	Держатель МЭ	13	Корпус модуля управления	C	Винт М4х12
3	Кронштейн подключений боковой	14	Держатель громкоговорителя	D	Винт М4х20
4	Кронштейн подключений нижний	15	Головки громкоговорителей	E	Винт М3х6
5	Модуль электронный	16	Базовое крепление панели	F	Винт М3х8
6	Модуль SMART (42LE7214D)	17	Крышка сетевого шнура	G	Винт М4х12
6.1	Модуль фильтра (42LE7214D)	18	Базовое крепление подставки	H	Винт М4х16
7	Модуль питания	19	Соединитель	I	Винт М3х4
8	Кожух	20	Держатель цилиндрический	J	Винт М3х6
9	Держатель коммутатора сетевого	21	Основание подставки	K	Винт ST3x8F
10	Коммутатор сетевой	A	Винт М3х6	L	Винт М3х6
11	Модуль управления			M	Винт ST4x12C



Позиция	Значение	Позиция	Значение
1	ЖК-панель	4	Модуль фотоприемника
2	Модуль питания	5	Модуль электронный
3	Модуль SMART	6	Громкоговоритель

Рисунок 5 - Конструкция телевизора 50LE7213D

3.5 Обеспечение пожаробезопасности

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

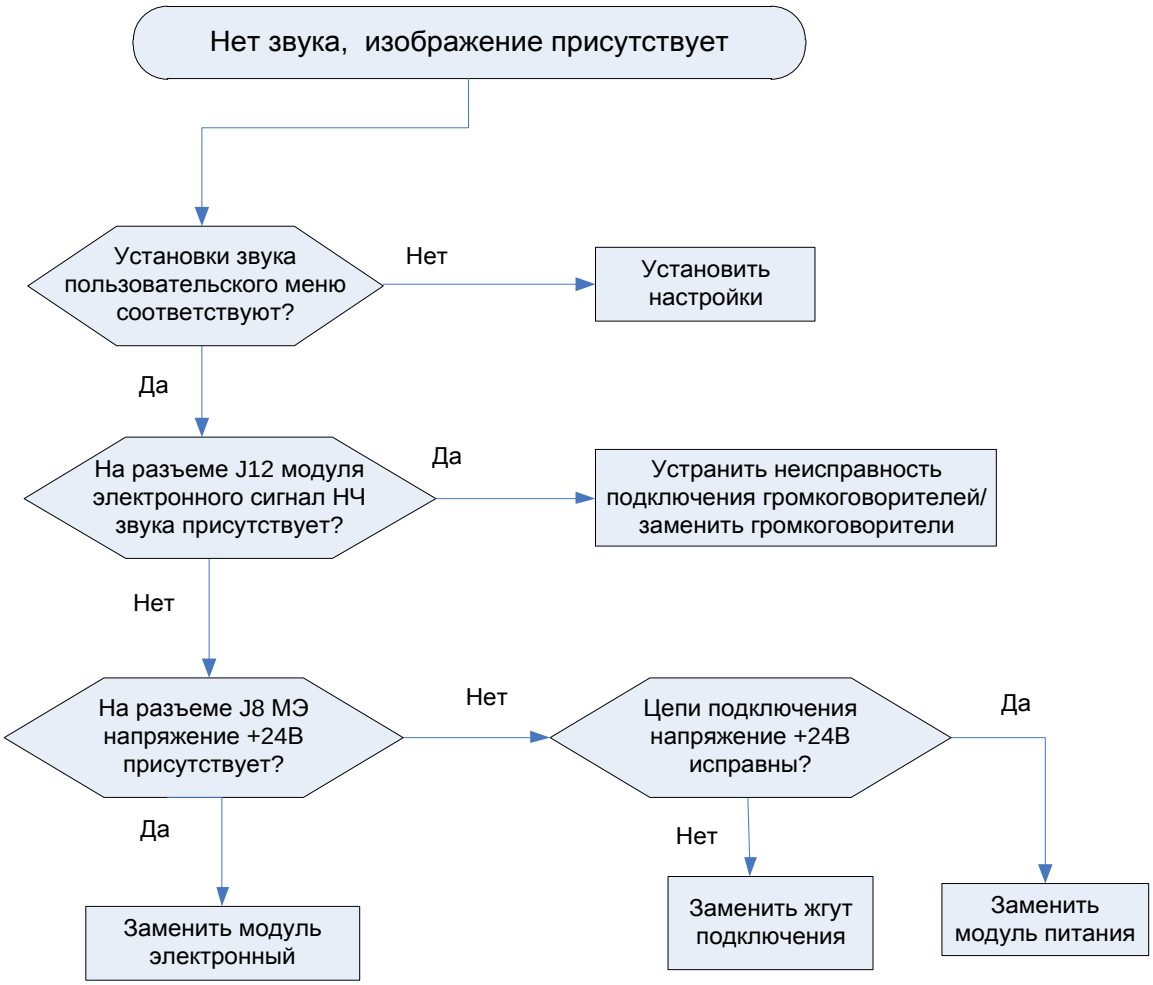
3.6 Методы обнаружения и устранения неисправностей

3.6.1 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.

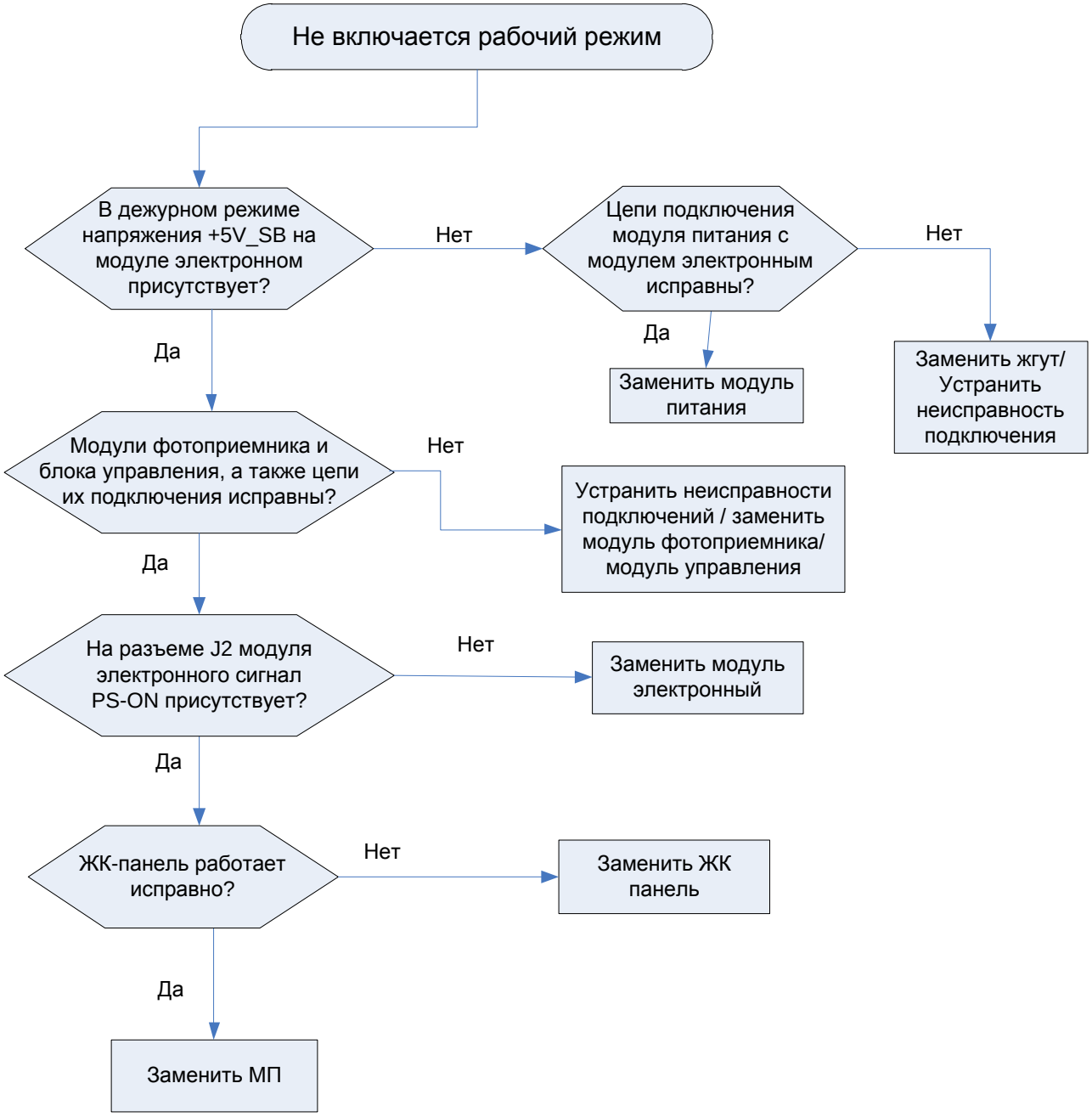
В случае возникновения неисправностей, связанных с выходом из строя панели жидкокристаллической, жгутов подключения и модулей, входящих в состав телевизора, ремонт производят методом их замены, а запасные части заказывают в установленном порядке в соответствии с каталогом запасных частей или перечнем ЗИП. Информация о ремонте методом элементной замены является справочной.

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

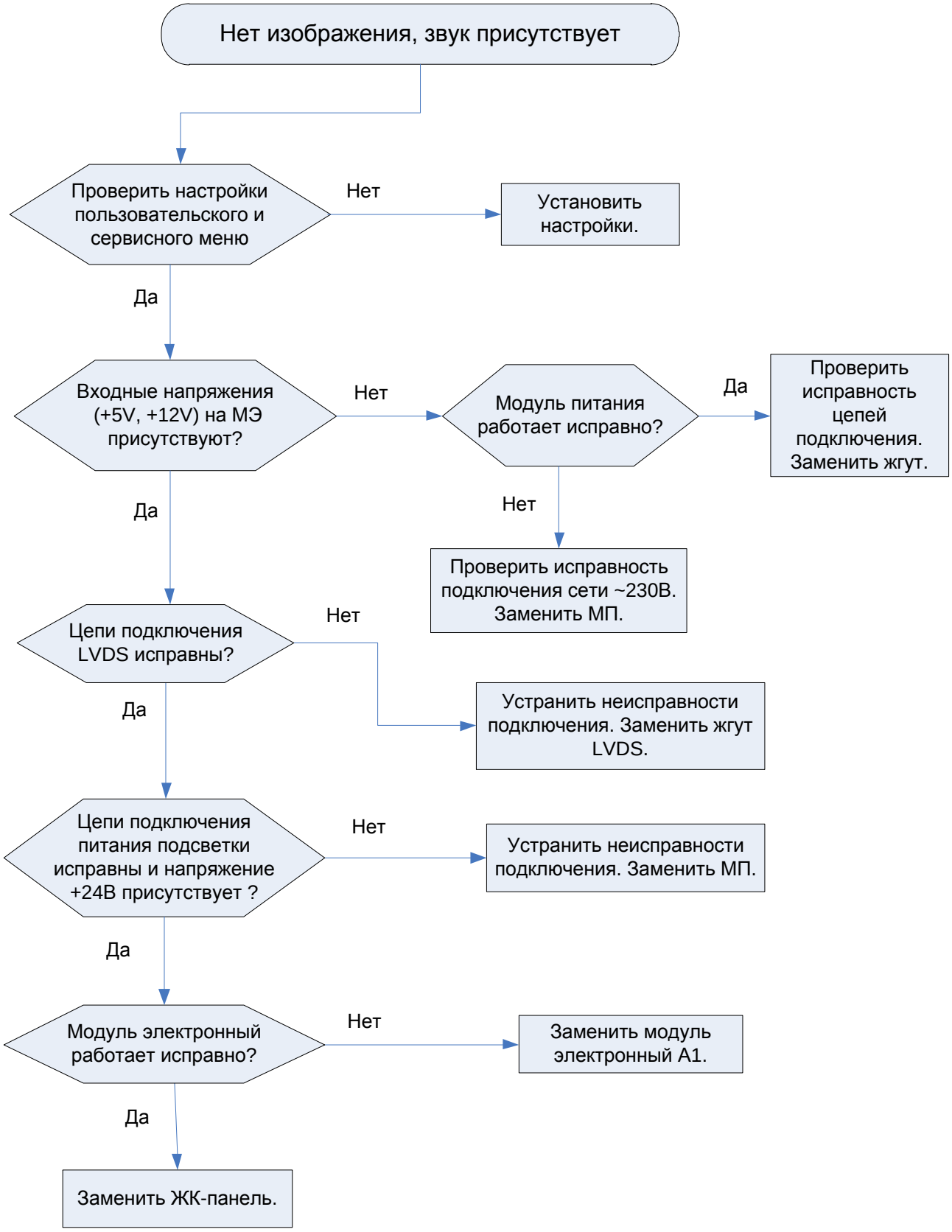
3.6.1 Алгоритм поиска неисправностей «Нет звука, изображение присутствует»



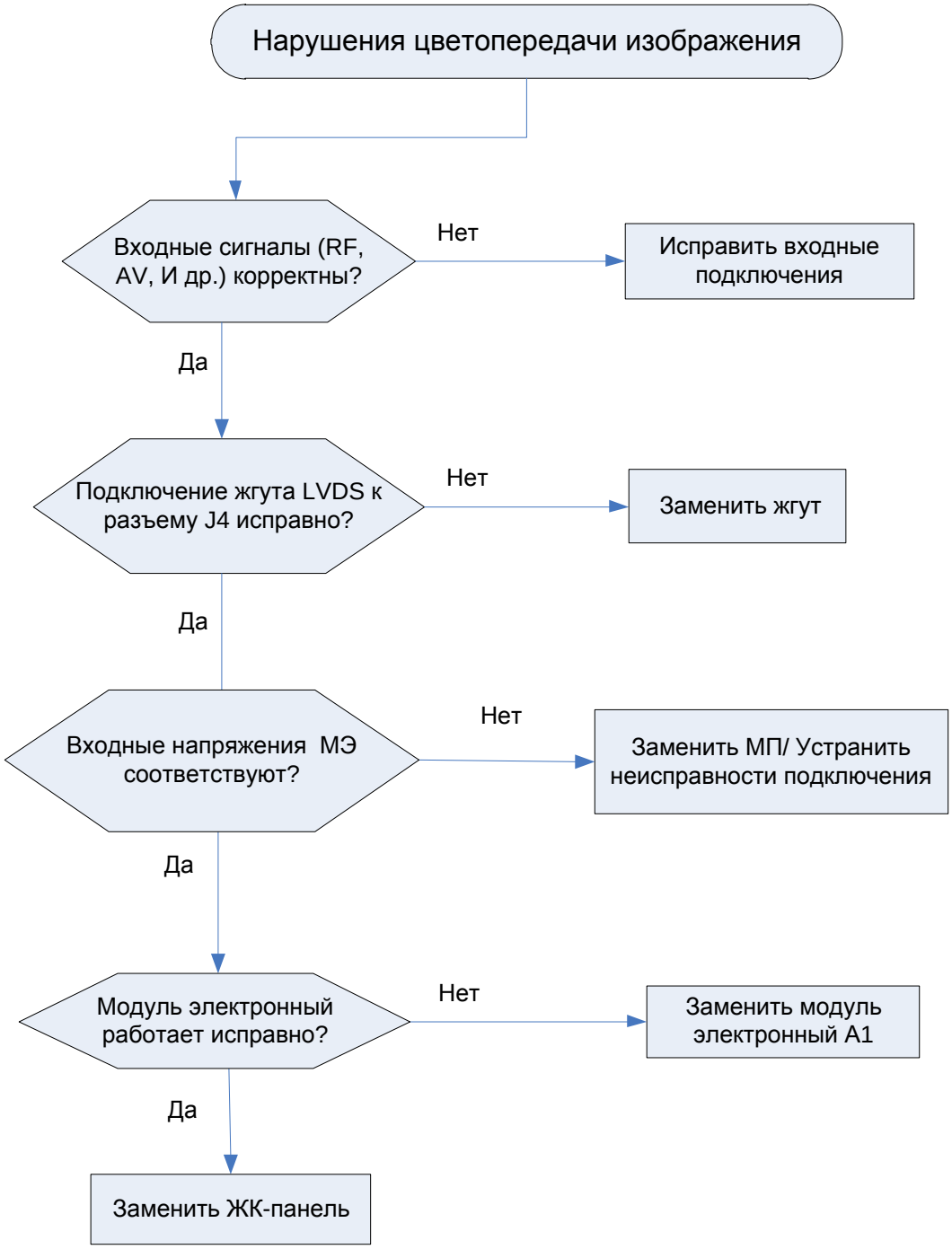
3.6.2 Алгоритм поиска неисправностей «Не включается рабочий режим»



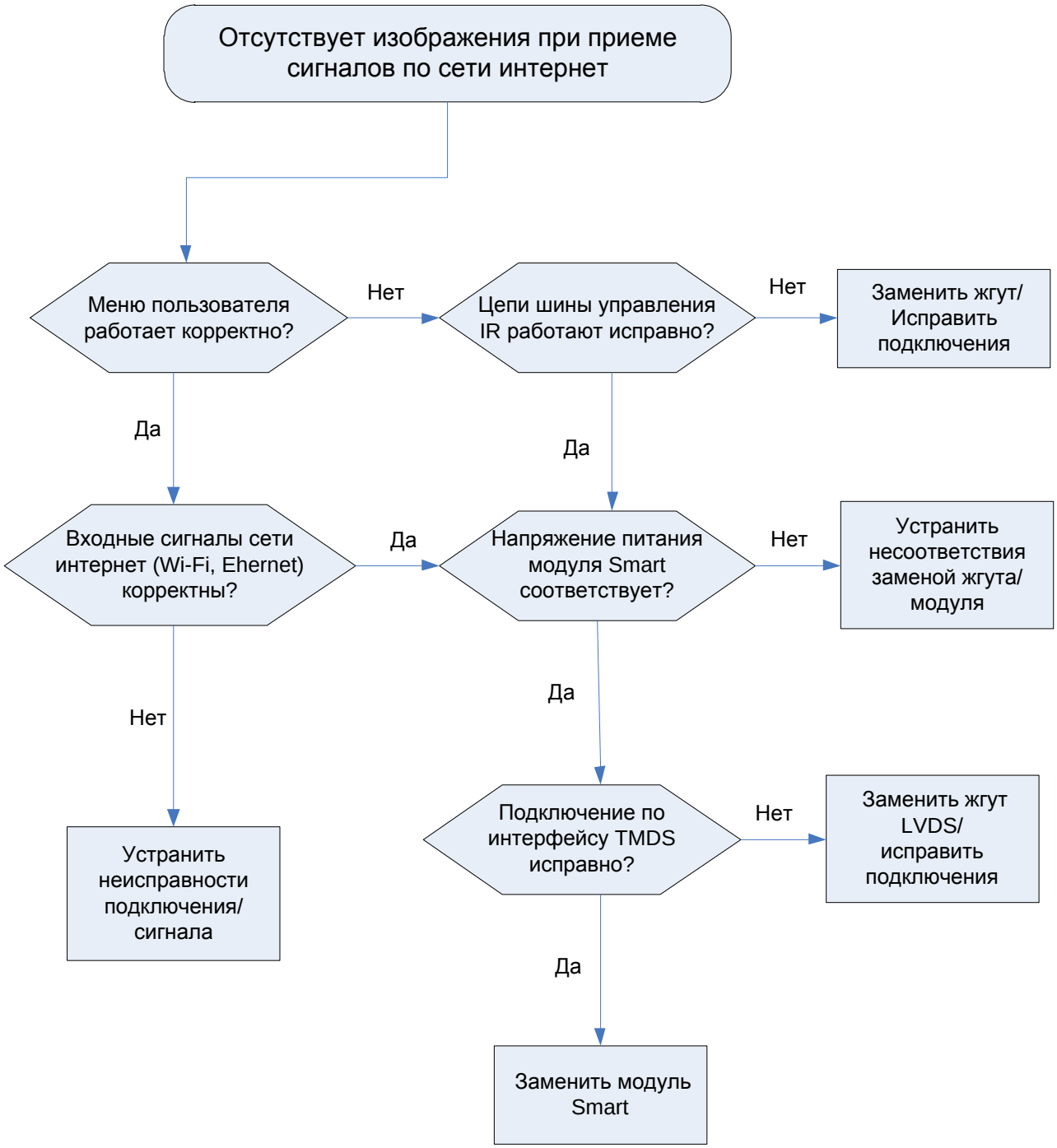
3.6.3 Алгоритм поиска неисправностей «Нет изображения, звук присутствует»



3.6.4 Алгоритм поиска неисправностей «Нарушения цветопередачи изображения»



3.6.5 Алгоритм поиска неисправностей «Отсутствует изображение при приеме сигналов по сети интернет»



3.7 Регулирование и настройка

3.7.1 Проверка напряжений вторичных источников питания

3.7.1.1 Включить телевизор и проверить значения напряжений вторичных источников питания согласно таблице 5. На рисунке 6 показаны места расположений контрольных точек напряжений вторичных источников питания в составе модуля электронного.

Таблица 5

Точка проверки, элемент(вывод)	Функциональное название	Значение напряжений, В	
		в дежурном режиме	в рабочем режиме
TP1 (J2(3,4))	+5V	0 ± 0,1	5,0 ±5%
TP2	+12V	0 ± 0,1	12,0 ±10%
TP3	VCC_Panel	0 ± 0,1	12,0 ±10%
TP4	+1V	0 ± 0,1	1,0 ±5%
TP5	+3V3_SW	0 ± 0,1	3,3 ±5%
TP6	+3V3_Tun	0 ± 0,1	3,3 ±5%
TP7 (U8)	+1V5	0 ± 0,1	1,5 ±5%
TP8	+5V_SB	5,0 ±5%	5,0 ±5%
TP9(U15)	+3V3_SB	3,3 ± 5%	3,3 ±5%
J8(4)	+24V_APM	0 ± 0,1	24,0 ±10%

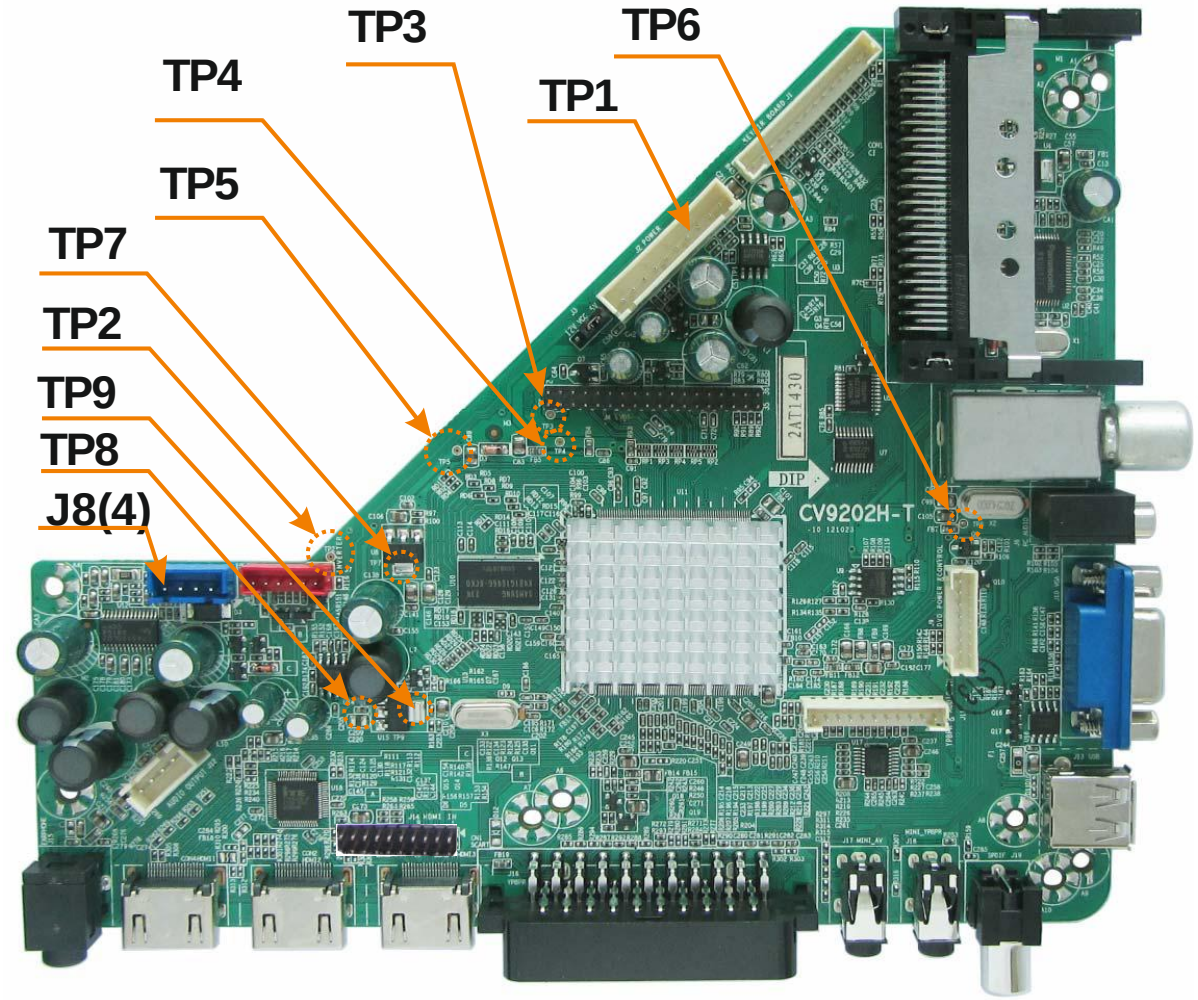


Рисунок 6 – Контрольные точки модуля электронного CV9202H-T-11

3.7.2 Вход в сервисное меню

3.7.2.1 Вход в технологическое меню осуществляется с помощью пользовательского пульта ДУ последовательным нажатием кнопок **SOURCE, “2”, “5”, “8”, “0”** в рабочем режиме.

На экране появится первая страница технологического меню сервисного режима.

Заводские настройки	
Версия	-->
Системные настройки	-->
Picture mode	-->
Режим звука	-->
Режим Burning	Выкл
Режим перевозки	-->
Сбросить все	-->
Function	-->
USB обновление	-->
6M20 обновление	-->
UART DEBUG	-->
Factory Remote	Выкл
Import/Export_Data	-->
Версия	
YS_9202H_T_LM320B3_120_B1023	

Рисунок 7 - 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 параметра 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

3.7.3.1 Войти в сервисный режим в соответствии с 3.7.2.1.

При необходимости провести установку требуемых значений параметров. Для возврата к заводским параметрам установок необходимо войти в сервисное меню и активировать пункт «Сбросить все».

В таблицах 6-28 приведены значения параметров для моделей 32LE7213D, 32LE7214D.

Таблица 6 - Сервисное меню: Заводские настройки – Системные настройки

ADC Adjust	
BoardDefined	SP9202H_T10
DefaultLanguage	Русский
DefaultCountry	Беларусь
Язык меню	-->
DVD_Android_Option	-->
6m20_6m30 Option	-->
PreChannelSetting	-->
Power Show Logo	Выкл.
AC Auto PowerOn	Выкл.
Input Sourse	-->
PhysicalInputSetting	-->
Other Setting	-->

Таблица 7 - Сервисное меню: Заводские настройки – Системные настройки - DVD_Android_Option

DVD_Android_Option	
DVDInputPort	DVD
AndroidInputPort	Android

Таблица 8 - Сервисное меню: Заводские настройки – Системные настройки - 6m20_6m30 Option

6m20_6m30 Option	
TransformSupport	Вкл
6m20_6m30 Option	6m20

Таблица 9 - Сервисное меню: Заводские настройки – Системные настройки - PreChannelSetting - ATVChannelSetting

Каналы 1 Настро	
Channel_Freq	59250000
AudioStandart	DK
VideoStandart	Secam
SaveCurrentChannel	-->
ViewPreChannel	-->
ViewNextChannel	-->
AddNewChannel	-->
Other Setting	-->

Таблица 10 - Сервисное меню: Заводские настройки – Системные настройки - PreChannelSetting - DVBTChannelSetting

Каналы 1 Настро	
Channel_Freq	233
Channel_BoundWidth	6
SaveCurrentChannel	-->
Удалить канал	-->
ViewPreChannel	-->
ViewNextChannel	-->
AddNewChannel	-->

Таблица 11 - Сервисное меню: Заводские настройки – Системные настройки - PreChannelSetting -DVBCChannelSetting

Каналы 1 Настро	
Channel_Freq	0
Channel_SymbolRate	0
Channel_Modulation	64QAM
SaveCurrentChannel	-->
Удалить канал	-->
ViewPreChannel	-->
ViewNextChannel	-->
AddNewChannel	-->

Таблица 12 - Сервисное меню: Заводские настройки – Системные настройки - Input Sourse

Источник сигнала	
Reset Default	-->
ATV	Вкл
DTV	Вкл
CADTV	Выкл
AV	Вкл
AV2	Выкл
AV3	Выкл
S-Видео	Выкл
S-Video2	Выкл
S-Video3	Выкл
HDMI	Вкл
HDMI 2	Вкл
HDMI 3	Вкл
USB	Вкл
SCART	Вкл
SCART 2	Выкл
YPBPR	Вкл
YPBPR 2	Выкл
YPBPR 3	Выкл
VGA	Вкл
DVD	Выкл
Android	Выкл

Таблица 13 - Сервисное меню: Заводские настройки – Системные настройки - PhysicalInputSetting

PhysicalInputSetting	
Reset Default	-->
YPBPR	PhyInputYPBPR
YPBPR 2	PhyInputYPBPR 2
YPBPR 3	PhyInputYPBPR 3
HDMI	PhyInputHDMI
HDMI 2	PhyInputHDMI 2
HDMI 3	PhyInputHDMI 3
SCART	PhyInputSCART
SCART 2	PhyInputSCART 2
AV	PhyInputAV
AV2	PhyInputAV2
AV3	PhyInputAV3

Таблица 14 - Сервисное меню: Заводские настройки – Системные настройки - Other Setting

Other Setting	
Support CEC	Выкл

Таблица 15 - Сервисное меню: Заводские настройки – Picture Mode

Изображение	
АЦПУ регулирование	-->
W/B Adjust	-->
Изображение	-->
Избыточный поиск	-->
Curve Setting	-->
GammaTypeSetting	Пользоват.
ACE_ColorFineTune	-->
Select PQ	Default PQ

Таблица 16 - Сервисное меню: Заводские настройки – Picture Mode - АЦПУ регулирование

АЦПУ регулирование	
Режим	PC-RGB
Регул.	-->
R повышенный	193
G повышенный	193
B повышенный	193
R Офсетный	128
G Офсетный	128
B Офсетный	128
Auto ADC	Fail

Таблица 17 - Сервисное меню: Заводские настройки – Picture Mode - W/B Adjust

W/B Adjust	
Режим	DTV
Температура	Стандарт
R повышенный	128
G повышенный	128
B повышенный	128
R Офсетный	128
G Офсетный	128
B Офсетный	128
Auto ADC	Fail

Таблица 18 - Сервисное меню: Заводские настройки – Picture Mode - Изображение

Режим	DTV, ATV, AV, SCART, YPBPR,HDMI 1, HDMI 2, Android, VGA			
Изображение	Стандартное	Мягкое	Пользоват.	Динамичное
Яркость	50	45	50	55
Контраст	50	45	50	55
Цвет	50	45	50	55
Резкость	5	5	5	5
Оттенок	50	50	50	50
Шумоподавление	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее

Таблица 19 - Сервисное меню: Заводские настройки – Picture Mode – Избыточный поиск

Избыточный поиск	
Scale Mode	16:9
VTop-OverScan	25
VBotton-OverScan	25
HLeft-OverScan	25
HRight-OverScan	25

Таблица 20 - Сервисное меню: Заводские настройки – Picture Mode – Curve Setting

Изображение	
Source	ATV
Curve Type	Контраст
Curve Point 0	2
Curve Point 25	65
Curve Point 50	130
Curve Point 75	154
Curve Point 100	180

Таблица 21 - Сервисное меню: Заводские настройки – Picture Mode - ACE_ColorFineTune - PreColorFineTune

PreColorFineTune	
Режим	SCART_AV
Сброс	-->
ACE_Contrast	0x80
ACE_Brightness	0x80
ACE_Saturation	0x80

Таблица 22 - Сервисное меню: Заводские настройки – Picture Mode - ACE_ColorFineTune - PEAKING

ACE_PEAKING	
Режим	DTV, ATV, AV, SCART, YPBPR, HDMI 1, HDMI 2, Android, VGA
Сброс	-->
PEAKING_ENABLE	Вкл
PEAKING_BANKING1	0x7
PEAKING_BANKING2	0x8
PEAKING_BANKING3	0x0
PEAKING_BANKING4	0x0
PEAKING_BANKING5	0x4

Таблица 23 - Сервисное меню: Заводские настройки – Picture Mode - ACE_ColorFineTune - CTI

ACE_CTI	
Режим	DTV, ATV, AV, SCART, YPBPR, HDMI 1, HDMI 2, Android, VGA
Сброс	-->
ACE_CTI_ENABLE	Выкл
ACE_CTI_Weight	0x80
ACE_CTI_Clipng	0x20
ACE_CTI_BPF	0x3

Таблица 24 - Сервисное меню: Заводские настройки – Режим звука

Режим звука				
Режим звука	Стандартное, пользоват.	Фильм	Музыка	Речь
Бас	50	80	60	40
Тембр ВЧ	50	60	30	60
Громкость	-->			

Таблица 25 - Сервисное меню: Заводские настройки – Режим звука - Громкость

Громкость	
OSD Volume Value	30
Volume Point0	-672
Volume Point10	-243
Volume Point20	-112
Volume Point30	-55
Volume Point40	-20
Volume Point50	0
Volume Point60	16
Volume Point70	26
Volume Point80	36
Volume Point90	46
Volume Point100	56

Таблица 26 - Сервисное меню: Заводские настройки – Function

Function	
PanlSetting	-->
Режим гостиницы	Вкл
SSC Adjust	-->
Top	0
RFAGC	0
Preset Channel	Выкл
Detected_RFFILTER	-->
CI Plus Key Import	-->
Host ID:	Invalid
Serial Number:	No CI+_key
Full TS Record	Стоп
Video Pattern	Выкл

Таблица 27 - Сервисное меню: Заводские настройки – Function - PanlSetting

PanlSetting	
Подсветка	40
PWM_FREQ	180 Hz
Pixel Clock	82 Hz
Color Depth	8 bit
LVDS Channel Swap	Выкл
LVDS Converter	Вкл
LVDS Single Dual	Single
Переключение	Оба (канала)
RGB10	32
RGB32	54
RGB54	76
RGB76	98
RGB98	10

Таблица 28 - Сервисное меню: Заводские настройки – Function - SSC Adjust

SSC Adjust	
Dpll Clk rate	82
Dpll Spectrum	Вкл
Dpll Spectrum Modulation	3
Dpll SpectrumCharge pump	3

3.7.4 Программирование энергонезависимой памяти

3.7.4.1 Программирование электронного модуля выполняется с целью устранения сбойных ситуаций при работе упрвляющих программ, а также для устранения ошибок программного 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.

В режиме “ DTV ” или “ ATV ” открыть меню пользователя.

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

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

3.8.1.1 Перечень проверяемых параметров приведен в таблице 29.

Таблица 29

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

Окончание таблицы 29

Наименование параметра	Норма
Яркость изображения, кд/м2, не менее: - для 32LE7213D, 32LE7214D; - для 42LE5213D, 42LE7214D; - для 50LE7213D	 300 350 450
Максимальная выходная мощность звука, Вт, не менее	2х8
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

3.8.2.1 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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Описание схемы электрической принципиальной телевизора

А.1 Схема тракта радиоканала

А.1.1 Радиосигнал с антенного ввода через фильтрующию цепочку, формирующую АЧХ сигнала, поступает на вход полупроводникового селектора каналов U6 типа Si2158, который в составе электронного модуля A1 типа CV9202H-T-11 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 U6 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 U6 осуществляет настройку на частоту канала с помощью схемы синтезатора частоты, управляемого микроконтроллером в составе ИМС U11 типа SPV9202B через шину I2C. Таблицы значений частот каналов метрового и дециметрового 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 3,3 В подается на выводы 6, 10, 20, 21 селектора U6.

В режиме аналогового и цифрового DVB-T/C приема сигнал ПЧ с выходов 12, 13 селектора каналов U6 с центральной частотой 3..5 МГц, через корректирующую цепочку C163, CT170 поступает на дифференциальные входы демодулятора в составе ИМС U11A (выводы 75, 74).

Уровень сигнала ПЧ изображения контролируется детектором АРУ в составе ИМС U11. С вывода 70 ИМС U11 поступает управляющий сигнал внешней петли АРУ ВЧ, из которого формируется сигнал DIFAGC на RC цепочке C174, R88, C69, и подается на вывод 28 селектора U6. Внешняя петля АРУ включается в дополнение к внутренней петле АРУ ВЧ в составе селектора каналов U6 при возрастании уровня входного сигнала и превышении порогового значения.

В режиме цифрового DVB-T2 приема сигнал ПЧ с выходов 9, 11 селектора каналов U6, через корректирующую цепочку C40,C41 поступает на входы демодулятора и канального декодера в составе ИМС U2 (выводы 34, 35). Уровень сигнала ПЧ контролируется детектором АРУ в составе ИМС U2. При переходе с сигналов DVB-T на DVB-T2 происходит включение работы внешней петли АРУ ВЧ по выводу 49 ИМС U2.

А.2 Канал обработки сигналов аналогового ТВ

А.2.1 Схема канала изображения

А.2.1.1 Сигнал ПЧ изображения через выводы 74, 75 ИМС U11 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 АПЧГ в составе ИМС U11 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 U11. На другие входы данного коммутатора поступают следующие композитные видеосигналы:

– в режиме “SCART” - с разъема CN1 через вывод 42 ИМС U11;

– в режиме “AV ” - с разъема J17 через вывод 43 ИМС U11.

С выхода коммутатора видео в составе ИМС U11 аналоговый видеосигнал CVBS подается через каскад согласования на транзисторе Q19 на выход разъема SCART (контакт 19). В составе ИМС U11 аналоговый видеосигнал CVBS с выхода коммутатора видео поступает на вход АЦП, 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 компо-

нентных цифровых сигналов. Декодер телетекста выделяет и декодирует сигнал телетекста 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 SCART поступают через выводы 24, 25, 27 ИМС U11 на коммутатор компонентных сигналов RGB/YPBPR в составе ИМС U11, а сигнал коммутации FB - на вывод 26. Компонентные аналоговые сигналы YPBPR с входа J18 Y/Pb/Pr через коммутатор видеосигналов на ИМС U17 поступают на выводы 30, 32, 33 ИМС U1E, а сигнал синхронизации SOG - на вывод 31. При подключении персонального компьютера к разъему VGA аналоговые компонентные RGB сигналы поступают через выводы 36, 38, 39 ИМС U11 на коммутатор сигналов RGB/YPBPR. Сигналы синхронизации VGA_HS, VGA VS подаются с разъема VGA на выводы 17, 18 ИМС U11. Три АЦП в составе ИМС U11 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 U11. Со входов HDMI1, HDMI2 и HDMI3 через коммутатор на основе ИМС U18 типа IT6633E дифференциальные сигналы последовательных цифровых данных (RX) HDMI поступают на вход приемника в составе ИМС U11. 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 U11 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 аналогово-цифровое преобразование обеспечивает стандартное разрешение: 720 отсчетов в активной части строки и 576 активных строк при чересстрочном разложении. Применяемые ЖК-панели в описываемых моделях телевизора имеют разрешение 1366x768 и 1080x1920 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 про-

изводится вычисление значений новых отсчетов в каждой строке. Каждый новый отсчет вычисляется с помощью многофазного программируемого цифрового фильтра с конечной импульсной характеристикой 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. Программа, управляющая работой видеоскалера, хранится 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 U11 подаются через разъем J4 электронного модуля A1 на вход интерфейса LVDS ЖК-панели A3.

А.2.2 Схема канала звукового сопровождения

А.2.2.1 Канал звука реализован в составе ИМС U11 и обеспечивает выделение, демодуляцию и обработку сигнала звукового сопровождения из сигнала ПЧ изображения.

Сигнал ПЧ изображения, совмещенного со звуком, поступает на вход схемы УПЧ (в составе ИМС U11), которая обеспечивает требуемое усиление. Схема АРУ поддерживает в канале неизменный уровень сигнала ПЧ. Из сигнала ПЧ в смесителе в составе ИМС U11 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 U11.

В режиме “АТВ” демодулированный моносигнал звуковой частоты или декодированные стереосигналы L, R поступают на входы коммутирующей матрицы звукового процессора. В режимах “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 стереосигналы L, R с выходов аналогового коммутатора в составе ИМС U11:

– в режиме “SCART” - со входа CN1 через выводы 50, 51 ИМС U11;

– в режиме “ AV ” - со входа J17 через выводы 52, 53 ИМС U11;

– в режиме “PC-RGB” (VGA) - со входа “PC audio” через выводы 48, 49 ИМС U11.

Цифровые аудиосигналы стерео- или многоканального звука режимов “ЦТВ” и “HDMI1/2/3” с выхода коммутирующей матрицы подаются на выход “COAXIAL”. 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 59, 60 ИМС U11) подаются на выходы звука разъема “SCART” (контакты 1, 3). С регулируемых выходов звукового процессора 62, 63 ИМС U11 поступают на входы УЗЧ ИМС U12 типа TPA3110D2 (выводы 3, 12).

Функциональная схема ИМС TPA3110D2 приведена на рисунке Б.5.

Усилители класса D отличаются от традиционных линейных ключевым режимом работы выходных транзисторов, что позволяет достигать 90% КПД. Входной звуковой сигнал сравнивается с высокочастотным (250 кГц) пилообразным сигналом для формирования ШИМ сигнала, который управляет выходными каскадами. ИМС TPA3110D2 реализует включение динамических громкоговорителей через ФНЧ. ФНЧ на выходах усилителей звуковой частоты выделяют полезные сигналы звуковой частоты, подавляют высшие гармоники модулирующих сигналов, обеспечивают снижение излучаемых помех и улучшение энергетических показателей. Сигнал управления режимом “MUTE” поступает с вывода 19 ИМС U11 на вывод 1 ИМС U12. Каскад на транзисторе Q14 устраняет щелчки при включении и выключении телевизора.

Усиленные сигналы звуковой частоты через контакт разъема J12 подаются на динамические громкоговорители BA1, BA2.

А.3 Канал обработки сигналов цифрового ТВ

А.3.1 Канал обработки сигналов цифрового ТВ включает канальный приемник и декодер MPEG и активизируется при приеме сигналов цифрового наземного ТВ стандарта DVB-T/T2 или кабельного ТВ стандарта DVB-C в режиме “ЦТВ”.

При приеме цифрового DVB-T2 сигнала активизируется канальный приемник и демодулятор в составе ИМС U2. Канальный приемник сигналов формата DVB-T/-C реализован в составе ИМС U11.

На входе канального приемника аналоговый сигнал ПЧ с COFDM модуляцией преобразуется АЦП в цифровую форму и поступает в схему АРУ и демодулятор COFDM. В процессе АЦП осуществляется дискретизация сигнала ПЧ с частотой, которая формируется встроенным генератором и синхронизируется с помощью петли ФАПЧ от опорного сигнала кварцевого генератора. Схема АРУ 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.

При приеме сигнала наземного ЦТВ с выхода селектора каналов U6 радиосигнал COFDM на промежуточной частоте через выводы 12, 13 ИМС U11 или выводы 9, 11 для ИМС U2 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 пилот-сигналов, которая используется для установки режимов канального приемника и восстановления тактовой синхронизации (Lock-захват). Восстанавливается 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).

Полученные данные транспортного потока поступают на вход декодера MPEG в составе ИМС U1. 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 первым находит и пропускает пакеты с ин-

формацией 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, осуществляется инверсное квантование и инверсное дискретно-косинусное преобразование. Декодированные отсчеты макроблоков опорного I-кадра запоминаются в ИМС оперативной памяти U10 типа H5TQ1G63DFR.

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 U11.

Воспроизведение/запись мультимидийных данных с/на USB флеш-накопителей осуществляется по USB шине телевизора. Физический интерфейс USB шины имеет

разъем типа «А», 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 составе ИМС U11 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 составляет 500 мА.

Значительная часть принимаемых каналов ЦТВ является платной и дополнительно кодируется для ограничения доступа к их просмотру, т. е. является закрытой. Поэтому при приеме платных программ данные транспортного потока в восьмиразрядном параллельном коде (U11 TS1) поступают на 72-выводной разъем PCMCIA (выводы 47…50, 53…56 CON1) 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 (CON1) поступают на вход декодера MPEG(U11 TS0). Таким образом обеспечивается санкционированный доступ к просмотру платных телеканалов или других платных информационных услуг.

А.4 Схема управления

А.4.1 Схема управления включает:

– микроконтроллер управления в составе ИМС 1U11;

– модуль управления А4;

– модуль фотоприемника А5;

– флэш-память (ПЗУ);

– SDRAM память (ОЗУ).

Микроконтроллер в составе ИМС 1U11 обеспечивает управление работой функциональных устройств телевизора. Микроконтроллер включает 32-разрядное процессорное ядро RISC CPU, ОЗУ, ПЗУ, задающий генератор тактовых импульсов, АЦП, порты ввода – вывода. Программа, управляющая работой функциональных узлов и блоков телевизора, хранится во внешней последовательной флэш-памяти ИМС 1U9 типа W25Q64. Данная программируемая флэш-память имеет объем 64 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 DDR3 SDRAM U10 типа

H5TQ1G63DRF имеют объем памяти 1 Гбит (8 Мбит х 16) и предназначены для временного хранения текущей оперативной информации в процессе демодуляции и декодирования. Синхронизацию всех функциональных устройств ИМС 1U11 обеспечивает генератор тактовых импульсов 27 МГц с кварцевым резонатором 1X3 (выводы 249, 250 ИМС 1U11).

Каскад на транзисторе 1U13 формирует на выводе 246 ИМС 1U11 сигнал сброса, который используется для обнуления оперативной памяти и регистров в составе микроконтроллера при каждом включении напряжения сети телевизора.

Фотоприемник в составе модуля А5 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 247 ИМС 1U11). Микроконтроллер осуществляет декодирование каждой поступающей команды программным методом и ее выполнение.

При включении рабочего режима на выводе 248 ИМС 1U11 формируется высокий уровень (логическая “1”) сигнала PowerON, который управляет влючением напряжения питания 12 В, 24 В, 5 В на блоке питания А2. В данном режиме на выводе 151 также формируется высокий уровень сигнала PANEL_EN, который открывает транзисторы 1Q6, 1Q7 и включает напряжение питания ЖК-панели 12 В (VCC-Panel). На выводе 150 формируется сигнал BL_ON, который на транзисторах 1Q12, 1Q13 преобразуется в сигнал ON/OFF, через разъем 1J7 поступает на плату LED-драйверов и обеспечивает включение напряжения LED подсветки.

Индикатор режимов телевизора реализован на базе излучающего двухцветного диода 5LED1 и обеспечивает индикацию дежурного и рабочего режимов.

Модуль управления представляет подключение резистивных делителей к выводам 16, 153 ИМС 1U11. Данные выводы являются входами АЦП, в котором установлена функция прерывания на изменение напряжения. При нажатии кнопок модуля управления на входах 16, 153 ИМС 1U11 формируются напряжения, в зависимости от величины коммутируемого сопротивления АЦП вызывает выполнение программы прерывания.

Микроконтроллер обеспечивает управление селектором каналов через цифровую последовательную шину I2C (выводы 81, 82 ИМС 1U11).

А.5 Вторичные источники питания

А.5.1 Структурная схема вторичных источников питания приведена на рисунке А.1.

В дежурном режиме на электронный модуль А1 с блока питания А2 через разъемы А1/J2 подается напряжение питания 5 В (5V_STB), которое обеспечивает функционирование схем фотоприемника, мудуля управления, схемы сброса и шинв CEC (HDMI).

В рабочем режиме модуль питания формирует дополнительно напряжения: +5 В, +12 В, +24 В, которые подаются на модуль электронный А1 и обеспечивают функционирование всех схемных узлов телевизора. При этом напряжение +24 В обеспечивает

питание усилителя звуковой частоты, а напряжение +12 В по шине LVDS питает схему управления столбцовых и строковых драйверов ЖК-панели.

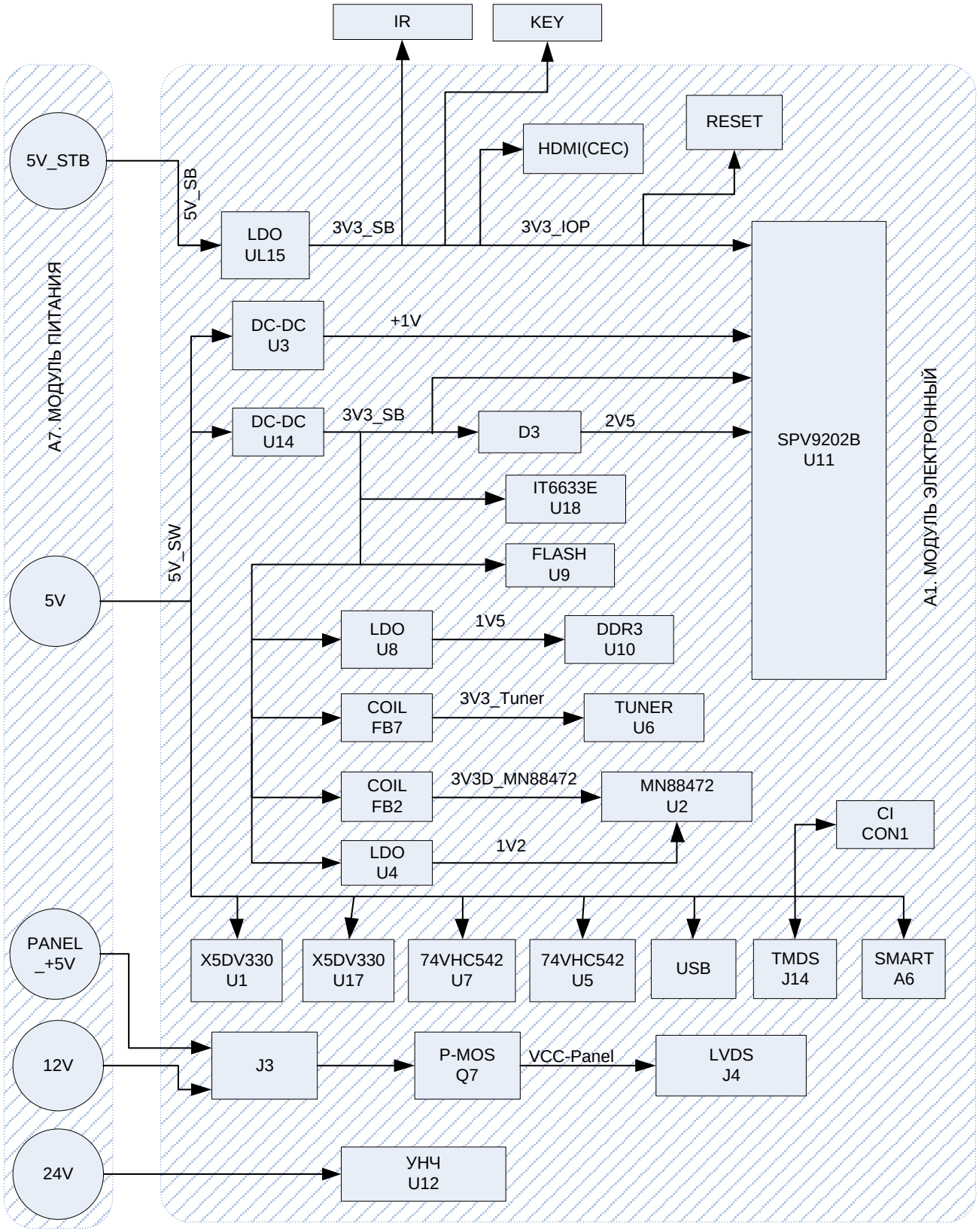


Рисунок А.1 - Структурная схема вторичных источников питания

А.6 Схема модуля SMART

А.6.1 Модуль SMART позволяет телевизору просматривать медиаресурсы в сети интернет посредством радиоинтервеса Wi-Fi и проводного LAN порта, а также просмотр медиафайлов с внешних USB носителей.

Трансивер UT12 типа IP101GR обеспечивает работу порта Ethernet в полнодуплексном режиме на скоростях 10/100Мбит. Входные (выводы 26, 27) и выходные (выводы 29, 30) сигналы трансивера через согласующий трансформатор J305 типа PM44-11BP подключены к сетевому разъему типа RJ45. Синхронизация трансивера обеспечивается кварцевым резонатором XT3 25МГц. Передача данных между трансивером UT12 и MAC-контроллером (в составе модуля RT8188) происходит по независимому от среды передачи данных (MII), относящегося к уровню управления доступом (MAC) интерфейсу RMII, который включает канал приемо-передачи данных (выводы 17, 18, 19, 21, 5, 8, 9) и служебный канал управления (выводы 22, 23).

Модуль RT8188 является процессорным устройством с собственной операционной системой, т.е. выполняет функции комьпьютера и включает процессор 8726M6, оперативную память DDR3 1ГБ, FLASH память W25Q32 размером 32 Мбита, NAND FLASH память MT29F32G08CBACA размером 32 Гбита и приемопередатчик Wi-Fi.

Модуль RT8188 обеспечивает:

- прием и декодирование информации с сети интернет по интерфейсам RMII и Wi-Fi;
- формирование запросов и передачу их в сеть интернет;
- прием сигналов от внешних USB подключений;
- формирование и передачу цифровых сигналов изображения и звука по интерфейсу TMDS (разъем J4) на скалер U11 в составе МЭ для дальнейшей обработки и передачи этих сигналов на ЖК-панель и аудиовыходы.

Управление модулем RT8188 обеспечивается командами с процессора U11 МЭ по однопроводному интерфейсу IR, по контакту 30 UT1.

Диодные сборки UT4, UT5 обеспечивают защиту цепей интерфейса TMDS от импульсных скачков напряжения.

Микросхема UT2 типа GL850G представляет собой USB-концентратор для подключения внешних устройств к двум USB портам, а также обеспечивает бесперебойную работу при отключении устройства от одного из портов. ИМС UT2 коммутирует сигналы USB портов, которые с выводов 25, 26 ИМС UT2 поступают на входы 5, 7 модуля UT1.

А.7 Схема модуля питания BPE0215V---I

А.7.1 Напряжение питающей сети 230 В частотой 50 Гц через вилку сетевого шнура X1, сетевой коммутатор SW1 подается на модуль питания A2 и далее через предохранитель (вставку плавкую) F1 поступает на помехоподавляющий фильтр, в котором элементы CX1, FL1, CX2, FL2 подавляют синхронные помехи, а конденсаторы CY3, CY4 служат для подавления асинхронных помех. После фильтра сетевое напряжение подается на диодный выпрямитель D1-D4, выпрямляется и заряжает конденсаторы EC2, EC3.

Схема модуля питания построена на каскаде импульсного трансформатора T1 и управляющего контроллера IC1.

При включении напряжения сети постоянное напряжение, выпрямленное на D1-D4, заряжает конденсаторы EC2, EC3, которое прикладывается через токоограничивающие резисторы R6, R5 к выводу 8 ИМС IC1. При достижении уровня напряжения 12 В на выводе 8 ИМС IC1 включается генерация управляющих импульсов по выводу 5 ИМС IC1, а по цепи HV, выводы 7, 4 трансформатора T1, транзистор Q1, резистор R66, корпус течет импульсный ток.

С вывода 1 дополнительной обмотки трансформатора T1 снимается напряжение, которое через токоограничительный резистор R17 выпрямляется, стабилизируется на элементах D5, ZD1, EC1 и подаётся для питания ИМС IC1 на вывод 6.

Цепочка R14, R7, D9 служит для рассеивания в период закрытия силового транзистора Q1 ёмкостного потенциала затвора. Цепочки R11, R12, R13, C3, D6 и C4, R16, R16 служат для формирования требуемой вольт-амперной характеристики сигнала при переходных процессах.

Обратная связь по току коммутирующего транзистора Q1 отслеживается на выводе 3 ИМС IC1 через токоограничительный резистор R65. Превышение напряжения на резисторе R65 порогового уровня через ввод 3 ИМС IC1 блокирует управляющий импульс по выводу 5 ИМС IC1 на длительность времени превышения.

С вывода 8 вторичной обмотки трансформатора T1 напряжение выпрямляется на диоде BD6, фильтруется на элементах EC8, EC9, L4, EC19. Обратная связь по выходным напряжениям 5 В и 12 В реализована на оптроне PC1. Ток, протекающий через оптрон PC1, формируется ИМС U1, на управляющий вывод которой подается напряжение с делителей R44, R45, R55. При превышении напряжения более 2,5 В на управляющем выводе ИМС U1 ток через оптрон PC1 увеличивается, что влечет за собой понижение напряжения на выводе 2 контроллера IC1 и увеличение скважности управляющих импульсов по выводу 5 IC1. В результате, повышение выходных напряжений 5 В (5VSB) и 12 В вызывает уменьшение ширины импульсов по выводу 5 ИМС IC1, а понижение выходных напряжений увеличивает ширину импульсов.

Переход с дежурного режима питания в рабочий происходит путем подачи с электронного блока A1 сигнала PS-ON(5B), который по цепи R46 открывает транзистор Q7 и понижает потенциал на затворах транзисторов Q2, Q3, чем вызывает их открытие, и напряжения питания 24 В и 12 В прикладываются к нагрузкам.

Для формирования напряжения питания светодиодной подсветки используется схема на каскаде микросхемы IC2. При поступлении с модуля A1 сигнала включения ЖК-панели ON-OFF открываются транзисторы QS5, Q5 и на стабилитроне ZD2 формируется напряжения питания микросхемы IC2. Микросхема IC2 представляет активный корректор мощности, который управляется ШИМ сигналом ADJ по выводу 8.

При включении контроллер корректора коэффициента мощности начинает генерировать управляющие импульсы выходного сигнала на выводе 2 IC2. Под воздействием управляющего импульса запуска коммутирующий транзистор Q10A открывается, через дроссель L5 протекает линейно нарастающий ток в котором происходит накопление магнитной энергии. После закрывания транзистора Q10A накопленная в обмотке L5 энергия поддерживает ток, который через диод BD5 заряжает конденсаторы EC13, EC14 и обеспечивает напряжения питание LED+/LED- светодиодной подсветки.

А.8 Схема модуля питания BPL420413A--I/BPL500204P----I

А.8.1 Формирование напряжений питания +5 В, +12 В, +24 В осуществлено на схеме каскада импульсного трансформатора T2[1] и управляющего контроллера IC6.

При включении телевизора в сеть 230 В, т.е. в режиме старта, питание контроллера IC6 происходит по цепи AC-V, R14, R16, D1, R12, вывод 3 IC6. На выводе 6 формируются широтно-модулированные импульсы, которые управляют работой ключевого транзистора Q2. Периодичность открываний транзистора Q2 формирует в первичной (1, 2) обмотке трансформатора импульсный ток. Со вторичной обмотки (выводы 5, 6) снимается напряжение для питания контроллера IC6 в рабочем режиме. Вторичные обмотки трансформатора (выводы 13, 9 и 10, 8) формируют импульсные напряжения, которые выпрямляются на диодах и LC - фильтрах в постоянные.

Ключевые транзисторы QS1, QS2, QS3 используются для коммутации вторичных постоянных напряжений к нагрузкам. В дежурном режиме транзисторы QS1, QS2, QS3 закрыты, а на выход модуля питания подается только напряжение +5 В (5VSB). При поступлении внешнего сигнала STB открывается транзистор QS5 и на затворах транзисторов QS1, QS2, QS3 формируется потенциал, который переводит их в открытое состояние, таким образом напряжения +5 В, +12 В, +24 В становятся подключенными к нагрузочным выходам. Одновременно через выводы 1, 2 IC2 начинает течь ток, а на выводе 3 формируется потенциал, который включает посредством транзисторов Q9, Q10 напряжение питание PFC-VCC для работы контроллера корректора коэффициента мощности ИМС IC7. ИМС IC7 начинает генерировать управляющие импульсы на выводе 7. Под воздействием управляющего импульса запуска коммутирующий транзистор Q3 открывается, через дроссель L1A протекает линейно нарастающий ток, в котором происходит накопление магнитной энергии. После закрывания транзистора Q3 накопленная в обмотке L1A энергия поддерживает ток, который через диод D21 заряжает конденсаторы E1, E2 и обеспечивает питанием схему каскада трансформатора T2[1]. Обратная связь с контроллером IC6 по напряжениям 5VL, 24VL, 5VSB реализована на каскаде оптрона IC3 через вывод 2 IC6.

Схема питания светодиодной подсветки ЖК-панели построена на каскаде импульсного трансформатора T1 и управляющего контроллера U1.

А.9 Схема модуля питания BMP118FL----I

А.9.1 Схема модуля питания состоит из схемы формирования напряжения +5 В, схемы активного корректора коэффициента мощности и схемы формирования постоянных напряжений +12 В, +24 В.

При включении телевизора в сеть питания ~230 В переменное напряжение выпрямляется на диодном мосте BG1 и через индуктивности L5, L6B, L4, L10 и диод D1 заряжает конденсаторы EC2, EC3. Постоянное напряжение +400 В поступает на вывод 8 для питания контроллера IC1. Схема формирования напряжения питания +5 В построена на каскаде трансформатора T2 и управляется ИМС IC1, IC3 путем генерации управляющих импульсов запуска, которые подаются на затвор коммутирующего транзистора Q6A, при этом периодичность открываний Q6A формирует в первичной обмотке (выводы 2, 4) трансформатора T2 импульсный ток.

---

[1] Позиция в модуле BPL420413A—I. В модуле BPL500204P----I позиция - T3.

Со вторичной обмотки трансформатора Т2 переменное напряжение выпрямляется и подается на выход для питания дежурного режима модуля электронного.

При поступлении сигнала PS-ON (+5В) открывается транзистор Q23 и через выводы 1, 2 оптрона ночинает течь ток, а на выводе 3 формируется напряжение, которое открывает транзистор Q5, при этом напряжение вторичной обмотки (6,7) трансформатора Т2 подается на вывод 8 ИМС IC2 для запуска схемы корректора коэффициента мощности. Напряжение VCC1 через резистор R5 заряжает конденсатор EC9, потенциал которого открывает транзистор Q7, а напряжение питания VCC2 поступает на вывод 12 ИМС U2. Одновременно на затворе ключевого транзистора Q201 формируется потенциал, который открывает транзистор, подключающий напряжение питания рабочего режима +5 В. Обратная связь по напряжению +5 В выполнена на каскаде оптрона Р2 и регулируемого стабилитрона Q6.

Схема активного корректора коэффициента мощности выполнена на каскаде контроллера IC2, ключевого транзистора Q1.

При подаче напряжения питания VCC2 начинает работу каскад на трансформаторе Т1, формирующий напряжения питания +12 В, +24 В. Контроллер на ИМС U2 формирует управляющие импульсы с выводов 11, 15 в двухтактном режиме, которые управляют работой ключевых транзисторов Q2, Q4.

Обратная связь по напряжениям +12 В, +24 В с контроллером U2 выполнена на каскаде оптрона Р3 и регулируемого стабилитрона UA5.

Защита от перенапряжения реализована на схеме каскада транзисторов Q24, Q25.

А.10 Устройство и работа ЖК-панели

А.10.1 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 А3 из напряжения LED+/LED-модуля питания. Специальные рельефные светоотражательные и светорассеивающие экраны в составе ЖК-панели обеспечивают рассеивание света равномерно по всему экрану.

Функциональные схемы ЖК-панелей телевизоров приведены на рисунках Б.13-Б15.

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 модулей и функциональных устройств

Б.1 Модуль электронный CV9202H-T-11

Б.1.1 Модуль электронный типа CV9202H-T-11 применяется в схемотехнических решениях телевизионной техники, которая предназначена для приема аналогового телевидения систем PAL/SECAM и цифрового ТВ систем DVB-T/C/T2 с поддержкой видеодекодирования H.264.

Дополнительные технические характеристики приведены в таблице 1 (пункты 4-12) и таблице Б.3. Внешний вид и разъемы подключения модуля CV9202H-T-11 показаны на рисунке Б.1.Назначение выводов для внутренних разъемов модуля CV9202H-T-11 приведено в таблице Б.2.

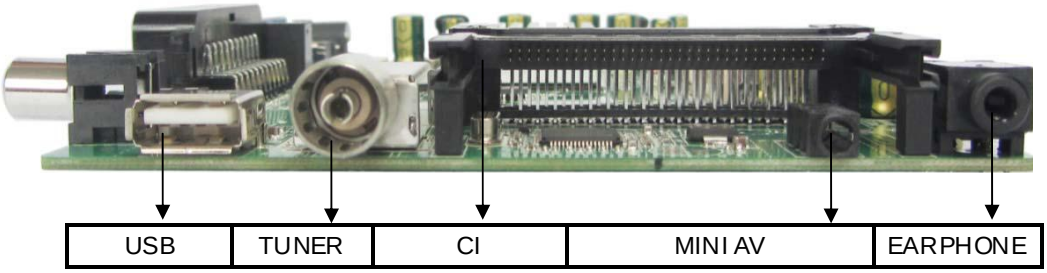
Электронный модуль CV9202H-T-11 реализован на универсальной печатной плате. Универсальность печатной платы связана с вожможностью использования альтернативной элементной базы, а также реализации разных технических модификаций телевизора, в связи с чем на ней имеются неиспользуемые позиционные места под элементы. Обозначение NC в обозначениях позиций, номиналов и цепей схемы электрической принципиальной говорит о том, что данные элементы могут быть не установлены либо не подключены, в зависимости от функционального решения.

В таблице Б.1 приведены некоторые альтернативные варианты применения компонентов в модуле электронного типа CV9202H-T-11.

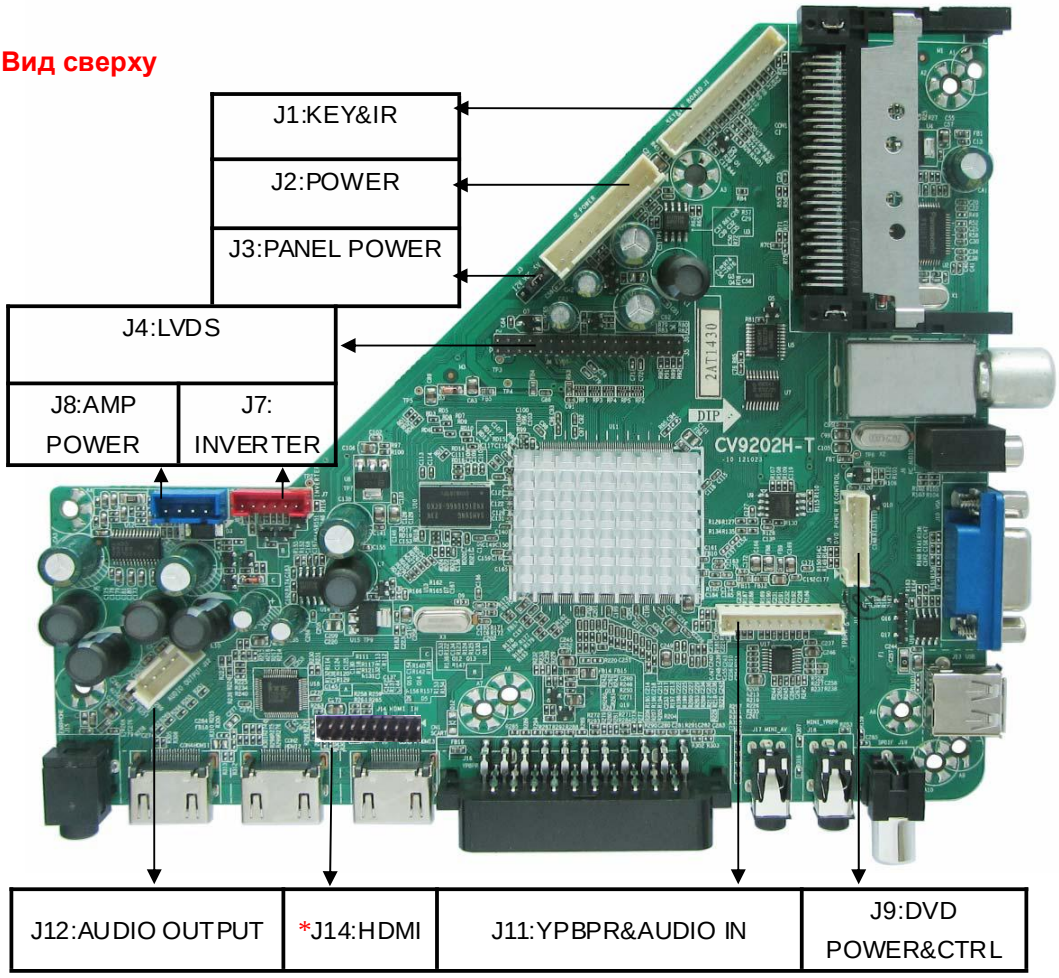
Таблица Б.1

ИМС	Тип	Производитель	Замена	
			Тип	Производитель
U10 DDR	W631GG6KB-12	Winbond	K4B1G1646G-BCK0	Samsung
			H5TQ1G63DFR-PBC	HYNIX
			NT5CB64M16DP-DH	NANYA
U9 FLASH	W25Q64FVSIG	WINBOND	W25Q64BVSSIG	Winbond
			EN25Q64-104HIP	EON
U1, U17	SGM330A-YQS	SGM	PI5V330	RTI
			X5DV330	NXP
LDO	BL1117	BL	BM1117	BM
			SA1117	SA
DC DC	RT7237A	RICHTEK	RT8295A	RICHTEK

Вид сбоку



Вид сверху



Вид спереди

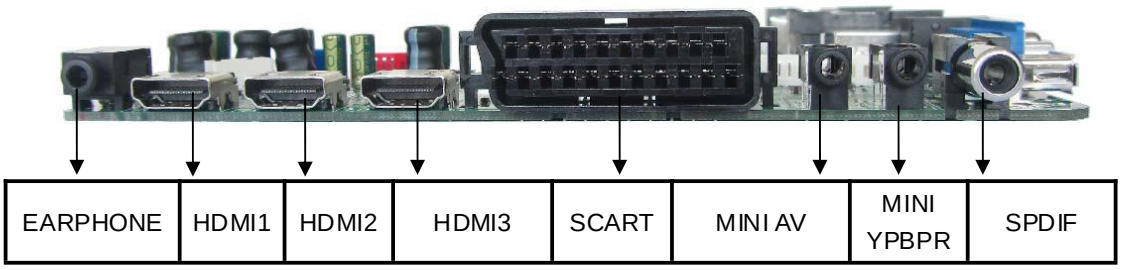


Рисунок Б.1 – Модуль электронный CV9202H-T-11

Таблица Б.2

Вывод	Обозначение	Описание
J1	**Подключение устройств управления**	
1	GND	Земля
2	K7	Зарезервировано
3	POWER	Кнопка включения
4	VOL+	Кнопка увеличения громкости
5	VOL-	Кнопка уменьшения громкости
6	INPUT	Кнопка ввода
7	CH+	Кнопка следующей программы
8	CH-	Кнопка предыдущей программы
9	MENU	Кнопка меню
10	GND	Земля
11	IR	IR приемник
12	LED_G	Индикатор зеленый
13	LED_R	Индикатор красный
14	+5V	Питание +5 В
J2	**Питание модуля электронного**	
1	+12V	Питание +12 В
2	GND	Земля
3	+5V	Питание +5 В
4	+5V	Питание +5 В
5	Panel_power	Питание +5 В схемы управления ЖК-панели
6	Panel_power	Питание +5 В схемы управления ЖК-панели
7	GND	Земля
8	GND	Земля
9	ON/OFF	Сигнал включения рабочего режима
10	+5VSTB	Питание дежурного режима +5 В
J3	**Выбор питания схемы управления ЖК-панели**	
1	+5V	Входное напряжение +5 В
2	VCC_Panel	Выходное напряжение питания ЖК-панели
3	+12V	Входное напряжение +12 В
J4	**Выходной разъем LVDS интерфейса**	
1	VCC	Напряжение питания ЖК-панели
2	VCC	Напряжение питания ЖК-панели
3	VCC	Напряжение питания ЖК-панели
4	GND	Земля
5	GND	Земля
6	GND	Земля
7	RXE0-	«-» диференциальной пары 0 четного канала
8	RXE0+	«+» диференциальной пары 0 четного канала
9	RXE1-	«-» диференциальной пары 1 четного канала
10	RXE1+	«+» диференциальной пары 1 четного канала
11	RXE2-	«-» диференциальной пары 2 четного канала

Продолжение таблицы Б.2

Вывод	Обозначение	Описание
12	RXE2+	«+» диференциальной пары 2 четного канала
13	GND	Земля
14	GND	Земля
15	RXEC-	«-» диференциальной пары синхронизации четного канала
16	RXEC+	«+» диференциальной пары синхронизации четного канала
17	RXE3-	«-» диференциальной пары 3 четного канала
18	RXE3+	«+» диференциальной пары 3 четного канала
19	RXO0-	«-» диференциальной пары 0 нечетного канала
20	RXO0+	«+» диференциальной пары 0 нечетного канала
21	RXO1-	«-» диференциальной пары 1 нечетного канала
22	RXO1+	«+» диференциальной пары 1 нечетного канала
23	RXO2-	«-» диференциальной пары 2 нечетного канала
24	RXO2+	«+» диференциальной пары 2 нечетного канала
25	GND	Земля
26	GND	Земля
27	RXOC-	«-» диференциальной пары синхронизации нечетного канала
28	RXOC+	«+» диференциальной пары синхронизации нечетного канала
29	RXO3-	«-» диференциальной пары 3 нечетного канала
30	RXO3+	«+» диференциальной пары 3 нечетного канала
31	GND	Земля
32	GND	Земля
33	ON-PBACK	Сигнал управления PDP
34	ON-PANEL	Сигнал управления PDP
35	SCL	Сгнал синхронизации шины i2C
36	SDA	Сгнал данных шины i2C
J7	**Питание и управление ЖК-панелью**	
1	GND	Земля
2	GND	Земля
3	ADJ	Регулировка яркости
4	ON/OFF	ВКЛ/ВЫКЛ подсветки
5	+12V	Питание +12 В
6	+12V	Питание +12 В
J8	**Питание УНЧ**	
1	GND	Земля
2	GND	Земля
3	+24V	Питание УНЧ +24 В
4	+24V	Питание УНЧ +24 В
J9	**Питание и управление внешних устройств**	
1	NC	Не используется
2	DVD_AUTO	Режим AUTO внешнего устройства
3	DVD_IR	Шина управления IR
4	+12V	Питание внешнего устройства +12 В

Окончание таблицы Б.2

Вывод	Обозначение	Описание
5	GND	Земля
6	GND	Земля
7	+5V	Питание внешнего устройства +5 В
8	+5V	Питание внешнего устройства +5 В
J11	**Вход подключения внешних устройств YPBPR**	
1	GND	Земля
2	Y	Вход сигнала Y
3	GND	Земля
4	Pr	Вход сигнала Pr
5	GND	Земля
6	Pb	Вход сигнала b
7	LIN	Вход левого канала звука
8	GND	Земля
9	RIN	Вход правого канала звука
10	GND	Земля
11	SPDIF	Вход сигнала цифрового звука SPDIF
J12	**Разъем подключения громкоговорителей**	
1	ROUT+	«+» выхода правого канала звука
2	ROUT-	«-» выхода правого канала звука
3	LOUT-	«+» выхода левого канала звука
4	LOUT+	«-» выхода левого канала звука
J14	**Входной TMDS порт внешнего HDMI**	
1	DATA2+	«+» диференциальной пары 2
2	DATA2-	«-» диференциальной пары 2
3	DATA1+	«+» диференциальной пары 1
4	DATA1-	«-» диференциальной пары 1
5	DATA0+	«+» диференциальной пары 0
6	DATA0-	«-» диференциальной пары 0
7	CLOCK+	«+» диференциальной пары синхронзации
8	CLOCK-	«-» диференциальной пары синхронзации
9	HDMI_SCL	Сигнал синхронизации шины I2C
10	HDMI_SDA	Сигнал данных шины I2C
11	GND	Земля
12	GND	Земля
13	HDMI+5V	+5 В
14	HPD	Определение «горячего» подключения
15	GND	Земля
16	GND	Земля
17	CEC	Двунаправленная последовательная шина
18	+5V	+5 В
19	SCL	Сигнал синхронизации главной шины I2C
20	SDA	Сигнал данных главной шины I2C

Б.2 Цифровой телевизионный DVB процессор SPV9202B

Б.2.1 Описание функционального устройства SPV9202B

Б.2.1.1 Многофункциональный цифровой телевизионный DVB процессор SPV9202B 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 SPV9202B включает DVB-T/DVB-C демодулятор, канальный декодер, демультиплексор, декодер MPEG, приемник HDMI, УПЧИ, 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 SPV9202B 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.

Б.2.2 Основные характеристики

Б.2.2.1 Характеристики цифрового телевизионного DVB процессора:

– 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;

– параллельный выход и вход транспортного потока TS для внешнего модуля условного доступа (CI);

– системный процессор MPEG;

– формирователь сигнала OSD DVB;

– MPEG декодер видео MPEG 2 MP@HL, MPEG-2, MP@HL, H.264 MP/HP@L4.1;
– декодер аудио MPEG-1 Layer 1/2, MPEG-2 Layer 2, DD, DD+;
– Приемник HDMI: HDMI версии 1.4a, HDCP версии 1.4a, DVI версии 1.0;
– 225 МГц @1080P 60 Гц с12-битовой глубиной цвета;
– поддержка сигнала аналогового звука: BG, DK, I, L/L';
– поддержка сигнала стандартной четкости 480p, 576p;
– поддержка сигнала высокой четкости 720p, 1080i, 1080p;
– интерфейс PC RGB (максимальное разрешение UXGA@60Hz);
– интерфейс HDTV RGB/YPbPr/YCbCr;
– поддержка 3D видео декодера NTSC-M/J/4.43, PAL I/M/N/60, SECAM;
– 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;
– видеоскалер с линейным и нелинейным масштабированием;
– поддержание LCD панелей с максимальным разрешением 1920x1080;
– один/два порта 8/10- разрядного интерфейса LVDS для выходных синхро- и видеосигналов на LCD панель;
– поддержка 1000 страничного телетекста для АТВ, ЦТВ;
– параллельный интерфейс для внешней SDRAM;
– интерфейс USB 2.0, поддержка жесткого диска объемом до 1 ТБ, поддерживаемые форматы в соответствии таблица Б.1;
– интерфейс шины I2C.

Напряжения питания:
– 1. 2V (цифровое ядро);
– 1.5V (DDR3 SDRAM);
– 2.5V и 3.3V (входы/выходы и аналоговая часть).

Таблица Б.3 – Форматы, воспроизводимые по интерфейсу USB

Видео:		
Контейнер	**Формат кодирования**	**Макс. разрешение**
AVI	MPEG-4 ASP;H.264;DivX;Xvid WMV 9 / VC - 1	1920 x 1080
	MPEG-4 SP	CIF (352 x 288) QCIF (176 x 144)
	MJPEG	1280 x 720
MPEG 1/2	MPEG-1 Video MPEG-2 Video	1920 x 1080
MPEG4	MPEG-2 Video;MPEG-4 ASP; H.264;Xvid;MJPEG;H.264	1920 x 1080
WMV	WMV 9 / VC-1	1920 x 1080
Real Media	RV30 / RV40	1920 x 1080
Flash	Sorenson H.263; H.264	1920 x 1080
QuickTime	MPEG-4 ASP; H.264;MJPEG	1920 x 1080
ASF	WMV3 / WVC1; MP4S / M4S2	1920 x 1080
Matroska Video	MPEG-2 Video; MPEG-4 ASP; H.264;Xvid; DivX;DivX Plus HD; RV30 / RV40; WMV9 / VC-1;	1920 x 1080
DivX	MPEG-4 ASP; DivX; Xvid;	1920 x 1080

Окончание таблицы Б.3

Контейнер	Формат кодирования	Макс. разрешение
TS Stream	MPEG-2 Video;H.264; WMV 9 / VC-1;	1920 x 1080

Изображение/ звук

Тип	Контейнер	Макс. разрешение
Фото	JPEG	165370
	Progressive JPEG	61648
	BMP	101439
	PNG	101439
	GIF	-
	TIFF	-
Звук	WAVE	LPCM; ADPCM
	WMA	WMA STD; WMA Prof
	AAC	AAC-LC / HE-AAC
	AC3	AC3; E-AC3
	MPEG	MP1; MP2; MP3; AAC-LC; HE-AAC;
	Read Audio	AAC / HE AAC; Cook
	Ogg	Vorbis
	FLAC	FLAC

Б.3 Кремневый селектор Si2158

Б.3.1 Кремниевый интегральный селектор каналов типа Si2158 обеспечивает частотную селекцию телевизионных сигналов аналогового и цифрового ТВ стандартов, их усиление и преобразование в сигнал ПЧ. Функциональная схема приведена на рисунке Б.2.

Б.3.2 Основные технические характеристики:

- аналоговое ТВ: NTSC, PAL/SECAM;
- цифровое ТВ: ATSC/QAM, DVB-T2/T/C2/C, ISDB-T/C, DTMB;
- напряжение питания 3,3 В;
- диапазон частоты входного сигнала от 42 до 1002 МГц;
- устойчив к помехам диапазонов Wi-Fi и LTE;
- не требует подключений внешних ПАВ фильтров;
- малая потребляемая мощность;
- управление усилением в широком диапазоне;
- управление через интерфейс I^2C, совместимость с микропроцессорами с напряжением питания 3,3 В.

Микросхема выполнена в 28-выводном корпусе QFN-28.

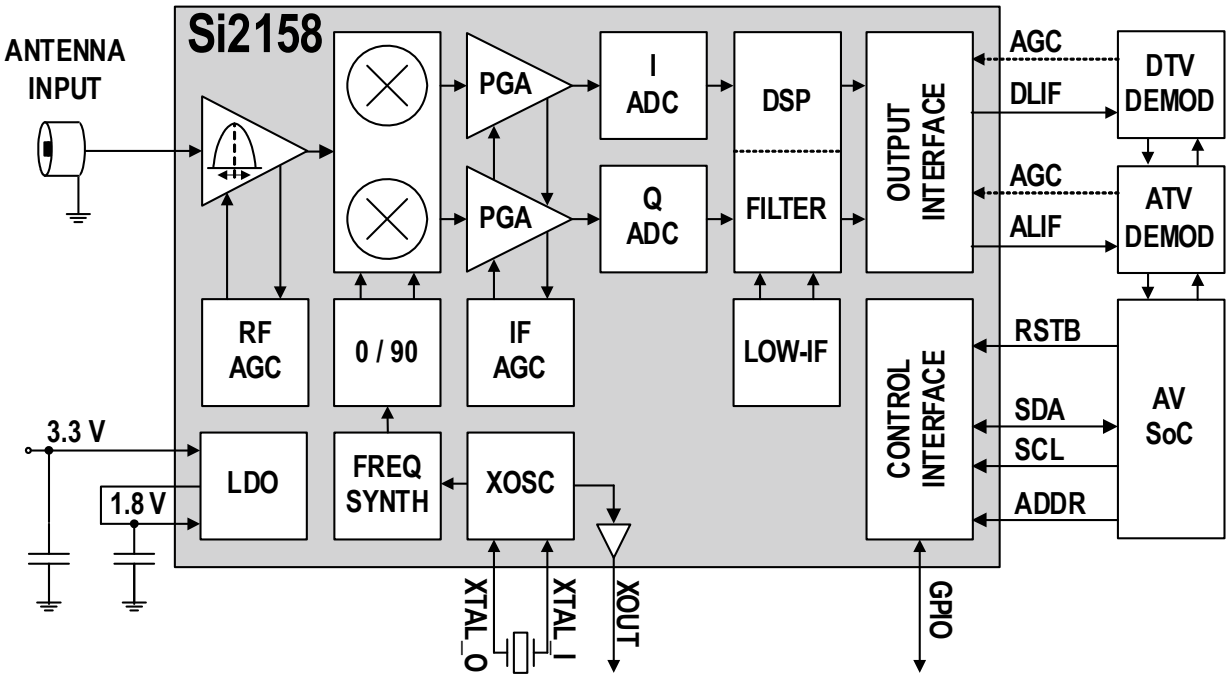


Рисунок Б.2 - Функциональная схема ИМС Si2158

Б.4 Понижающий стабилизатор напряжения серии BL1117

Б.4.1 ИМС серии BC1117 представляет собой линейный стабилизатор напряжения с малым падением напряжения и тепловой защитой.

Функциональная схема приведена на рисунке Б.3.

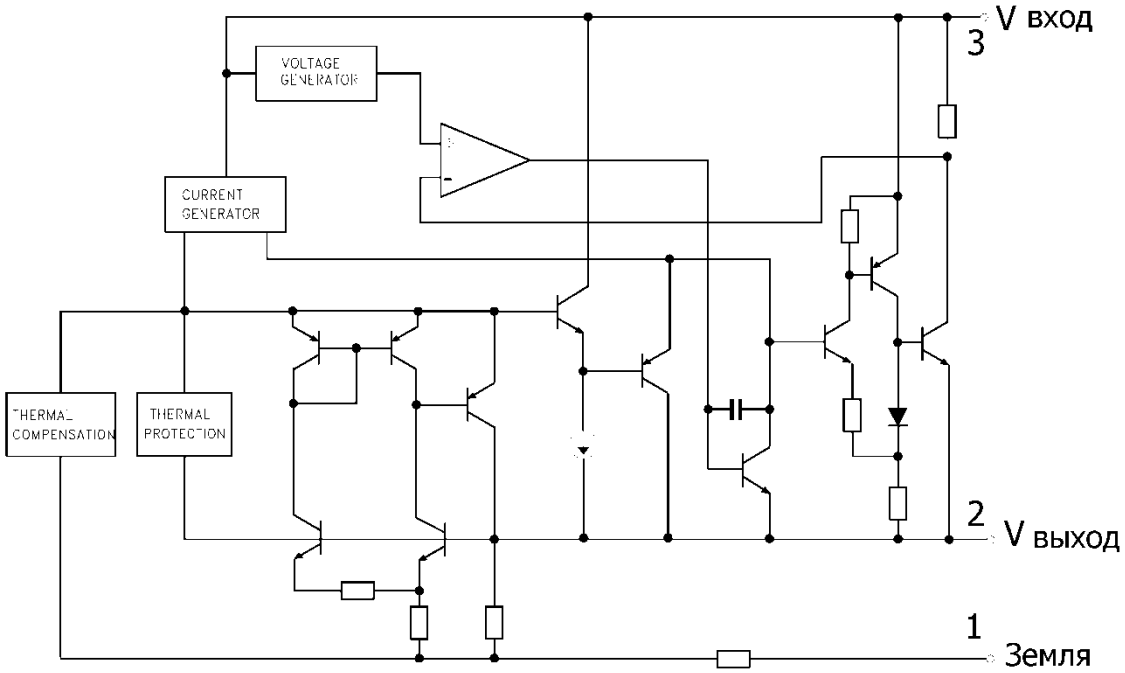


Рисунок Б.3 - Функциональная схема ИМС BL1117

Б.4.2 Основные технические характеристики:

- максимальный выходной ток должен быть не более 800 мА;
- падение напряжения порядка 1,2 В;
- пределы отклонения выходного напряжения для BL1117, BL1117-1.5 и BL1117-3.3 составляет ±1% при температуре +25 °С.

Б.4.3 Назначение выводов

Назначение выводов ИМС серии BL1117 в корпусах SOT-223, SOT-89, TO-252 и TO-263 приведено в таблице Б.4.

Таблица Б.4

Вывод	Наименование	Описание
1	GND/ADJ	Земля/ управление
2	VOUT	Выход
3	VIN	Вход
4	VOUT	Выход

Б.5 Импульсный понижающий стабилизатор постоянного напряжения RT7237A

ИМС RT7237A обеспечивает импульсное преобразование и стабилизацию постоянного напряжения. Имеет высокий КПД.

Функциональная схема приведена на рисунке Б.4.

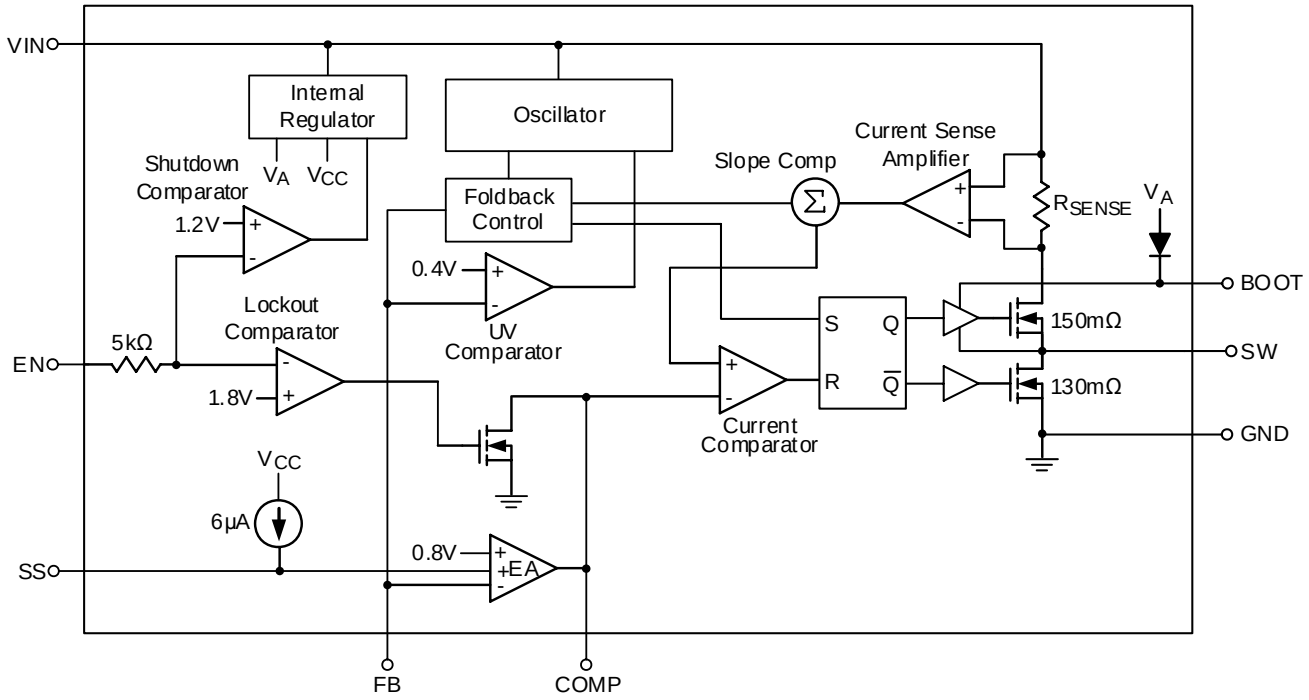


Рисунок Б.4- Функциональная схема ИМС RT7237A

Б.5.1 Основные технические характеристики:

- диапазон входного напряжения от 4,5 до 18 В;
- выходной постоянный ток 2 А;
-фиксированная частота коммутации 340 кГц;

- диапазон регулировки выходного напряжения от 0,8 до 15 В.

Б.5.2 Назначение выводов

Назначение выводов приведено в таблице Б.5.

Таблица Б.5

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.6 SDRAM память K4B1G1646G-BCK0

Б.6.1 Микросхема синхронной динамической оперативной памяти DDR3-1600 (11-11-11) SDRAM типа K4B1G1646G-BCK0 в корпусе 84 FBGA имеет объем памяти 1 Гбит (8 Мбит х 16) и предназначена для временного хранения текущей оперативной информации в процессе демодуляции и декодирования.

Частота синхронизации 800 МГц.

Напряжение питания (1.5 В ± 0.075) В.

Назначение выводов ИМС K4B1G1646G-BCK0 приведено в таблице Б.6.

Таблица Б.6

Вывод	Назначение	Описание
CK, /CK	Вход	Дифференциальные входы тактового сигнала синхронизации
CKE	Вход	Вход сигнала разрешения системных тактовых импульсов (высокий уровень – активный)
/CS	Вход	Вывод адреса ИМС
ODT	Вход	Вход сигнала установки конфигурации ИМС
/CAS, /RAS, /WE	Вход	Вход сигнала строба адреса столбца Вход сигнала строба адреса строки Вход сигнала разрешения записи
DM (UDM), (LDM)	Вход	Вход сигнала маскирования входных/выходных данных (UDM-старших), (LDM-младших)
BA0-BA2	Вход	Вход сигнала выбора банка данных памяти
A0-A12	Вход	Вход адресной шины
A10/AP	Вход	Контрольный сигнал управления чтением /записью
A12/BC	Вход	Сигнал управления чтением /записью
/RESET	Вход	Сигнал сброса
DQ	Вход/Выход	Вход/выход шины данных
DQS, (DQS)	Вход/Выход	Вход сигнала строба данных
TDQS,(TDQS)	Выход	Выход сигнала строба завершения данных

Окончание таблицы Б.6

Вывод	Назначение	Описание
NC	Нет	Не используется
VDDQ	Питание	Напряжение питания выходного буфера
VSSQ	Питание	Земля выходного буфера
VDD	Питание	Напряжение питания
VSS	Питание	Земля
VREFDQ	Питание	Опорное напряжение шины данных
VREFCA	Питание	Опорное напряжение
ZQ	Питание	Опорное напряжение калибровки

Б.7 Двухканальный усилитель звукового сигнала TPA3110D2

Б.7.1 Усилитель звукового сигнала TPA3110D2 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.5.

Б.7.2 Основные технические характеристики:

– уровень шума: минус 36 дБ;
– максимальная выходная мощность до 10 Вт на канал при нагрузке 8 Ом;
– напряжение питания от 8 до 26 В;
– защита от короткого замыкания;
– тепловая защита.

Б.7.3 Назначение выводов

Б.7.3.1 Назначение выводов ИМС TPA3110D2 в корпусе типа PWP (TSSOP) приведено в таблице Б.7.

Таблица Б.7

Вывод	Наименование	Описание
1	/SD	Установка дежурного/MUTE режима работы
2	/FAULT	Выход напряжения статуса микросхемы
3	LINP	“+” входа звука левого канала
4	LINN	“-” входа звука левого канала
6	GAIN0	Выбор усиления (младший бит)
5	GAIN1	Выбор усиления (старший бит)
6	AVCC	Напряжение питания 24 В
7	AGND	Аналоговая земля
9	GVDD	Выход настройки уровня питания
10	PLIMIT	Вход настройки уровня питания
11	RINN	“-” входа звука правого канала
12	RINP	“+” входа звука правого канала
13	NC	Не используется
14	PBTL	Включение режима BTL
15	PVCCR	Напряжение питания канала R

Окончание таблицы Б.7

Вывод	Наименование	Описание
16	PVCCR	Напряжение питания канала R
17	BSPR	Конденсатор обратной связи канала R
18	OUTPR	“+” выхода сигнала звука R
19	PGND	Земля
20	OUTNR	“-” выхода сигнала звука R
21	BSNR	Конденсатор обратной связи канала R
22	BSNL	Конденсатор обратной связи канала L
23	OUTNL	“-” выхода сигнала звука L
24	PGND	Земля
25	OUTPL	“+” выхода сигнала звука L
26	BSPL	Конденсатор обратной связи канала L
27	PVCCL	Напряжение питания канала L
28	PVCCL	Напряжение питания канала L

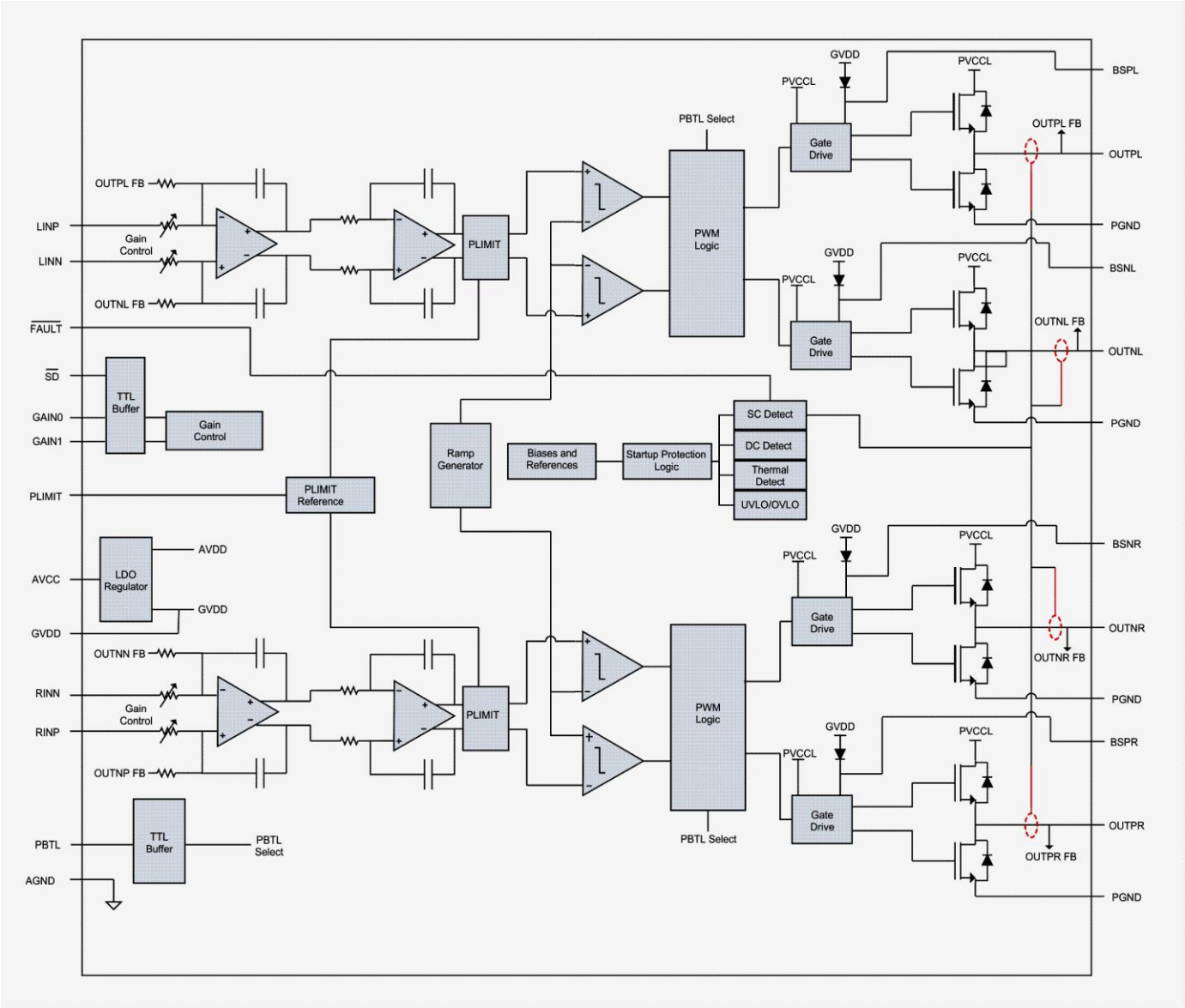


Рисунок Б.5 - Функциональная схема ИМС TPA3110D2

Б.8 Флэш-память W25Q64

Б.8.1 Микросхема программируемой последовательной флэш-памяти W25Q64 имеет объем памяти 64 Мбит.

Включает последовательный интерфейс шины SPI с максимальной тактовой частотой 100 МГц.

Напряжение питания от 2,7 до 3,6 В.

Ток потребления в рабочем режиме 5 мА, в дежурном -1 мкА.

Более 100000 циклов программирования/стирания.

Функциональная схема приведена на рисунке Б.6.

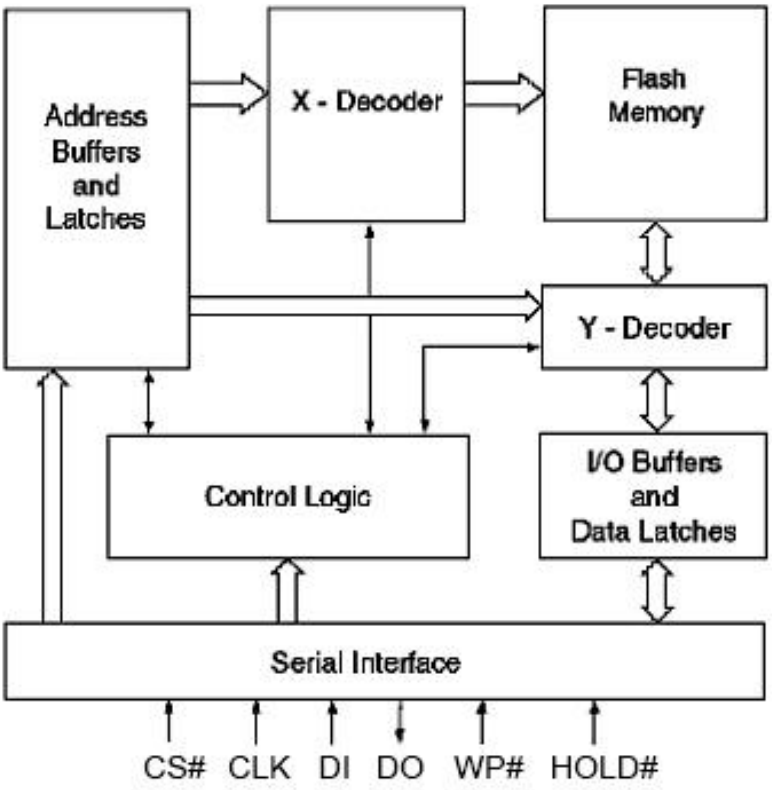


Рисунок Б.6 - Функциональная схема ИМС W25Q64

Назначение выводов ИМС флэш-памяти W25Q64 приведено в таблице Б.8.

Таблица Б.8

Вывод	**Наименование**	**Описание**
1	/CS	Вход сигнала выбора режима. Низкий уровень в рабочем режиме
2	DO	Выход последовательных данных
3	/WP	Защита памяти от записи или стирания
4	GND	Земля
5	DI	Вход последовательных данных
6	CLK	Вход сигнала тактовой синхронизации
7	/HOLD	Вход сигнала блокировки выходных данных
8	Vcc	Напряжение питания

Б.9 Демультиплексор NX5DV330

Микросхема NX5DV330 представляет собой КМОП демультиплексор, совместимый с ТТЛ уровнями, и применяется как коммутатор сигналов.

Функциональная схема приведена на рисунке В.7.

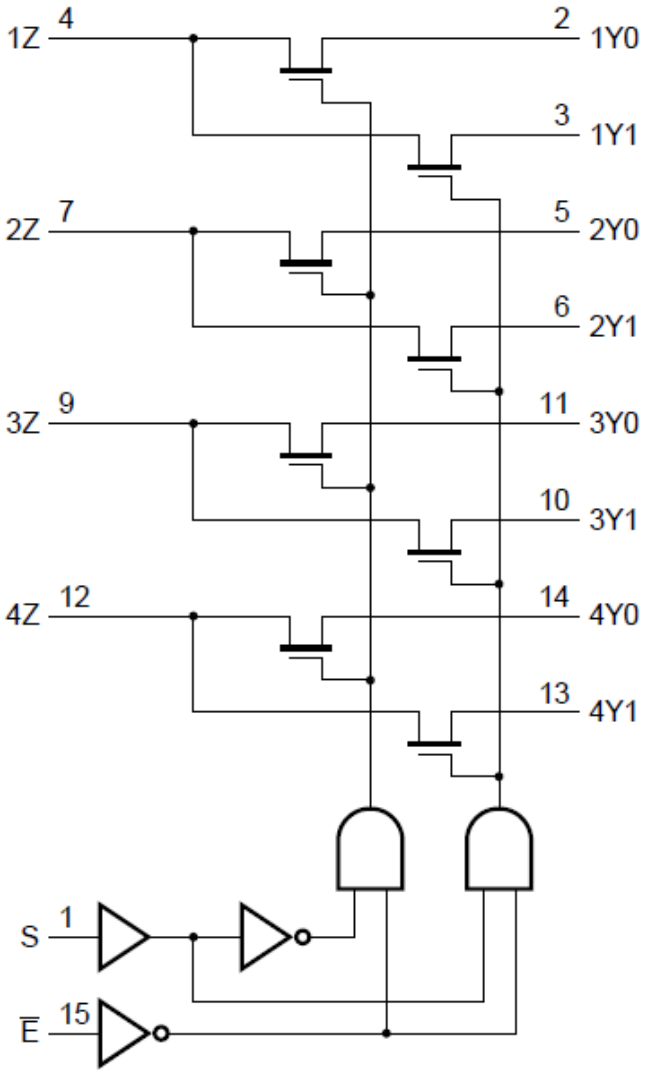


Рисунок Б.7 - Функциональная схема ИМС NX5DV330

Назначение выводов ИМС NX5DV330 приведено в таблице Б.9.

Таблица Б.9

Вывод	Наименование	Описание
1	S	Выбор выхода
8	GND	Земля
15	A	Сигнал разрешения
2, 3, 5, 6, 10, 11, 13, 14	1Y0, 1Y1, 2Y0, 2Y1, 3Y1, 3Y0, 4Y1, 4Y0	Вход/Выход
16	Vcc	Напряжение питания 3,3 В
4, 7, 9, 12	1Z, 2Z, 3Z, 4Z	Вход/Выход

Б.10 Восьмиразрядный шинный буфер 74VHC541

Микросхема 74VHC541 содержит восемь буферов с третьим состоянием для восьмиразрядной шины, реализованных по КМОП технологии.

Функциональная схема приведена на рисунке В.8.

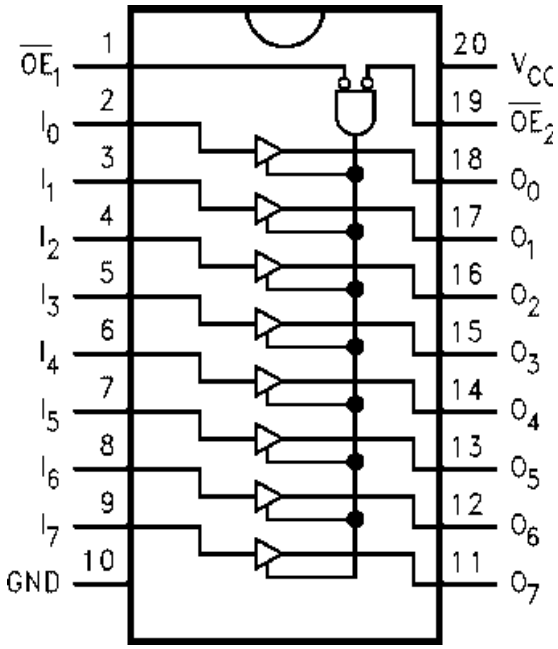


Рисунок Б.8 - Функциональная схема ИМС 74VHC541

Назначение выводов ИМС приведено в таблице Б.10.

Таблица Б.10

Вывод	Наименование	Назначение
1	/OE 1	Разрешение входа/выхода данных
2	A0	Вход данных A0
3	A1	Вход данных A1
4	A2	Вход данных A2
5	A3	Вход данных A3
6	A4	Вход данных A4
7	A5	Вход данных A5
8	A6	Вход данных A6
9	A7	Вход данных A7
10	GND	Земля
11	B7	Выход данных B7
12	B6	Выход данных B6
13	B5	Выход данных B5
14	B4	Выход данных B4
15	B3	Выход данных B3
16	B2	Выход данных B2
17	B1	Выход данных B1
18	B0	Выход данных B0
19	/OE 2	Разрешение входа/выхода данных
20	VCC	Напряжение питания

Б.11 Регулятор опорного напряжения TL431

Б.11.1 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.9.

Назначение выводов ИМС TL431 приведено в таблице Б.11.

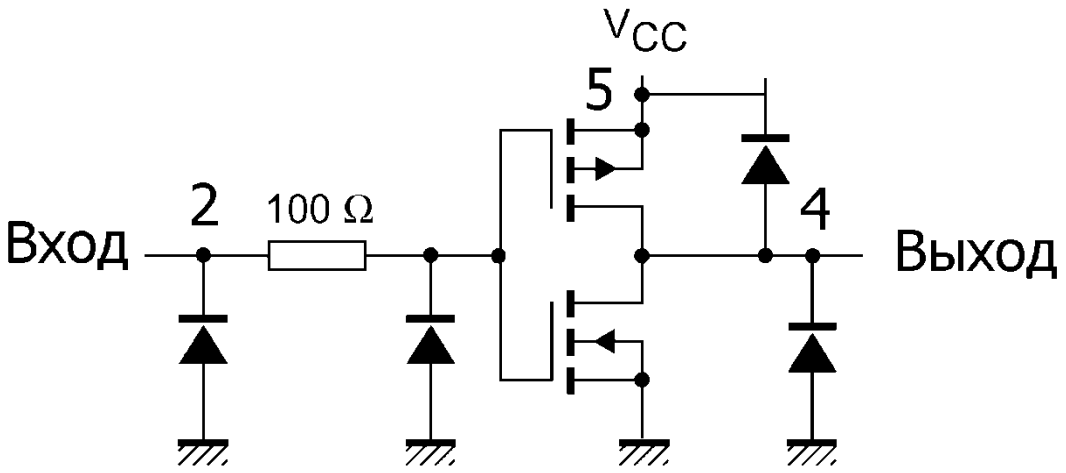


Рисунок Б.9 - Функциональная схема ИМС TL431

Таблица Б.11

Вывод	Описание
1	Катод
2	Анод
3	Вход управления

Б.12 Телевизионный SMART модуль типа AB97A-DG

Б.12.1 Телевизионный SMART модуль AB97A-DG представляет собой устройство с поддержкой возможностей компьютера на базе OS Android и предназначен для реализации телевизором интерактивным возможностей в сети интернет (просмотр видео, изображения и др.).

Внешний вид и разъемы подключения модуля AB97A-DG показаны на рисунке Б.10.

Назначение выводов для разъемов модуля AB97A-DG приведено в таблице Б.12.

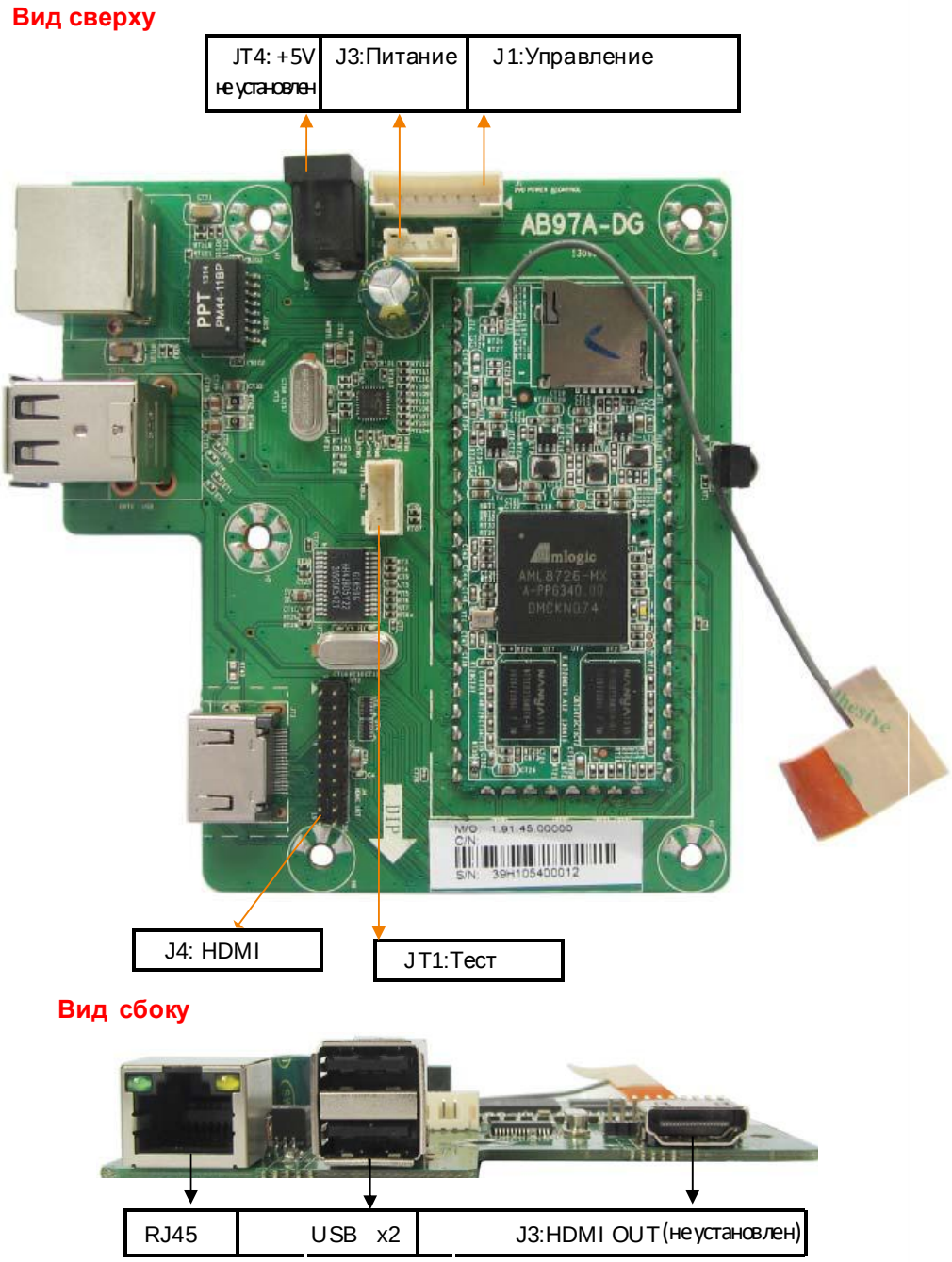


Рисунок Б.10 – Модуль SMART AB97A-DG

Основные характеристики:

- мультимедийный процессор AML8726 – MX типа ARMv7 Cortex - A9 имеет кэш первого и второго уровня - 32 Кб L1 и 128 КБ L2 для повышения производительности системы. Кроме того, Cortex -A9 процессор включает в себя графический многоядерный процессор Mali-400 MP2 с частотой 400 МГц. ARM Cortex - A9 процессор может работать на частоте до 1,5 ГГц и имеет шину 1333 МГц для подключения к памяти DDR3 2ГБ. Поддержка HD ТВ: 1080P.; Поддержка OpenGL ES 1.1/2.0 и OpenVG 1.1;
- ОЗУ: 1 Гб;
- FLASH память: 4 Гб;
- оперативная система: Android 4.X.X;
- радиоинтерфейс 802.11b/g, WIFI;
- Ethernet порт RJ-45, 100Base-TX, max 100 Мбит/с;

- два USB 2.0 интерфейса;
- HDMI интерфейс версии 1.4a;
- управление по IR интерфейсу;
- напряжение питания 5 В (максимальный ток потребления 2 А);
- поддержка видеоформатов:
  1) H.264 (1080p@30fps) HP/MP/BP L1.4 -*.mkv, *.ts, *.m2ts, *.mov, *.mp4
  2) VC-1 / WMV (1080p @30fps) Interlaced and Progressive Advanced Profile Level 3 AVS – Jizhun Profile (1080P@30fps), WebM (D1@30fps), RMVB (720p@30fps) - *.rm, *.rmvb
  3) MPEG1/2/4 (1080p@30fps) - *.avi, *.mpg, *.mpeg,*.dat, *.vob, *.ts,*.mov, *.mp4
  4) MJPEG (D1@30fps) - *.avi, *.mov
  5) H.263 (D1@30fps) - *.avi, *.flv
- поддержка аудиоформатов: Support MP3, AAC, WMA, RM, FLAC, OGG, Dolby, DTS, SRS;
- поддержка форматов изображений: JPG, GIF, BMP, PNG.

Таблица Б.12

Вывод	Обозначение	Описание
J1		
1	RX	Входной сигнал интерфейса UART
2	TX	Выходной сигнал интерфейса UART
3	IR	Сигнал управления шины IR
4	GND	Земля
5	GPIO1	Программируемый порт 1
6	GPIO0	Программируемый порт 0
7	I2C SCK	Сигнал синхронизации шины I2C
8	I2C SDA	Сигнал данных шины I2C
J3		
1	VCC	+5 В
2	VCC	+5 В
3	GND	Земля
4	GND	Земля
J4		
1	DATA2+	«+» диференциальной пары 2
2	DATA2-	«-» диференциальной пары 2
3	DATA1+	«+» диференциальной пары 1
4	DATA1-	«-» диференциальной пары 1
5	DATA0+	«+» диференциальной пары 0
6	DATA0-	«-» диференциальной пары 0
7	CLOCK+	«+» диференциальной пары синхронзации
8	CLOCK-	«-» диференциальной пары синхронзации
9	HDMI_SCL	Сигнал синхронизации шины I2C
10	HDMI_SDA	Сигнал данных шины I2C
11	GND	Земля

Окончание таблицы Б.12

Вывод	Обозначение	Описание
12	GND	Земля
13	HDMI+5V	+5 В
14	HPD	Определение «горячего» подключения
15	GND	Земля
16	GND	Земля
17	CEC	Двунаправленная последовательная шина
18	+5V	+5 В
19	NC	Не используется
20	NC	Не используется
JT1		
1	RX	Входной сигнал интерфейса JTAG
2	GND	Земля
3	TX	Выходной сигнал интерфейса JTAG
4	3.3 В	Питание +3.3 В

Б.13 Контроллер источника питания OB3350

Б.13.1 Микросхема OB3350 представляет собой ШИМ-контроллер импульсного источника питания.

Основные характеристики:

– частота коммутации при старте от 100 до 1 кГц;
– широкий диапазон питающего напряжения от 8 до 35 В;
– программируемая частота коммутации от 175 до 225 кГц;
– защита от превышения напряжения;
– защита от превышения тока;
– защита от превышения температуры кристалла.

Функциональная схема приведена на рисунке Б.11.

Назначение выводов ИМС OB3350 приведено в таблице Б.13.

Таблица Б.13

Вывод	Наименование	Назначение
1	VIN	Напряжение питания схемы контроллера
2	GATE	Выход импульсов запуска для управления коммутирующим МОП-транзистором
3	GND	Земля
4	CS	Вход сигнала обратной связи по току
5	FB	Вход сигнала обратной связи по напряжению
6	COMP	Установка компенсации превышения напряжения
7	OVP	Сигнал защиты от перенапряжения
8	PWM	Вход упрравления частотой коммутации

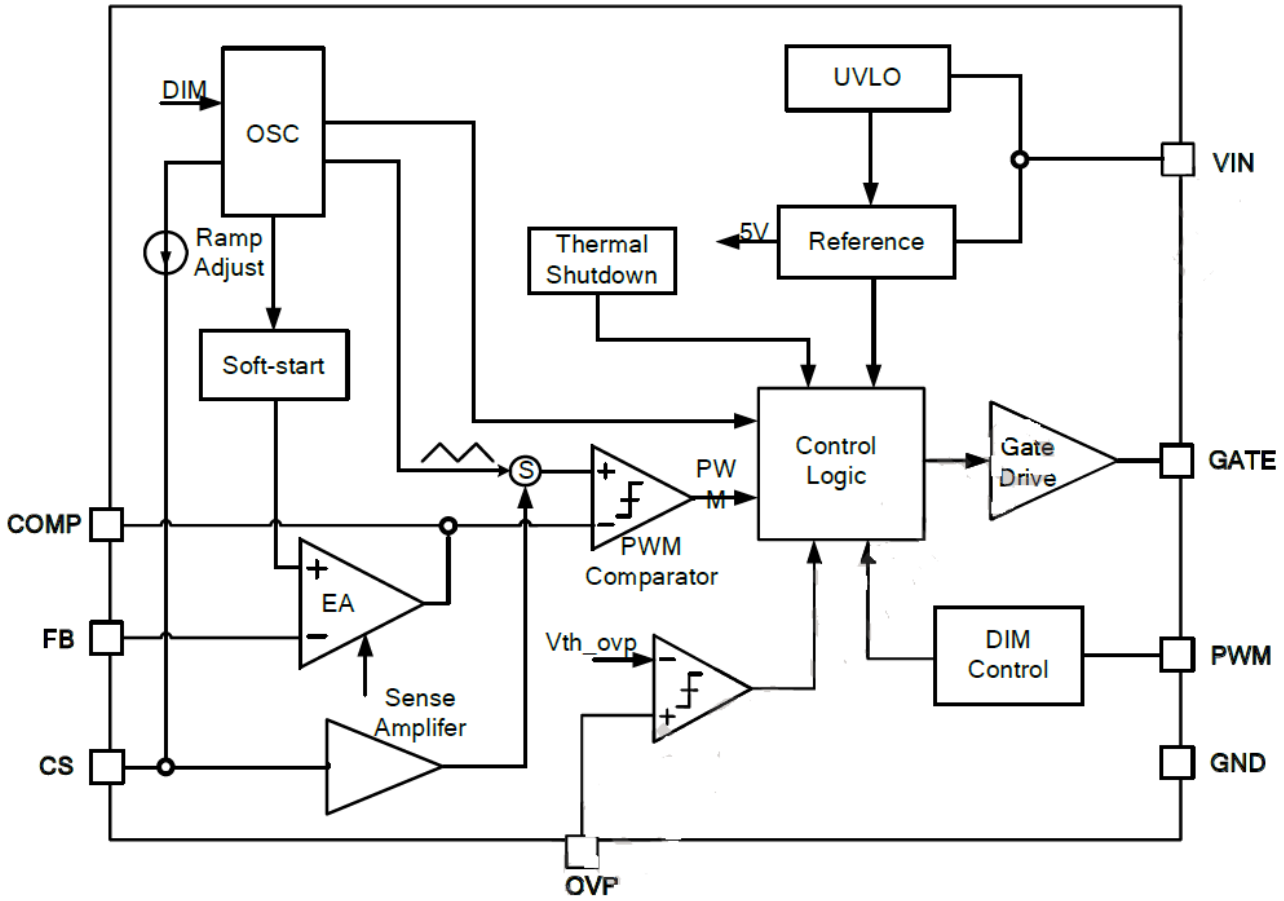


Рисунок Б.11 – Функциональная схема ИМС OB3350

Б.14 Контроллер источника питания GR8876

Б.14.1 Микросхема GR8876 представляет собой ШИМ-контроллер импульсного источника питания.

Основные характеристики:

– высоковольтная цепь запуска до 500 В.
– частота коммутации при старте 65 кГц;
– широкий диапазон питающего напряжения от 11 до 25 В;
– программируемая частота коммутации от 50 до 130 кГц;
– защита от превышения напряжения;
– защита от превышения тока;
– защита от превышения температуры кристалла.

Функциональная схема приведена на рисунке Б.12.

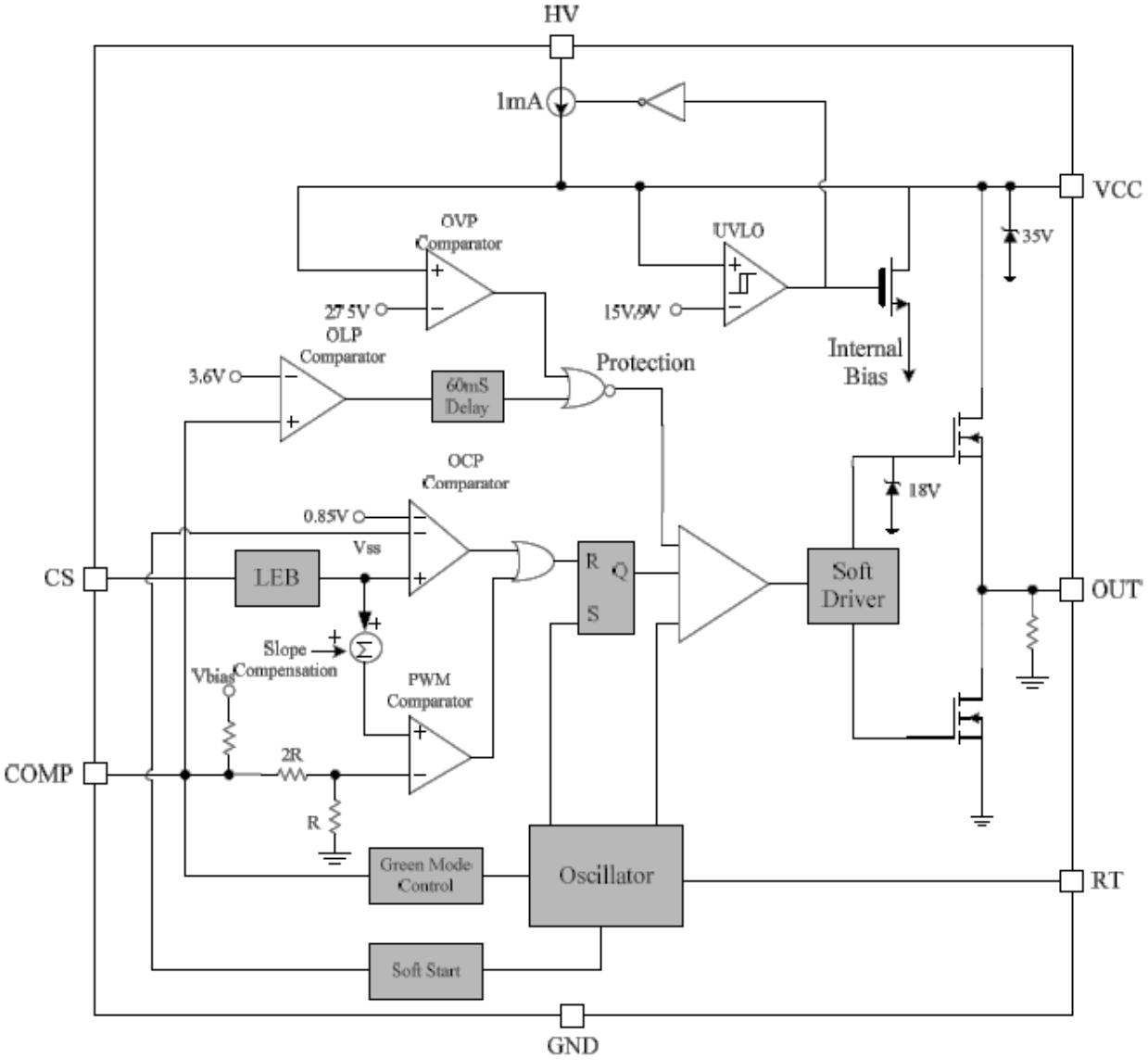


Рисунок Б.12 – Функциональная схема ИМС GR8876

Назначение выводов ИМС GR8876 приведено в таблице Б.14.

Таблица Б.14

Вывод	Наименование	Назначение
1	RT	Резистор, задающий частоту коммутации
2	COMP	Вход сигнала обратной связи по напряжению
3	CS	Вход сигнала обратной связи по току
4	GND	Земля
5	OUT	Выход импульсов запуска для управления коммутирующим МОП-транзистором
6	VCC	Напряжение питания схемы контроллера
7	NC	Не используется
8	HV	Вход высокого стартового напряжения

Б.15 Панель жидкокристаллическая HV320WX2-201

Б.15.1 Жидкокристаллическая панель HV320WX2-201 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.13.

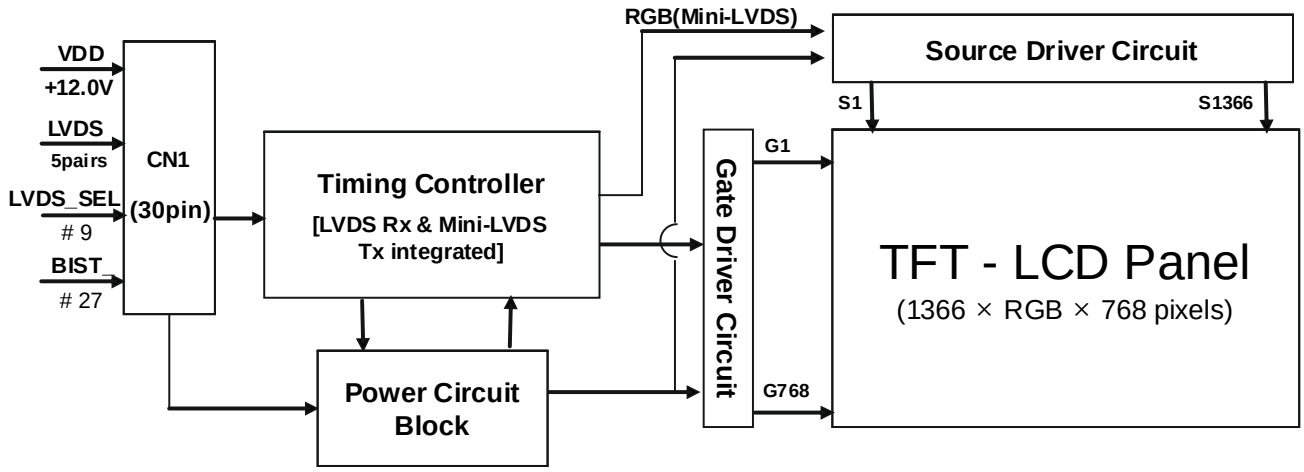


Рисунок Б.13 - Функциональная схема ЖК-панели HV320WX2-201

Б.15.2 Основные характеристики:

– размер по диагонали – 31.51 дюйма (80 см);
– разрешающая способность – 1366x3(H)x3x768(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 (8 bit) цветовых оттенков;
– контрастность – 1200;
– яркость свечения – 300 кд/м^2;
– угол обзора в горизонтальной/вертикальной плоскости ±89 ^{0}/±89 ^{0};
– время отклика (включение + выключение) – 8 мс;
– формат управляющих сигналов – LVDS;
– масса ЖК панели – 1,18 кг;
– габаритные размеры – 716x411x17,5 мм.

Электрические параметры ЖК-панели HV320WX2-201 приведены в таблице Б.15.

Таблица Б. 15

Параметр	Сим-вол	Значение		
		Мин.	Тип.	Макс.
1	2	3	4	5
Напряжение питания, В	VDD	10,8	12,0	13,2

Окончание таблицы Б.15

1	2	3	4	5
Ток потребления, А	IDD	-	0,333	0,592
Ток включения (пиковый), А	IRUSH	-	-	3,0
Потребляемая мощность, Вт	PDD	-	4,0	7,1
Предельные напряжения LVDS для высокого уровня, мВ	VLVTH	100	-	300
Предельные напряжения LVDS для низкого уровня, мВ	VLVTL	-300	-	-100

Назначение контактов разъема LVDS интерфейса ЖК-панели HV320WX2-201 приведено в таблице Б.16.

Таблица Б.16

Вывод	Наименование	Описание
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 (‘L’=JEIDA/’H, NC’=VESA)
10	NC	Не используется
11	GND	Земля
12	RIX0−	Вход «-» для дифференциальной пары 0
13	RIX0+	Вход «+» для дифференциальной пары 0
14	GND	Земля
15	RIX1−	Вход «-» для дифференциальной пары 1
16	RIX1+	Вход «+» для дифференциальной пары 1
17	GND	Земля
18	RIX2−	Вход «-» для дифференциальной пары 2
19	RIX2+	Вход «+» для дифференциальной пары 2
20	GND	Земля
21	CLKIN−	Сигнал синхронизации «-»
22	CLKIN +	Сигнал синхронизации «+»
23	GND	Земля
24	RIX3−	Вход «-» для дифференциальной пары 3
25	RIX3+	Вход «+» для дифференциальной пары 3
26	GND	Земля
27	NC	Не используется
28	NC	Не используется
29	GND	Земля
30	GND	Земля

Б.16 Панель жидкокристаллическая T420HVN01.1

Б.16.1 Жидкокристаллическая панель T420HVN01.1 представляет собой активную TFT ЖК-панель, 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.

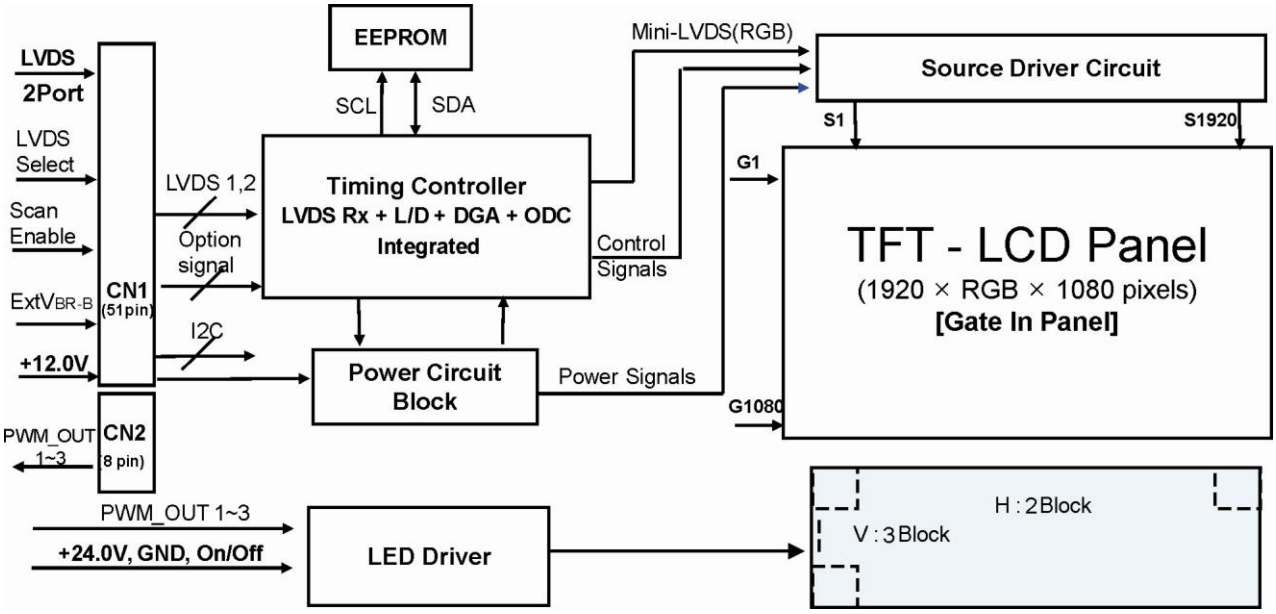


Рисунок Б.14 - Функциональная схема ЖК-панели T420HVN01.1

Б.16.2 Основные характеристики:
- размер по диагонали – 42.0 дюйма;
- разрешающая способность – 1920x3x1080 пикселей;
- активная зона экрана – 930,24(H)x523,26(V) мм;
- размер пикселя – 0,48 мм x 0,48 мм;
- цветовая разрешающая способность – 16,7 М (8 bit) цветовых оттенков;
- контрастность – 3000;
- яркость свечения – 350 кд/м^2;
- угол обзора в горизонтальной/вертикальной плоскости ±89 ^{0}/±89 ^{0};
- время отклика (включение + выключение) – 6,5 мс;
- формат управляющих сигналов – LVDS.

Электрические параметры ЖК-панели T420HVN01.1 приведены в таблице Б.17.

Таблица Б.17

Параметр	Символ	Значение		
		Мин.	Тип.	Макс.
Напряжение питания, В	VDD	10,8	12,0	13,2
Ток потребления, А	IDD	-	1	1, 2
Ток включения (пиковый), А	IRUSH	-	-	4,0
Потребляемая мощность, Вт	PDD	-	12,0	12,44
Предельные напряжения LVDS для высокого уровня, мВ	VLVTH	100	-	300
Предельные напряжения LVDS для низкого уровня, мВ	VLVTL	-300	-	-100

Назначение контактов разъема LVDS интерфейса ЖК-панели T420HVN01.1 приведено в таблице Б.18.

Таблица Б.18

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	NC	Не используется
9	NC	Не используется
10	NC	Не используется
11	GND	Земля
12	CH1_0-	«-» для дифференциальной пары 0 нечетного канала
13	CH1_0+	«+» для дифференциальной пары 0 нечетного канала
14	CH1_1-	«-» для дифференциальной пары 1 нечетного канала
15	CH1_1+	«+» для дифференциальной пары 1 нечетного канала
16	CH1_2-	«-» для дифференциальной пары 2 нечетного канала
17	CH1_2+	«+» для дифференциальной пары 2 нечетного канала
18	GND	Земля
19	CH1_CLK-	«-» для дифференциальной пары сигнала пиксельной частоты (CLK) нечетного канала
20	CH1_CLK+	«+» для дифференциальной пары сигнала пиксельной частоты (CLK) нечетного канала
21	GND	Земля
22	CH1_3-	«-» для дифференциальной пары 3 нечетного канала
23	CH1_3+	«+» для дифференциальной пары 3 нечетного канала
24	NC	Не используется
25	NC	Не используется
26	NC	Не используется
27	NC	Не используется
28	CH2_0-	«-» для дифференциальной пары 0 четного канала
29	CH2_0+	«+» для дифференциальной пары 0 четного канала
30	CH2_1-	«-» для дифференциальной пары 1 четного канала
31	CH2_1+	«+» для дифференциальной пары 1 четного канала
32	CH2_2-	«-» для дифференциальной пары 2 четного канала
33	CH2_2+	«+» для дифференциальной пары 2 четного канала
34	GND	Земля
35	CH1_CLK-	«-» для дифференциальной пары сигнала пиксельной частоты (CLK) четного канала
36	CH1_CLK+	«+» для дифференциальной пары сигнала пиксельной частоты (CLK) четного канала
37	GND	Земля
38	CH2_3-	«-» для дифференциальной пары 3 четного канала
39	CH2_3+	«+» для дифференциальной пары 3 четного канала
40	NC	Не используется

Окончание таблицы Б.18

1	2	3
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

Б.17 Панель жидкокристаллическая V500HK1

Б.17.1 Жидкокристаллическая панель V500HK1 представляет собой активную TFT ЖК-панель, которая включает контроллер управления, драйверы строк и столбцов и обеспечивает воспроизведение синхронизированного изображения, используя свето-модулирующие 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.

Б.17.2 Основные характеристики:

– размер по диагонали – 50 дюймов;

– разрешающая способность – 1920 x R.G.B. x 1080 пикселей;

– активная зона экрана – 1095.84(H) x (V) 616.41 мм;

– размер пикселя – 0.1903(H) x 0.5708(V) мм;

– цветовая разрешающая способность – 16,7 M (8 bit) цветовых оттенков;

– контрастность – 5000;

– яркость свечения – 450 кд/м2;

– угол обзора в горизонтальной/вертикальной плоскости ±89 °/±89 °;

– время отклика (включение + выключение) – 6,5 мс;

– формат управляющих сигналов – LVDS;

– масса ЖК панели – 14,0 кг;

– габаритные размеры – 1122 x 645 x 24 мм;

– срок службы - 30000 часов.

Электрические параметры ЖК-панели V500HK1 приведены в таблице Б.19.

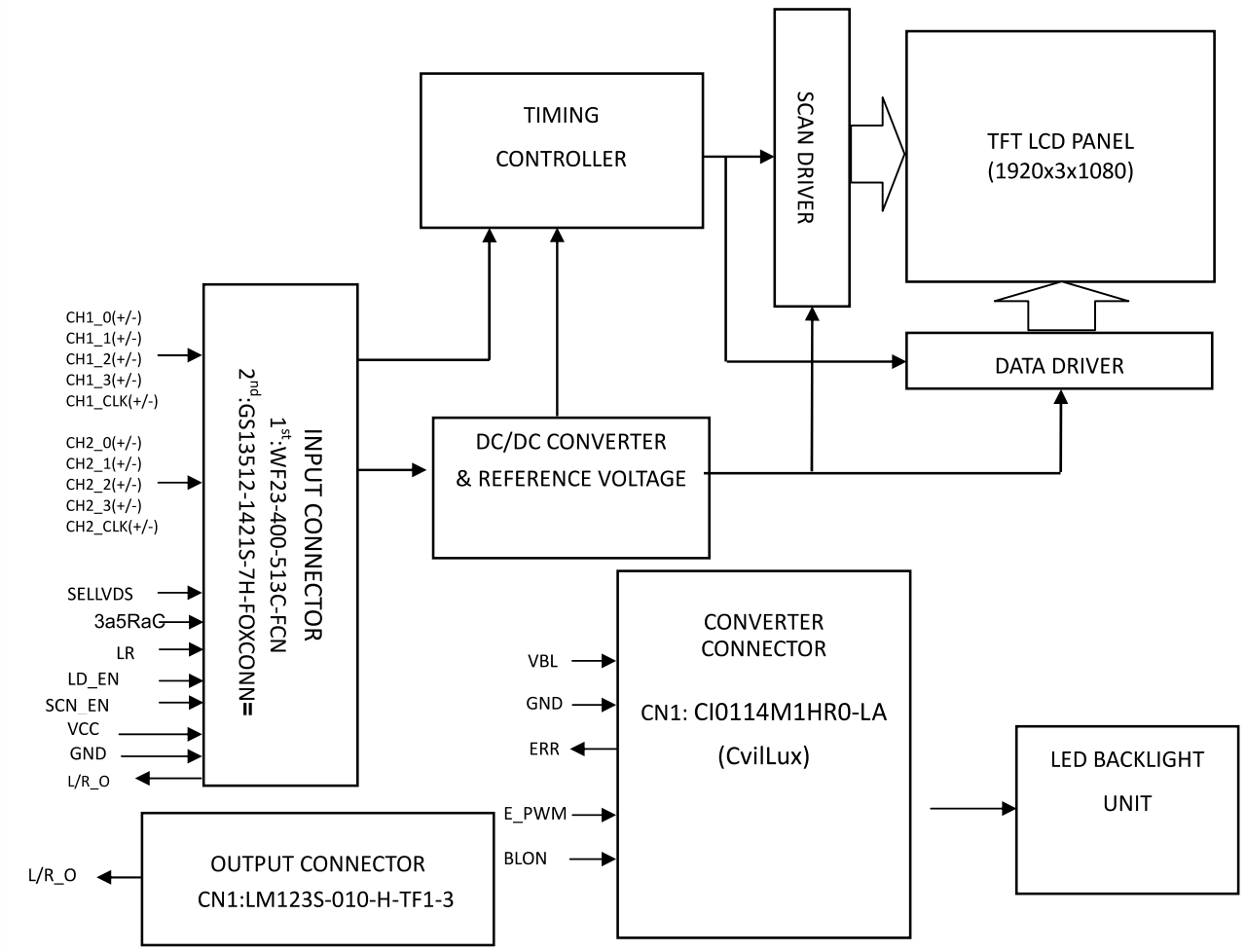


Рисунок Б.15 - Функциональная схема ЖК-панели V500HK1

Таблица Б. 19

Параметр	Сим-вол	Значение		
		Мин.	Тип.	Макс.
Напряжение питания, В	VDD	10,8	12,0	13,2
Ток потребления, А	IDD	-	1,3	1,6
Ток включения (пиковый), А	IRUSH	-	-	3,06
Потребляемая мощность, Вт	PDD	-	15,8	19,0
Предельные напряжения LVDS для высокого уровня, мВ	VLVTH	100	-	300
Предельные напряжения LVDS для низкого уровня, мВ	VLVTL	-300	-	-100

Назначение контактов разъема LVDS интерфейса ЖК-панели V500HK1 приведено в таблице Б.20.

Таблица Б.20

Вывод	Наименова-ние	Назначение
1	2	3
1	NC	Не используется
2	SCL	Сигнал синхронизации шины I2C (для 3D функции)

Окончание таблицы Б.20

1	2	3
3	SDA	Сигнал данных шины I2C (для 3D функции)
4	NC	Не используется
5	L/R_O	Выходной сигнал управления (для 3D функции)
6	NC	Не используется
7	SELLVDS	Выбор формата данных LVDS (JEIDA/VESA)
8	NC	Не используется
9	NC	Не используется
10	NC	Не используется
11	GND	Земля
12	ORX0-	«-» для дифференциальной пары 0 нечетного канала
13	ORX0+	«+» для дифференциальной пары 0 нечетного канала
14	ORX1-	«-» для дифференциальной пары 1 нечетного канала
15	ORX1+	«+» для дифференциальной пары 1 нечетного канала
16	ORX2-	«-» для дифференциальной пары 2 нечетного канала
17	ORX2+	«+» для дифференциальной пары 2 нечетного канала
18	GND	Земля
19	OCLK-	«-» для дифференциальной пары сигнала пиксельной частоты (CLK) нечетного канала
20	OCLK+	«+» для дифференциальной пары сигнала пиксельной частоты (CLK) нечетного канала
21	GND	Земля
22	ORX3-	«-» для дифференциальной пары 3 нечетного канала
23	ORX3+	«+» для дифференциальной пары 3 нечетного канала
24	NC	Не используется
25	NC	Не используется
26	2D/3D	Выбор режима 2D/3D
27	L/R	Входной сигнал синхронизации кадра для левого/ правого глаза
28	ERX0-	«-» для дифференциальной пары 0 четного канала
29	ERX0+	«+» для дифференциальной пары 0 четного канала
30	ERX1-	«-» для дифференциальной пары 1 четного канала
31	ERX1+	«+» для дифференциальной пары 1 четного канала
32	ERX2-	«-» для дифференциальной пары 2 четного канала
33	ERX2+	«+» для дифференциальной пары 2 четного канала
34	GND	Земля
35	ECLK-	«-» для дифференциальной пары сигнала пиксельной частоты (CLK) четного канала
36	ECLK+	«+» для дифференциальной пары сигнала пиксельной частоты (CLK) четного канала
37	GND	Земля
38	ERX3-	«-» для дифференциальной пары 3 четного канала
39	ERX3+	«+» для дифференциальной пары 3 четного канала
40	NC	Не используется
41	NC	Не используется
42	LD_EN	Сигнал разрешения для локального затемнения
43	SCN_EN	Сигнал разрешения для сканирования
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

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)
Схемы соединений

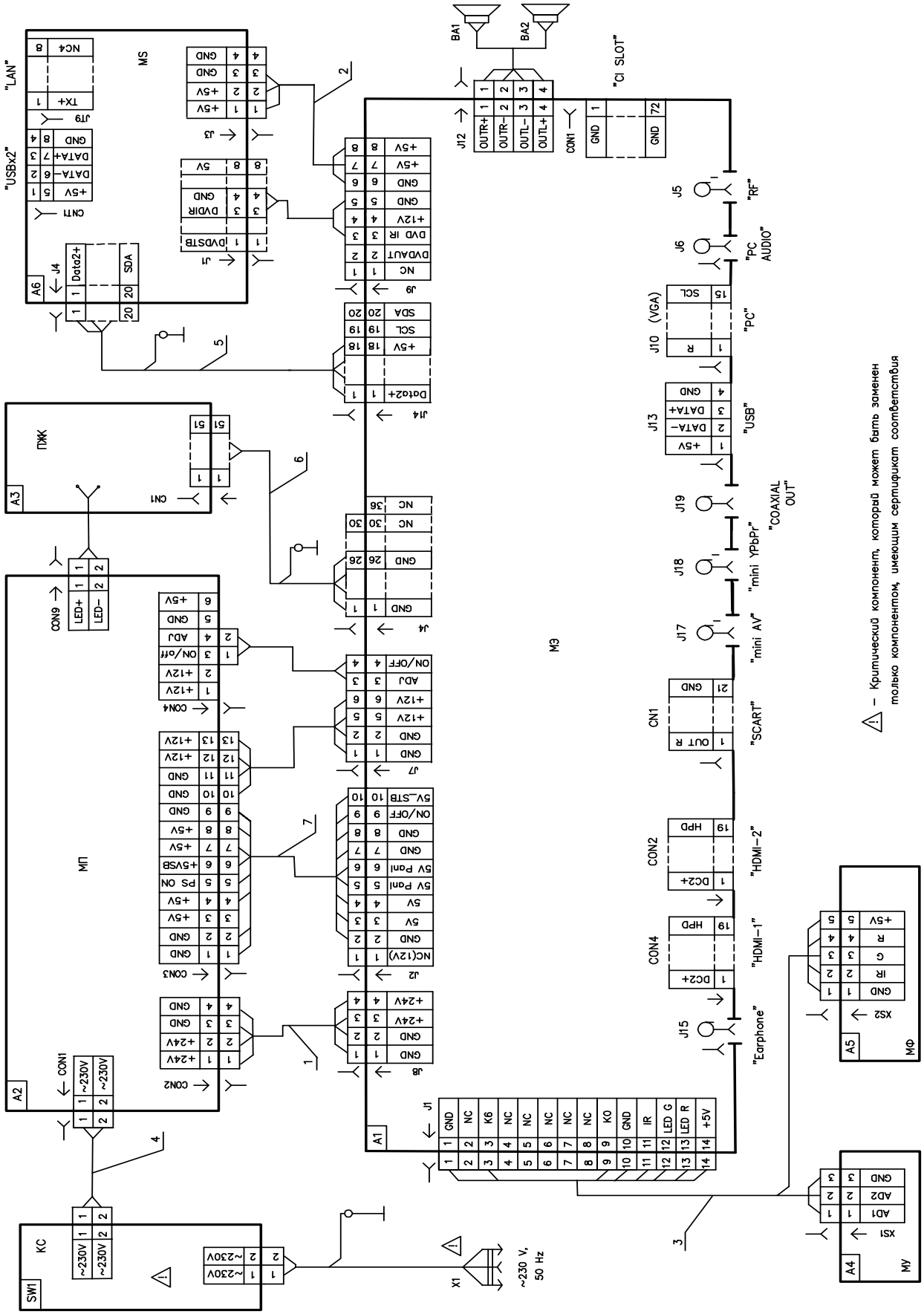


Рисунок В.1 – Схема соединений телевизоров 32LE7213D, 32LE7214D

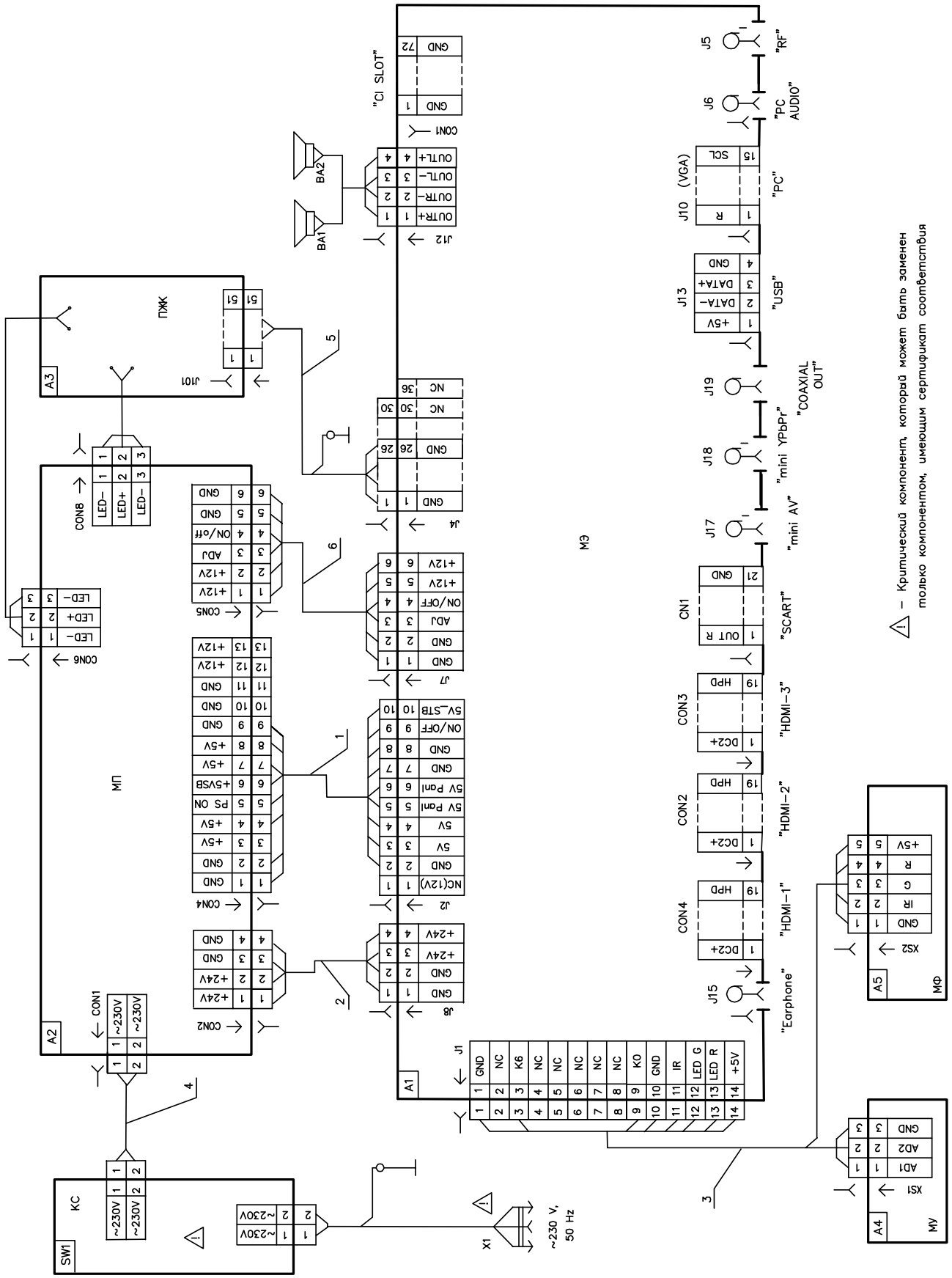
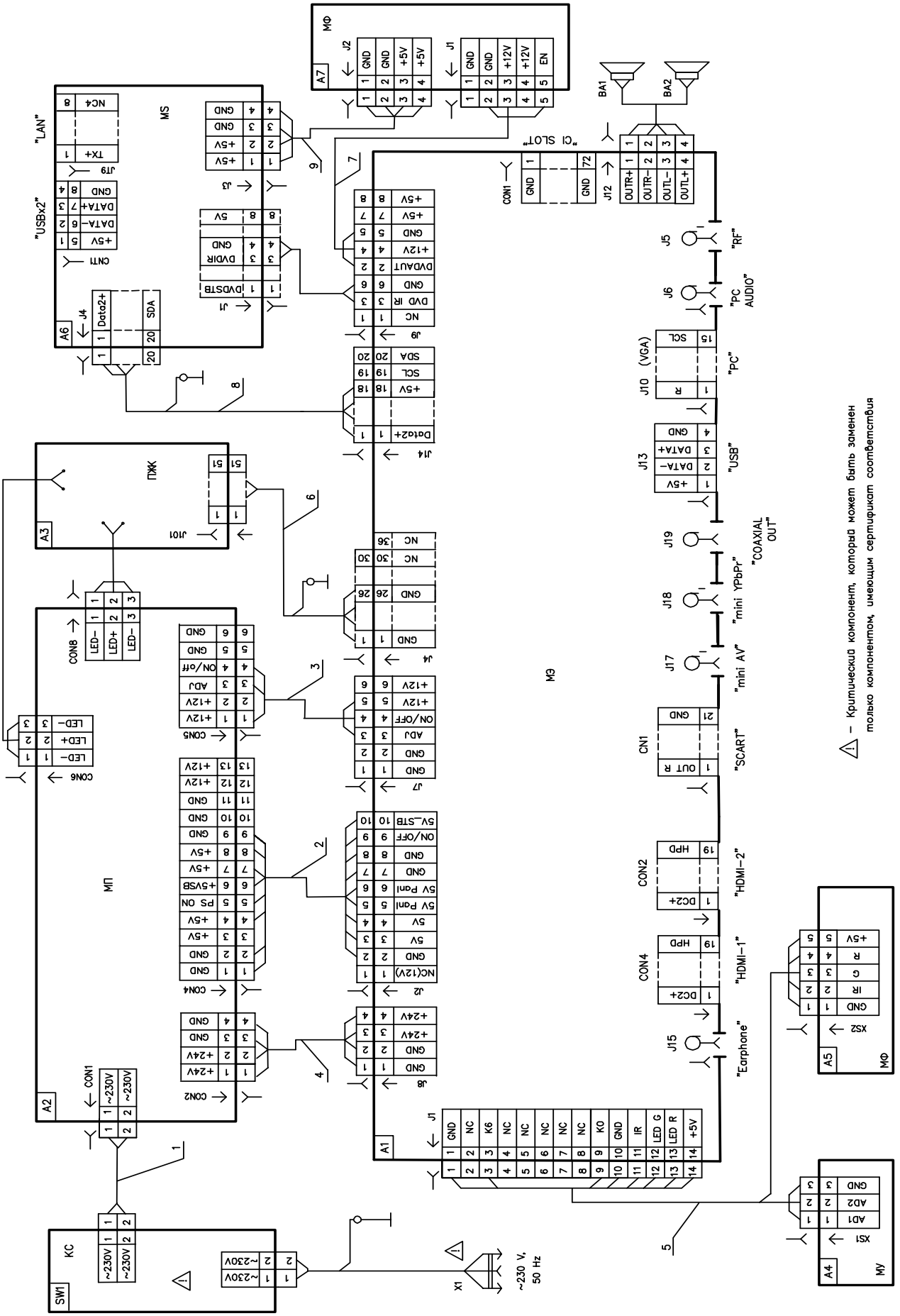


Рисунок В.2 – Схема соединений телевизора 42LE5213D



Критический компонент, который может быть заменен только компонентом, имеющим сертификат соответствия

Рисунок В.3 – Схема соединений телевизора 42LE7214D

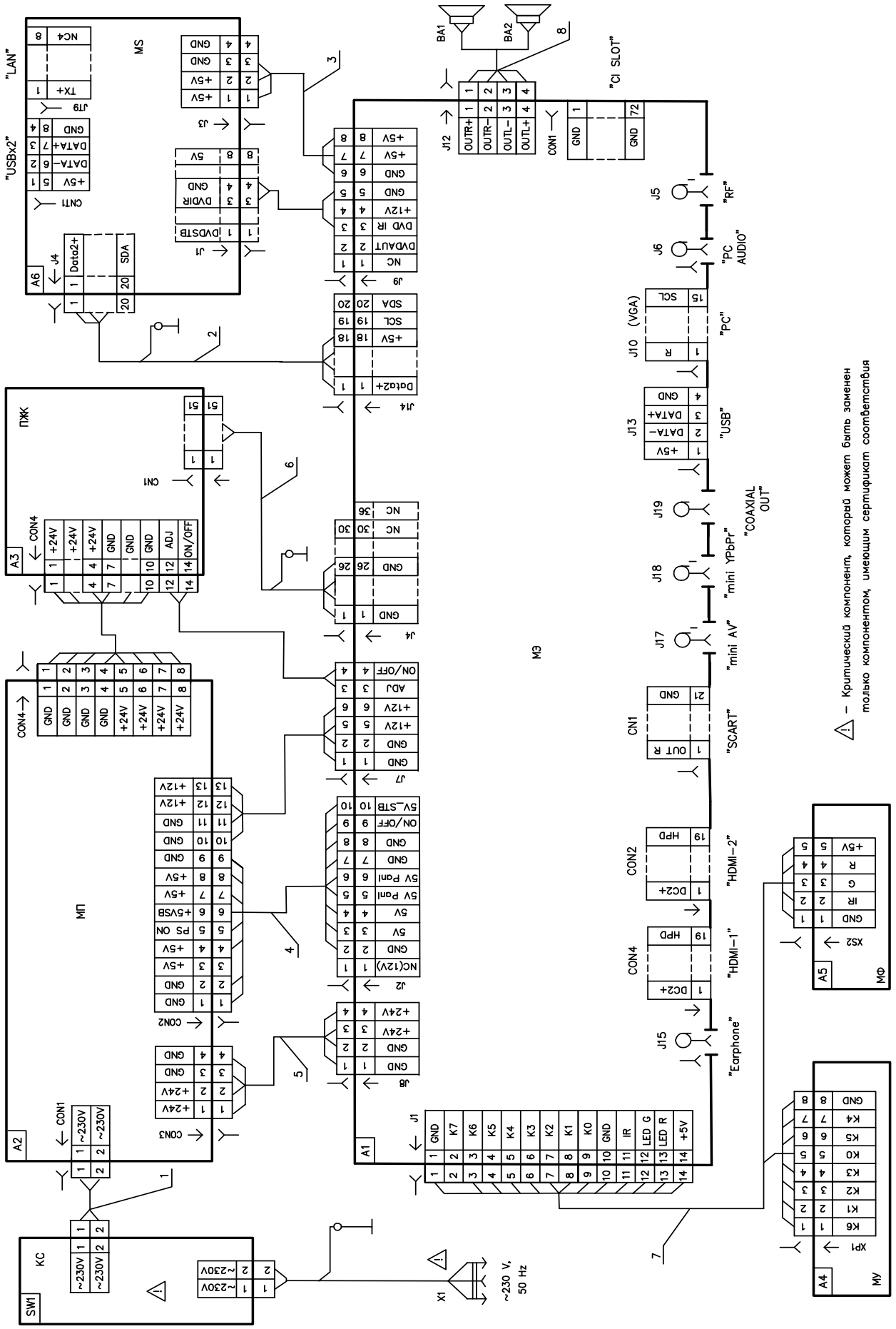


Рисунок В.4 – Схема соединений телевизора 50LE7213D

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

Каталог запасных частей

Г.1 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 об их схемном расположении для ремонта при гарантии и после окончания гарантийного срока.

В таблицах Г.1 - Г.4 приведен перечень запасных элементов.

В таблицах Г.5 - Г.8 приведен перечень критических компонентов.

Таблица Г.1 – Перечень запасных элементов телевизоров 32LE7213D, 32LE7214D

Позиция	Наименование
A1	Модуль электронный CV9202H-T-11 (SMART) (BCV9202H-T-11) ГУЦИ.468119.129
A2	Модуль питания (BPE0215V1---I) ГУЦИ.436714.115
A3 (32LE7213D)	Панель ЖК (армированная) (BFV0320D----) ГУЦИ.467819.159
A3 (32LE7214D)	Панель ЖК (армированная) (BFV0320C----) ГУЦИ.467819.160
A4	Модуль управления (BAD0321C) ГУЦИ.468373.245
A5	Модуль фотоприемника (BAD0320A----I) ГУЦИ.468373.213
A6	Модуль SMART (BAB97A-DG-101) ГУЦИ.468373.248
BA1, BA2	Головки громкоговорителей (комплект) (BAH0032A----I) ГУЦИ.467282.059
X1	Шнур сетевой H03VVH2-F 2Ч0,75 mm^2, фирма “Yuyao City Xinsheng Electronics Co. Ltd. ” (JP2202-V028-I)
SW1	Коммутатор сетевой PS8A, фирма “Zhe Jiang Bei Er Jia Electronic Co., Ltd.”
1	Жгут МП (JD4261-C002-I) ГУЦИ.685621.378
2	Жгут (JBG401-SOO3-I) ГУЦИ.685621.385
3	Жгут МУ (JD8801-V003-I) ГУЦИ.685621.379
4	Жгут сетевой внутренний (JD2175-MOO2-I) ГУЦИ.685621.313
5	Жгут (JBW5201-V01-I) ГУЦИ.685621.386
6	Жгут панели (JBK351-S002-I) ГУЦИ.685621.309
7	Жгут МЭ-БП (JWX381-VOO1-I) ГУЦИ.685621.306

Таблица Г.2 – Перечень запасных элементов телевизора 42LE5213D

Позиция	Наименование
A1	Модуль электронный (BCV9202H-T-11) ГУЦИ.468119.127
A2	Модуль питания (BPL500204P----I) ГУЦИ.436714.114
A3	Панель ЖК армированная (BFT420HVN01--) ГУЦИ.467819.158
A4	Модуль управления (BAD0420D) ГУЦИ.468373.247
A5	Модуль индикации и фотоприемника (BAD0420C) ГУЦИ.468373.246
BA1, BA2	Головка громкоговорителя (BAH0042Y0----) ГУЦИ.467282.065
X1	Шнур сетевой H03VVH2-F 2Ч0,75 mm^2, фирма “NINGBO XUANHUA ELECTRIC CO. LTD. ” (JP2202-V028-I)
SW1	Коммутатор сетевой PS8A, фирма “Zhe Jiang Bei Er Jia Electronic Co., Ltd.”
1	Жгут МП (JW9651-V001-I) ГУЦИ.685621.380
2	Жгут (JW4551-COO7-I) ГУЦИ.685621.382
3	Жгут МУ (JB8102-V003-I) ГУЦИ.685621.383
4	Жгут сетевой внутренний (JD2175-MOO2-I) ГУЦИ.685621.313
5	Жгут LVDS (JBM501-S042-I) ГУЦИ.685621.384
6	Жгут подсветки (JW6551-VOO2-I) ГУЦИ.685621.381

Таблица Г.3 – Перечень запасных элементов телевизора 42LE7214D

Позиция	Наименование
A1	Модуль электронный CV9202H-T-11 (SMART) (BCV9202H-T-21) ГУЦИ.468119.129
A2	Модуль питания (BPL420413A--I) ГУЦИ.436714.115
A3	Панель ЖК (армированная) (BFT420HVN01-A) ГУЦИ.467819.161
A4	Модуль управления (BAD0420D----I) ГУЦИ.468373.247
A5	Модуль фотоприемника (BAD0420C----I) ГУЦИ.468373.246
A6	Модуль SMART (BAB97A-DG-10I) ГУЦИ.468373.248
A7	Модуль фильтра (BAB97A-12T5-I) ГУЦИ.468373.251
BA1, BA2	Головки громкоговорителя (комплект) (BAH0042Y0----) ГУЦИ.467282.065
X1	Шнур сетевой H03VVH2-F 2Ч0,75 mm^2, фирма “NINGBO XUANHUA ELECTRIC CO. LTD. ” (JP2202-V028-I)
SW1	Коммутатор сетевой PS8A, фирма “Zhe Jiang Bei Er Jia Electronic Co., Ltd.” (KPA12VL003--I)
1	Жгут сетевой внутренний (JD2175-MOO2-I) ГУЦИ.685621.313
2	Жгут МП (JW9651-V001-I) ГУЦИ.685621.380
3	Жгут подсветки (JW6551-V002-I) ГУЦИ.685621.381
4	Жгут (JW4551-C007-I) ГУЦИ.685621.382
5	Жгут МУ (JB8102-V003-I) ГУЦИ.685621.383
6	Жгут LVDS (JBM501-S042-I) ГУЦИ.685621.384
7	Жгут (JBW5251-V01-I) ГУЦИ.685621.385
8	Жгут (JBG401-S003-I) ГУЦИ.685621.387
9	Жгут (JW4121-V042-I) ГУЦИ.685621.388

Таблица Г.4 – Перечень запасных элементов телевизора 50LE7213D

Позиция	Наименование
A1	Модуль электронный CV9202H-T-11 (SMART) (BCV9202H-T-21) ГУЦИ.468119.129
A2	Модуль питания (BMP118FL----I) ГУЦИ.436714.117
A3	Панель ЖК (BV500HK1--LS5I) ГУЦИ.467819.162
A4	Модуль управления (BAD0500B----I) ГУЦИ.468373.253
A5	Модуль фотоприемника (BAD0500A----I) ГУЦИ.468373.252
A6	Модуль SMART (BAB97A-DG-10I) ГУЦИ.468373.254
BA1, BA2	Головки громкоговорителя (комплект) (BAH0500A-----) ГУЦИ.467282.066
X1	Шнур сетевой H03VVH2-F 2Ч0,75 mm^2, фирма “NINGBO XUANHUA ELECTRIC CO. LTD. ” (JP2202-V028-I)
SW1	Коммутатор сетевой PS8A, фирма “Zhe Jiang Bei Er Jia Electronic Co., Ltd.” (KPA12VL003--I)
1	Жгут сетевой внутренний (JD2651-MO55-I) ГУЦИ.685621.389
2	Жгут (JBG401-S003-I) ГУЦИ.685621.385
3	Жгут (JBW5201-V01-I) ГУЦИ.685621.386
4	Жгут МЭ (JWX751-V050-I) ГУЦИ.685621.390
5	Жгут (JW4251-C050-I) ГУЦИ.685621.391
6	Жгут LVDS (JBM501-S042BI) ГУЦИ.685621.393
7	Жгут МУ и МФ(JBD122-V050-I) ГУЦИ.685621.392
8	Жгут громкоговорителя (JW4701-C050-I) ГУЦИ.685621.394

Таблица Г.5 – Перечень критических компонентов телевизоров 32LE7213D, 32LE7214D

Позиция	Деталь/ Компонент	Производитель	Тип/ Модель	Технические данные	Соответствие стандартам	Знак соответствия
X1	Шнур сетевой	Yuyao City Xinsheng Electronics Co. Ltd.	XS01 H03VVH2-F	2,5A, 250V 2Ч0,75 mm2	IEC/TR 60083 IEC 60027	VDE 40034484 VDE 40031694
SW1	Коммутатор сетевой	Zhe Jiang Bei Er Jia Electronic Co., Ltd.	PS8A	6A, ~250 V	EN 61058-1	VDE 40027141
CX1, CX2	Конденсатор	Ultra Tech Xiphi Enterprise Co. Ltd.	HQX	0,22μF, 0,33μF ~275V	EN 60384-14	VDE 40015608
CY3, CY4, CY5		Haohua Electronic Co.	CT7	100pF, 220pF, ~250V		VDE 40013601
T1	Трансформатор	IRICO GROUP CORP.	LKT-734	~250V	СТБ МЭК 60065-2004	Протокол испытаний
FL1, FL2	Дроссель		LKL-178			
	Материал кожуха	Dow Benelux	styron A-tech 1400	Мин. толщ.: 2,0 мм		
PC1	Оптрон	Lite-On Technology Corporation	LTV-817	50mA, 5000V	EN 60747	VDE 40015248
TH1	Термистор	Chengdu Hongming Electronics Co. Ltd.	MF72-3D11	~250V	EN 60730-1	VDE 40020558
VR1	Варистор	Thinking Electronic Industrial Co., Ltd.	TVR10561	~250V	EN 60730-1	VDE 40031391
F1	Предохранитель	Ever Island Electric Co., Ltd. and Walter Electric	2000	T3.15A, ~250V	EN 60127-1	VDE 40018790
CH II 4B-1 E59670	Материал печатной платы	Shandong Jinbao Electronics Co., Lt .	ZD-95(G)F	Толщина: 1,6 мм	EN 60065	VDE 40032178

Таблица Г.6 – Перечень критических компонентов телевизора 42LE5213D

Позиция	Деталь/ Компонент	Производитель	Тип/ Модель	Технические данные	Соответствие стандартам	Знак соответствия
X1	Шнур сетевой	Yuyao City Xinsheng Electronics Co. Ltd.	XS01 H03VVH2-F	2,5A, 250V 2Ч0,75 mm^2	IEC/TR 60083 IEC 60027	VDE 40034484 VDE 40031694
SW1	Коммутатор сетевой	Zhe Jiang Bei Er Jia Electronic Co., Ltd.	PS8A	6A, ~250 V	EN 61058-1	VDE 40027141
CX1, CX2, CX3	Конденсатор	Hsuan Tai Electronic Co. Ltd.	MCY	0,22μF, ~275V	EN 60384-14	VDE 125205
CY1, CY2, CY3		Haohua Electronic Co.	CT7	1000pF, 470pF, ~250V		VDE 40013601
T1	Трансформатор	IRICO GROUP CORP.	LKT-645	~250V	СТБ МЭК 60065-2004 ГОСТ IEC 60065-2011	
T3			LKT-337			
L1	Дроссель		LKL-242			
LF1, LF2			LKL-198			
LF3			LKL-2279			
	Материал кожуха	Dow Benelux	styron A-tech 1400	Мин. толщ.: 2,0 мм		
IC1, IC2, IC3, IC5	Оптрон	Lite-On Technology Corporation	LTV-817	50mA, 5000V	EN 60747	VDE 40015248
TH1	Термистор	Chengdu Hongming Electronics Co. Ltd.	MF72-3D15	~250V	EN 60730-1	VDE 40020558
VR2	Варистор	Thinking Electronic Industrial Co., Ltd.	TVR10561	~250V	EN 60730-1	VDE 40031391
F1	Предохранитель	Ever Island Electric Co., Ltd. and Walter Electric	2000	T3.15A, ~250V	EN 60127-1	VDE 40018790
	Материал печатной платы	Shandong Jinbao Electronics Co., Lt	ZD-95(G)F	Толщина: 1,6 мм	EN 60065	VDE 40032178

Таблица Г.7 – Перечень критических компонентов телевизора 42LE7214D

Позиция	Деталь/ Компонент	Производитель	Тип/ Модель	Технические данные	Соответствие стандартам	Знак соответствия
X1	Шнур сетевой	Yuyao City Xinsheng Electronics Co. Ltd.	XS01 H03VVH2-F	2,5A, 250V 2Ч0,75 mm^2	IEC/TR 60083 IEC 60027	VDE 40034484 VDE 40031694
SW1	Коммутатор сетевой	Zhe Jiang Bei Er Jia Electronic Co., Ltd.	PS8A	6A, ~250 V	EN 61058-1	VDE 40027141
CX1, CX2, CX3	Конденсатор	Hsuan Tai Electronic Co. Ltd.	MCY	0,22μF, ~275V	EN 60384-14	VDE 125205
CY1, CY2, CY3		Haohua Electronic Co.	CT7	1000pF, 470pF, ~250V		VDE 40013601
T2	Трансформатор	IRICO GROUP CORP.	LKT-732	~250V	СТБ МЭК 60065-2004 ГОСТ IEC 60065-2011	
T1			LKT-645			
L1	Дроссель		LKL-242			
LF1, LF2			LKL-198			
LF3			LKL-2279			
	Материал кожуха	Shenzhen Fuheng New Plastics Materials Co. Ltd	ABS	Мин. толщ.: 2,0 мм		
IC1, IC2, IC3, IC5	Оптрон	Lite-On Technology Corporation	LTV-817	50mA, 5000V	EN 60747	VDE 40015248
TH1	Термистор	Chengdu Hongming Electronics Co. Ltd.	MF72-3D15	~250V	EN 60730-1	VDE 40020558
VR2	Варистор	Thinking Electronic Industrial Co., Ltd.	TVR10561	~250V	EN 60730-1	VDE 40031391
F1	Предохранитель	Ever Island Electric Co., Ltd. and Walter Electric	2000	T3.15A, ~250V	EN 60127-1	VDE 40018790
	Материал печатной платы	Shandong Jinbao Electronics Co., Lt .	ZD-95(G)F	Толщина: 1,6 мм	EN 60065	VDE 40032178

Таблица Г.8 – Перечень критических компонентов телевизора 50LE7213D

Позиция	Деталь/ Компонент	Производитель	Тип/ Модель	Технические данные	Соответствие стандартам	Знак соответствия
X1	Шнур сетевой	Yuyao City Xinsheng Electronics Co. Ltd.	XS01 H03VVH2-F	2,5A, 250V 2Ч0,75 mm^2	IEC/TR 60083 IEC 60027	VDE 40034484 VDE 40031694
SW1	Коммутатор сетевой	Zhe Jiang Bei Er Jia Electronic Co., Ltd.	PS8A	6A, ~250 V	EN 61058-1	VDE 40027141
CX1	Конденсатор	Shenzhen Jinghao Capacitor Co., Ltd.	CBB62B	0,22μF, ~275V	EN 60384-14	VDE 40018690
CY1, CY2, CY4		Walsin Technology Corp.	AH	100pF, 470pF, ~250V		VDE 40001804
T1	Трансформатор	IRICO GROUP CORP.	MP118-T1 EPC43-002	~250V	СТБ МЭК 60065-2004	
T2			MP118-T2 EF20-001			
L2	Дроссель		MP118TH-L3			
L3			MP03010-L2			
L5			MP03010-L5			
L6			MP128S-L6 PQ40-002			
	Материал кожуха	Dow Benelux	styron A-tech 1400	Мин. толщ.: 2,0 мм		
P1, P2, P3	Оптрон	Lite-On Technology Corporation	LTV-817	50mA, 5000V	EN 60747	VDE 40015248
RT1	Термистор	Thinking Electronic Industrial Co., Ltd.	SCK 2R56	~250V	EN 60730-1	TUV R 50050155
ZR1	Варистор	Centra Science Corp.	CNR-14D681K	~250V	EN 60730-1	VDE 40008220
F1	Предохранитель	Walter Electronic Co. Ltd.	TSC	T5AH, ~250V	EN 60127-1	VDE 40016670
	Материал печатной платы	Shandong Jinbao Electronics Co., Lt .	ZD-95(G)F	Толщина: 1,6 мм	EN 60065	VDE 40032178

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(справочное)

Перечень принятых сокращений

CAM – модуль условного доступа
CAT – таблица условного доступа
CI – общий интерфейс для подключения модуля условного доступа (CAM)
COFDM – метод кодирования многочастотных ортогональных несущих
CPU – центральный процессор
DVB-C – стандарт передачи цифрового кабельного телевидения
DVB-T/T2 – стандарт передачи цифрового наземного 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
MAC – это уникальный идентификатор, присваиваемый каждой единице активного оборудования компьютерных сетей (Media Access Control)
MII - независящий от среды передачи интерфейс (Media Independent Interface)
MPEG – стандарт сжатия экспертной группы по движущимся изображениям
NICAM – цифровой стандарт передачи звука в аналоговом телевещании
OSD – вывод информации на экран
PAL – система аналогового цветного телевидения
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
TTL - транзисторно-транзисторная логика
USB – интерфейс универсальной последовательной шины
АМ – амплитудная модуляция
АПЧГ – автоматическая подстройка частоты гетеродина
АПЧФ – автоматическая подстройка частоты и фазы
АРУ – автоматическая регулировка усиления
АТВ – аналоговое телевидение
АЦП – аналогово - цифровой преобразователь
АЧХ – амплитудно - частотная характеристика
ВЧ – высокие (верхние) частоты
ГУН – генератор, управляемый напряжением
ДМВ – диапазон дециметровых волн

ДУ – дистанционное управление
ЖК – жидкокристаллическая (панель)
ЗИП –запасные части и принадлежности
ИК(IR) – инфракрасное излучение
ИМС – интегральная микросхема
КМОП – комплементарный металлооксидный полупроводник
КПД – коэффициент полезного действия
МВ – диапазон метровых волн
МОП – структура транзистора металл-окисел-полупроводник
НЧ – низкая частота
ОЗУ – оперативное запоминающее устройство
ПАВ – поверхностные акустические волны
ПЗУ – постоянное запоминающее устройство
ПП – полупроводниковый (прибор)
ПЧ – промежуточная частота
ТВ – телевидение (телевизионный)
ТТЛ – транзисторно-транзисторная логика
УВЧ – усилитель высокой частоты
УНЧ – усилитель низкой частоты
УПЧЗ – усилитель промежуточной частоты звука
УПЧ – усилитель промежуточной частоты
УПЧИ – усилитель промежуточной частоты изображения
ФАПЧ – фазовая автоподстройка частоты
ФНЧ – фильтр низких частот
ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь
ЦТВ – цифровое телевидение
ЧМ – частотная модуляция
ШИМ – широтно-импульсная модуляция
ЭРЭ – электрорадиоэлемент.

Приложение Е (рекомендуемое)

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ Horizont 32LE7213D, Horizont 32LE7214D, Horizont 42LE5213D, Horizont 42LE7214D, Horizont 50LE7213D (Часть 1, частей 21)

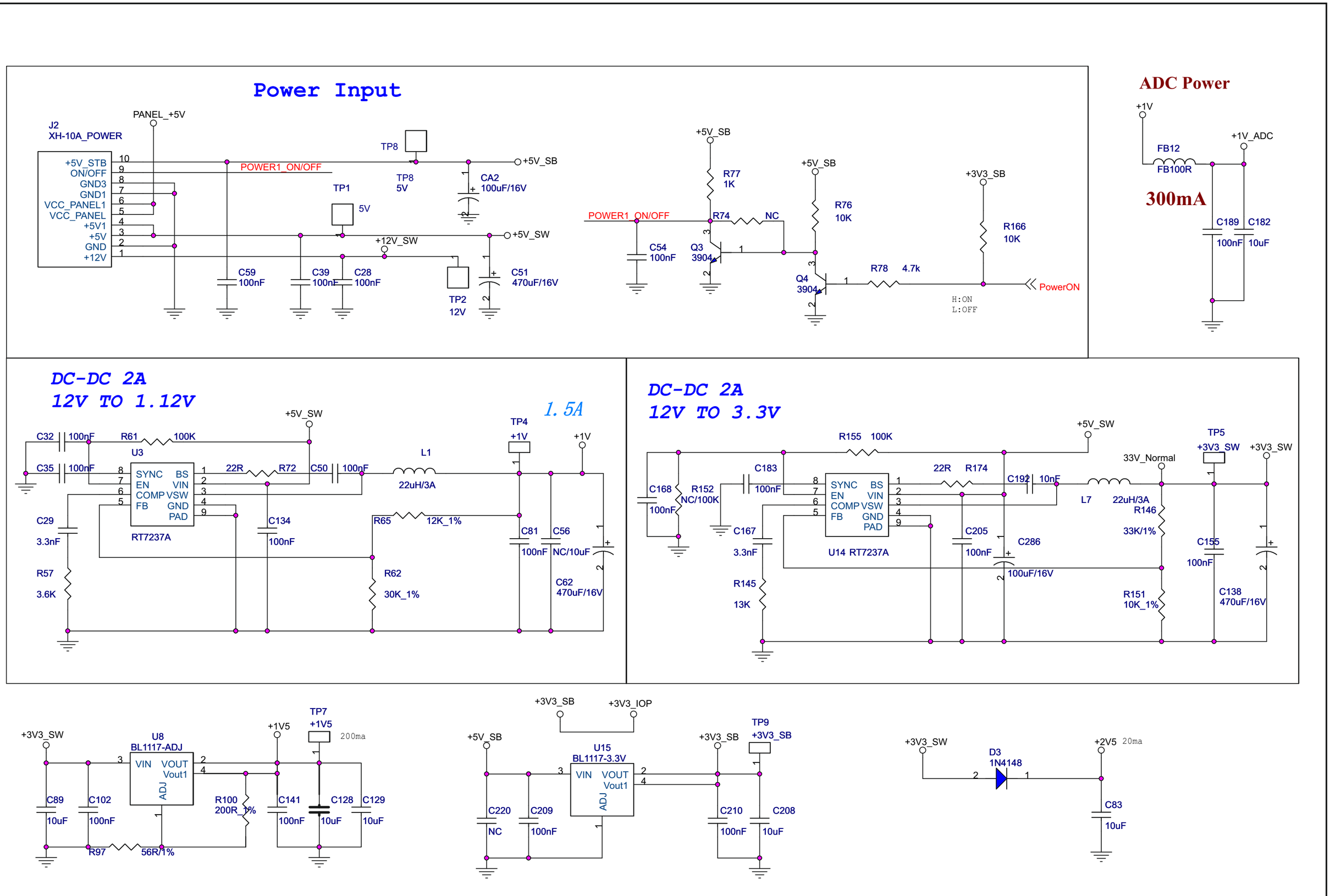


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ Horizont 32LE7213D, Horizont 32LE7214D, Horizont 42LE5213D, Horizont 42LE7214D, Horizont 50LE7213D (Часть 2, частей 21)

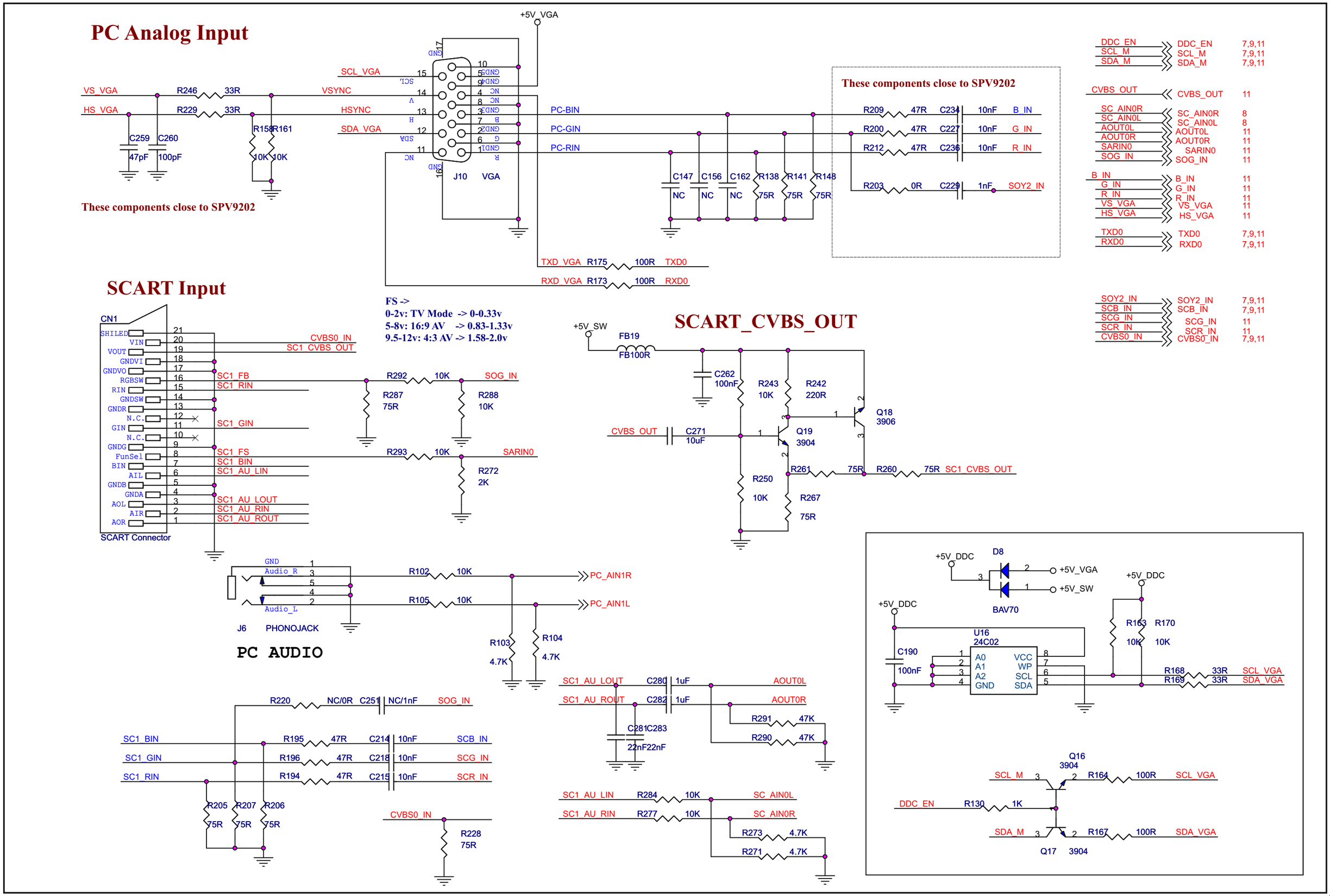
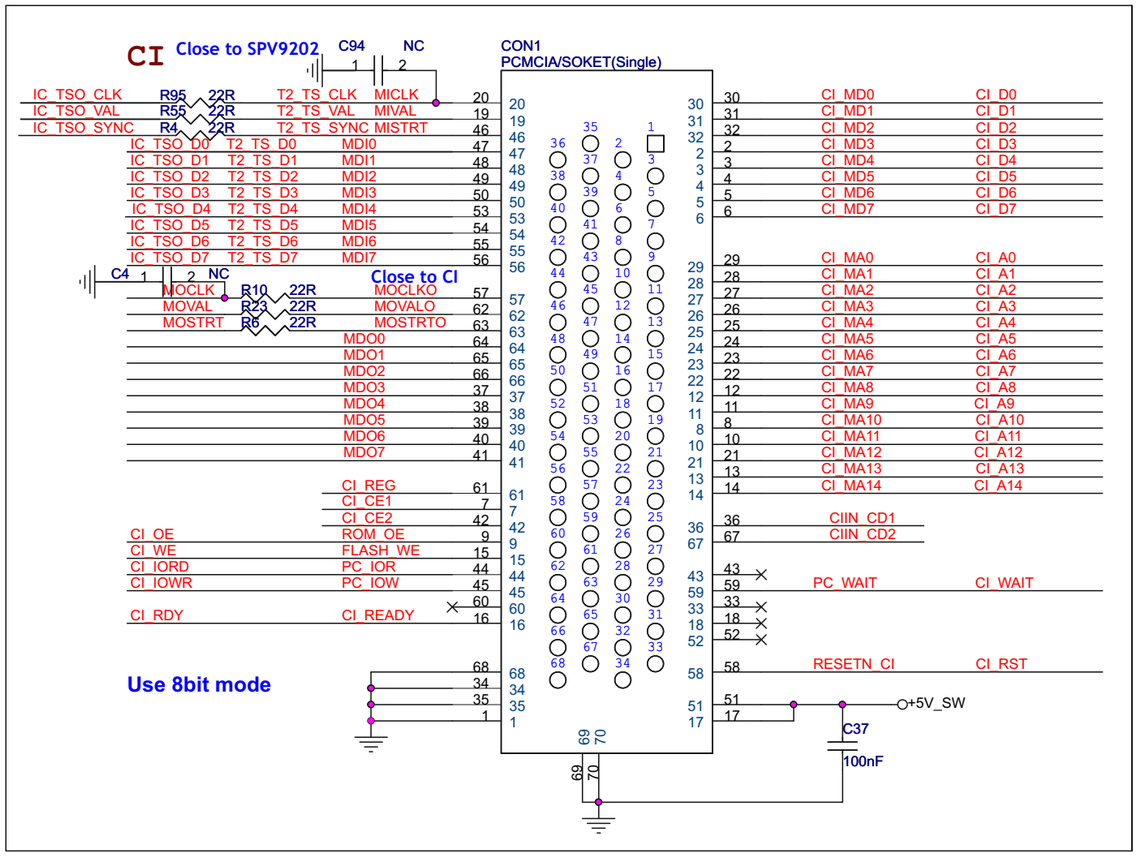
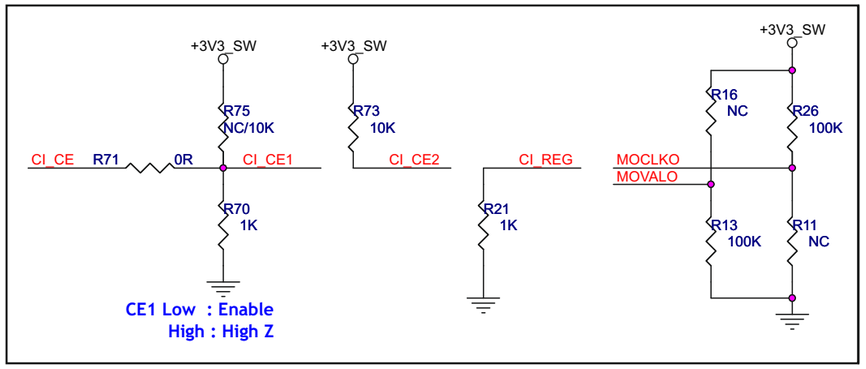
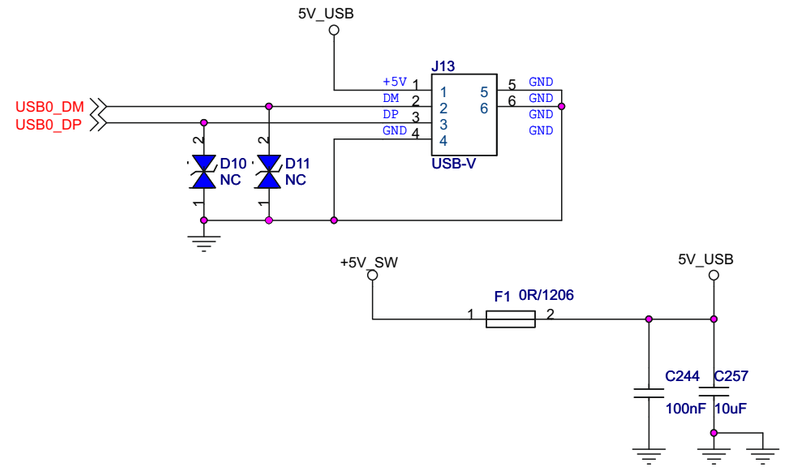
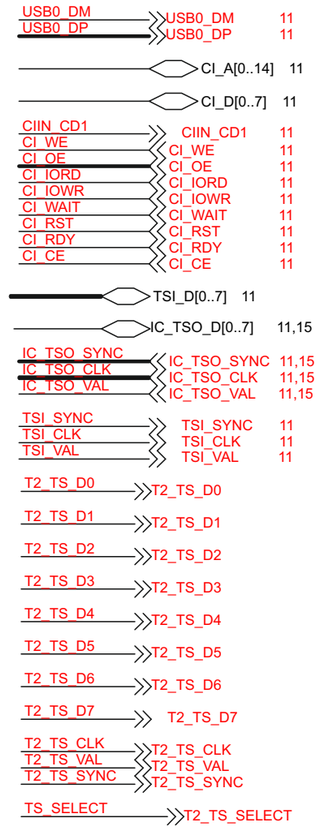


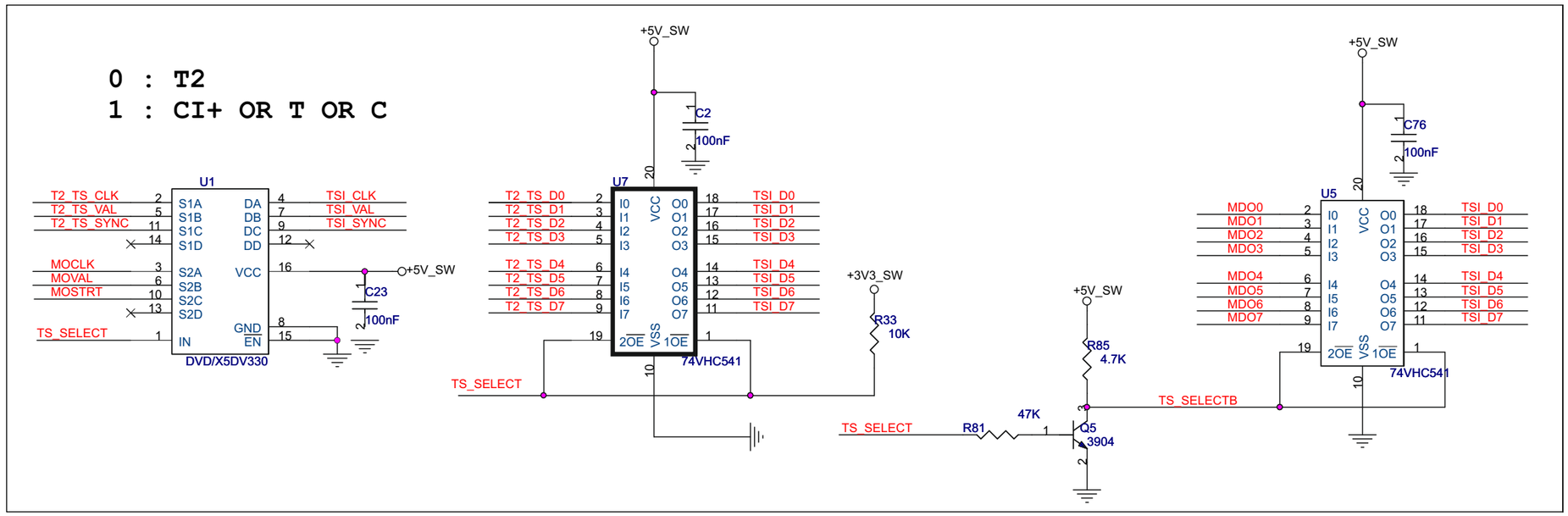
СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ Horizont 32LE7213D, Horizont 32LE7214D, Horizont 42LE5213D, Horizont 42LE7214D, Horizont 50LE7213D (Часть 3, частей 21)











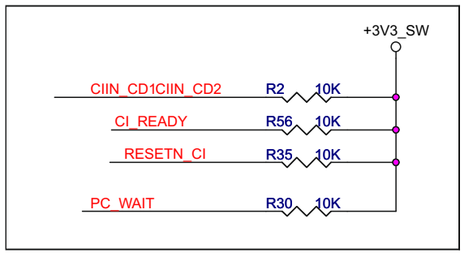


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ Horizont 32LE7213D, Horizont 32LE7214D, Horizont 42LE5213D, Horizont 42LE7214D, Horizont 50LE7213D (Часть 4, частей 21)

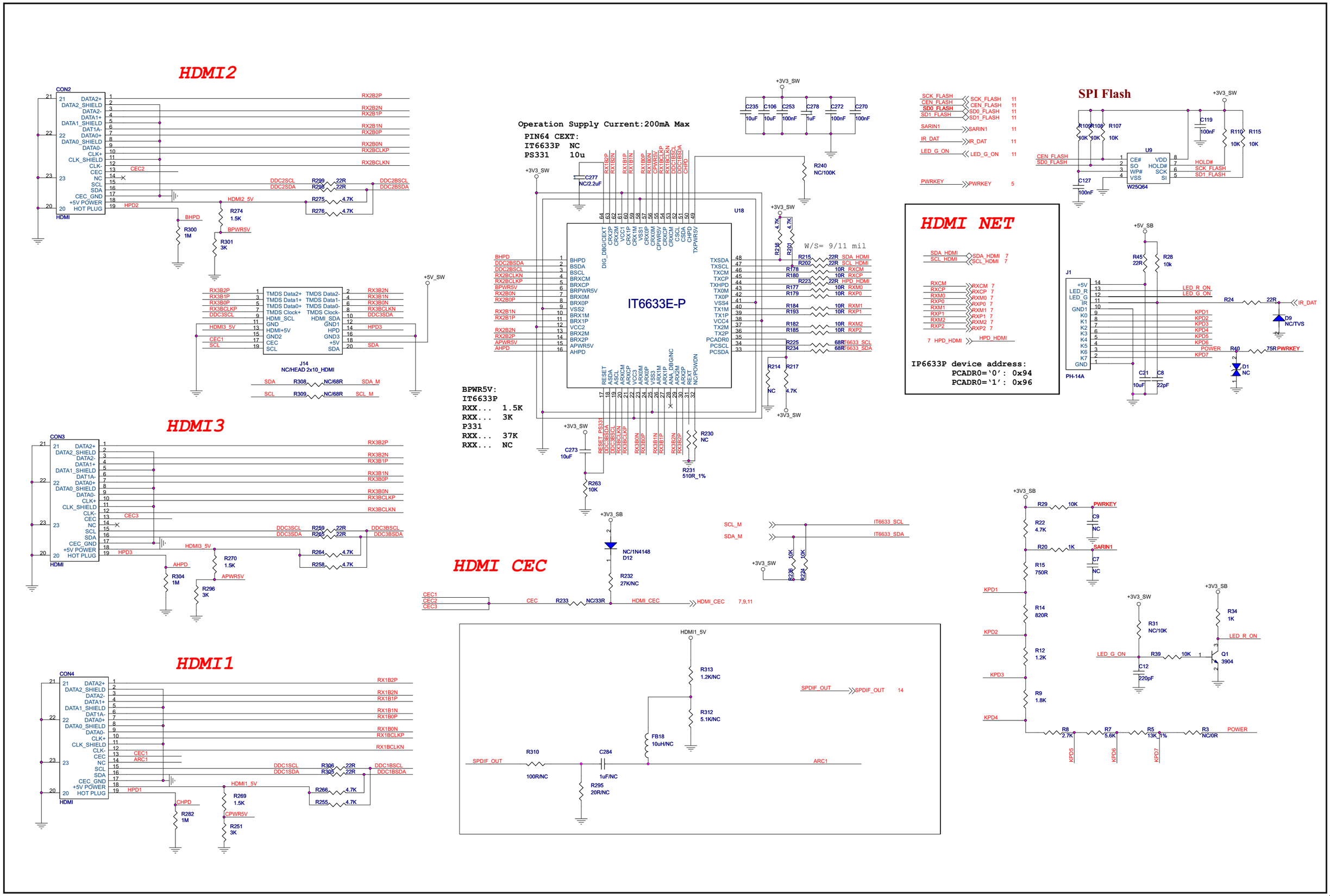


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ Horizont 32LE7213D, Horizont 32LE7214D, Horizont 42LE5213D, Horizont 42LE7214D, Horizont 50LE7213D (Часть 5, частей 21)

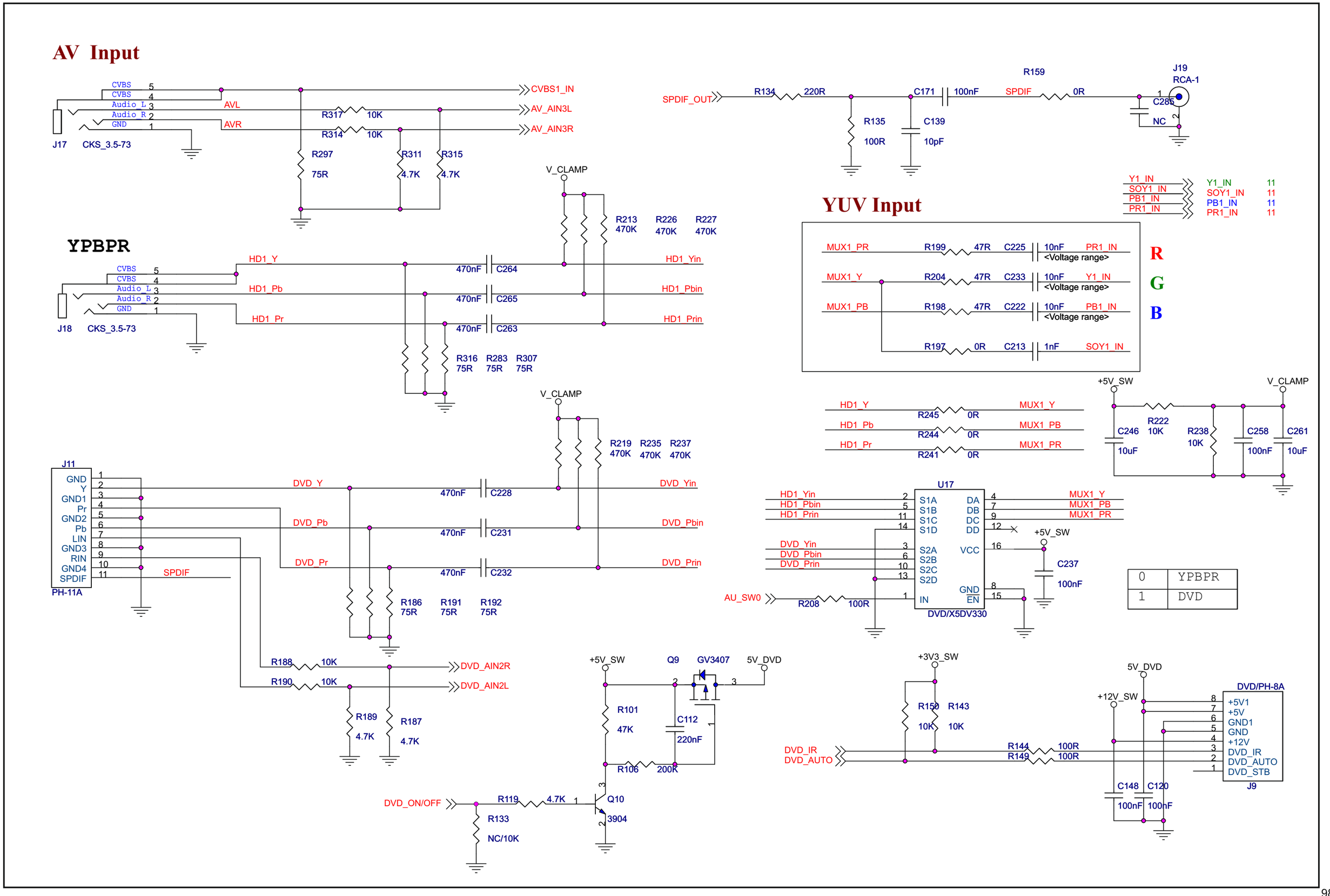


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ Horizont 32LE7213D, Horizont 32LE7214D, Horizont 42LE5213D, Horizont 42LE7214D, Horizont 50LE7213D (Часть 6, частей 21)

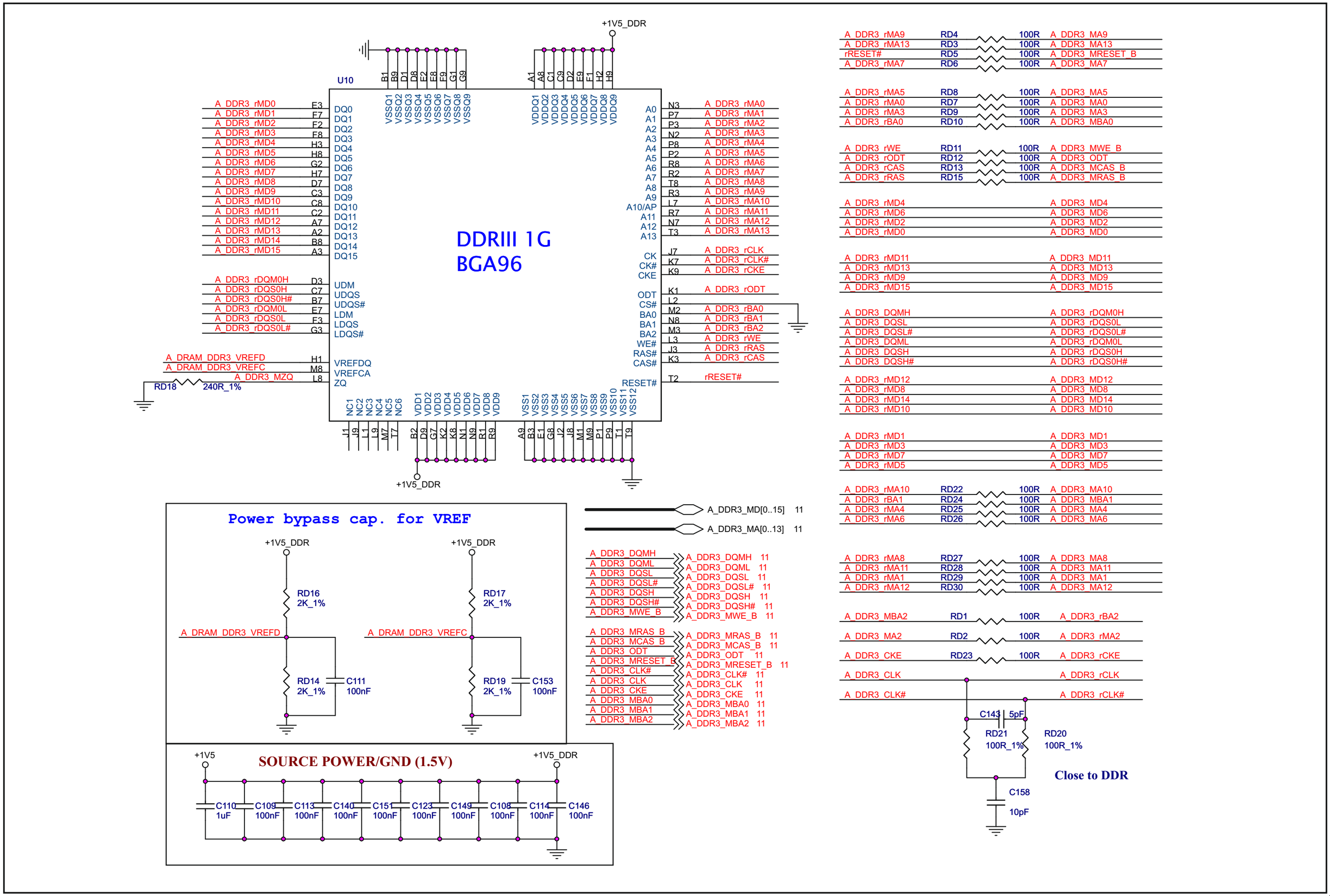


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ Horizont 32LE7213D, Horizont 32LE7214D, Horizont 42LE5213D, Horizont 42LE7214D, Horizont 50LE7213D (Часть 7, частей 21)

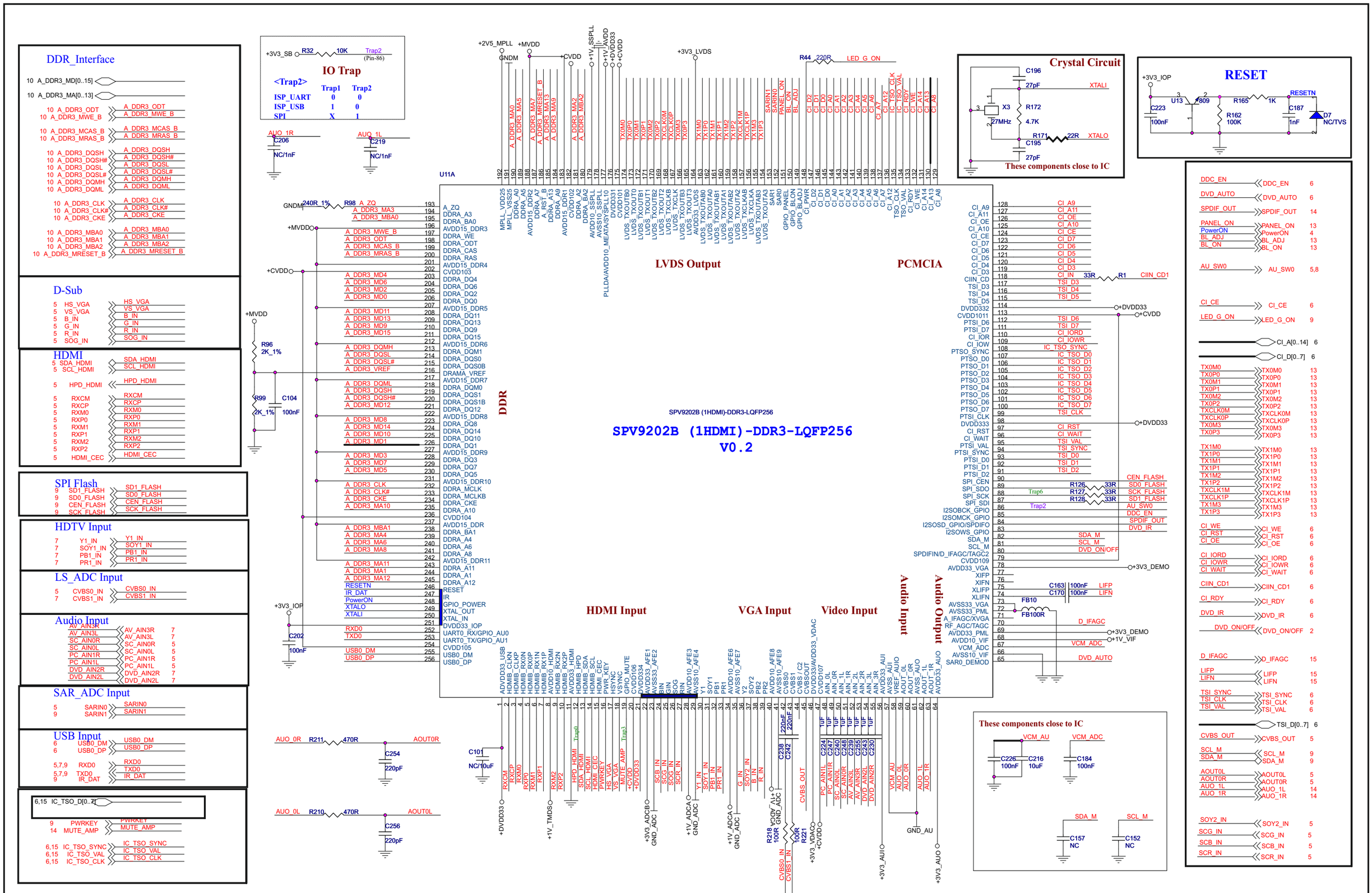


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ Horizont 32LE7213D, Horizont 32LE7214D, Horizont 42LE5213D, Horizont 42LE7214D, Horizont 50LE7213D (Часть 8, частей 21)

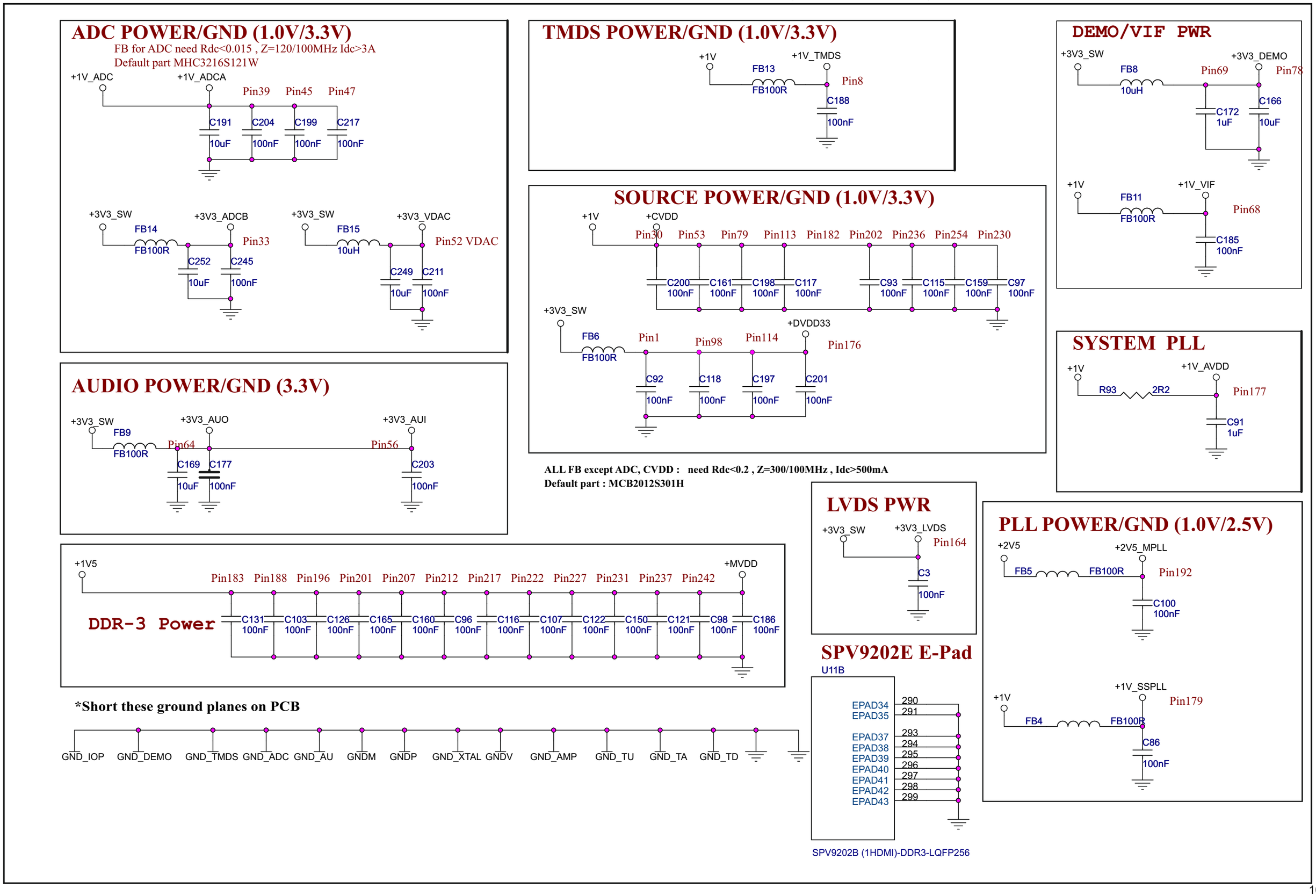


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ Horizont 32LE7213D, Horizont 32LE7214D, Horizont 42LE5213D, Horizont 42LE7214D, Horizont 50LE7213D (Часть 9, частей 21)

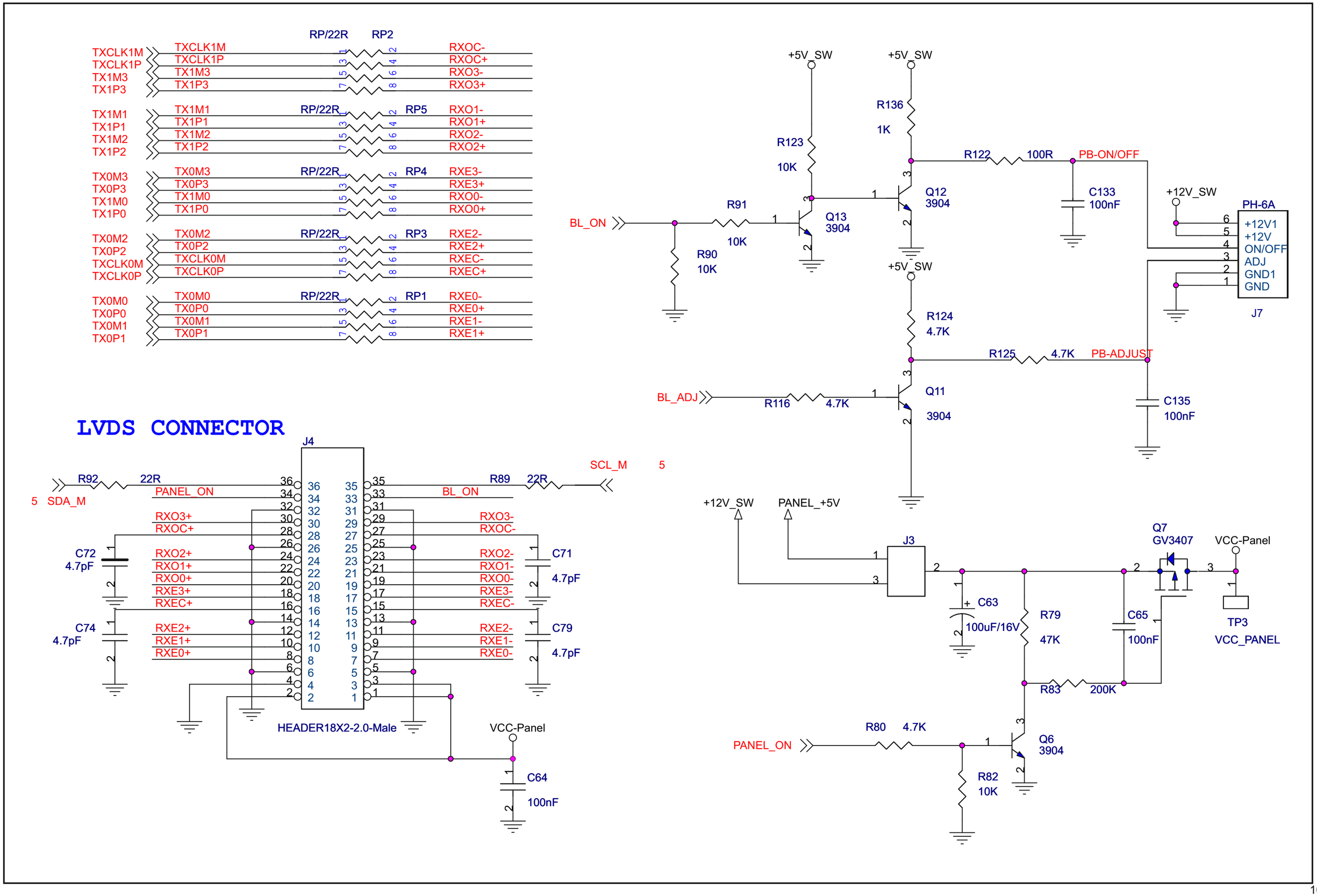


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ Horizont 32LE7213D, Horizont 32LE7214D, Horizont 42LE5213D, Horizont 42LE7214D, Horizont 50LE7213D (Часть 10, частей 21)

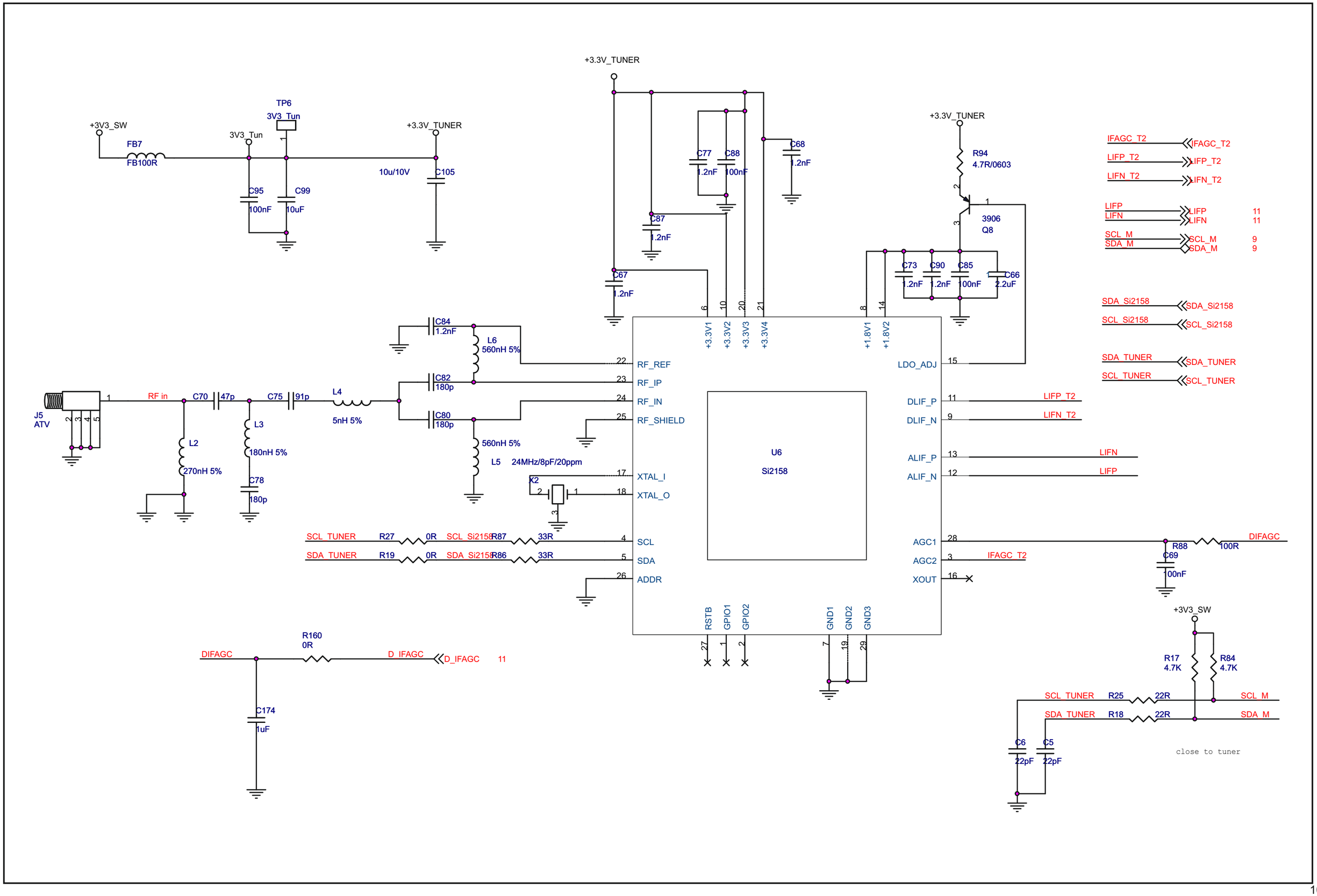


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ Horizont 32LE7213D, Horizont 32LE7214D, Horizont 42LE5213D, Horizont 42LE7214D, Horizont 50LE7213D (Часть 11, частей 21)

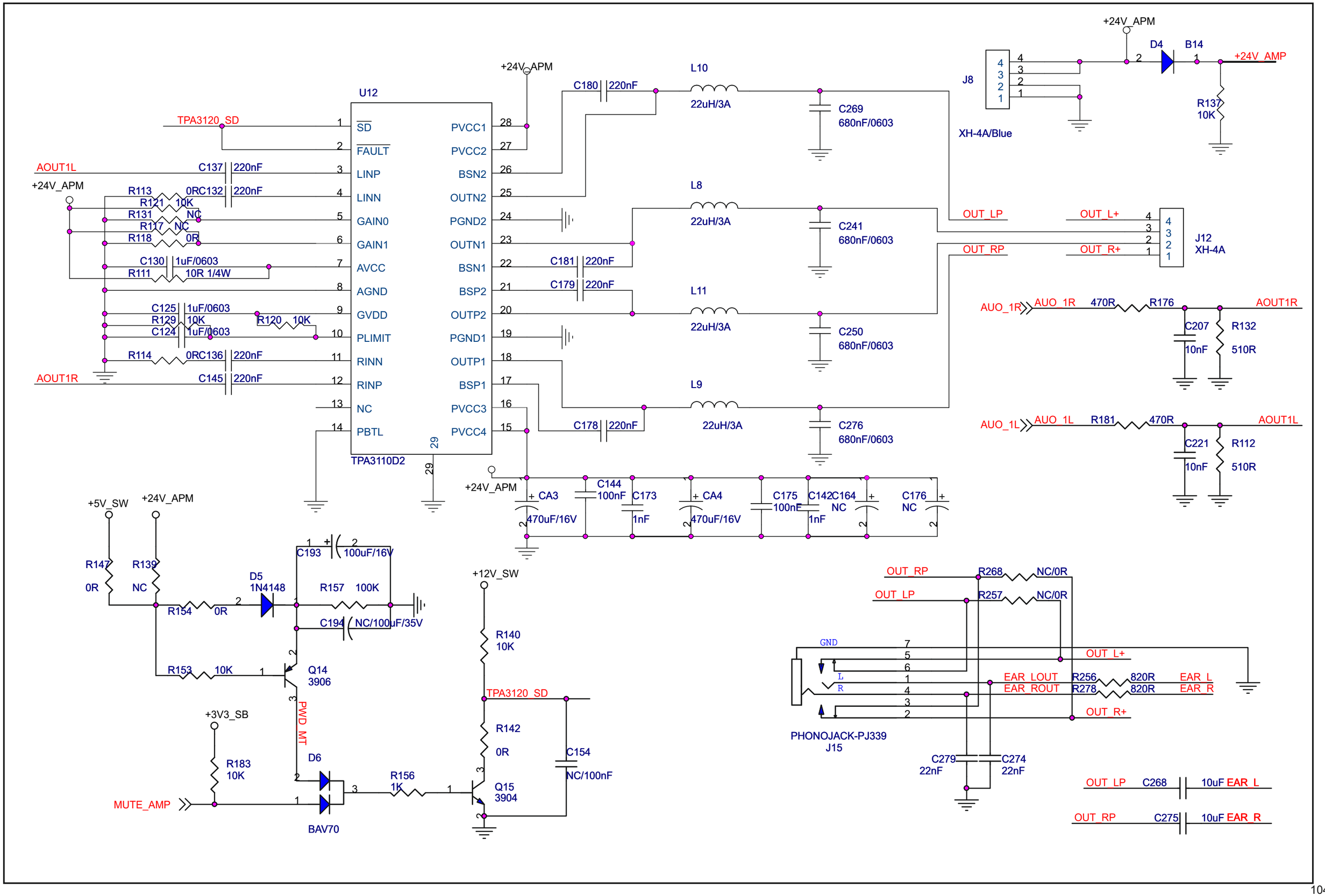


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ Horizont 32LE7213D, Horizont 32LE7214D, Horizont 42LE5213D, Horizont 42LE7214D, Horizont 50LE7213D (Часть 12, частей 21)

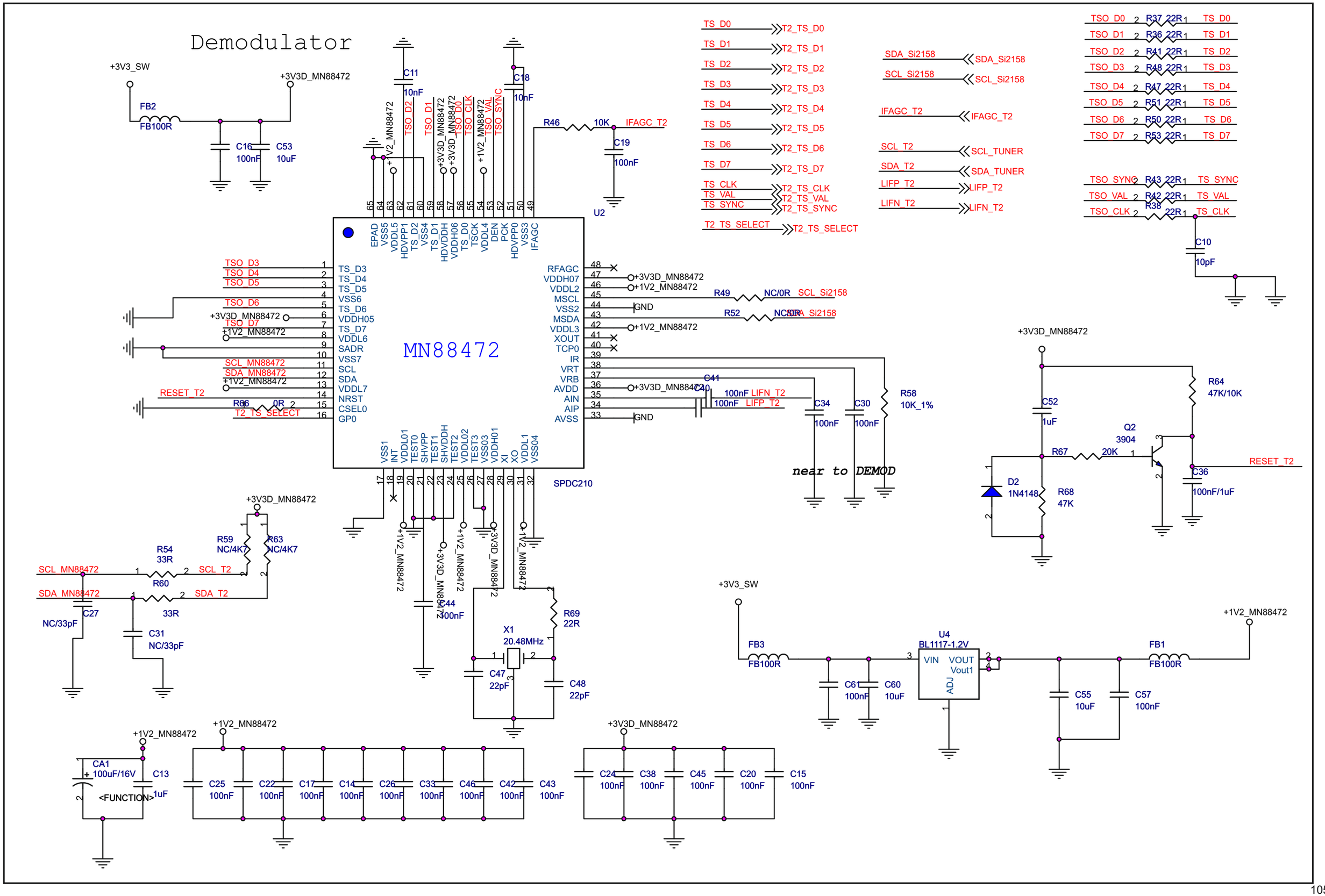


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ Horizont 32LE7213D, Horizont 32LE7214D, Horizont 42LE5213D, Horizont 42LE7214D, Horizont 50LE7213D (Часть 13, частей 21)

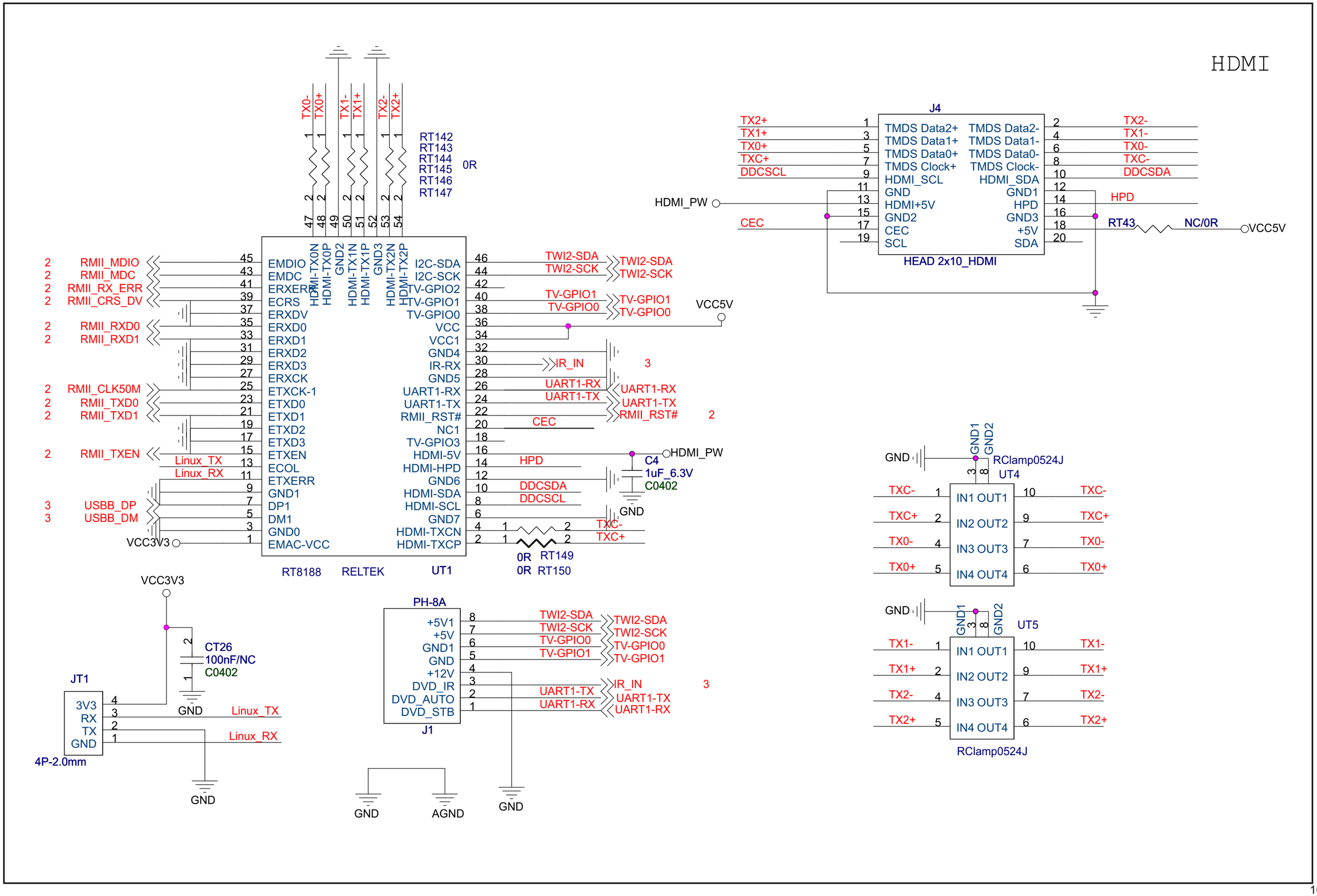
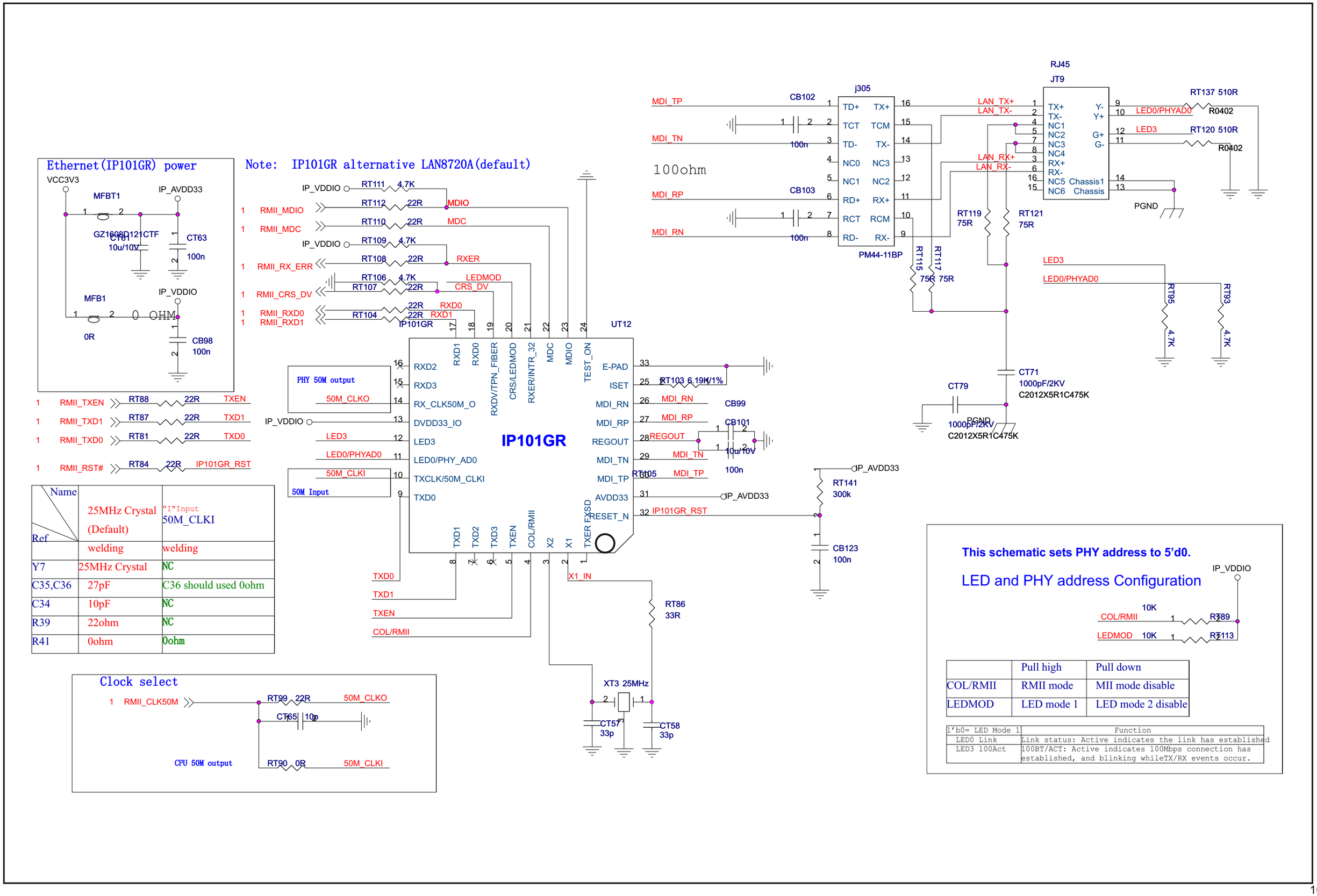


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ Horizont 32LE7213D, Horizont 32LE7214D, Horizont 42LE5213D, Horizont 42LE7214D, Horizont 50LE7213D (Часть 14, частей 21)

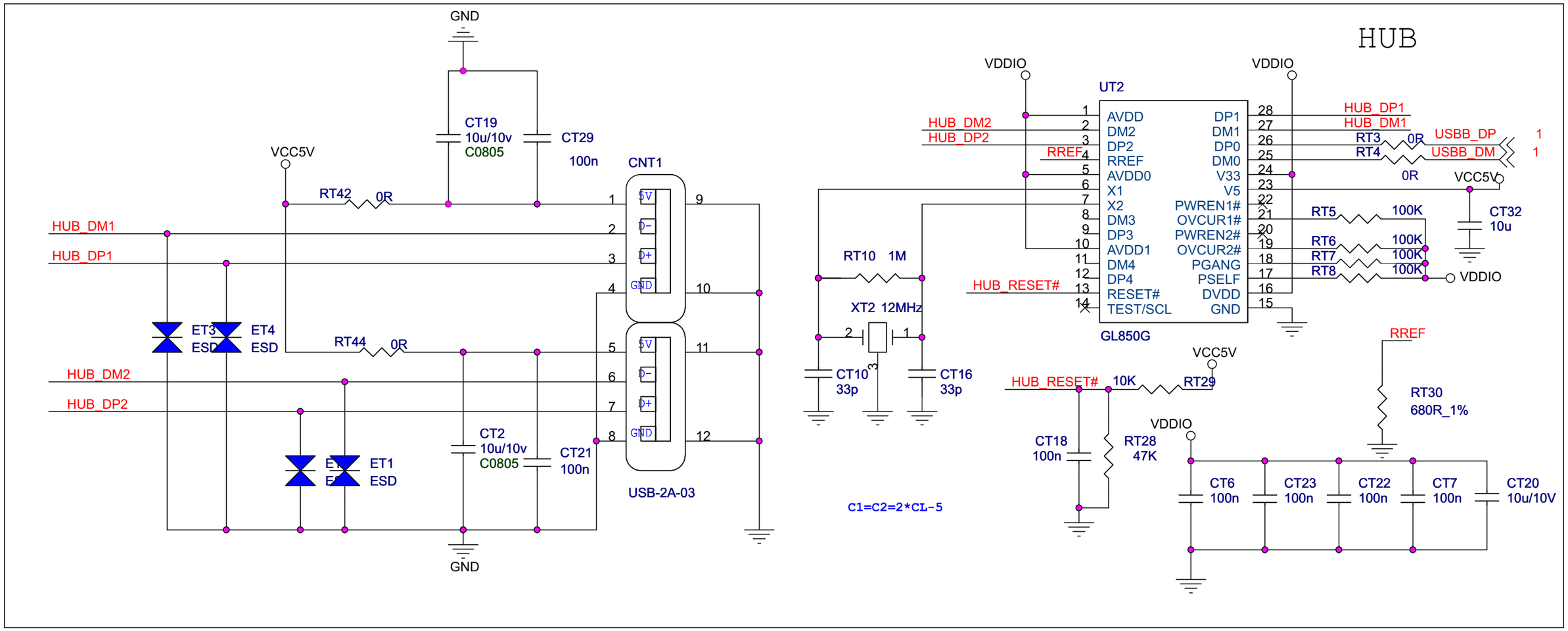


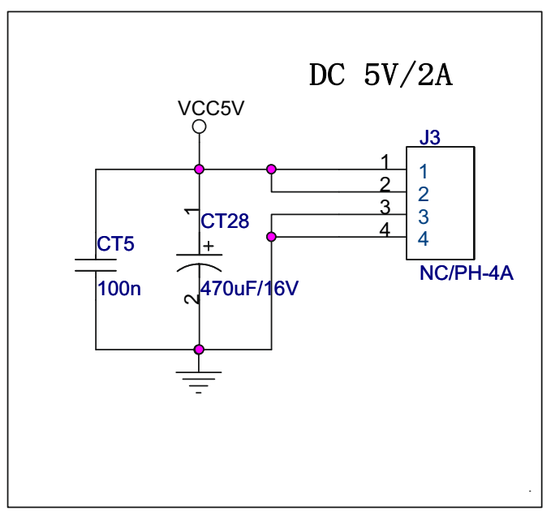
Ref \ Name	25MHz Crystal (Default)	"I"Input 50M_CLKI
	welding	welding
Y7	25MHz Crystal	NC
C35,C36	27pF	C36 should used 0ohm
C34	10pF	NC
R39	22ohm	NC
R41	0ohm	0ohm

	Pull high	Pull down
COL/RMII	RMII mode	MII mode disable
LEDMOD	LED mode 1	LED mode 2 disable

1'b0= LED Mode 1	Function
LED0 Link	Link status: Active indicates the link has established
LED3 100Act	100BT/ACT: Active indicates 100Mbps connection has established, and blinking whileTX/RX events occur.

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ Horizont 32LE7213D, Horizont 32LE7214D, Horizont 42LE5213D, Horizont 42LE7214D, Horizont 50LE7213D (Часть 15, частей 21)





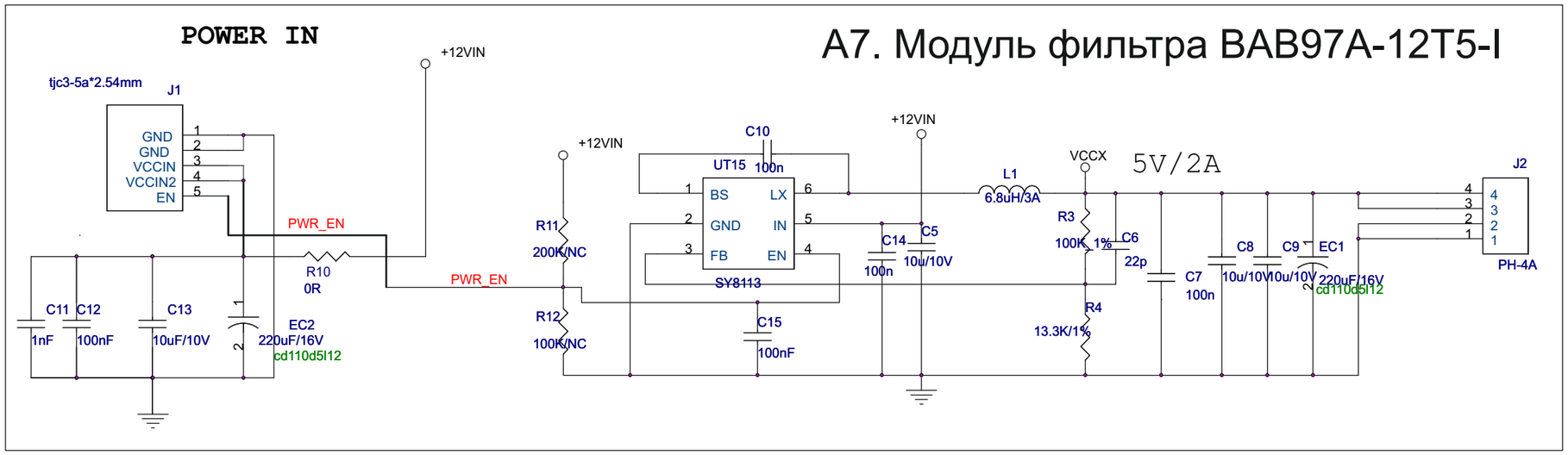


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ Horizont 32LE7213D, Horizont 32LE7214D, Horizont 42LE5213D, Horizont 42LE7214D, Horizont 50LE7213D (Часть 16, частей 21)

Модуль питания BPE0215V1---I

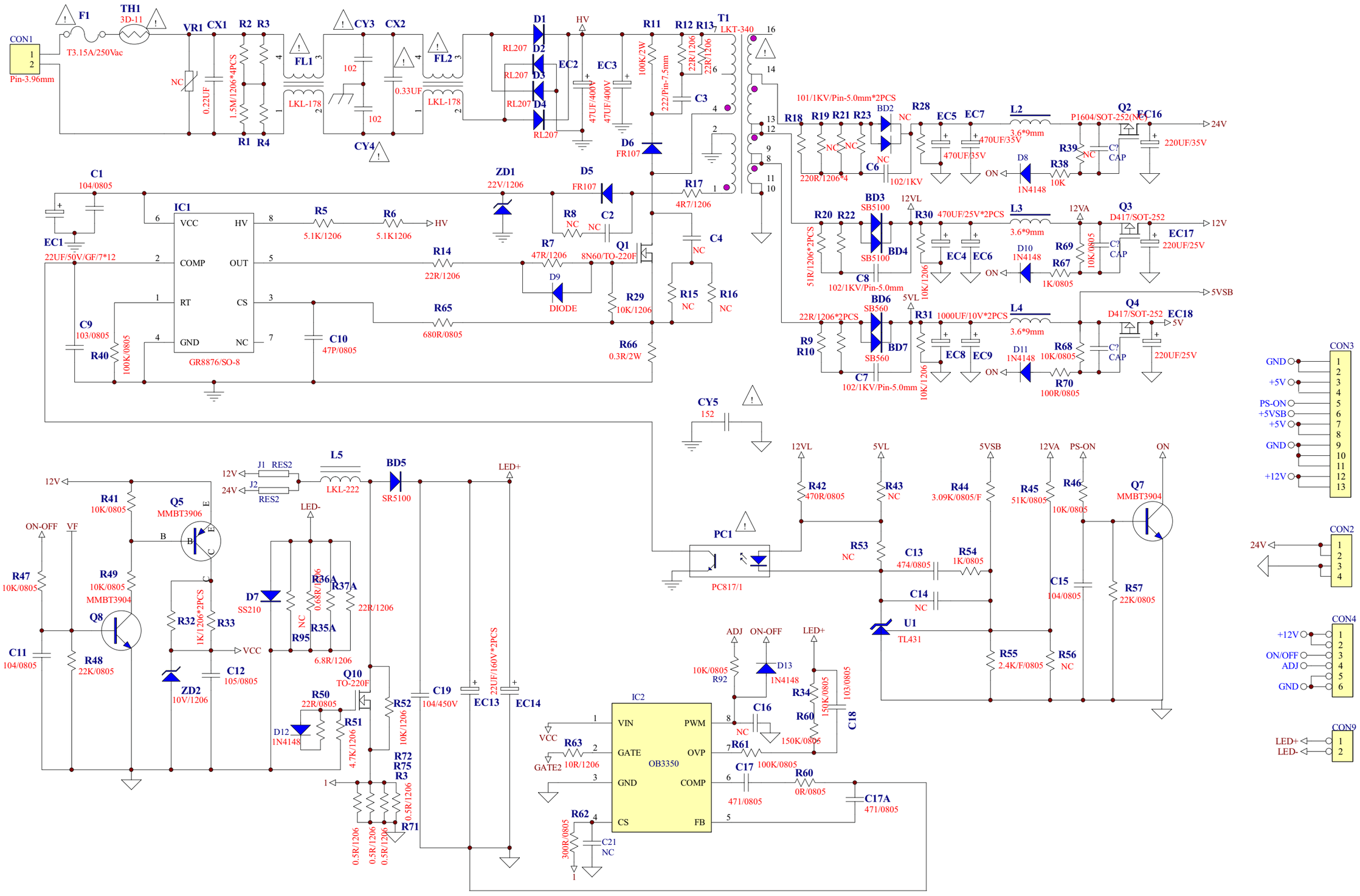


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ Horizont 32LE7213D, Horizont 32LE7214D, Horizont 42LE5213D, Horizont 42LE7214D, Horizont 50LE7213D (Часть 17, частей 21)

Модуль питания BPL420413A--I/BPL500204P----I (часть 1, частей 2)

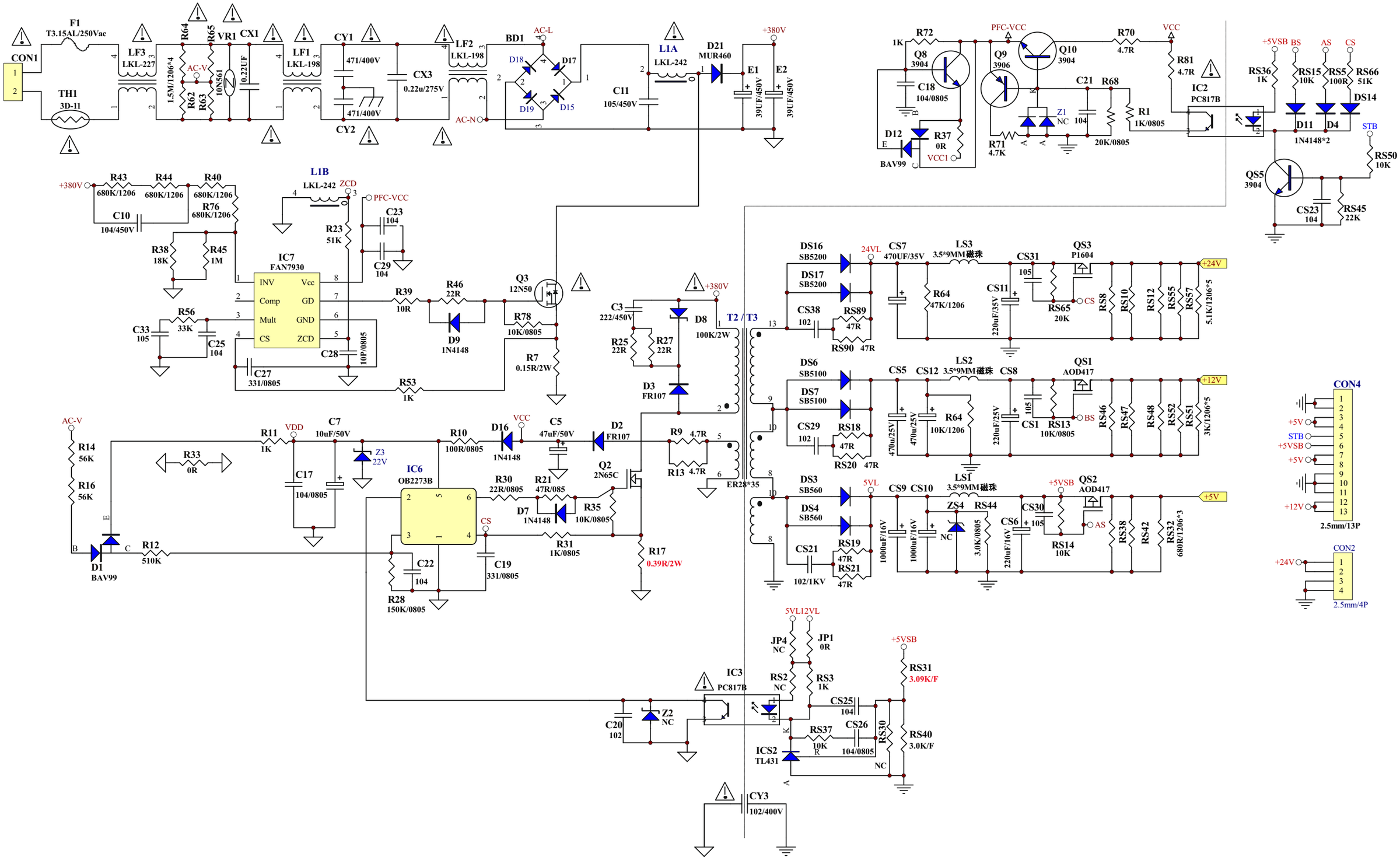


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ Horizont 32LE7213D, Horizont 32LE7214D, Horizont 42LE5213D, Horizont 42LE7214D, Horizont 50LE7213D (Часть 18, частей 21)

Модуль питания BPL420413A--I/BPL500204P----I (часть 2, частей 2)

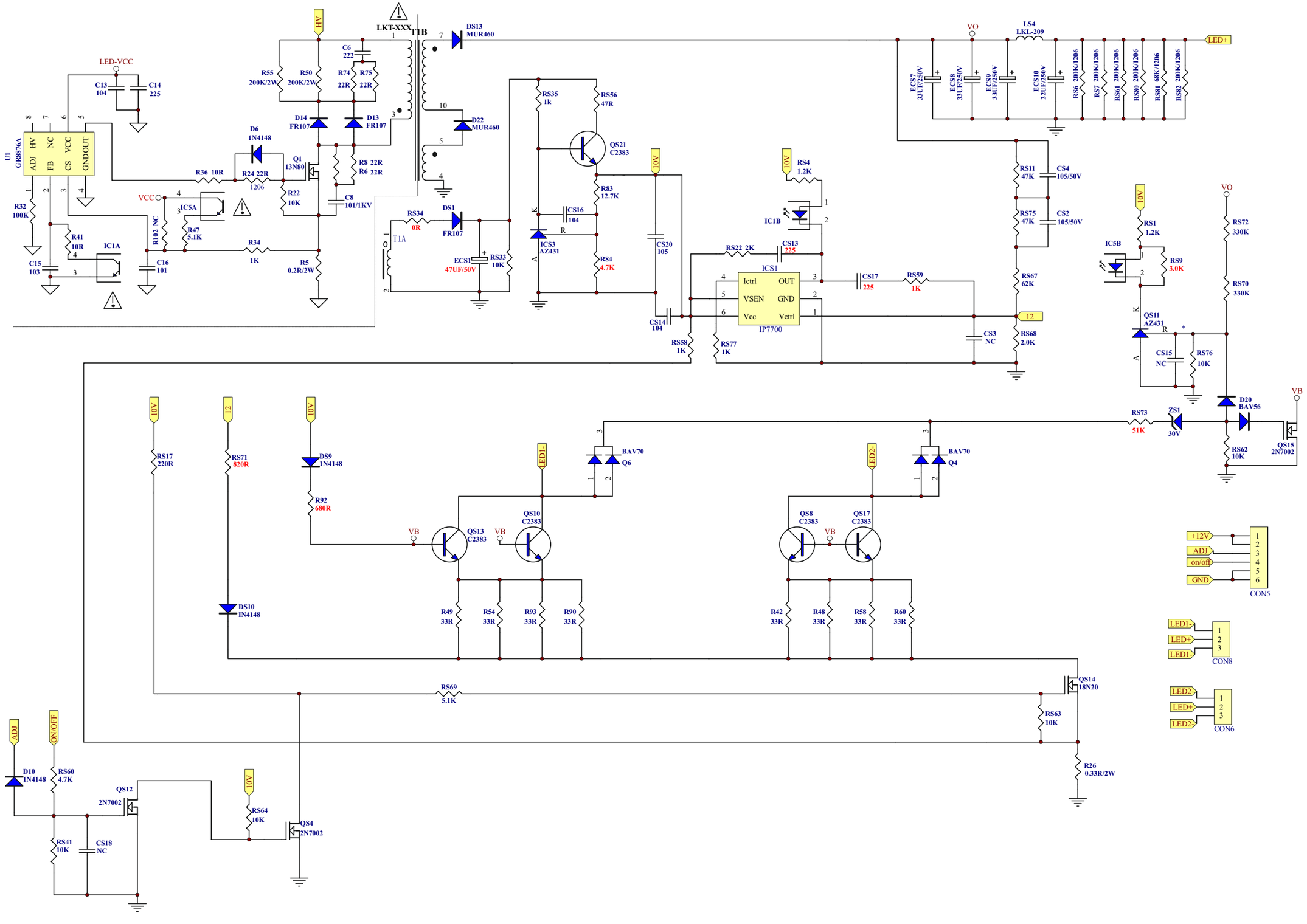


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ Horizont 32LE7213D, Horizont 32LE7214D, Horizont 42LE5213D, Horizont 42LE7214D, Horizont 50LE7213D (Часть 19, частей 21)

Модуль питания BMP118FL----I (часть 1, частей 3)

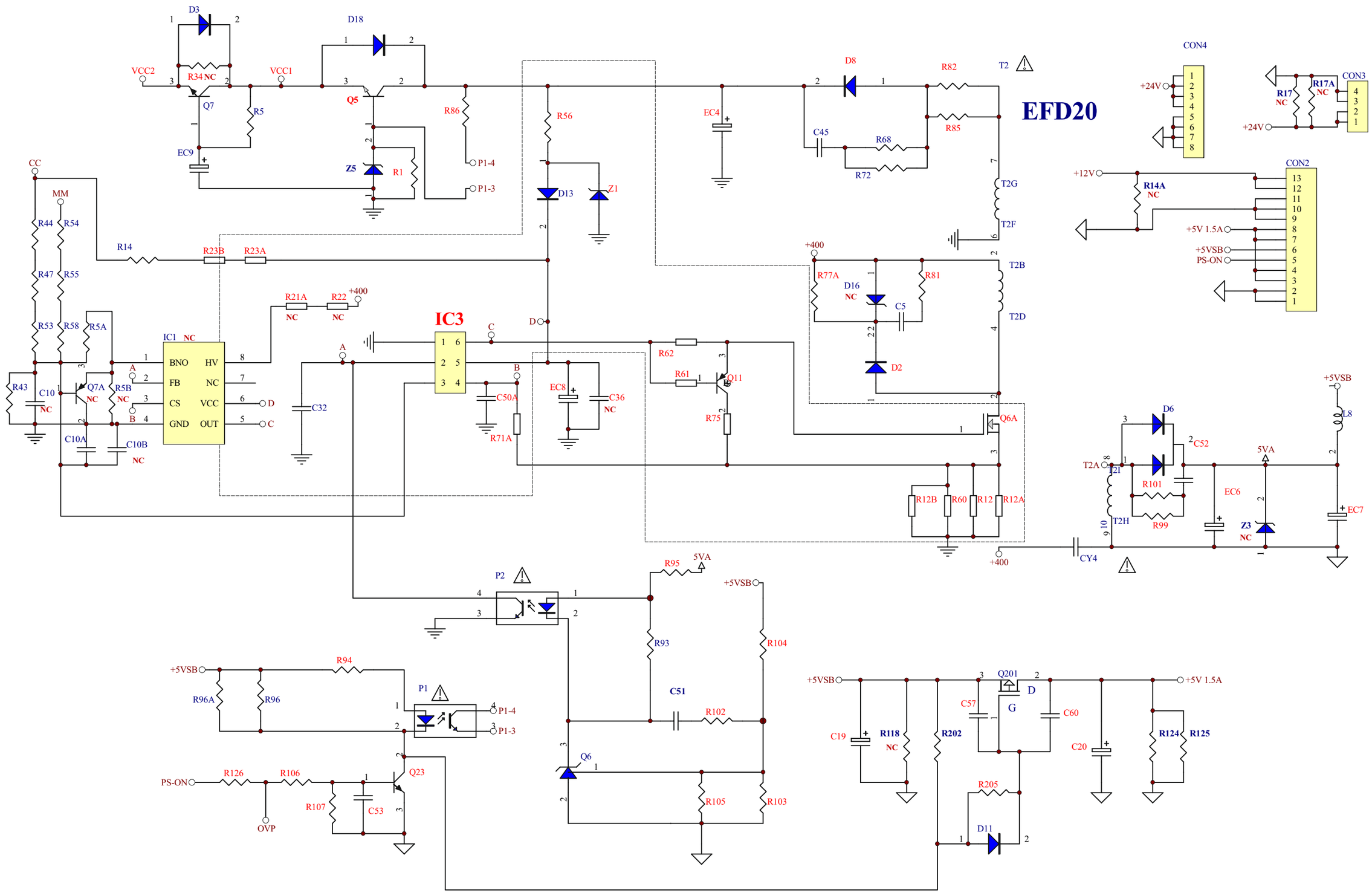


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ Horizont 32LE7213D, Horizont 32LE7214D, Horizont 42LE5213D, Horizont 42LE7214D, Horizont 50LE7213D (Часть 20, частей 21)

Модуль питания BMP118FL----I (часть 2, частей 3)

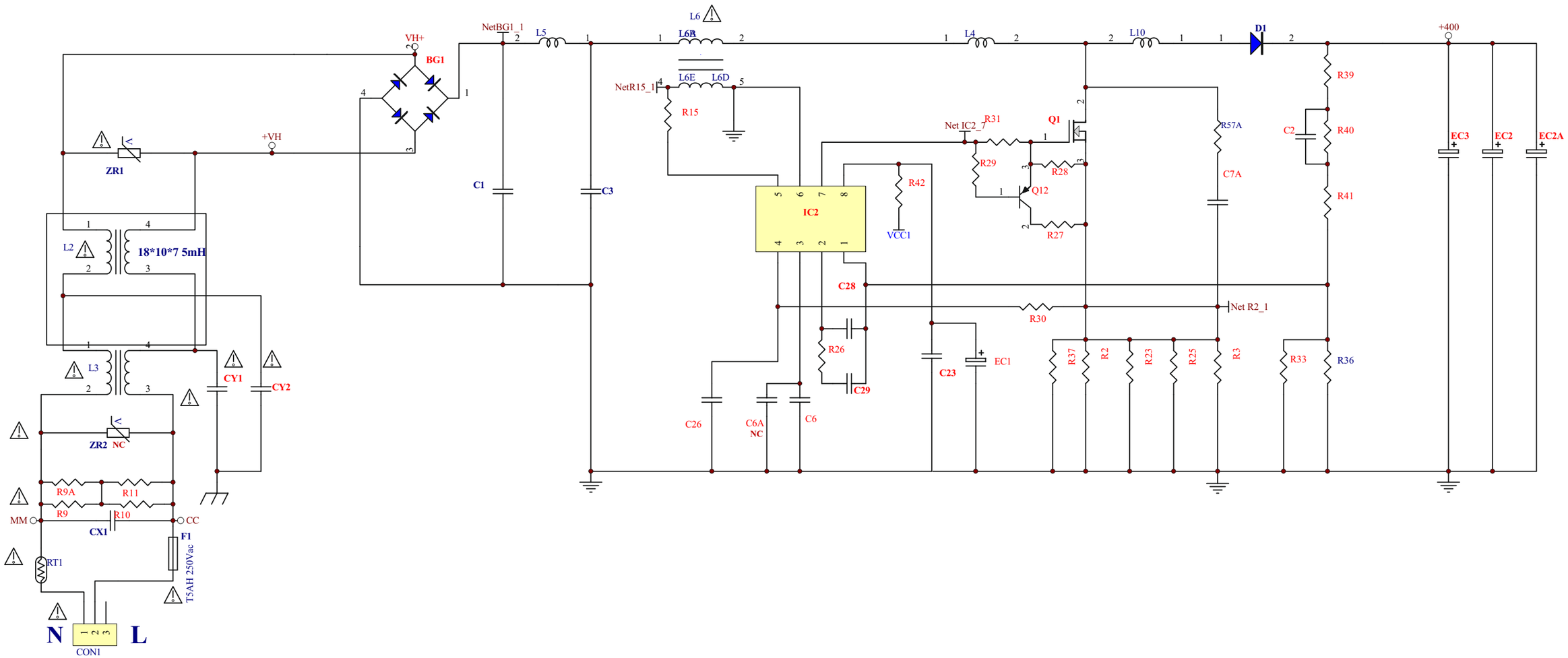
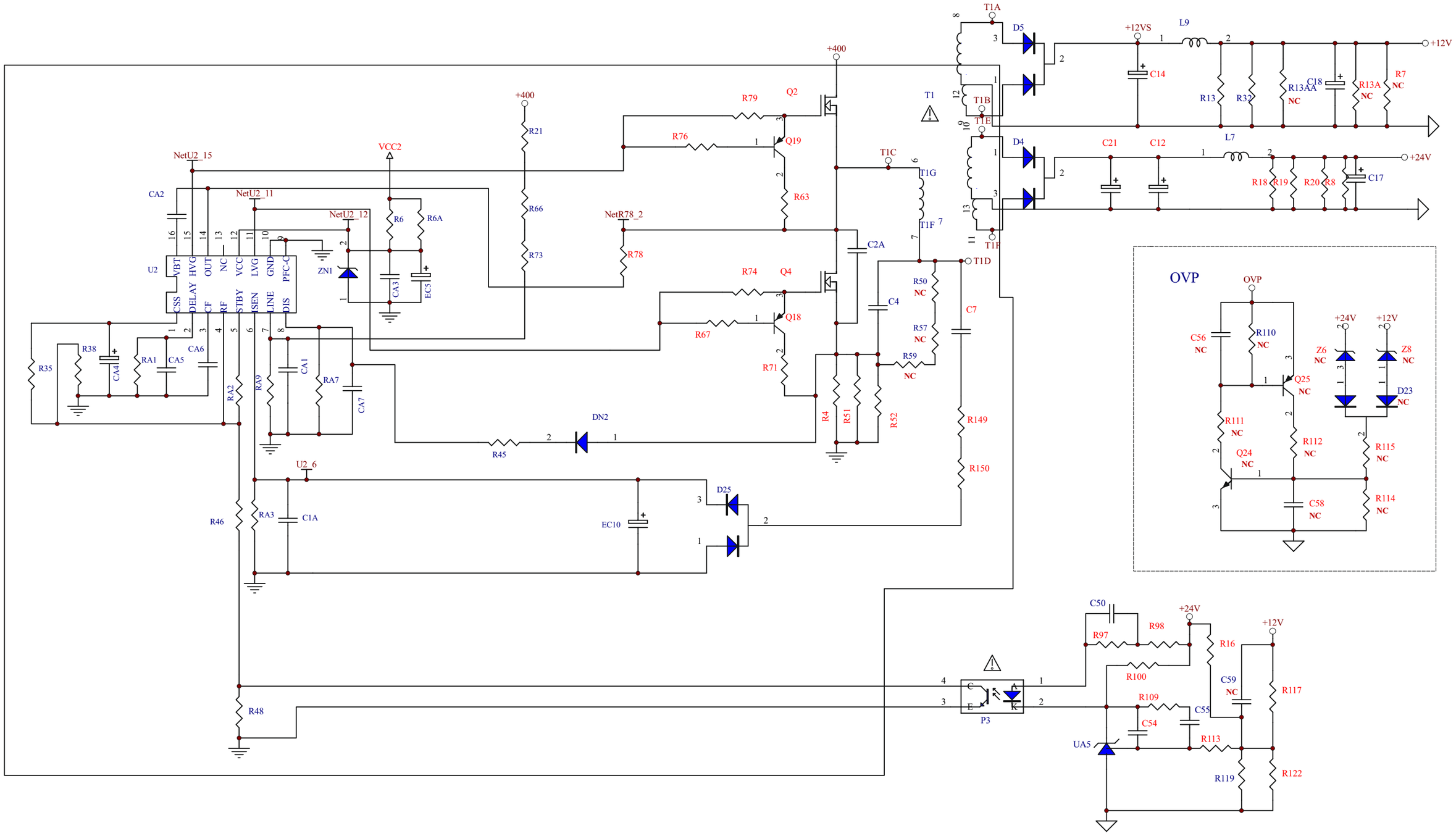


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ Horizont 32LE7213D, Horizont 32LE7214D, Horizont 42LE5213D, Horizont 42LE7214D, Horizont 50LE7213D (Часть 21, частей 21)

Модуль питания BMP118FL----I (часть 3, частей 3)



Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	Номер документа	Входящий номер сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					