

ТЕЛЕВИЗОРЫ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

Horizont 19LCD840, Horizont 22LCD840

Руководство по ремонту

ГМИЛ.460329.116 РС

СОДЕРЖАНИЕ

1 Требования безопасности	3
1.1 Указания мер безопасности	3
2 Описание телевизора и принципы его работы	3
2.1 Назначение телевизора	3
2.2 Технические характеристики	4
2.3 Устройство и работа телевизора	5
3 Ремонт	7
3.1 Организация ремонта	7
3.1.1 Указания по организации рабочего места	7
3.1.2 Перечень средств оснащения ремонта	8
3.2 Предотвращение пробоев и пережогов электрорадиоэлементов	9
3.3 Проверка микросхем	10
3.4 Порядок разборки и сборки телевизора	10
3.5 Обеспечение пожаробезопасности	11
3.6 Методы обнаружения и устранения неисправностей	11
3.7 Регулирование и настройка	16
3.7.1 Проверка напряжений вторичных источников питания	16
3.7.2 Вход в сервисное меню	16
3.7.3 Проверка установки значений параметров технологического меню	16
3.8 Контроль после ремонта	19
3.8.1 Перечень основных параметров и проверок	19
3.8.2 Электропрогон телевизора	19
3.9 Техническое обслуживание	19
ПРИЛОЖЕНИЕ А	20
Описание схемы электрической принципиальной телевизора	20
A.1 Схема тракта радиоканала	20
A.2 Схема канала изображения	21
A.3 Схема канала звукового сопровождения	22
A.4 Схема управления	23
A.5 Схема вторичных источников питания	25
A.6 Устройство и работа ЖК-панели	25
A.7 Описание схемы модуля питания	26
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	29
Описание микросхем и функциональных устройств. Назначение выводов	29
Б.1 Цифровой LCD TV процессор MST6E16	29
Б.2 Двухканальный усилитель мощности SA7454	33
Б.3 EEPROM память 24C02/24C04/24C64	34
Б.4 Флэш-память S25FL040A	34
Б.5 SDRAM память HY5DU281622FTP-4	34
Б.6 Коммутатор компонентных сигналов TS5V330DBQR	35
Б.7 Коммутатор сигналов аудио CD4052	36
Б.8 Операционные усилители NE5532N	36
Б.9 Стабилизаторы постоянного напряжения серии AS1117	36
Б.10 Преобразователь постоянного напряжения AOZ1071AI	37
Б.11 Стабилизатор напряжения SW7805	37
Б.12 Транзисторная сборка ME4953	37
Б.13 Жидкокристаллическая панель CLAA185WA03	37
Б.14 Жидкокристаллическая панель MT215DW01	39
Б.15 Контроллер источника питания NCP1271A	40
Б.16 Регулятор опорного напряжения TL431	40
Б.17 Селектор каналов AFT7/W103G	41
ПРИЛОЖЕНИЕ В	42
Рисунки	42
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	55
Каталог запасных частей	55
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	58
Схема электрическая принципиальная телевизора Horizont моделей 19LCD840, 22LCD840 ...	58

Настоящее руководство по ремонту распространяется на стационарный телевизор цветного изображения Horizont моделей 19LCD840 и 22LCD840 (в дальнейшем – телевизор) с жидкокристаллической панелью (ЖК или LCD) в качестве устройства для воспроизведения изображения и встроенным блоком питания, выпускаемый для поставок на внутренний рынок и на экспорт.

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

Комплект поставки телевизоров в соответствии с руководством по эксплуатации.

Телевизоры имеют сертификат соответствия СТБ и РСТ.

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

1 Требования безопасности

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

1.1 Указания мер безопасности

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

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

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

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

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

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

1.1.3 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.).

Часть схемы источника питания непосредственно связана с питающей сетью. В домашних условиях ремонт схемы импульсного источника питания разрешается проводить только после отключения телевизора от питающей сети и включает внешний осмотр, проверку номиналов, замену вышедших из строя элементов.

Сложный ремонт схемы импульсного питания проводится в стационарных условиях ремонтной организации.

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

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

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

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

2 Описание телевизора и принципы его работы

2.1 Назначение телевизора

Телевизор соответствует требованиям ТУ РБ 100085149.176-2004 и предназначен для приема радиосигналов и воспроизведения изображения и звукового сопровождения телевизионных передач по стандартам аналогового вещательного телевидения МОРТ (D/K) и МККР (V/G, I, L, NICAM) систем цветного телевидения SEKAM, ПАЛ и NTSC.

Телевизор, установленный на опоре (подставке), реализован в плоском корпусе, закрытом кожухом, включает ЖК-панель, шасси, модули, обеспечивает дистанционное управление с помощью пульта дистанционного управления (далее - пульт ДУ) и системы экранного меню с отображением на экране информации о выполняемых командах, управление по шине I²C. Все-

волновой селектор каналов позволяет осуществлять прием сигналов в метровом, дециметровом и кабельном диапазонах частот. Декодер телетекста реализует прием и воспроизведение сигнала телетекста.

Отсутствие традиционной развертки со значительными электромагнитными и электростатическими полями улучшает экологическое состояние как внутри телевизора, так и в окружающем пространстве вблизи телевизора.

Евроразъем типа SCART, входные RCA-разъемы служат для подключения внешних бытовых видео- и аудиоустройств.

Два входа HDMI обеспечивают возможность подключения высокоскоростных цифровых интерфейсов HDMI для воспроизведения изображения и звукового сопровождения высокого качества.

Стандартный разъем VGA служит для подключения персонального компьютера.

Вход PC-AUDIO предназначен для подачи стереосигналов звуковой частоты при подключении персонального компьютера.

Имеется розетка, которая обеспечивает выход стереосигналов звуковой частоты для подключения головных телефонов (наушников).

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

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

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

2.2 Технические характеристики

Основные параметры и характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметр	Значение	
Номинальное напряжение сети	230 В, 50 Гц	
Допустимое изменение напряжения сети, В	от 150 до 253	
Потребляемая мощность, Вт, не более	45	
Параметры ЖК-панели: – размер экрана по диагонали, см (дюймы) – соотношение сторон – разрешающая способность количество пикселей по горизонтали и вертикали – размеры пикселя, мм – яркость, кд/м ² , – контрастность, – угол обзора, градусов, по горизонтали/вертикали – время отклика, мс	<u>CLAA185WA03 (19LCD)</u> 47 (18,5) 16:9 1366x768 0,30x0,30 250 1000 85°/80° 8	<u>MT215DW01 (22LCD)</u> 55 (21,5) 16:9 1920x1080 0,24825x0,24825 300 1000 85°/80° 10
Принимаемые каналы	MB I-II диапазоны MB III диапазоны Кабельный диапазон DMB диапазон	C1...C5 C6...C12 S1...S41 C21...C69
Принимаемые стандарты изображения и звука	DK, BG, I, L	
Воспроизводимые системы цветного изображения	SECAM, PAL, NTSC	
Звуковое сопровождение	моно, стерео (NICAM)	
Максимальная выходная мощность каждого канала звукового сопровождения, Вт, не менее	2	
Количество запоминаемых программ	199	
Вход антенны	75 Ом, коаксиальный	
Разъемы для подключения внешних устройств	RCA, SCART, VGA, HDMI розетка для подключения звукового сигнала (стерео), розетка для подключения наушников	
Выход звука	0,5 В/1 кОм	
Вход звука	0,5 В/10 кОм	
Выход видео	1 В/75 Ом	
Вход видео	1 В/75 Ом	
Пульт ДУ	RC-E22	

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

2.3 Устройство и работа телевизора

Телевизор реализован в плоском корпусе, закрытом кожухом и установленном на опоре (подставке). Описание конструкции телевизора приведено на рисунках В.2, В.3.

В схемотехнике применен многофункциональный цифровой телевизионный процессор типа MST6E16 фирмы "MStar Semiconductor" (U112), который включает процессор обработки сигнала промежуточной частоты (ПЧ) изображения, видеопроцессор, микроконтроллер, оперативное и постоянное запоминающие устройства, квазипараллельный канал звука, процессор звука, синхропроцессор, декодер телетекста, видеоскалер, интерфейс LVDS, осуществляет аналоговую и цифровую обработку сигналов изображения, звука и обеспечивает управление телевизором.

Функциональная схема телевизора приведена на рисунке В.1.

Радиосигнал вещательного телевидения с антенного ввода поступает на селектор каналов U122, установленный на шасси А1. Селектор каналов обеспечивает частотную селекцию телевизионных сигналов в метровом, дециметровом и кабельном диапазонах волн, их усиление и преобразование в сигналы промежуточной частоты изображения и звука.

С выхода селектора каналов U122 сигналы ПЧ изображения и звука поступают на входы усилителей промежуточной частоты изображения (УПЧИ) и промежуточной частоты звука (УПЧЗ) в составе ИМС U112 через предварительный усилитель ПЧ на транзисторе Q115 и отдельные фильтры видео и аудио на поверхностных акустических волнах (ПАВ), которые формирует амплитудно-частотные характеристики (АЧХ) каналов изображения и звукового сопровождения. В данном телевизоре реализован квазипараллельный канал звука, который позволяет осуществлять раздельную обработку промежуточных частот изображения и звука при приеме программ со стереофоническим звуковым сопровождением, обеспечить требуемую полосу пропускания тракта ПЧ звука и устранить взаимное влияние спектральных составляющих сигналов изображения и звукового сопровождения. На выходе УПЧИ после демодуляции получается композитный видеосигнал CVBS, который подается на видеопроцессор в составе ИМС U112. Сигнал второй ПЧ звука в составе ИМС U112 с выхода квазипараллельного канала звука поступает на звуковой процессор.

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

Композитные видеосигналы CVBS с выхода радиоканала, с разъема SCART и разъема RCA (VIDEO-1) коммутируются аналоговым коммутатором видео в составе видеопроцессора ИМС U112. После коммутации в соответствии с выбранным источником видеосигнал CVBS преобразуется аналого-цифровым преобразователем (АЦП) в составе ИМС U112 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 внутренний коммутатор RGB/YPbPr. Данный коммутатор осуществляет коммутацию компонентных сигналов с радиоканала и входов видео (CVBS), сигналов, подаваемых с разъема VGA (RGB), интерфейса HDMI, и сигналов, поступающих через внешний коммутатор ИМС U501 с RGB входов разъема SCART, или с разъемов RCA (YPbPr), в зависимости от выбранного режима. Далее цифровые отсчеты компонентных сигналов поступают на видеоскалер, который обеспечивает обработку цифровых данных в реальном масштабе времени в соответствии с разрешающей способностью применяемой ЖК-панели, осуществляет масштабируемое преобразование поступающих цифровых данных под формат применяемой ЖК-панели и регулирует скорость цифрового потока в зависимости от частоты кадров при работе с персональным компьютером. 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 преобразуются в формат LVDS. Полученные дифференци-

альные сигналы данных и синхронизации стандарта LVDS с выходов ИМС U112 через разъем CN119 подаются на интерфейс LVDS ЖК-панели А8.

В составе ЖК-панели лампы подсветки создают световой поток, проходящий через матрицу жидкокристаллических ячеек, который модулируется сигналами, формируемыми из поступающих сигналов основных цветов RGB и подаваемыми на ЖК-ячейки через драйверы столбцов. Развертка изображения осуществляется контроллером ЖК-панели через драйверы столбцов и драйверы строк путем сканирования матрицы ЖК-ячеек экрана по горизонтали и по вертикали в течение кадра. Последовательность воспроизводимых кадров создает изображение. Модуль преобразователя напряжения (инвертор) А6 обеспечивает переменное высоковольтное напряжение для питания ламп подсветки.

В канале звука в составе ИМС U112 внутренний коммутатор аудио коммутирует аудиосигналы, поступающие с квазипараллельного канала звука, с входа PC-AUDIO, и подаваемые от внешних аудиоустройств через внешний коммутатор U116 с разъема SCART, с входов AUDIO (YPBPR) и входов AUDIO (VIDEO-1). На выходе коммутатора производится аналого-цифровое преобразование аудиосигналов. Звуковой процессор в составе ИМС U112 в цифровом виде осуществляет демодуляцию моно- и стереофонических сигналов звукового сопровождения и декодирование сигнала цифровой системы NICAM, обеспечивает обработку и оперативные регулировки стереосигналов звуковой частоты (R, L). С выходов звукового процессора после цифро-аналогового преобразования аналоговые сигналы звуковой частоты усиливаются операционными усилителями в составе ИМС U110 и поступают на входы ИМС U100 двухканального усилителя мощности типа SA7454 и на розетку для подключения наушников. Две головки динамические громкоговорителей осуществляют акустическое воспроизведение звукового сопровождения.

Управление функциональными узлами и блоками телевизора осуществляет микроконтроллер в составе ИМС U112 в соответствии со стандартным протоколом шины I²C через систему экранного меню с помощью пульта ДУ или локальной клавиатуры.

ИМС U108 типа 24C64 предназначена для длительного хранения оперативных и технологических настроек телевизора, установок режимов и частот принимаемых каналов.

ИМС флэш-памяти U104 типа S25FL040A содержит информацию управляющей программы.

ИМС оперативной памяти U105 типа HY5DU281622FTP-4 хранит оперативную информацию в процессе обработки видео- и аудиосигналов и управления функциональными устройствами телевизора.

В модуле управления А4 расположены кнопки клавиатуры управления.

Модель телевизора 19LCD840 включает модуль фотоприемника А2 и модуль индикации А3, в которых установлены соответственно фотоприемник ДУ и индикатор режимов работы телевизора.

В модели телевизора 22LCD840 фотоприемник ДУ и индикатор режимов установлены на модуле фотоприемника и индикации А2.

Модуль питания А7 преобразует переменное напряжение сети в постоянные стабилизированные напряжения 5 В и 12 В.

Модуль коммутации и подключений обеспечивает коммутацию напряжения сети и подключение внешних устройств.

В зависимости от вхождения в соответствующее функциональное схемотехническое устройство телевизора установлена цифровая нумерация элементов. Цифра, следующая перед наименованием радиоэлементов, обозначает порядковый номер конструктивно законченного функционального устройства (шасси или модуля). Цифра, следующая за наименованием радиоэлементов, обозначает порядковый номер в пределах определенного функционально законченного устройства.

Например, запись R257 обозначает, что резистор с позиционным обозначением R257 установлен на шасси телевизора в тракте радиоканала. В данном случае цифра 1 порядкового номера шасси А1 перед элементами, как правило, не приводится. Исключения составляют случаи при описании работы схемы и упоминании элементов, установленных на разных модулях и шасси.

Запись сведений об элементах в устройствах и их порядковых номерах приведены в сокращенной форме.

На выводах сложных микросхем приведены наименования функций цепей в общепринятом написании.

В процессе производства схема электрическая телевизора постоянно совершенствуется, могут применяться новые комплектующие изделия.

В тексте порядковые номера радиоэлементов приведены в установленной форме.

Для получения соответствия схмотехники телевизора и схемы электрической принципиальной с дополнением на измененный или вновь примененный узел необходимо обращать внимание на дату выпуска телевизора и схемы электрической. Невнимательное отношение может привести к невозможности отремонтировать телевизор, т.к. возможно несоответствие схемы и изделия.

Схема электрическая соединений телевизора приведена на рисунках В.19, В.20.

Схема электрическая принципиальная телевизора приведена в приложении Д данного руководства по ремонту.

Описание схемы электрической принципиальной приведено в приложении А.

3 Ремонт

3.1 Организация ремонта

3.1.1 Указания по организации рабочего места

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

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

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

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

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

3.1.2 Перечень средств оснащения ремонта

3.1.2.1 Контрольно-измерительная аппаратура

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

Таблица 2

Наименование прибора	Тип	Используемые параметры и основные требования	Погрешность
Генератор телевизионных сигналов PAL/SECAM	TR-0836	Частотные диапазоны: I, II (38-94 МГц); III (170-230 МГц); IV, V (470-860 МГц). Выходное напряжение не менее 5 мВ/75 Ом. Формирование выходных сигналов сетчатого, шахматного и белого полей, сигнала цветных полос, сигнала изображения полукадра по горизонтали и вертикали. ЧМ несущая звука, модулированная сигналом 1 кГц	Точность частоты 1×10^{-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. Девияция ЧМ несущей звука 50 кГц при модуляции сигналом 1 кГц	Точность частоты 1×10^{-4}
Осциллограф	C1-129 (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: $\pm 3 \%$ ($\pm 1 \%$)
Генератор сигналов низкочастотный	ГЗ-118	Диапазон частот от 20 Гц до 20 кГц. Коэффициент гармоник, не более 0,3%. Выходное напряжение, не менее 1 В эфф	Максимальная погрешность $\pm 1 \%$
Мультиметр цифровой	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	B7-40	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 $\pm 10 \%$
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 М890D.

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;
- защитная маска или защитные очки, диэлектрические перчатки, нарукавники;
- браслет антистатический;
- 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 телевизора 19LCD840 – ГМИЛ.463235.086 РЭ;
- руководство по эксплуатации телевизора 22LCD840 – ГМИЛ.463235.088 РЭ;
- руководство по ремонту телевизора ГМИЛ.460329.116 РС;
- руководство по эксплуатации соответствующего прибора.

3.2 Предотвращение пробоев и перегревов электрорадиоэлементов

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

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

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

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

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

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

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

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

- время пайки должно быть минимальное, не более **3 с**;
- температура жала паяльника не должна превышать 275 °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.3, ИЛИ НА АНАЛОГИЧНЫЕ, ИМЕЮЩИЕ СЕРТИФИКАТЫ БЕЗОПАСНОСТИ.

3.3 Проверка микросхем

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

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

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

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

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

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

3.4 Порядок разборки и сборки телевизора

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

Выявленные в телевизоре нарушения требований безопасности должны быть устранены.

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

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

ВАТЬ РАСТВОРИТЕЛИ, БЕНЗИН, СПИРТСОДЕРЖАЩИЕ И ДРУГИЕ ХИМИЧЕСКИ АГРЕССИВНЫЕ ЖИДКОСТИ.

Перед разборкой телевизора необходимо положить телевизор экраном на ровную поверхность с мягкой прокладкой. Затем следует отвернуть винты крепления опоры (подставки), на которой стоит телевизор, и снять опору.

Для снятия кожуха необходимо отвернуть винты крепления кожуха к корпусу и элементам конструкции. В модели телевизора 19LCD840 перед снятием кожуха следует, приподнимая кожух в нижней части, одновременно освободить фиксирующие защелки в верхней части.

Для снятия ЖК-панели необходимо отсоединить жгуты от шасси, снять фиксирующие ленты и освободить жгуты. Отвернуть винты крепления металлического основания к корпусу. В модели телевизора 19LCD840 отвернуть боковые винты крепления основания к ЖК-панели. Снять полоски металлизированной пленки на стыках основания и ЖК-панели (при наличии). Поднять основание вместе с шасси и модулями. Снять ЖК-панель и положить ее на заранее подготовленное место.

Для снятия шасси и модулей необходимо отсоединить соответствующие жгуты и отвернуть винты крепления.

Для снятия модуля управления следует осторожно, поочередно нажимая на крайние участки (верхний и нижний) пластмассовой панели модуля, освободить фиксирующие защелки и снять модуль.

В модели телевизора 19LCD840 для снятия модуля индикации необходимо предварительно отвернуть винты крепления кронштейна опоры к корпусу и снять кронштейн.

Для снятия головки динамической следует отвернуть винты крепления головки динамической, отпаять жгут, снять головку динамическую и отложить головку.

Сборка производится в обратной последовательности.

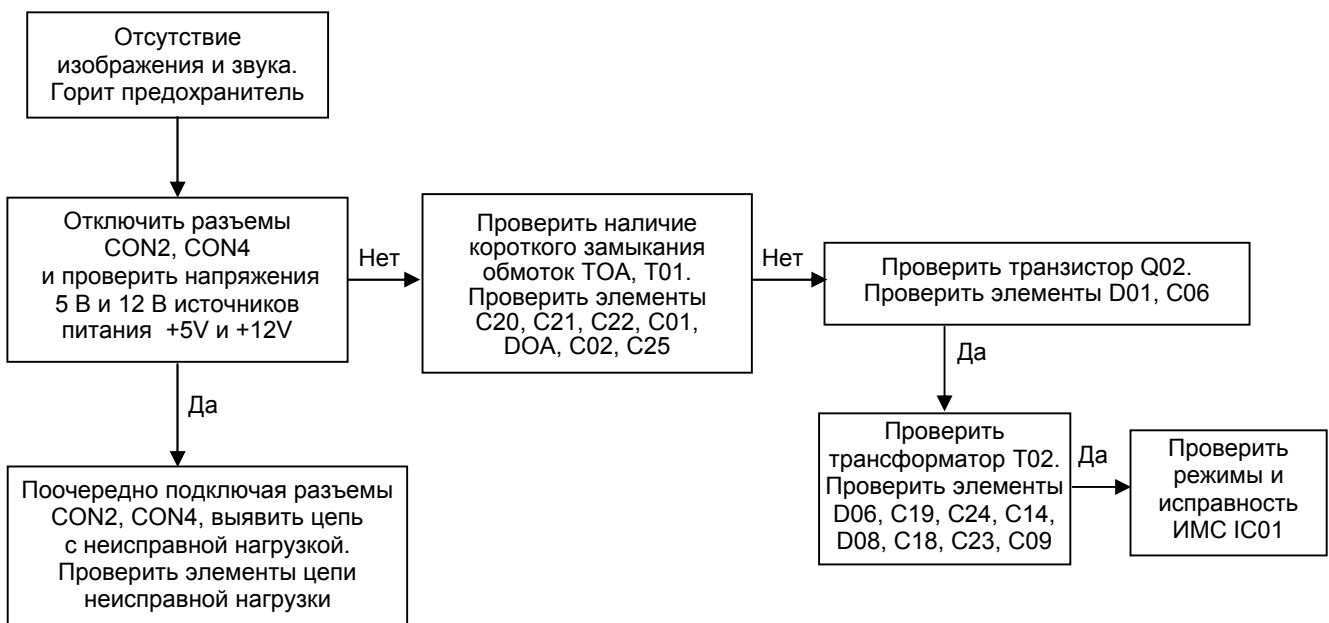
3.5 Обеспечение пожаробезопасности

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

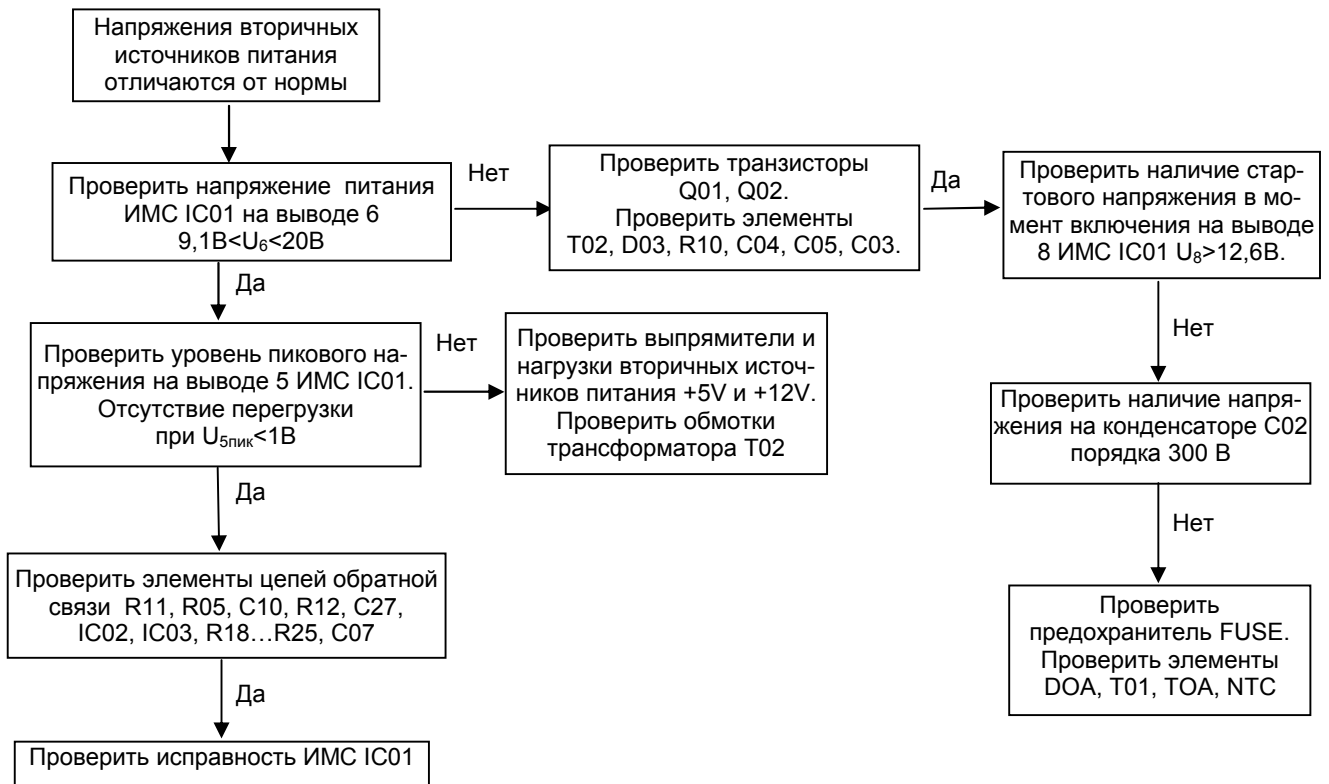
3.6 Методы обнаружения и устранения неисправностей

Пульт ДУ, панель жидкокристаллическая, инвертор неремонтнопригодны и в случае выхода из строя заказываются в установленном порядке в соответствии с каталогом запасных частей или перечнем ЗИП.

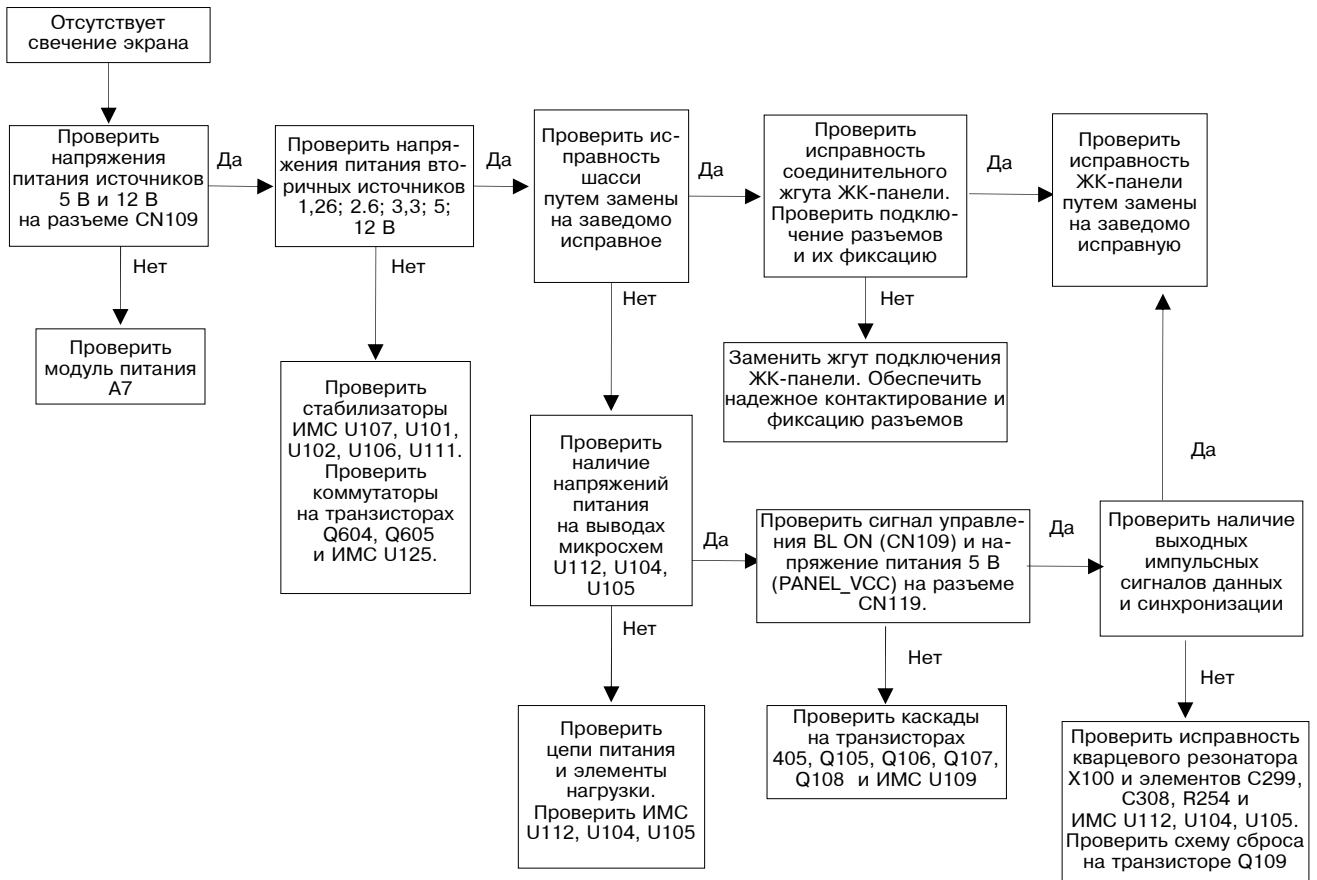
3.6.1 Отсутствие изображения и звука. Горит предохранитель



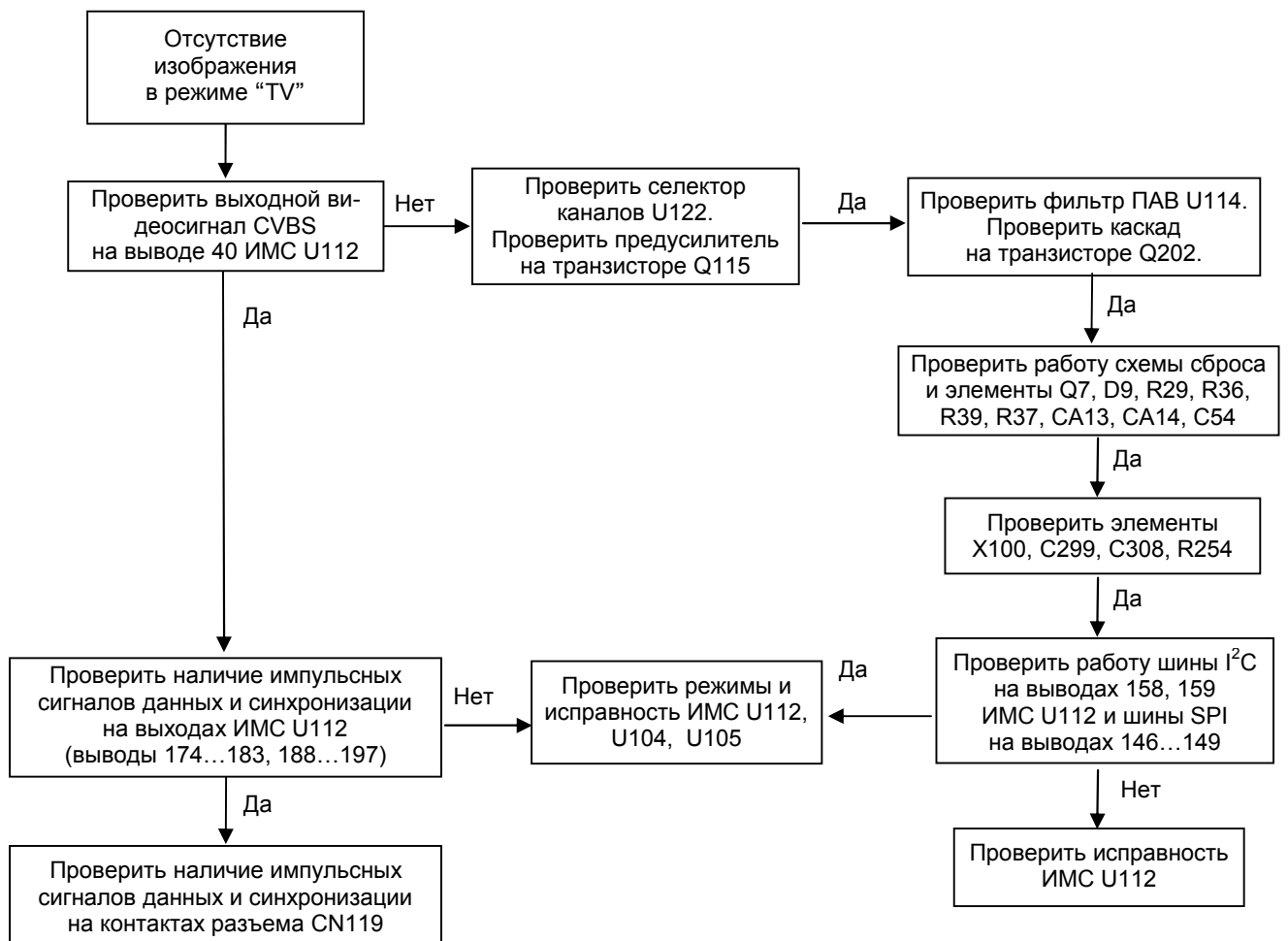
3.6.2 Отсутствие изображения и звука. Напряжения вторичных источников питания отличаются от нормы



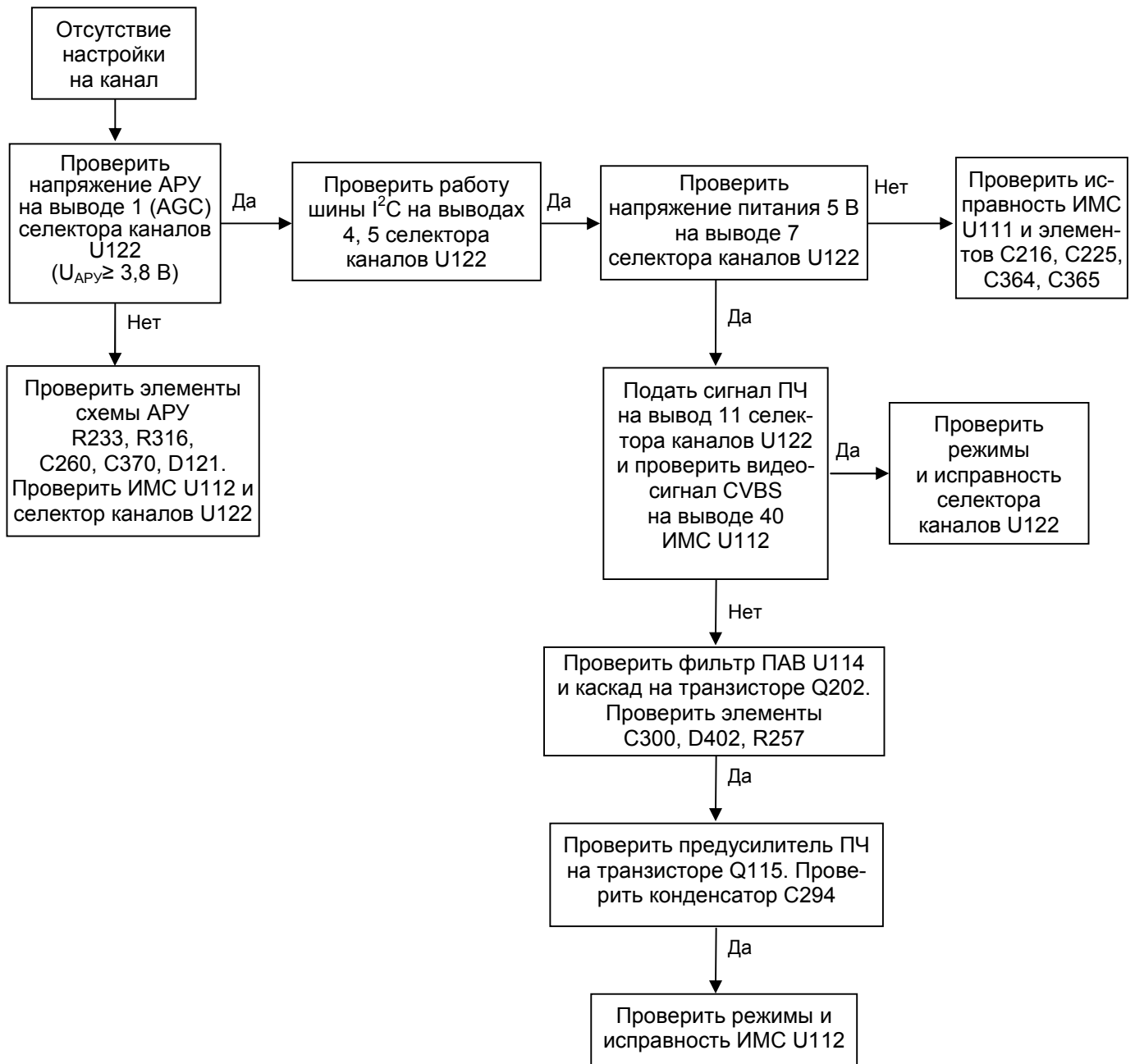
3.6.3 Отсутствие свечения экрана



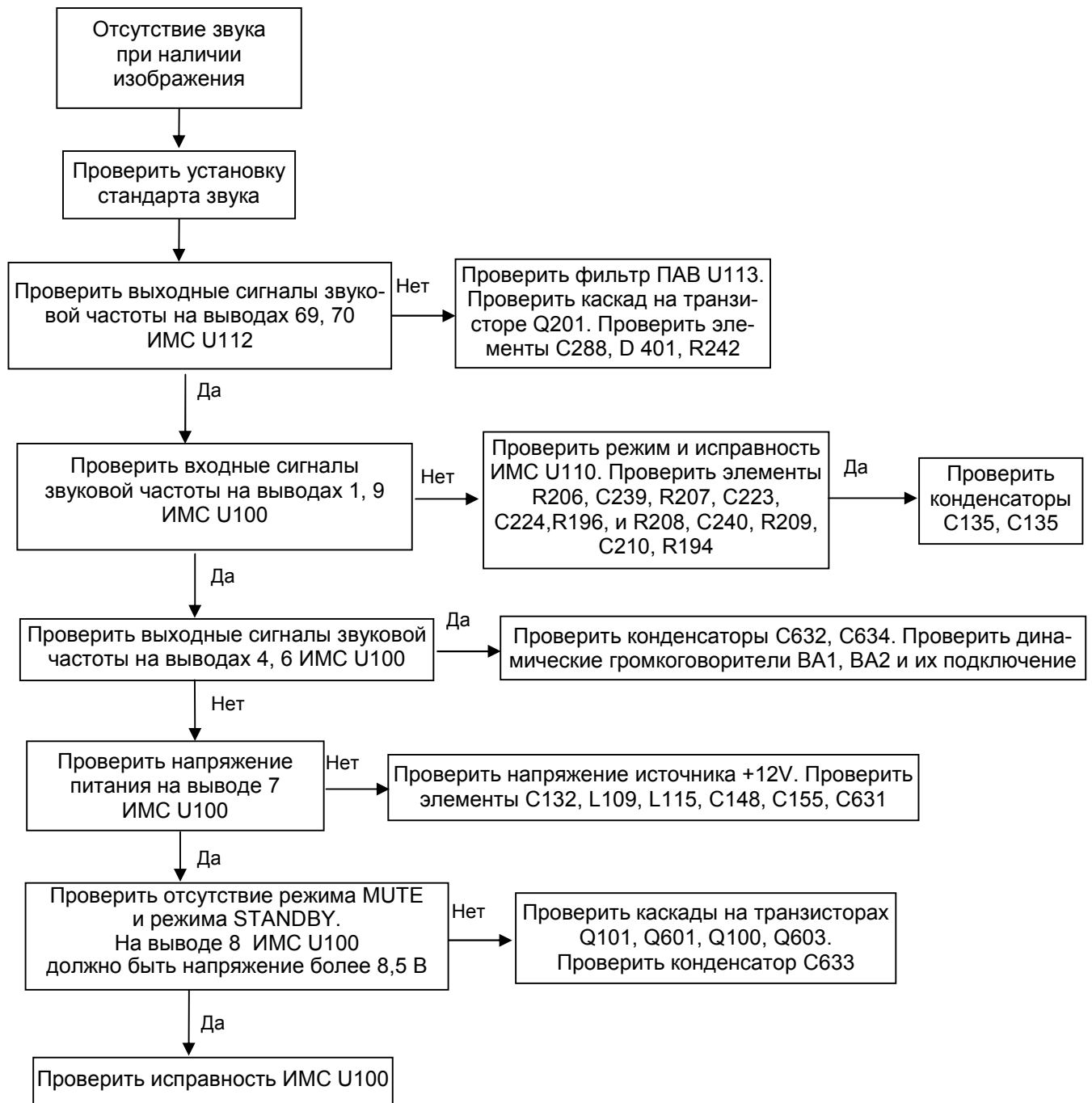
3.6.4 Отсутствие изображения в режиме "TV"



3.6.5 Отсутствие настройки на канал



3.6.6 Отсутствие звука при наличии изображения



3.7 Регулирование и настройка

3.7.1 Проверка напряжений вторичных источников питания

Включить телевизор и проверить значения напряжений, В, вторичных источников питания:

– в дежурном режиме	
5VSTB	- 5 ±5%;
+3.3VSTB	- 3,3 ±5%;
+3.3VAVDD, AVDD_RXV, AVDD_RXS	- 3,3 ±5%;
VCC-1.26V	- 1,26 ±5%;
– в рабочем режиме	
+12V	- 12 ±5%;
M+12V	- 12 ±5%;
5VSTB	- 5 ±5%;
M+5V	- 5 ±5%;
TUNER+5V	- 5 ±5%;
VCC-Panel	- 5 ±5%;
+3.3VSTB	- 3,3 ±5%;
+3.3VAVDD, AVDD_RXV, AVDD_RXS	- 3,3 ±5%;
+2.6MVDD	- 2,6 ±5%;
VCC-1.26V	- 1,26 ±5%.

3.7.2 Вход в сервисное меню

Для входа в главное сервисное (технологическое) меню с помощью пользовательского пульта ДУ типа RC-E22 необходимо нажать кнопку **“MENU”** и после того, как на экране появится пользовательское меню, нажатием соответствующих цифровых кнопок пульта ДУ набрать число **8202**. На экране должно появиться главное меню сервисного режима (**FACTORY MENU**), содержание которого приведено в таблице 3.

Выход из сервисного меню производится нажатием кнопки **“MENU”**.

Все изменения автоматически сохраняются в энергонезависимой памяти EEPROM.

Таблица 3

FACTORY MENU	
SOURCE	TV
ADC ADJUST	Не активизируется
PIC MODE	▶
COLOR TEMP	▶
SOUND MODE	▶
EEPROM	▶
POWER MODE	▶ (MEMORY)
NON LINEAR	▶
MULTI-LAUGUAGE	▶
SSC SEETTING	▶
VD NONSTANDARD	▶
OTHER OPTION	▶
Uart	OFF
Version: Apr 23 2010 CLAA185WA03 QINJIA PAL+SECAM V.3 (19LCD840)	
Version: May 05 2010 MT215DW01-V0 QINJIA PAL+SECAM V.3 (22LCD840)	

3.7.3 Проверка установки значений параметров технологического меню

Войти в сервисный режим в соответствии с 3.7.2.

Последовательно выбирая параметры главного сервисного меню и подменю, провести проверку значений параметров и, при необходимости, осуществить установку требуемых значений параметров в соответствии с приведенными в таблицах 3...12.

Выбор в главном сервисном меню параметра или подменю осуществляется нажатием кнопки **“▲”** или **“▼”**.

Вход в подменю производится нажатием кнопки **“▶”**.

Изменение значения параметра осуществляется нажатием кнопки **“▶”** или **“◀”**.

Выход из подменю в главное сервисное меню производится нажатием кнопки **“MENU”**.

Таблица 4

Подменю PIC MODE (19"/22")				
Параметр	STANDARD	DYNAMICRD	SOFTICRD	PERSONAL
CONTRAST	60/60	65/65	55/55	60/60
BRIGHTNESS	50/59	53/62	47/56	50/59
SATURATION	62/70	67/75	62/70	62/70
SHARPNESS	50/50	50/50	50/50	50/50

Таблица 5

Подменю COLOR TEMP (19"/22")			
Параметр	NORMAL	WARM	COOL
R	104/113	108/122	97/107
G	103/118	104/119	95/108
B	103/134	95/117	106/135
R OFFSET	10/10	10/10	10/10
G OFFSET	10/10	10/10	10/10
B OFFSET	10/10	10/10	10/10

Таблица 6

Подменю SOUND MODE				
Параметр	PERSONAL	STANDARD	NEWS	MUSIC
BASS	50	50	75	85
TREBLE	50	50	75	85

Таблица 7

Подменю EEPROM		
EEPROM:	ADDR:	000
	DATA:	00
	SAVE	
	FACTORY RCALL	

Таблица 8

Подменю NON LINEAR (19"/22")		
1	2	3
VOLUME	VOLUME 0	0/0
	VOLUME 1	1/1
	VOLUME 2	25/25
	VOLUME 3	50/50
	VOLUME 4	100/100
BRIGHTNESS	BRIGHTNESS 0	82/85
	BRIGHTNESS 1	83/86
	BRIGHTNESS 2	106/103
	BRIGHTNESS 3	130/122
	BRIGHTNESS 4	178/160
CONTRAST	CONTRAST 0	80/74
	CONTRAST 1	81/75
	CONTRAST 2	108/95
	CONTRAST 3	136/117
	CONTRAST 4	192/160
SATURATION	SATURATION 0	0/0
	SATURATION 1	1/1
	SATURATION 2	63/63
	SATURATION 3	128/128
	SATURATION 4	255/255
SHARPNESS	FACTORY RCALL	0/0
	SHARPNESS 1	1/1
	SHARPNESS 2	15/15
	SHARPNESS 3	30/30
	SHARPNESS 4	63/63
HUE	HUE 0	0/0
	HUE 1	1/1
	HUE 2	25/25
	HUE 3	50/50
	HUE 4	100/100

Окончание таблицы 8

1	2	3
BASS	BASS 0	0/0
	BASS 1	1/1
	BASS 2	25/25
	BASS 3	50/50
	BASS 4	100/100
TREBLE	TREBLE 0	0/0
	TREBLE 1	1/1
	TREBLE 2	25/25
	TREBLE 3	50/50
	TREBLE 4	100/100

Таблица 9

Подменю MULTI-LAUGUAGE			
MULTI-LAUGUAGE	DEFAULT		ENGLISH
	LAUGUAGE	OP1	FF

Таблица 10

Подменю SSC SETTING		
SSC SETTING	DDR SSC	3
	DDR MCM	60
	LVDS SSC	1
	LVDS PCM	30

Таблица 11

Подменю VD NONSTANDARD		
VD NONSTANDARD	D4 [7:0]	3F
	D5 [2]	0
	D8 [3:2]	0
	AFEC_D9 [0]	0
	VD AGC	OFF
	GAIN	80
	NOTE: MUST REBOOT!	

Таблица 12

Подменю OTHER OPTION		
OTHER OPTION	TOP	03
	HIDEF	ON
	DES. BOX	OFF
	VGA MAX	7000
	GAIN DIS. THR	6A00
	DELAY REDUCE	1
	KP	03
	KI	06
	NOTE: MUST REBOOT!	
	DLC	ON

3.8 Контроль после ремонта

3.8.1 Перечень основных параметров и проверок

Перечень проверяемых параметров приведен в таблице 13.

Таблица 13

Наименование параметра	Норма
Чувствительность, определяемая уровнем входного радиосигнала изображения, ограниченная синхронизацией, мкВ, не более:	
– метровый диапазон	40
– дециметровый диапазон	70
Яркость изображения, кд/м ² , не менее	200
Разрешающая способность по горизонтали, линий, не менее	400
Максимальная выходная мощность звука, Вт, не менее	2x2
Напряжение питания от сети, при котором телевизор сохраняет работоспособность, В	от 150 до 253

Каждый отремонтированный телевизор должен быть подвергнут приемочному контролю.

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

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

После приемочного контроля или приемки владельцем телевизор должен быть опломбирован.

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

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

3.8.2 Электропрогон телевизора

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

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

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

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

3.9 Техническое обслуживание

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Описание схемы электрической принципиальной телевизора

А.1 Схема тракта радиоканала

Модулированный радиосигнал поступает на вход селектора каналов U122 типа AFT7/W103G в составе шасси А1, который обеспечивает настройку на канал, усиление принимаемого радиосигнала, частотную селекцию, избирательность по зеркальному каналу, преобразование в сигнал ПЧ, автоматическую регулировку усиления и автоматическую подстройку частоты. Схема АРУ обеспечивает автоматическую регулировку усиления в зависимости от уровня входного сигнала. После усиления сигнал ВЧ подается на смеситель, на который также поступает сигнал гетеродина.

Селектор каналов U122 осуществляет настройку на частоту канала с помощью схемы синтезатора частоты, управляемого микроконтроллером в составе ИМС U112 типа MST6E16 через шину I²C. Таблицы значений частот каналов метрового, дециметрового и кабельного диапазонов стандартов D/K, V/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. В качестве гетеродина применяется генератор, управляемый напряжением (ГУН), частота которого подстраивается с помощью схемы ФАПЧ относительно опорной частоты встроенного кварцевого генератора. Напряжение питания 5 В подается на вывод 7 селектора каналов (TUNER_5V). Напряжение настройки в селекторе каналов формируется синтезатором частоты путем преобразования напряжения 5 В. Управление селектором каналов U122 осуществляется через выводы 4, 5 с помощью двухпроводной последовательной шины I²C.

Сигнал ПЧ изображения и первой ПЧ звука с выхода селектора каналов U122 (вывод 11) через конденсатор С294, предварительный усилитель на транзисторе Q115 и поступают на фильтры ПАВ U114 и U113, которые формируют амплитудно-частотные характеристики каналов изображения и звука, разделяют спектральные составляющие сигналов изображения и звукового сопровождения и обеспечивают избирательность по соседнему каналу. С выхода фильтра U114 (выводы 4, 5) сигнал ПЧ изображения подается на вход УПЧИ в составе ИМС U112 (выводы 51, 52), а с выхода фильтра U113 (выводы 4, 5) сигнал первой ПЧ звука поступает на вход УПЧЗ квазипараллельного канала звука в составе ИМС U112 (выводы 50, 49).

Каскад на транзисторе Q201 обеспечивает коммутацию частоты первой ПЧ звука фильтра U113. Каскад на транзисторе Q202 обеспечивает коммутацию полосы пропускания фильтра U114. Сигналы управления коммутацией AU-SW0 и AU-SW1 поступают с выводов 84, 85 ИМС U112, имеют низкий уровень (транзисторы Q201, Q202 закрыты) для стандартов D/K, V/G, I, L и высокий уровень для стандартов NTSC M/N (транзисторы Q201, Q202 открыты).

Сигнал ПЧ изображения (38,9 МГц) 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 с генератором, управляемым напряжением (ГУН), 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 сигналом кварцевого генератора. Кварцевый резонатор X100 (14,31818 МГц) подключен к выводам 43, 44 ИМС U112.

Функциональная схема ИМС MST6E16 приведена на рисунке В.4.

Схема автоматической подстройки частоты гетеродина (АПЧГ) в составе ИМС U112 обеспечивает точную подстройку частоты гетеродина при настройке телевизора на частоту передаваемого канала и поддерживает ее в процессе работы. Работа схемы АПЧГ контролируется микроконтроллером через шину I²C.

Схема АРУ в составе ИМС U112 автоматически поддерживает неизменным уровень размаха полного видеосигнала CVBS на выходе радиоканала и выводе 40 при значительных изменениях уровней входного сигнала путем изменения усиления УПЧИ и селектора каналов. Формируемое схемой АРУ управляющее напряжение подается внутрисхемно для регулировки усиления УПЧИ и через преобразователь ток – напряжение поступает на вывод 55 ИМС U112 для управления усилением селектора каналов U122. Напряжение регулировки АРУ, поступающее с вывода 55 ИМС U112, формируется элементами R233, R316, C260, C370, D121 и подается на вывод 1 селектора каналов U122. По шине I²C производится установка порога АРУ для селектора каналов, который определяет задержку регулировки усиления селектора каналов до достижения определенного уровня входного сигнала. Конденсатор C370 обеспечивает постоянную времени системы автоматического регулирования.

А.2 Схема канала изображения

Композитный видеосигнал CVBS TV с выхода радиоканала в составе ИМС U112 подается на вход внутреннего коммутатора видео. На другие входы данного коммутатора поступают композитные видеосигналы со входа видео разъема SCART (контакт 20) через вывод 34 ИМС U112 и со входа "VIDEO-1" разъема RCA через вывод 35.

С выхода коммутатора видео аналоговый видеосигнал поступает на вывод 40 ИМС U112 и через схему согласования на транзисторах Q117, Q118 подается на выход видео разъема SCART (контакт 19).

Транзисторы Q113, Q114 обеспечивают возможность программируемого изменения размаха выходного видеосигнала на контакте 19 разъема SCART.

В составе ИМС U112 аналоговый видеосигнал с выхода коммутатора видео поступает на вход 10-разрядного АЦП, который преобразует композитный видеосигнал в цифровые отсчеты цифрового потока. Входной цифровой сигнал демультиплексируется: разделяются цифровые компоненты Y и C, выделяются сигналы синхронизации и телетекста, которые соответственно поступают в яркостной канал, канал цветности, схему селекции сигналов синхронизации и декодер телетекста.

Цифровые видеоданные проходят через 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 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.

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 Cr (V) и Cb (U). Осуществляется регулировка насыщенности и цветового тона (в NTSC).

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

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

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

Аналоговые компонентные RGB сигналы с разъема SCART (CN118) и компонентные сигналы YPBPR с разъемов RCA через внешний коммутатор U501 типа TS5V330DBQR поступают на входы внутреннего коммутатора компонентных сигналов в составе ИМС U112 (выводы 17, 19, 20). Для синхронизации RGB/YPBPR сигналов подается через внешний коммутатор видеосигнал G с синхрои импульсами (контакт 11 SCART) или видеосигнал Y (RCA), который после коммутации поступает на вывод 18 ИМС U112.

Функциональная схема ИМС TS5V330DBQR приведена на рисунке В.9.

При подключении персонального компьютера к телевизору через разъем VGA аналоговые RGB сигналы с контактов разъема VGA подаются на входы внутреннего коммутатора в составе ИМС U112 через выводы 26, 24, 22, а сигналы синхронизации HS_RGB и VS_RGB поступают на выводы 29, 30. Микросхема энергонезависимой памяти U121 типа 24C02 предназначена для длительного хранения установок и настроек при работе с персональным компьютером в режиме "РС".

Функциональная схема ИМС 24C02 приведена на рисунке В.6.

Три АЦП в составе ИМС U112 преобразуют аналоговые компонентные сигналы RGB/YPbPr в десятиразрядные цифровые отсчеты. Сигнал FB коммутации внешних RGB сигналов от внешнего устройства с контакта 16 разъема SCART подается на вывод 31 ИМС U112.

Полученные цифровые отсчеты сигналов RGB/YPBPR поступают на программируемый коммутатор внутренних RGB сигналов и сигналов от внешних устройств.

На данный коммутатор в режиме "HDMI" подаются цифровые видеоданные с выхода встроенного приемника HDMI при подключении внешних видеоустройств через входы "HDMI-1", "HDMI-2" интерфейса HDMI. Интерфейс HDMI представляет собой высокоскоростной мультимедийный интерфейс высокого разрешения, предназначенный для передачи несжатых цифровых данных видео и многоканального звука и обеспечивающий воспроизведение изображения высокого разрешения и высококачественного звукового сопровождения. Дифференциальные сигналы последовательных цифровых данных (HDMI1-RX0, HDMI1-RX1, HDMI1-

RX2 и HDMI2-RX0, HDMI2-RX1, HDMI2RX2), цифровые данные программного управления (HDMI1-DDC-SDA, HDMI1-DDC-SCL и HDMI2-DDC-SDA, HDMI2-DDC-SCL), сигналы синхронизации (HDMI1-RXC, HDMI2-RXC) и сигналы управления (HDMI1-CEC, HDMI2-CEC) подаются через входы “HDMI-1”, “HDMI-2” на соответствующие входные порты приемника HDMI в составе ИМС U112. Микросхемы энергонезависимой памяти U119 и U117 типа 24C02 предназначены для длительного хранения установок режимов и настроек приемника HDMI для входов “HDMI-1”, “HDMI-2”. Микросхема энергонезависимой памяти U103 типа 24C04 входит в состав функционального устройства защиты от копирования (HDCP) интерфейса HDMI.

С выхода коммутатора цифровые данные выбранного источника подаются на микшер видеосигналов и сигналов OSD. Сигналы OSD формируются схемой знакогенератора символов индикации и меню. С выхода микшера компонентные цифровые RGB сигналы поступают на масштабирующий видеоскалер.

Двумерный видеоскалер в составе ИМС U112 преобразует входные видеоданные кадров (полей) изображения в горизонтальном и вертикальном направлениях и обеспечивает сопряжение формата цифрового потока данных с форматом матриц жидкокристаллических ячеек панелей в реальном режиме времени. Горизонтальный скалер осуществляет масштабированное преобразование цифровых данных в активной части строки. Вертикальный скалер обеспечивает масштабированное преобразование по вертикали путем трансформации количества строк в кадре входного сигнала в количество строк формата матрицы ЖК-панели.

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

В применяемых ЖК-панелях матрицы ЖК-ячеек имеют разрешение 1366(H)x768(V) и 1920(H)x1080(V) пикселей соответственно. При непосредственном воспроизведении цифровых данных, поступающих на ЖК-матрицы применяемых панелей, значительная часть пикселей данных панелей не будет задействована и заложенные возможности панелей по разрешению не реализуются. Для воспроизведения изображения без потери качества видеоскалер осуществляет интерполяцию цифровых данных для увеличения количества отсчетов до формата применяемой ЖК-панели путем формирования новых отсчетов в строке и новых строк. В процессе интерполяции цифровые данные двух полей, составляющие кадр, запоминаются во внешней оперативной памяти U105, и производится вычисление значений новых отсчетов в строке. Каждый новый отсчет вычисляется с помощью многофазного программируемого цифрового фильтра с конечной импульсной характеристикой (КИХ) по определенному алгоритму из значений заданного количества входных отсчетов. Таким образом, происходит трансформация формата поступающих входных данных в формат данных с новым количеством строк и отсчетов в строке, соответствующему матрице пикселей данной ЖК-панели. Программа, управляющая работой видеоскалера, хранится во внешней флэш-памяти ИМС U104. Программирование ИМС флэш-памяти осуществляется с помощью внутрисхемного программирования (ISP) через разъем CN104.

Видеоскалер обеспечивает отображение форматов изображения “16:9”, “FULL”, “MOVIE”, “CAPTION”, “4:3”, “PANORAMA”.

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

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

Выходные дифференциальные сигналы формата LVDS с выводов 174...183, 188...197 ИМС U112 через разъем CN119 и соединительный жгут подаются на разъем CN1 интерфейса ЖК-панели A8.

А.3 Схема канала звукового сопровождения

Тракт звукового сопровождения включает квазипараллельный канал ПЧ звука, звуковой процессор, предварительный и выходной двухканальный усилитель звуковой частоты. Квазипараллельный канал звука реализован в составе ИМС U112 и обеспечивает в отдельно организованном канале обработку сигнала ПЧ звукового сопровождения. Это позволяет устранить взаимное влияние спектральных составляющих сигналов изображения и звукового сопровождения и улучшает качество изображения и звука, а также обеспечивает более широкую полосу пропускания для приема стереосигнала. Фильтр ПАВ U113 выделяет первую ПЧ звука на выходе селектора каналов U122. Каскад на транзисторе Q201 обеспечивает коммутацию частоты первой ПЧ звука при приеме ТВ сигналов стандартов М/Н (NTSC).

Сигнал первой ПЧ звука с выхода фильтра U113 поступает на вход схемы УПЧЗ (выводы 49, 50 ИМС U112) квазипараллельного канала, которая обеспечивает требуемое усиление. Схема АРУ поддерживает в канале неизменный уровень сигнала ПЧ. При приеме монофониче-

ского сигнала звукового сопровождения стандарта L сигнал первой ПЧ звука непосредственно демодулируется АМ демодулятором. При приеме монофонического сигнала звукового сопровождения стандартов D/K, B/G, I или стереофонического сигнала звукового сопровождения сигнал первой ПЧ звука преобразуется в смесителе во вторую ПЧ звука, значение которой зависит от принимаемого стандарта ТВ.

Встроенный АЦП преобразует входной аналоговый сигнал второй ПЧ звука в цифровую форму. Демодуляция и декодирование моно- и стереофонического сигнала звукового сопровождения и вся последующая обработка сигнала звуковой частоты производится в цифровой форме.

Звуковой процессор в составе ИМС U112 содержит встроенные входную и выходную аналоговые матрицы, предназначенные для коммутации внутренних сигналов звука и сигналов, поступающих от внешних устройств.

Демодулированный сигнал звукового сопровождения подается на входную коммутирующую матрицу звукового процессора.

На данную матрицу через выводы 64, 65 ИМС U112 и внешний коммутатор ИМС U116 типа CD4052 поступают внешние стереосигналы L, R с входов AUDIO-L, AUDIO-R (YPBPR и VIDEO-1) и разъема SCART. Функциональная схема ИМС CD4052 приведена на рисунке В.10.

На выводы 62, 63 подаются стереосигналы с входа PC_AUDIO.

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

На выходе звукового процессора цифровые сигналы звука преобразуются цифро-аналоговым преобразователем в аналоговую форму, проходят схемы блокировки каналов звука, подаются на выводы 69, 70 нерегулируемых выходов и выводы 71 и 72 регулируемых выходов. Выходные моно- или стереосигналы звуковой частоты с нерегулируемых выходов (выводы 69 и 70 ИМС U112) через буферные каскады на транзисторах Q119 и Q120 поступают на аудиовыходы разъема SCART (контакты 1, 3).

Выходные стереосигналы звуковой частоты с регулируемых выходов (выводы 71 и 72 ИМС U112) через буферные каскады на операционных усилителях в составе ИМС U110 типа NE5532N поступают на входы выходного усилителя звуковой частоты ИМС U100 типа SA7454 и через разъем CN108 на розетку для подключения головных телефонов.

Функциональная схема ИМС NE5532N приведена на рисунке В.11.

Функциональная схема ИМС SA7454 приведена на рисунке В.5.

Выходной усилитель звуковой частоты представляет собой двухканальный усилитель с несимметричным включением нагрузки. Входные сигналы звуковой частоты поступают на выводы 1 и 9 ИМС U100. На вывод 7 ИМС U100 подается напряжение питания с источника +12V.

В рабочем режиме на выводе 8 ИМС U100 должен присутствовать уровень напряжения не менее 8,5 В. В дежурном режиме (режим "STANDBY" с экономичным энергопотреблением) уровень напряжения на выводе 8 не должен превышать 2 В. При отсутствии сигнала изображения и в момент переключения программ включается режим "MUTE", в котором осуществляется блокировка выходных каскадов усилителя и на выводе 8 должно присутствовать напряжение в пределах от 3,3 до 6,4 В.

Микроконтроллер осуществляет включение режима "MUTE" и режима "STANDBY" сигналами AMP-MUTE и AUD_STBY с помощью инвертирующих транзисторов Q101, Q601.

На транзисторах Q100, Q603 реализована схема для устранения "щелчков" звука при выключении телевизора.

Усиленные сигналы звуковой частоты с выводов 4 и 6 ИМС U100 через разъемы CN100, CN101 подаются на динамические громкоговорители BA1, BA2.

А.4 Схема управления

Схема управления включает:

- микроконтроллер управления в составе ИМС 1U112;
- фотоприемник 2IR01 (2IC01) и индикатор режимов 2LED01 (3LED1);
- кнопочную систему клавиатуры управления на модуле управления A4;
- флэш-память (ПЗУ) ИМС 1U104;
- RAM память (ОЗУ) ИМС 1U105;
- энергонезависимое перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство (ЭППЗУ) ИМС 1U108.

Микроконтроллер в составе ИМС 1U112 обеспечивает управление работой функциональных устройств телевизора. Микроконтроллер включает процессорное ядро, оперативное запоминающее устройство (ОЗУ), постоянное запоминающее устройство (ПЗУ), задающий генератор тактовых импульсов, АЦП, порты ввода – вывода.

Программа, управляющая работой функциональных узлов и блоков телевизора, хранится во внешней флэш-памяти ИМС 1U104. Микросхема программируемой флэш-памяти типа S25FL040A имеет объем 4 Мбит, включает последовательный интерфейс шины SPI и обеспечивает хранение информации программного обеспечения. Является энергонезависимым перепрограммируемым запоминающим устройством. Обладает свойством при снятии напряжения питания хранить записанную информацию в течение длительного промежутка времени.

Функциональная схема ИМС S25FL040A приведена на рисунке В.7.

Микросхема синхронной динамической оперативной памяти (SDRAM) ИМС 1U105 типа HY5DU281622FTP-4 с удвоенной скоростью обмена данными (GDDR) имеет объем памяти 128 Мбит (8 Мбит x 16) и обеспечивает хранение оперативных данных в процессе обработки видео- и аудиосигналов и управления функциональными устройствами телевизора.

Функциональная схема ИМС HY5DU281622FTP-4 приведена на рисунке В.8.

Микросхема электрически перепрограммируемого постоянного запоминающего устройства EEPROM (ЭППЗУ) ИМС 1U108 типа 24C64 имеет объем 64 Кбит и обеспечивает хранение значений оперативных настроек и установок, является энергонезависимым запоминающим устройством. Обладает свойством при снятии напряжения питания хранить записанную информацию в течение длительного промежутка времени.

Функциональная схема ИМС типа 24C64 приведена на рисунке В.6.

Синхронизацию всех функциональных устройств ИМС 1U112 обеспечивает генератор тактовых импульсов 14,31818 МГц с кварцевым резонатором 1X100 (выводы 43, 44).

Схема сброса, реализованная на транзисторе 1Q109, формирует на выводе 169 ИМС 1U112 сигнал сброса, который используется для обнуления оперативной памяти и регистров в составе микроконтроллера при каждом включении напряжения сети телевизора.

Фотоприемник ИМС 2IR01 (2IC01) в составе модуля фотоприемника (модуля фотоприемника и индикации) А2 обеспечивает прием ИК сигнала, излучаемого пультом ДУ, преобразует его в электрический сигнал, который усиливается и демодулируется. При подаче команды с пульта ДУ и облучении фотоприемника с его выхода поступает сигнал команды на вход прерывания микроконтроллера (вывод 163 ИМС 1U112). Микроконтроллер осуществляет декодирование каждой поступающей команды программным методом и ее выполнение.

Клавиатура в составе модуля управления А4 обеспечивает управление телевизором с передней панели. Декодирование команд непосредственного управления с клавиатуры осуществляется следующим образом: на выводах 152 и 153 ИМС 1U112 при нажатии одной из кнопок формируется напряжение, которое определяется резистивным делителем в зависимости от номера нажатой кнопки. Микроконтроллер определяет по уровню напряжения, формируемого на выводах 152 и 153 ИМС 1U112, замкнутую кнопку и далее происходит исполнение команды.

Переключение телевизора из дежурного режима в рабочий и из рабочего режима в дежурный осуществляется микроконтроллером при нажатии кнопки POWER.

В дежурном режиме напряжение питания 5 В источника 5VSTB с модуля питания А7 через разъем CN109 подается на фотоприемник ИМС 2IR01 (2IC01), ИМС EEPROM 1U108 и на соответствующие выводы микроконтроллера в составе ИМС 1U112; напряжение 3,3 В источника +3.3VSTB с выхода стабилизатора 1U107 поступает на соответствующие выводы микроконтроллера и микросхемы флэш-памяти 1U104; напряжение 3,3 В источников +3.3VAVDD, AVDD_RXV, AVDD_RXS – с выхода стабилизатора 1U101 и напряжение 1,26 В источника VCC-1.26V – с выхода стабилизатора 1U102 подается на соответствующие выводы микроконтроллера.

При включении рабочего режима на выводе 81 ИМС 1U112 формируется сигнал ON-PBACK с напряжением высокого уровня (логическая “1”), которое открывает транзистор 1Q405, закрывает транзистор 1Q105 и включает инвертор А6. В данном режиме на выводе 162 ИМС 1U112 формируется сигнал ON_PANEL с напряжением высокого уровня (логическая “1”), которое открывает транзистор 1Q107, и коммутатор в составе ИМС 1U109 включает напряжение питания ЖК-панели 5 В (PANEL_VCC). При этом на выводе 80 ИМС 1U112 формируется сигнал STANDBY с напряжением высокого уровня, который открывает транзисторы 1Q604, 1Q605 и включает напряжение питания 5 В источника M+5V и напряжение 12 В источника M+12V с помощью коммутатора ИМС U109 типа ME4953.

Функциональная схема ИМС ME4953 приведена на рисунке В.14.

Индикатор режимов телевизора реализован на базе светоизлучающего диода 2LED01 (3LED1) и обеспечивает свечение индикатора в дежурном режиме (в модели 19LCD840 – синим цветом, а в модели 22LCD840 – зеленым). В дежурном режиме транзистор Q602 закрыт, напряжение 5 В источника 5VSTB подается через разъем CN108 на анод светодиода индикатора и обеспечивает свечение индикатора. В рабочем режиме транзистор Q602 открыт и напряжение 5 В не поступает на анод светодиода индикатора.

На вывод 154 ИМС 1U112 поступает сигнал идентификации и приоритетного включения телевизора в режим внешнего источника “SCART” при подключении к нему видеоустройства.

Для управления коммутаторами видео- и аудиосигналов ИМС 1U501 и 1U116 микроконтроллер формирует на выводах 84, 85 ИМС 1U112 сигналы управления AU-SW0 и AU-SW1.

На выводах 75 и 83 ИМС 1U112 формируются сигналы AMP-MUTE и AUD-STBY управления режимами выходного усилителя звуковой частоты.

Внутренний таймер-счетчик в составе микроконтроллера в режиме SLEEP позволяет задавать время отключения телевизора в диапазоне от 10 до 120 мин с интервалом 10 мин.

При отсутствии телевизионного сигнала на включенной программе более 5 мин микроконтроллер переключает телевизор в дежурный режим.

Обмен данными между контроллером в составе ИМС 1U112 и внешней флэш-памятью ИМС 1U104 осуществляется с помощью четырехпроводной последовательной шины интерфейса SPI (выводы 146...149 ИМС 1U112).

Микроконтроллер обеспечивает управление функциональными узлами и блоками телевизора и в соответствии с применяемой версией программного обеспечения с помощью двухпроводной цифровой последовательной шины I²C (I2C_SDA, I2C_SCL – выводы 158, 159 ИМС 1U112).

А.5 Схема вторичных источников питания

Напряжение питания 5 В источника 5V (5VSTB) подается с модуля питания А7 через разъем CN109 и поступает на стабилизаторы напряжения ИМС U107, U101, U102.

Линейный интегральный стабилизатор напряжения U107 типа AS1117-3.3 из напряжения 5 В источника 5VSTB формирует напряжение 3,3 В источника +3.3VSTB в дежурном и рабочем режиме.

Линейный интегральный стабилизатор напряжения U101 типа AS1117-3.3 из напряжения 5 В источника 5VSTB формирует напряжение 3,3 В источников +3.3VAVDD, AVDD_RXV, AVDDRXS в дежурном и рабочем режиме.

Функциональная схема ИМС серии AS1117 приведена на рисунке В.12.

Импульсный интегральный стабилизатор напряжения U102 типа AOZ1071 формирует напряжение 1,26 В источника VCC_1.26V в дежурном и рабочем режиме.

Функциональная схема ИМС AOZ1071 приведена на рисунке В.13.

В рабочем режиме напряжение питания 5 В источника M+5V и напряжение питания 12 В источника M+12V включаются коммутатором ИМС U125 типа ME4953.

Линейный интегральный стабилизатор напряжения U106 типа AS1117-ADJ из напряжения 5 В источника M+5V формирует в рабочем режиме напряжение 2,6 В источника +2.6MVDD.

Линейный интегральный стабилизатор напряжения U111 типа CW7805 из напряжения 12 В источника M+12V формирует в рабочем режиме напряжение 5 В источника TUNER_5V.

Коммутатор на транзисторе Q107 и ИМС U109 (1/2) включает в рабочем режиме напряжение питания ЖК-панели (PANEL_VCC).

Коммутатор на транзисторе Q108 и ИМС U109 (2/2) включает режим USB.

Схема на транзисторах Q405, Q105 формирует в рабочем режиме напряжение включения инвертора.

А.6 Устройство и работа ЖК-панели

ЖК-панель обеспечивает воспроизведение изображения, используя светомодулирующие свойства ячеек жидких кристаллов при прохождении через них внешнего светового потока и изменении оптических свойств с помощью сигналов управления, формируемых из цифровых отсчетов данных. Органическое вещество жидких кристаллов заполняет пространство между двумя пластинами из специального стекла, зазор между которыми поддерживают микроскопические стеклянные шарики. Специальной обработкой внутренних поверхностей стеклянных пластин достигается требуемая ориентация длинных осей молекул жидких кристаллов. Внешние поверхности каждой пластины покрыты поляроидными пленками, которые поляризуют проходящий свет на каждой пластине во взаимно перпендикулярных плоскостях. При этом если молекулы жидких кристаллов не изменяют поляризацию светового потока после прохождения через один поляризатор, то свет не пройдет через второй поляризатор. Воздействуя электрическим полем на миниатюрный участок жидкого кристалла в пределах элемента изображения, можно изменять поляризацию света и прозрачность данного участка и таким образом модулировать проходящий световой поток. Для модуляции светового потока по всей площади экрана панели создается матрица единичных элементов изображения (пикселей и субпикселей). Топология электродов матрицы ЖК-ячеек представляет собой систему строчных (горизонтальных) и столбцовых (вертикальных) прозрачных электродов, нанесенных на стеклянную подложку. Элемент телевизионного изображения ЖК-панели (пиксел) включает три элементарные ЖК-ячейки (субпиксели), 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 люминесцентными лампами подсветки. Питание ламп подсветки осуществляется переменным напряжением, которое формируется преобразователем напряжения (инвертором). Для каждого типа ЖК-панели используется соответствующий тип инвертора, который реализован в виде отдельного модуля А7. Специальные рельефные светоотражательные и светорассеивающие экраны в составе ЖК-панели обеспечивают рассеивание света каждой лампы равномерно по всему экрану.

Функциональные схемы применяемых ЖК-панелей приведены на рисунках В.15, В.16.

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 пикселей и субпикселей 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 субпикселей экрана ЖК-панели, которые подключены к матрице электродов через индивидуальные токопленочные 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.

А.7 Описание схемы модуля питания

В модуле питания А7 реализована схема импульсного источника питания.

Напряжение питающей сети 230 В частотой 50 Гц через вилку сетевого шнура Х1, разъемы Х2, 5СN911, сетевой коммутатор 5QС1, установленный на модуле коммутации и подключений, и разъемы 5СN910, 7СN01 подается на модуль питания А7 и далее через предохранитель (вставку плавкую) 7FUSE поступает на помехоподавляющий фильтр в составе модуля питания, включающий дроссели 7Т0А, 7Т01 и конденсаторы 7С21, 7С22, 7С01, который служит для подавления помех, проникающих из схемы модуля питания в питающую сеть и из сети в модуль питания. После фильтра сетевое напряжение подается на выпрямитель 7D0А, выпрямляется и заряжает конденсатор 7С02. Терморезистор 7NТC ограничивает бросок зарядного тока конденсатора 7С02 в момент включения.

Преобразователь напряжения включает контроллер ИМС 7IC01 типа NCP1271А, мощный полевой коммутирующий транзистор 7Q02, трансформатор 7Т02 и работает по обратно – ходовому принципу, т.е. в фазе отпирающего коммутирующего транзистора (на прямом ходу) происходит накопление энергии в магнитном поле трансформатора 7Т02, а в фазе запирающего (на обратном ходу) накопленная энергия передается в нагрузку. Нарастающее напряжение в первичной обмотке трансформатора 7Т02 после закрывания коммутирующего транзистора трансформируется во вторичные цепи и через выпрямительные диоды 7D06, 7D08 подзаряжает

сглаживающие конденсаторы фильтров вторичных источников питания 7C24, 7C19, 7C14, 7C23, 7C18, 7C09 то есть происходит передача в нагрузку накопленной в магнитном поле энергии. По окончании передачи накопленной энергии напряжение на обмотках трансформатора 7T02 уменьшается, и выпрямительные диоды закрываются. При последующем открывании коммутирующего транзистора происходит очередное накопление энергии в магнитном поле трансформатора 7T02.

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

Энергия, накапливаемая в магнитном поле трансформатора 7T02, поступает с конденсатора 7C02.

Для управления работой коммутирующего транзистора преобразователя напряжения импульсного источника питания во всех режимах работы телевизора и осуществления групповой стабилизации в составе микросхемы 7IC01 реализована схема управления и защиты.

Функциональная схема ИМС NCP1271A приведена на рисунке В.17.

Контроллер в составе ИМС 7IC01 обеспечивает преобразование напряжения на фиксированной частоте 65 кГц, модулированной в пределах $\pm 7,5\%$ для улучшения электромагнитной совместимости, и осуществляет управление работой коммутирующего транзистора 7Q02 источника питания в широтно-импульсном режиме, при этом изменяется длительность включенного состояния коммутирующего транзистора в рабочем режиме (т.е. коэффициент заполнения) в соответствии с изменениями потребляемой мощности так, чтобы при минимальной нагрузке длительность включения была минимальной, и при возрастании величины нагрузки длительность включения увеличивалась.

При передаче энергии из первичной обмотки трансформатора 7T02 во вторичную происходит потеря энергии ввиду наличия некоторой индуктивности рассеяния в первичной цепи трансформатора. Эта индуктивность является причиной возникновения паразитных колебаний и выбросов напряжения на стоке коммутирующего транзистора 7Q02 при переключении данного транзистора. Для уменьшения негативного влияния паразитных процессов применена демпфирующая схема, выполненная на элементах 7D01, 7R03, 7C06. При закрывании коммутирующего транзистора энергия, накопленная в индуктивности рассеивания, вызывает резкое увеличение напряжения на стоке транзистора, что приводит к открыванию диода 7D01. В результате высоковольтные выбросы паразитного колебательного процесса гасятся за счет тока заряда конденсатора 7C06. При открывании коммутирующего транзистора конденсатор 7C06 разряжается через резистор 7R03.

При включении напряжения сети на вывод 8 ИМС 7IC01 поступает стартовое напряжение с конденсатора 7C02. Внутренний высоковольтный запускающий источник тока заряжает конденсаторы 7C04, 7C05 через вывод 6 ИМС 7IC01, диод 7D04 (при этом транзистор 7Q02 закрыт) и при достижении уровня напряжения 12,6 В включается запуск, начинается генерация импульсов запуска на выводе 5 ИМС 7IC01 и коммутация силового транзистора 7Q02. При выходе преобразователя напряжения в штатный рабочий режим с дополнительной обмотки трансформатора 7T02 через токоограничивающий резистор 7R10 снимается импульсное напряжение, которое выпрямляется диодом 7D03. Полученное постоянное напряжение открывает транзистор 7Q01 и поступает на вывод 6 ИМС 7IC01 для питания данной ИМС. При этом отключается стартовое напряжение.

Если имеет место перегрузка или короткое замыкание и напряжение на выводе 6 ИМС 7IC01 уменьшается ниже уровня 9,1 В, схема защиты отключает генерацию коммутирующих импульсов ИМС 7IC01 и повторяется попытка очередного запуска путем заряда конденсаторов 7C04, 7C05 с помощью внутреннего высоковольтного запускающего источника тока. Максимальная величина напряжения питания на выводе 6 ИМС 7IC01 не должна превышать уровня 20 В.

В установившемся режиме происходит непрерывное регулирование длительности импульсов запуска с целью поддержания постоянного выходного напряжения независимо от величины тока нагрузки и выпрямленного напряжения на конденсаторе 7C02. Используются две петли обратной связи: одна петля обеспечивает отрицательную обратную связь по току, а вторая петля – по напряжению.

Петля обратной связи по току обеспечивает защиту в случае короткого замыкания или перегрузки по току коммутирующего транзистора 7Q02. Измерительный резистор 7R11 в цепи истока транзистора 7Q02 формирует пилообразное напряжение, пропорциональное току, про-

текающему через коммутирующий транзистор. В моменты превышения порогового уровня равного 1 В управляющие импульсы запуска на выводе 5 ИМС 7IC01 блокируются по длительности на данное время, и коммутирующий транзистор выключается. Кроме того контроллер обеспечивает защиту от превышения температурного режима ИМС 7IC01.

Для петли отрицательной обратной связи по напряжению сигнал обратной связи снимается с выходов вторичных источников питания +5V, +12 V и через резистивный делитель, усилитель ошибки 7IC03 и оптопару 7IC02 подается на вывод 2 ИМС 7IC01. Оптопара 7IC02 в цепи обратной связи управляется микросхемой 7IC03. Данная микросхема представляет собой усилитель ошибки выходного напряжения, который управляет током через диод оптопары 7IC02 и режимом работы источника питания таким образом, чтобы на управляющем выводе R ИМС 7IC03 постоянно присутствовало постоянное напряжение равное 2,5 В. Напряжения 5 В и 12 В с выходов источников +5V и +12V через делитель на резисторах 7R23, 7R19, 7R20, 7R25 подаются на вывод R усилителя ошибки 7IC03. Если ток нагрузки источника +5V или источника +12V возрастет настолько, что выходное напряжение упадет ниже заданного уровня, то произойдет отклонение напряжения на выводе R микросхемы 7IC03 от значения, равного 2,5 В, ток через диод оптопары уменьшится, а напряжение обратной связи U_{fb} на выводе 2 ИМС 7IC01 увеличится. Тогда контроллер ИМС 7IC01 осуществит регулировку длительности импульсов запуска таким образом, чтобы восстановить напряжение 2,5 В на выводе R ИМС 7IC03 и, следовательно, на выходах источников +5 V и +12V. Элементы 7C13, 7R21 определяют частотную характеристику усилителя ошибки. Резистор 7R18 ограничивает максимальный ток через диод оптопары. Резистор 7R24 задает режим питания усилителя ошибки ИМС 7IC03 при очень малом токе через диод оптопары.

Функциональная схема ИМС TL431 приведена на рисунке В.18.

При малом токе нагрузки в режиме холостого хода источник питания автоматически переходит в режим отдельных импульсов тока (режим “вспышки”).

Выпрямители вторичных источников питания +5V и +12V напряжений 5 В и 12 В выполнены по однополупериодной схеме на диодах 7D06, 7D08 и конденсаторах 7C19, 7C24, 7C18, 7C23.

На выходах выпрямителей вторичных источников питания +5V и +12V установлены фильтры с элементами 7L03, 7C14 и 7L04, 7C09.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Описание микросхем и функциональных устройств. Назначение выводов

Б.1 Цифровой LCD TV процессор MST6E16

Б.1.1 Описание функциональной схемы

Телевизионный цифровой LCD процессор MST6E16 включает процессор ПЧ, видеопроцессор, видеоскалер, синхропроцессор, процессор звука, микроконтроллер, процессор OSD, декодер телетекста.

Процессор ПЧ осуществляет обработку сигналов ПЧ изображения и первой ПЧ звукового сопровождения.

Видеопроцессор в составе MST6E16 обеспечивает коммутацию входных 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 в разных режимах.

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).

Процессор OSD формирует сигналы OSD экранного меню.

Декодер телетекста осуществляет выделение и декодирование сигналов телетекста.

Звуковой процессор в составе MST6E16 обеспечивает демодуляцию сигнала второй ПЧ звука, коммутацию входных звуковых моно- и стереосигналов, обработку и регулировку сигналов звуковой частоты. Функциональная схема ИМС MST6E16 приведена на рисунке В.4.

Б1.2 Основные характеристики:

- дифференциальный вход ПЧ изображения;
- УПЧИ;
- схема АРУ;
- мультистандартный демодулятор видео;
- пять входов аналогового видеосигнала CVBS;
- 10-битовый АЦП для сигнала CVBS;
- цифровой 3D comb-фильтр Y/C системы NTSC/PAL;
- функция шумопонижения;
- регулировка яркости, контрастности, насыщенности, цветового тона;
- мультисистемный декодер цветности PAL/SECAM/NTSC;
- коррекция переходов сигналов яркости и цветности;
- интерфейсы сигналов RGB и YPrPb;
- трехканальный 10-битовый АЦП для сигналов RGB и YPrPb;
- двумерный видеоскалер с линейным и нелинейным масштабированием;
- поддерживает разрешение ЖК-панели до 1360x768 пикселей;
- программируемый фильтр с конечной импульсной характеристикой;
- трехканальная гамма-коррекция;
- два порта интерфейса LVDS для выходных синхро- и видеосигналов на LCD панель;
- два выхода аналогового видеосигнала CVBS;
- дифференциальный вход первой ПЧ звукового сопровождения;
- квазипараллельный канал звукового сопровождения;
- два входа аналоговых стереосигналов L и R с АЦП;
- мультистандартный ЧМ демодулятор;
- демодулятор систем стереозвuka A2 и NICAM;
- цифровой звуковой процессор;
- регулировка громкости, баланса, тембров НЧ и ВЧ;
- три выхода аналоговых стереосигналов L и R с ЦАП;
- микроконтроллер RISC CPU (32-разрядный);
- селектор синхросигналов для SOY (синхросигналы в Y) и SOG (синхросигналы в G);
- мультистандартный VBI декодер данных (кадровый интервал гашения);
- поддерживает системы: телетекст 1.5, WSS, Closed-Caption, V-Chip;
- знакогенератор OSD;
- двухканальный интерфейс HDMI совместимый с DVI 1.0, HDMI 1.3, HDCP1.1;
- интерфейс шины SPI;
- интерфейс шины I²C.

Б1.3 Назначение выводов

Назначение выводов ИМС MST6E16 приведено в таблице Б.1.

Таблица Б.1

Вывод	Наименование	Назначение
1	2	3
1	RXACKN	Вход дифференциального сигнала синхронизации HDMI1 (-) канала А
2	RXACKP	Вход дифференциального сигнала синхронизации HDMI1 (+)канала А
3	RXA0N	Вход дифференциального сигнала цифровых данных HDMI1 потока 0 (-) канала А
4	RXA0P	Вход дифференциального сигнала цифровых данных HDMI1 потока 0 (+) канала А
5	AVDD_3.3	Напряжение питания приемника HDMI 3,3 В
6	RXA1N	Вход дифференциального сигнала цифровых данных HDMI1 потока 1 (-) канала А
7	RXA1P	Вход дифференциального сигнала цифровых данных HDMI1 потока 1 (+) канала А
8	RXA2N	Вход дифференциального сигнала цифровых данных HDMI1 потока 2 (-) канала А
9	RXA2P	Вход дифференциального сигнала цифровых данных HDMI1 потока 2 (+) канала А
10	HOTPLUGA	Сигнал идентификации подключения канала А HDMI
11	REXT	Внешний резистор, задающий режим
12	HDMI_DDCDA_SCL	Вход сигнала синхронизации управления HDMI1 (SCL) канала А
13	HDMI_DDCDA_SDA	Вход сигнала управления HDMI1 (SDA) канала А
14	VCLAMP	Конденсатор фиксации
15	REFP	Опорное напряжение входа позитивного сигнала
16	REFM	Опорное напряжение входа негативного сигнала
17	BIN1P	Вход позитивный компонентного сигнала В/PB
18	SOGIN1	Вход синхронизации 1 (G/Y)
19	GIN1P	Вход позитивный компонентного сигнала G/Y
20	RIN1P	Вход позитивный компонентного сигнала R/PR
21	BINOM	Вход негативный опорный компонентного сигнала В/PB
22	BINOP	Вход позитивный компонентного сигнала В (VGA)
23	GINOM	Вход негативный опорный компонентного сигнала G/Y
24	GINOP	Вход позитивный компонентного сигнала G (VGA)
25	SOGIN0	Вход синхронизации 0
26	RINOP	Вход позитивный компонентного сигнала R (VGA)
27	AVDD_3.3	Напряжение питания 3,3 В
28	GND	Земля
29	HSYNC0	Вход сигнала строчной синхронизации HS (VGA)
30	VSYNC0	Вход сигнала кадровой синхронизации VS (VGA)
31	VSYNC2	Вход сигнала FB коммутации RGB сигналов (SCART)
32	CVBS4	Не используется
33	CVBS3	Не используется
34	CVBS2	Вход 2 композитного видеосигнала CVBS (SCART)
35	CVBS1	Вход 1 композитного видеосигнала CVBS (VIDEO-1)
36	VCOM1	Опорный вход 1 видео
37	CVBS0	Не используется
38	VCOM0	Опорный вход 0 видео
39	AVDD_3.3	Напряжение питания 3,3 В
40	CVBSOUT0	Выход композитного видеосигнала CVBS (SCART)
41	CVBSOUT1	Не используется
42	GND	Земля
43	XOUT	Выход кварцевого генератора
44	XIN	Вход кварцевого генератора
45	AVDD_MPLL_3.3	Напряжение питания 3,3 В
46	VR27	Конденсатор развязки
47	AVDD_RXS	Напряжение питания 3,3 В
48	GND	Земля
49	SIFP	Вход позитивный сигнала ПЧ аудио
50	SIFM	Вход негативный сигнала ПЧ аудио
51	VIFM	Вход негативный сигнала ПЧ видео
52	VIFP	Вход позитивный сигнала ПЧ видео
53	GND	Земля
54	AVDD_RXV	Напряжение питания 3,3 В
55	TAGC	Выход сигнала АРУ на селектор каналов
56	AVDD_AU	Напряжение питания 3,3 В
57	GND	Земля

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3
58	AUVRM	Заземляется
59	AUVRP	Напряжение опорное аудио
60	AUVAG	Напряжение опорное аудио
61	AVDD_AU	Напряжение питания 3,3 В
62	LINE_IN_0L	Вход 0 аудиосигнала L (PC-AUDIO)
63	LINE_IN_0R	Вход 0 аудиосигнала R (PC-AUDIO)
64	LINE_IN_1L	Вход 1 аудиосигнала L
65	LINE_IN_1R	Вход 1 аудиосигнала R
66	AUCOM	Опорный вход аудио
67	LINE_OUT_3L	Не используется
68	LINE_OUT_3R	Не используется
69	LINE_OUT_2L	Выход 2 аудиосигнала L (SCART)
70	LINE_OUT_2R	Выход 2 аудиосигнала R (SCART)
71	LINE_OUT_1L	Выход 2 аудиосигнала L (УЗЧ)
72	LINE_OUT_1R	Выход 2 аудиосигнала R (УЗЧ)
73	GPIO0/RXD1	Не используется
74	GPIO1/TXD1	Не используется
75	GPIO2	Выход сигнала MUTE блокировки звука
76	VDDP_3.3	Напряжение питания 3,3 В
77	GND	Земля
78	AVDC_1.2	Напряжение питания 1,26 В
79	AD0	Выход сигнала управления WP управления EEPROM
80	AD1	Выход сигнала управления STANDBY
81	AD2	Выход сигнала ON_PBACK управления инвертором
82	AD3/SPDIF_IN	Выход сигнала управления размахом видеосигнала на выходе SCART
83	WRZ/SPDIFO	Выход сигнала AU-STBY управления режимом УЗЧ
84	RZD/SOFTWARE SCL	Выход сигнала AU-SW0 управления коммутатором аудио
85	ALE/SOFTWARE SDA	Выход сигнала AU-SW1 управления коммутатором аудио
86	BA1	Выход сигнала выбора банка SDRAM [разряд 1]
87	BA0	Выход сигнала выбора банка SDRAM [разряд 0]
88	RASZ	Выход сигнала stroba адреса строки SDRAM
89	VDDC_1.2	Напряжение питания 1,26 В
90	GND	Земля
91	AVDD_MI	Напряжение питания 2,6 В
92	CASZ	Выход сигнала stroba адреса столбца SDRAM
93	WEZ	Выход сигнала разрешения записи SDRAM
94	MADR[11]	Выход адресной шины IMC SDRAM [разряд 11]
95	MADR[10]	Выход адресной шины IMC SDRAM [разряд 10]
96	MADR[9]	Выход адресной шины IMC SDRAM [разряд 9]
97	MADR[8]	Выход адресной шины IMC SDRAM [разряд 8]
98	MADR[7]	Выход адресной шины IMC SDRAM [разряд 7]
99	MADR[6]	Выход адресной шины IMC SDRAM [разряд 6]
100	MADR[5]	Выход адресной шины IMC SDRAM [разряд 5]
101	MADR[4]	Выход адресной шины IMC SDRAM [разряд 4]
102	MADR[3]	Выход адресной шины IMC SDRAM [разряд 3]
103	MADR[2]	Выход адресной шины IMC SDRAM [разряд 2]
104	MADR[1]	Выход адресной шины IMC SDRAM [разряд 1]
105	MADR[0]	Выход адресной шины IMC SDRAM [разряд 0]
106	GND	Земля
107	AVDD_MI	Напряжение питания 2,6 В
108	AVDD_MIPLL_3.3	Напряжение питания 3,3 В
109	DQM0	Выход сигнала маскирования данных [разряд 0]
110	DQS0	Выход сигнала стробирования данных [разряд 0]
111	AVDD_MI	Напряжение питания 2,6 В
112	MDATA[0]	Вход/выход данных IMC SDRAM [разряд 0]
113	MDATA[1]	Вход/выход данных IMC SDRAM [разряд 1]
114	GND	Земля
115	MDATA[2]	Вход/выход данных IMC SDRAM [разряд 2]
116	MDATA[3]	Вход/выход данных IMC SDRAM [разряд 3]
117	AVDD_MI	Напряжение питания 2,6 В
118	MDATA[4]	Вход/выход данных IMC SDRAM [разряд 4]
119	MDATA[5]	Вход/выход данных IMC SDRAM [разряд 5]
120	MDATA[6]	Вход/выход данных IMC SDRAM [разряд 6]
121	MDATA[7]	Вход/выход данных IMC SDRAM [разряд 7]
122	AVDD_MI	Напряжение питания 2,6 В
123	MDATA[8]	Вход/выход данных IMC SDRAM [разряд 8]
124	MDATA[9]	Вход/выход данных IMC SDRAM [разряд 9]
125	GND	Земля

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3
126	MDATA[10]	Вход/выход данных ИМС SDRAM [разряд 10]
127	MDATA[11]	Вход/выход данных ИМС SDRAM [разряд 11]
128	AVDD MI	Напряжение питания 2,6 В
129	MDATA[12]	Вход/выход данных ИМС SDRAM [разряд 12]
130	MDATA[13]	Вход/выход данных ИМС SDRAM [разряд 13]
131	MDATA[14]	Вход/выход данных ИМС SDRAM [разряд 14]
132	MDATA[15]	Вход/выход данных ИМС SDRAM [разряд 15]
133	AVDD MI	Напряжение питания 2,6 В
134	DQS1	Выход сигнала стробирования данных [разряд 1]
135	DQM1	Выход сигнала маскирования данных [разряд 1]
136	MCLKZ	Выход инверсного тактового сигнала синхронизации SDRAM
137	MCLK	Выход тактового сигнала синхронизации SDRAM
138	MCLKE	Выход сигнала разрешения тактовой синхронизации SDRAM
139	MVREF	Опорное напряжение
140	USB2_REXT	Режим интерфейса USB
141	AVDD USB 3.3	Напряжение питания 3,3 В
142	USB2.0_DM	Вход/выход негативный последовательных данных USB
143	USB2.0_DP	Вход/выход позитивный последовательных данных USB
144	GND	Земля
145	VDDP_3.3	Напряжение питания 3,3 В
146	SPI_SCK	Сигнал синхронизации интерфейса SPI внешней флэш-памяти
147	SPI_SDI	Вход данных интерфейса SPI внешней флэш-памяти
148	SPI_CSZ	Разрешение данных интерфейса SPI внешней флэш-памяти
149	SPI_SDO	Выход данных интерфейса SPI внешней флэш-памяти
150	GND	Земля
151	VDDC_1.2	Напряжение питания 1,26 В
152	SAR0	Вход клавиатуры KEY0
153	SAR1	Вход клавиатуры KEY1
154	SAR2	Вход сигнала идентификации подключения к разъему SCART
155	SAR3	Выход сигнала управления режимом флэш-памяти
156	PWM0	Сигнал управления режимом HDMI
157	PWM1	Внешний резистор установки режима
158	DDCR_SDA	Вход/выход данных шины I ² C
159	DDCR_SCL	Сигнал синхронизации шины I ² C
160	DDCA_SDA	Вход/выход данных шины I ² C (ISP)
161	DDCA_SCL	Сигнал синхронизации шины I ² C (ISP)
162	INT	Выход сигнала ON_PANEL управления режимом ЖК-панели
163	IRIN	Вход сигнала ДУ с фотоприемника
164	VDDP_3.3	Напряжение питания 3,3 В
165	PWM2	Выход сигнала управления PWM2
166	PWM3	Выход сигнала управления режимом индикатора (GRIN)
167	VDDP_3.3	Напряжение питания 3,3 В
168	GPOT[1]/USB	Выход сигнала управления режимом интерфейса USB
169	HWRESET	Вход сигнала сброса
170	GND	Земля
171	VDDC_1.2	Напряжение питания 1,26 В
172	E4+	Не используется
173	E4-	Не используется
174	E3+	Выход позитивного дифференциального сигнала потока 3 канала E LVDS
175	E3-	Выход негативного дифференциального сигнала потока 3 канала E LVDS
176	E2+	Выход позитивного дифференциального сигнала потока 2 канала E LVDS
177	E2-	Выход негативного дифференциального сигнала потока 2 канала E LVDS
178	E1+	Выход позитивного дифференциального сигнала потока 1 канала E LVDS
179	E1-	Выход негативного дифференциального сигнала потока 1 канала E LVDS
180	E0+	Выход позитивного дифференциального сигнала потока 0 канала E LVDS
181	E0-	Выход негативного дифференциального сигнала потока 0 канала E LVDS
182	E0+	Выход позитивного дифференциального сигнала потока 0 канала E LVDS
183	E0-	Выход негативного дифференциального сигнала потока 0 канала E LVDS
184	VDDP_3.3	Напряжение питания 3,3 В
185	GND	Земля
186	O4+	Не используется
187	O4-	Не используется
188	O3+	Выход позитивного дифференциального сигнала потока 3 канала O LVDS
189	O3-	Выход негативного дифференциального сигнала потока 3 канала O LVDS
190	O2+	Выход позитивного дифференциального сигнала потока 2 канала O LVDS
191	O2-	Выход негативного дифференциального сигнала потока 2 канала O LVDS
192	O2+	Выход позитивного дифференциального сигнала потока 2 канала O LVDS
193	O2-	Выход негативного дифференциального сигнала потока 2 канала O LVDS

Окончание таблицы Б.1

1	2	3
194	O1+	Выход позитивного дифференциального сигнала потока 1 канала O LVDS
195	O1-	Выход негативного дифференциального сигнала потока 1 канала O LVDS
196	O0+	Выход позитивного дифференциального сигнала потока 0 канала O LVDS
197	O0-	Выход негативного дифференциального сигнала потока 0 канала O LVDS
198	VDDP_3.3	Напряжение питания 3,3 В
199	GND	Земля
200	GPIO(0)	Вход сигнала идентификации подключения USB
201	GPIO(1)	Выход сигнала управления режимом индикатора (RED)
202	VDDC_1.2	Напряжение питания 1,26 В
203	RXBCKN	Вход дифференциального сигнала синхронизации HDMI1 (-) канала B
204	RXBCKP	Вход дифференциального сигнала синхронизации HDMI1 (+) канала B
205	AVDD_3.3	Напряжение питания 3,3 В
206	RXB0N	Вход дифференциального сигнала цифровых данных HDMI1 потока 0 (-) канала B
207	RXB0P	Вход дифференциального сигнала цифровых данных HDMI1 потока 0 (+) канала B
208	GND	Земля
209	RXB1N	Вход дифференциального сигнала цифровых данных HDMI1 потока 1 (-) канала B
210	RXB1P	Вход дифференциального сигнала цифровых данных HDMI1 потока 1 (+) канала B
211	GND	Земля
212	RXB2N	Вход дифференциального сигнала цифровых данных HDMI1 потока 2 (-) канала B
213	RXB2P	Вход дифференциального сигнала цифровых данных HDMI1 потока 2 (+) канала B
214	HOTPLUGB	Сигнал идентификации подключения канала B HDMI
215	HDMI_DDCDB_SCL	Вход сигнала синхронизации управления HDMI1 (SCL) канала B
216	HDMI_DDCDB_SDA	Вход сигнала управления HDMI1 (SDA) канала B

Б.2 Двухканальный усилитель мощности SA7454

Микросхема SA7454 представляет собой двухканальный усилитель мощности сигнала звуковой частоты с несимметричным включением нагрузки.

Функциональная схема приведена на рисунке В.5.

Основные характеристики:

- выходная мощность в каждом канале 6 Вт на нагрузке 4 Ом при напряжении питания 14,4 В и 10 % нелинейных искажений;
- внутренний фиксированный коэффициент усиления;
- функции дежурного режима и блокировки канала звука (MUTE/ STBY):
 - рабочий режим включен при уровне напряжения на выводе 8 более 8,5 В;
 - дежурный режим включен, когда напряжение на выводе 8 находится в пределах от 0 до 2 В;
 - режим MUTE (блокировка звука) включен, когда напряжение на выводе 8 находится в пределах от 3,3 до 6,4 В;
- минимум внешних элементов;
- однополярное питание от 8,5 до 18 В;
- защита от короткого замыкания;
- тепловая защита при перегрузке;
- защита при инвертированной полярности напряжения питания.

Назначение выводов ИМС SA7454 приведено в таблице Б.2.

Таблица Б.2

Вывод	Наименование	Назначение
1	IN1	Вход канала 1 (L)
2	SGND	Земля сигнальная
3	SVR	Конденсатор фильтрации напряжения питания
4	OUT1	Выход канала 1 (L)
5	PGND	Земля силовая
6	OUT2	Выход канала 2 (R)
7	VCC	Напряжение питания
8	MUTE/STBY	Вход сигнала управления режимами
9	IN2	Вход канала 2 (R)
10...18	Выводы теплоотвода	Заземляются

Б.3 EEPROM память 24C02/24C04/24C64

Микросхемы электрически перепрограммируемой энергонезависимой памяти (EEPROM) 24C02, 24C04, 24C64 включают интерфейс шины I²C и предназначены для длительного хранения параметров настройки телевизора.

Объем памяти ИМС:

- 24C02 - 2 Кбит;
- 24C04 - 4 Кбит;
- 24C64 - 64 Кбит.

Функциональная схема приведена на рисунке В.6.

Назначение выводов ИМС приведено в таблице Б.3.

Таблица Б.3

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

Б.4 Флэш-память S25FL040A

Микросхема перепрограммируемой последовательной флэш-памяти S25FL040A имеет объем памяти 4 Мбит и предназначена для хранения управляющей программы.

Включает последовательный интерфейс шины SPI.

Функциональная схема приведена на рисунке В.7.

Назначение выводов ИМС флэш-памяти S25FL040A приведено в таблице Б.4.

Таблица Б.4

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

Б.5 SDRAM память HY5DU281622FTP-4

Микросхема синхронной динамической оперативной памяти (SDRAM) типа HY5DU281622FTP-4 с удвоенной скоростью обмена данными (GDDR) имеет объем памяти 128 Мбит (8 Мбит x 16).

Функциональная схема приведена на рисунке В.8.

Назначение выводов ИМС HY5DU281622FTP-4 приведено в таблице Б.5.

Таблица Б.5

Вывод	Наименование	Назначение
1	2	3
1	VDD	Напряжение питания 2.6 В
2	DQ0	Вход/выход шины данных [разряд 0]
3	VDDQ	Напряжение питания 2.6 В выходного буфера
4	DQ1	Вход/выход шины данных [разряд 1]
5	DQ2	Вход/выход шины данных [разряд 2]
6	VSSQ	Земля выходного буфера
7	DQ3	Вход/выход шины данных [разряд 3]
8	DQ4	Вход/выход шины данных [разряд 4]
9	VDDQ	Напряжение питания 2.6 В выходного буфера
10	DQ5	Вход/выход шины данных [разряд 5]
11	DQ6	Вход/выход шины данных [разряд 6]
12	VSSQ	Земля выходного буфера
13	DQ7	Вход/выход шины данных [разряд 7]
14	NC	Не используется
15	VDDQ	Напряжение питания 2.6 В выходного буфера
16	LDQS	Сигнал stroba чтения/записи данных DQ0...DQ7
17	NC	Не используется
18	VDD	Напряжение питания 2.6 В
19	NC	Не используется
20	LDM	Вход сигнала маскирования записи данных DQ0...DQ7

Окончание таблицы Б.5

1	2	3
21	/WE	Вход сигнала разрешения записи
22	/CAS	Вход сигнала stroba адреса столбца
23	/RAS	Вход сигнала stroba адреса строки
24	/CS	Адрес микросхемы. Заземляется
25	NC	Не используется
26	BA0	Вход адреса банка памяти
27	BA1	Вход адреса банка памяти
28	A10/AP	Вход адресной шины [разряд 10]
29	A0	Вход адресной шины [разряд 0]
30	A1	Вход адресной шины [разряд 1]
31	A2	Вход адресной шины [разряд 2]
32	A3	Вход адресной шины [разряд 3]
33	VDD	Напряжение питания 2.6 В
34	VSS	Земля
35	A4	Вход адресной шины [разряд 4]
36	A5	Вход адресной шины [разряд 5]
37	A6	Вход адресной шины [разряд 6]
38	A7	Вход адресной шины [разряд 7]
39	A8	Вход адресной шины [разряд 8]
40	A9	Вход адресной шины [разряд 9]
41	A11	Вход адресной шины [разряд 11]
42	A12	Вход адресной шины [разряд 12]. Не используется
43	NC	Не используется
44	CKE	Вход сигнала разрешения системной тактовой синхронизации
45	CLK	Вход сигнала тактовой синхронизации
46	/CLK	Вход инвертированного сигнала тактовой синхронизации
47	UDM	Вход сигнала маскирования записи данных DQ8...DQ15
48	VSS	Земля
49	VREF	Опорное напряжение 1.3 В
50	NC	Не используется
51	UDQS	Сигнал stroba чтения/записи данных DQ8...DQ15
52	VSSQ	Земля выходного буфера
53	NC	Не используется
54	DQ8	Вход/выход шины данных [разряд 8]
55	VDDQ	Напряжение питания 2.6 В выходного буфера
56	DQ9	Вход/выход шины данных [разряд 9]
57	DQ10	Вход/выход шины данных [разряд 10]
58	VSSQ	Земля выходного буфера
59	DQ11	Вход/выход шины данных [разряд 11]
60	DQ12	Вход/выход шины данных [разряд 12]
61	VDDQ	Напряжение питания 2.6 В выходного буфера
62	DQ13	Вход/выход шины данных [разряд 13]
63	DQ14	Вход/выход шины данных [разряд 14]
64	VSSQ	Земля выходного буфера
65	DQ15	Вход/выход шины данных [разряд 15]
66	VSS	Земля

Б.6 Коммутатор компонентных сигналов TS5V330DBQR

Микросхема TS5V330DBQR представляет собой двухканальный коммутатор с четырьмя входами и одним выходом в каждом канале и предназначена для коммутации аналоговых компонентных видеосигналов YPbPr и RGB.

Функциональная схема приведена на рисунке В.9.

Назначение выводов ИМС TS5V330DBQR приведено в таблице Б.6.

Таблица Б.6

Вывод	Наименование	Назначение
1	2	3
1	IN	Вход управляющего сигнала
2	S1A	Вход 1 канала А
3	S2A	Вход 2 канала А
4	DA	Выход канала А
5	S1B	Вход 1 канала В
6	S2B	Вход 2 канала В
7	DB	Выход канала В
8	GND	Земля
9	DC	Выход канала С
10	S2C	Вход 2 канала С
11	S1C	Вход 1 канала С

Окончание таблицы Б.6

1	2	3
12	DD	Выход канала D. Не используется
13	S2D	Вход 2 канала D. Заземляется
14	S1D	Вход 1 канала D. Заземляется
15	/EN	Вход разрешения. Заземляется
16	VCC	Напряжение питания

Б.7 Коммутатор сигналов аудио CD4052

Микросхема CD4052 состоит из двух коммутаторов с четырьмя входами и одним выходом, которые используются для коммутации внутренних и внешних сигналов звукового сопровождения.

Функциональная схема приведена на рисунке В.10.

Назначение выводов ИМС CD4052 приведено в таблице Б.7.

Таблица Б.7

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

Б.8 Операционные усилители NE5532N

Микросхема NE5532N включает два операционных усилителя в одном корпусе типа DIP-8, которые применяются в качестве буферных усилителей сигналов звуковой частоты в канале звука.

Функциональная схема приведена на рисунке В.11.

Назначение выводов ИМС NE5532N приведено в таблице Б.8.

Таблица Б.8

Вывод	Наименование	Назначение
1	OUTPUT 1	Выход сигнала операционного усилителя 1
2	INPUT 1 (-)	Инвертирующий вход операционного усилителя 1 (-)
3	INPUT 1 (+)	Неинвертирующий вход операционного усилителя 1 (+)
4	GND	Земля
5	INPUT 2 (+)	Неинвертирующий вход операционного усилителя 2 (+)
6	INPUT 2 (-)	Инвертирующий вход операционного усилителя 2 (-)
7	OUTPUT 2	Выход сигнала операционного усилителя 2
8	VCC	Напряжение питания

Б.9 Стабилизаторы постоянного напряжения серии AS1117

Микросхемы AS1117-3.3 и AS1117-ADJ представляют собой линейные стабилизаторы постоянного напряжения с малым падением напряжения, ограничением выходного тока и тепловой защитой.

Функциональная схема приведена на рисунке В.12.

Б.9.1 Основные технические характеристики:

- выходное напряжение стабилизатора AS1117-ADJ - регулируемое;
- выходное напряжение стабилизатора AS1117-3.3 ($3,3 \pm 0,066$) В;
- падение напряжения на стабилизаторе не более 1,2 В при выходном токе 800 мА;
- ограничение выходного тока на уровне 1 А.

Б.9.2 Назначение выводов

Назначение выводов ИМС серии AS1117 в корпусе SOT-223 приведено в таблице Б.9.

Таблица Б.9

Вывод	Наименование	Назначение
1	GND/ADJ	Земля/вход опорного напряжения
2	OUT	Выход
3	IN	Вход
4	OUT	Выход

Б.10 Преобразователь постоянного напряжения AOZ1071AI

Микросхема AOZ1071AI представляет собой импульсный понижающий преобразователь входного постоянного напряжения (4,75...16 В) в выходное постоянное напряжение.

Фиксированная частота коммутации 500 кГц. Выходной ток до 1,5 А.

Обеспечивается ограничение выходного тока и тепловая защита.

Функциональная схема приведена на рисунке В.13.

Назначение выводов ИМС AOZ1071AI в корпусе SO-8 приведено в таблице Б.10.

Таблица Б.10

Вывод	Наименование	Назначение
1	PGND	Земля силовая
2	VCC	Вход постоянного напряжения 5 В
3	AGND	Земля аналоговая
4	FB	Вход отрицательной обратной связи по постоянному напряжению
5	COMP	Вывод подключения элементов частотной компенсации
6	EN	Вход разрешения режима преобразования (включение/выключение)
7	LX	Выход коммутируемого импульсного напряжения
8	LX	Выход коммутируемого импульсного напряжения

Б.11 Стабилизатор напряжения SW7805

Микросхема SW7805 представляет собой линейный стабилизатор постоянного напряжения с ограничением выходного тока и тепловой защитой.

Выходное напряжение стабилизатора (5,0±0,25) В;

Падение напряжения на стабилизаторе 2 В при выходном токе 1 А;

Максимальный выходной ток 1,5 А.

Назначение выводов ИМС в корпусе TO-220 приведено в таблице Б.11.

Таблица Б.11

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

Б.12 Транзисторная сборка ME4953

Микросхема ME4953 включает в корпусе SOP-8 два мощные Р-канальные DMOS-транзисторы, которые используются для коммутации тока в цепях питания.

Максимальное напряжение сток-исток 30 В.

Максимальный ток стока 4,3 А.

Функциональная схема приведена на рисунке В.14.

Назначение выводов ИМС ME4953 приведено в таблице Б.12.

Таблица Б.12

Вывод	Наименование	Назначение
1	S1	Исток транзистора 1
2	G1	Затвор транзистора 1
3	S2	Исток транзистора 2
4	G2	Затвор транзистора 2
5,6	D2	Сток транзистора 2
7,8	D1	Сток транзистора 1

Б.13 Жидкокристаллическая панель CLAA185WA03

Жидкокристаллическая панель CLAA185WA03 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 две люминесцентные лампы подсветки с холодным катодом, которые создают световой поток для получения требуемой яркости.

Функциональная схема приведена на рисунке В.15.

Основные характеристики:

- размер по диагонали – 18,5 дюймов (47 см);
- разрешающая способность – 1366xRGB(H)x768(V) пикселей;
- активная зона экрана – 409,8(H)x230,4(V) мм;
- размер пикселя – 0,3(H)x 0,3(V) мм;
- цветовая разрешающая способность – 16,7 М (6 бит+Hi FRC) цветовых оттенков;
- контрастность – 1000;
- яркость свечения – 250 кд/м²;
- угол обзора в горизонтальной/вертикальной плоскости ±85 °/±80 °;
- время отклика (включение + выключение) – 8 мс;
- формат управляющих сигналов – LVDS;

- масса ЖК панели – 2,0 кг;
- габаритные размеры – 430,4x254,6x16,5 мм.

Требования к напряжению питания и управляющим сигналам ЖК-панели приведены в таблице Б.13.

Таблица Б.13

Параметр	Символ	Значение		
		Мин.	Тип.	Макс.
Напряжение питания, В	VDD	4,5	5,0	5,5
Допустимое напряжение пульсаций, мВ	V _{RP}	-	-	100
Ток потребления, мА	ICC	-	700	1000
Ток включения (пиковый), А	I _{RUSH}	-	-	3,0
Мощность потребления	P	-	3,5	5,5
Напряжение порога дифференциального входа LVDS приемника, мВ	верхний уровень V _{TH}	-	-	+100
	нижний уровень V _{Tl}	-100	-	-
Уровень размаха входного дифференциального сигнала LVDS, мВ	V _{ID}	250	350	450
Уровень постоянного напряжения на входе, В	V _{CM}	1,125	1,25	1,375
Примечание – При температуре окружающей среды 25°C.				

Требования к питающему напряжению ламп подсветки приведены в таблице Б.14.

Таблица Б.14

Параметр	Символ	Значение		
		Мин.	Тип.	Макс.
Напряжение питания лампы подсветки, В, ср.кв.	V _L	657	730	814
Ток потребления одной лампы подсветки, мА, ср.кв.	I _L	7	7,5	8
Стартовое напряжение зажигания лампы, В, ср.кв.	V _s	-	-	1400
Общая мощность потребления ламп подсветки, Вт	P _L	-	11	-
Частота, кГц	F _L	40	50	60
Примечание – При температуре окружающей среды 25°C.				

Назначение контактов разъема подключения ЖК-панели приведено в таблице Б.15.

Таблица Б.15

Вывод	Наименование	Назначение
1	NC	Не используется
2	NC	Не используется
3	NC	Не используется
4	GND	Земля
5	RXIN0-	Вход негативного дифференциального сигнала данных LVDS канала 0
6	RXIN0+	Вход позитивного дифференциального сигнала данных LVDS канала 0
7	GND	Земля
8	RXIN1-	Вход негативного дифференциального сигнала данных LVDS канала 1
9	RXIN1+	Вход позитивного дифференциального сигнала данных LVDS канала 1
10	GND	Земля
11	RXIN2-	Вход негативного дифференциального сигнала данных LVDS канала 2
12	RXIN2+	Вход позитивного дифференциального сигнала данных LVDS канала 2
13	GND	Земля
14	RXCLKIN-	Вход негативного дифференциального сигнала синхронизации LVDS канала C
15	RXCLKIN+	Вход позитивного дифференциального сигнала синхронизации LVDS канала C
16	GND	Земля
17	RXIN3-	Вход негативного дифференциального сигнала данных LVDS канала 3
18	RXIN3+	Вход позитивного дифференциального сигнала данных LVDS канала 3
19	GND	Земля
20	NC	Не используется
21	NC	Не используется
22	NC	Не используется
23	GND	Земля
24	GND	Земля
25	GND	Земля
26	VCC	Напряжение питания 5 В
27	VCC	Напряжение питания 5 В
28	VCC	Напряжение питания 5 В
29	VCC	Напряжение питания 5 В
30	VCC	Напряжение питания 5 В

Б.14 Жидкокристаллическая панель MT215DW01

Жидкокристаллическая панель MT215DW01 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 четыре люминесцентные лампы подсветки с холодным катодом, которые создают световой поток для получения требуемой яркости.

Функциональная схема приведена на рисунке В.16.

Основные характеристики:

- размер по диагонали – 21,5 дюймов (60 см);
- разрешающая способность – 1920xRGB(H)x1080(V) пикселей;
- активная зона экрана – 476,64(H)x268,11(V) мм;
- размер пикселя – 0,24825(H)x 0,24825(V) мм;
- цветовая разрешающая способность – 16,7 М (6 бит+Hi FRC) цветовых оттенков;
- контрастность – 1000;
- яркость свечения – 300 кд/м²;
- угол обзора в горизонтальной/вертикальной плоскости $\pm 85^\circ / \pm 80^\circ$;
- время отклика (включение + выключение) – 10 мс;
- формат управляющих сигналов – LVDS;
- масса ЖК панели – 2,2 кг;
- габаритные размеры – 495,6x292,2x16,35 мм.

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

Таблица Б.16

Параметр		Символ	Значение		
			Мин.	Тип.	Макс.
Напряжение питания, В		V_{CC}	4,5	5,0	5,5
Допустимое напряжение пульсаций, В(п-п)		V_{RP}	-	-	0,15
Ток потребления, мА	белое	I_{CC}	-	700	1000
	черное		-	1000	1300
	мозаика		-	900	1200
Ток включения (пиковый), А		I_{RUSH}	-	1,6	3,0
Напряжение порога дифференциального входа LVDS приемника, мВ	верхний уровень	V_{TH}	-	-	+100
	нижний уровень	V_{TL}	-100	-	-
Уровень входного дифференциального сигнала LVDS, мВ		V_{ID}	100	-	600
Уровень постоянного напряжения на входе, В		V_{CM}	-	1,2	-
Примечание – При температуре окружающей среды 25°C.					

Требования к питающему напряжению ламп подсветки приведены в таблице Б.17.

Таблица Б.17

Параметр		Символ	Значение		
			Мин.	Тип.	Макс.
Напряжение питания лампы подсветки, В, ср.кв.		V_L	-	800	880
Ток потребления одной лампы подсветки, мА, ср.кв.		I_L	3	7	8
Стартовое напряжение зажигания лампы, В, ср.кв.		V_{Lstart}	-	-	1720
Частота, кГц		F_L	40	-	60
Примечание – При температуре окружающей среды 25°C.					

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

Таблица Б.18

Вывод	Наименование	Назначение
1	2	3
1	RXinO0-	Вход негативного дифференциального сигнала нечетных данных LVDS канала O0 (ODD)
2	RXinO0+	Вход позитивного дифференциального сигнала нечетных данных LVDS канала O0 (ODD)
3	RXinO1-	Вход негативного дифференциального сигнала нечетных данных LVDS канала O1 (ODD)
4	RXinO1+	Вход позитивного дифференциального сигнала нечетных данных LVDS канала O1 (ODD)
5	RXinO2-	Вход негативного дифференциального сигнала нечетных данных LVDS канала O2 (ODD)
6	RXinO2+	Вход позитивного дифференциального сигнала нечетных данных LVDS канала O2 (ODD)
7	VSS	Земля
8	RXOC-	Вход негативного дифференциального сигнала нечетных данных LVDS канала OC (ODD)

Окончание таблицы Б.18

1	2	3
9	RXOC+	Вход позитивного дифференциального сигнала нечетных данных LVDS канала OC (ODD)
10	RXinO3-	Вход негативного дифференциального сигнала нечетных данных LVDS канала O3 (ODD)
11	RXinO3+	Вход позитивного дифференциального сигнала нечетных данных LVDS канала O3 (ODD)
12	RXinE0-	Вход негативного дифференциального сигнала четных данных LVDS канала E0 (EVEN)
13	RXinE0+	Вход позитивного дифференциального сигнала четных данных LVDS канала E0 (EVEN)
14	VSS	Земля
15	RXinE1-	Вход негативного дифференциального сигнала четных данных LVDS канала E1 (EVEN)
16	RXinE1+	Вход позитивного дифференциального сигнала четных данных LVDS канала E1 (EVEN)
17	VSS	Земля
18	RXinE2-	Вход негативного дифференциального сигнала четных данных LVDS канала E2 (EVEN)
19	RXinE2+	Вход позитивного дифференциального сигнала четных данных LVDS канала E2 (EVEN)
20	RXEC-	Вход негативного дифференциального сигнала четных данных LVDS канала EC (EVEN)
21	RXEC+	Вход позитивного дифференциального сигнала четных данных LVDS канала EC (EVEN)
22	RXinE3-	Вход негативного дифференциального сигнала четных данных LVDS канала E3 (EVEN)
23	RXinE3+	Вход позитивного дифференциального сигнала четных данных LVDS канала E3 (EVEN)
24	VSS	Земля
25	NC	Не используется
26	NC	Не используется
27	NC	Не используется
28	VDD	Напряжение питания 5 В
29	VDD	Напряжение питания 5 В
30	VDD	Напряжение питания 5 В

Б.15 Контроллер источника питания NCP1271A

Микросхема NCP1271A представляет собой ШИМ-контроллер импульсного источника питания с программируемым режимом STANDBY и обеспечивает формирование постоянного стабилизированного напряжения питания 5 В и 12 В.

Функциональная схема приведена на рисунке В.17.

Основные характеристики:

- фиксированная частота коммутации 65 кГц;
- широкий диапазон питающего напряжения от 10 до 20 В;
- автоматическое переключение в режим STANDBY с пропуском импульсов запуска при малом токе нагрузки;
- программируемый уровень срабатывания режима STANDBY;
- защита от превышения напряжения;
- защита от превышения тока;
- защита от превышения температуры кристалла.

Назначение выводов ИМС NCP1271A приведено в таблице Б.19.

Таблица Б.19

Вывод	Наименование	Назначение
1	Skip/latch	Резистор, задающий уровень режима STANDBY
2	FB	Вход сигнала обратной связи по напряжению
3	CS	Вход сигнала обратной связи по току
4	GND	Земля
5	DRV	Выход драйвера импульсов запуска
6	VCC	Вход напряжения питания
7	NC	Не используется
8	HV	Вход высокого стартового напряжения

Б.16 Регулятор опорного напряжения TL431

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

Входное опорное напряжение 2,5 В.

Диапазон изменения тока от 1 до 100 мА.

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

Б.17 Селектор каналов AFT7/W103G

Диапазоны принимаемых частот (каналов):

- VHF-L от 44,25 (K1) до 140,25 (S6) МГц;
- VHF-H от 147,25 (S7) до 423,25 (S36) МГц;
- UHF от 431,25 (S37) до 863,25 (DS57) МГц.

Промежуточная частота изображения – 39,8 МГц.

Типовой коэффициент усиления: в диапазонах VHF – 40 дБ;
в диапазоне HF – 36 дБ.

Диапазон регулировки АРУ – более 100 дБ/мкВ

Диапазон изменения напряжения регулировки АРУ – от 4 до 0 В.

Напряжение питания ($5 \pm 0,5$) В.

Максимальный ток потребления – 80 мА.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Рисунки

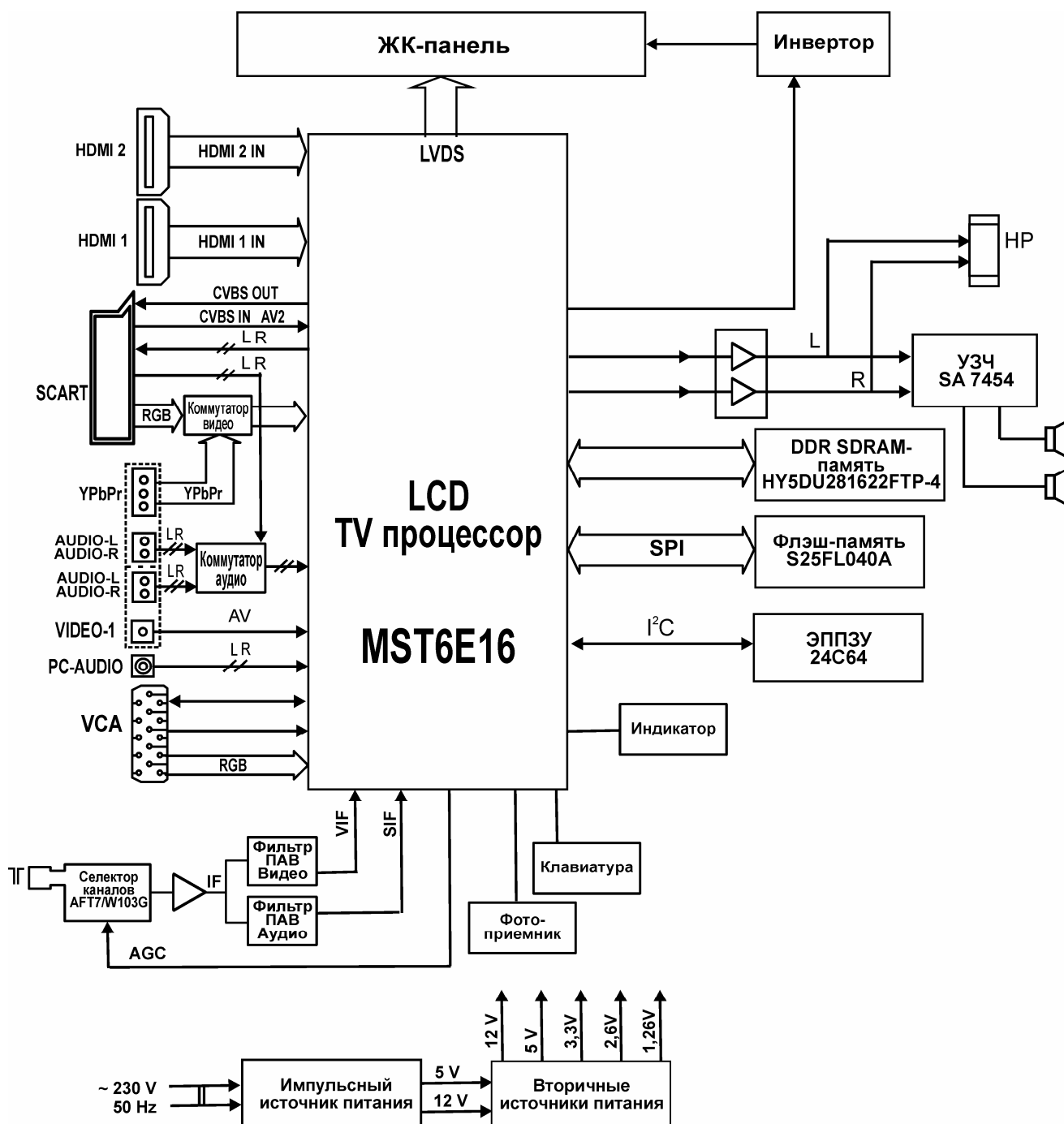
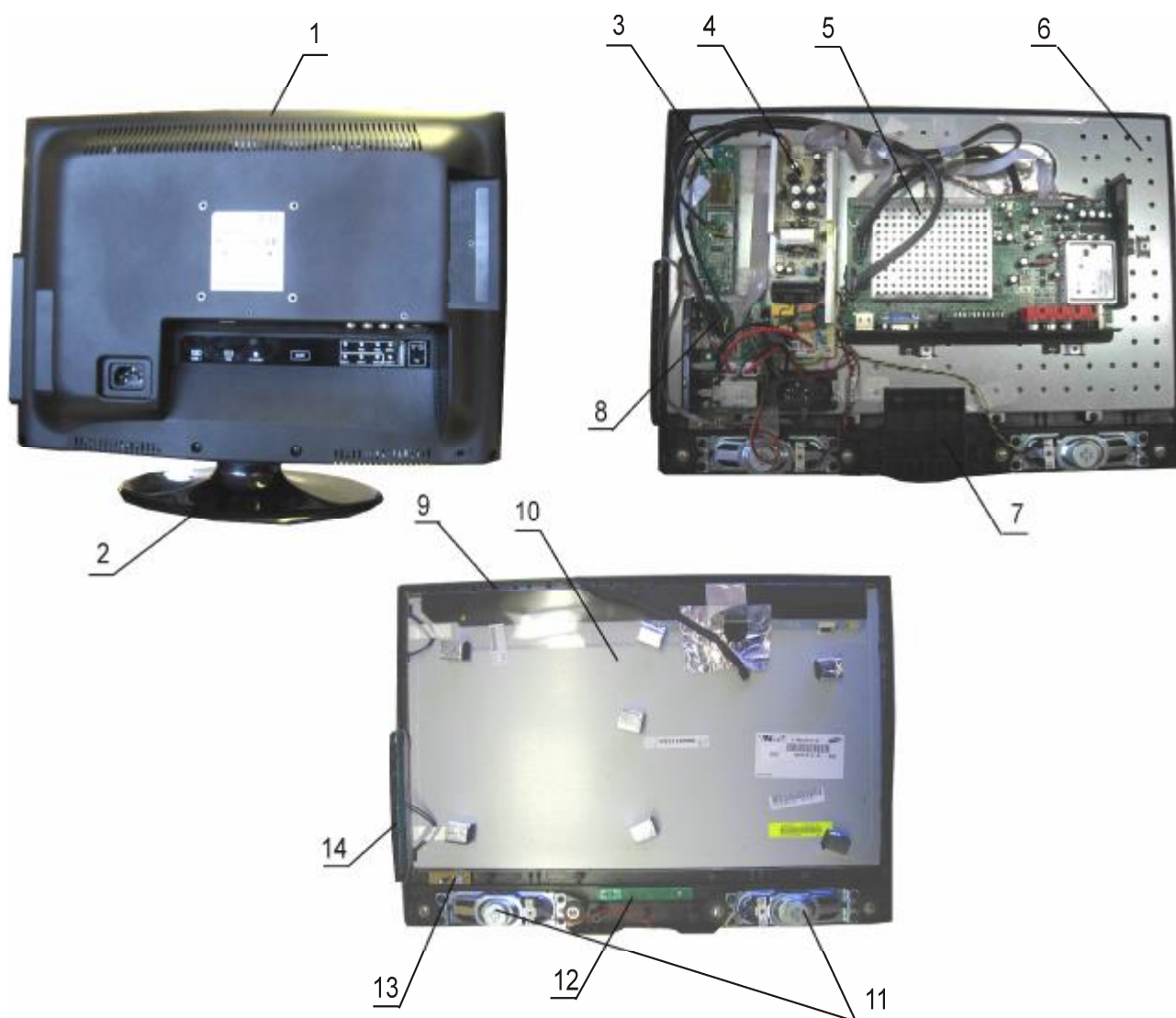
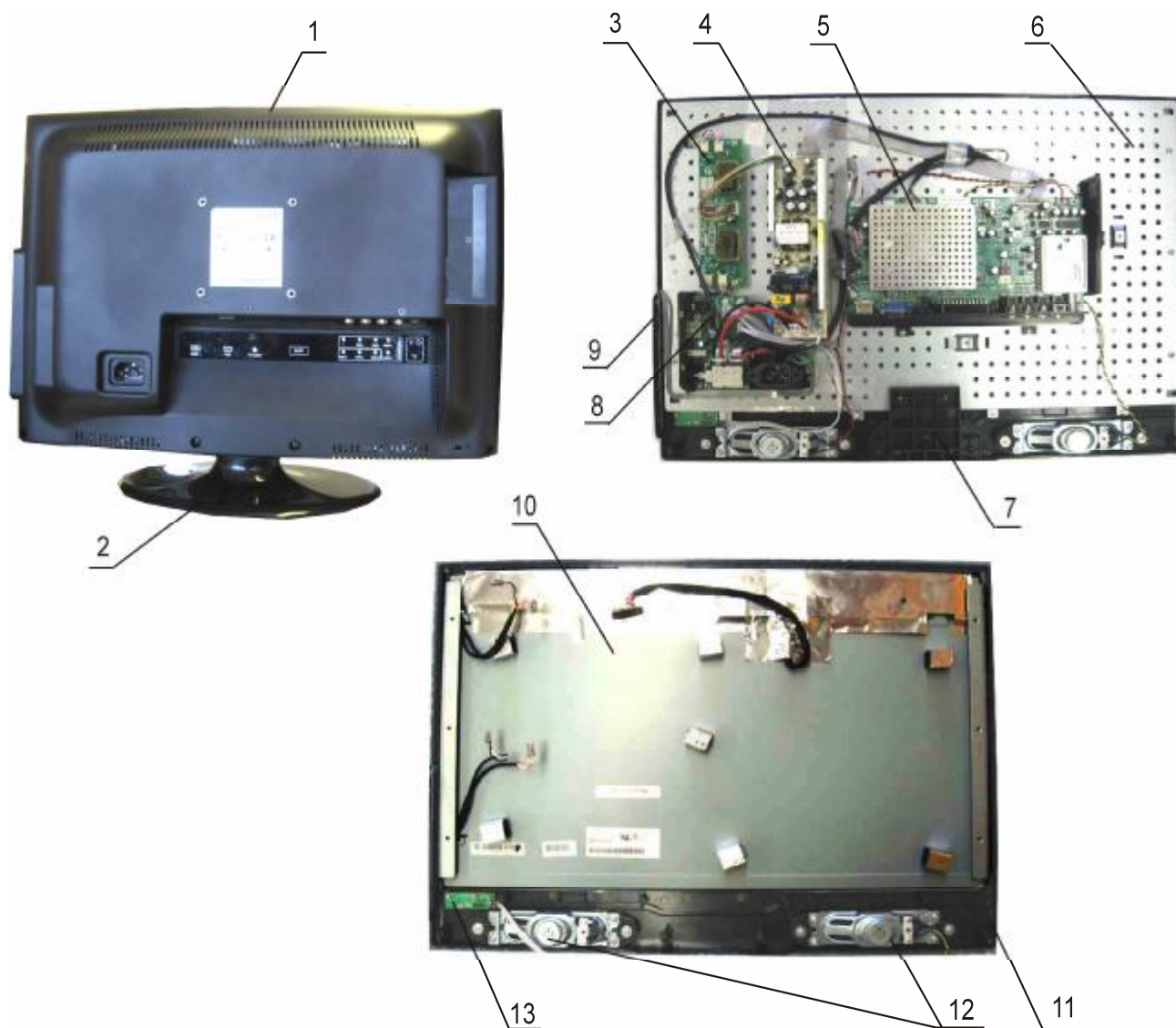


Рисунок В.1 – Функциональная схема телевизора



- 1** кожух;
- 2** опора (подставка);
- 3** модуль преобразователя напряжения (инвертор);
- 4** модуль питания;
- 5** шасси цветного телевизора;
- 6** основание;
- 7** кронштейн опоры;
- 8** модуль коммутации и подключений;
- 9** корпус;
- 10** панель жидкокристаллическая;
- 11** головка громкоговорителя динамическая (2 шт.);
- 12** модуль индикации;
- 13** модуль фотоприемника;
- 14** модуль управления.

Рисунок В.2 – Конструкция телевизора Horizont 19LCD840



- 1** кожух;
- 2** опора (подставка);
- 3** модуль преобразователя напряжения (инвертор);
- 4** модуль питания;
- 5** шасси цветного телевизора;
- 6** основание;
- 7** кронштейн опоры;
- 8** модуль коммутации и подключений;
- 9** модуль управления;
- 10** панель жидкокристаллическая;
- 11** корпус;
- 12** головка громкоговорителя динамическая (2 шт.);
- 13** модуль фотоприемника и индикации.

Рисунок В.3 – Конструкция телевизора Horizont 22LCD840

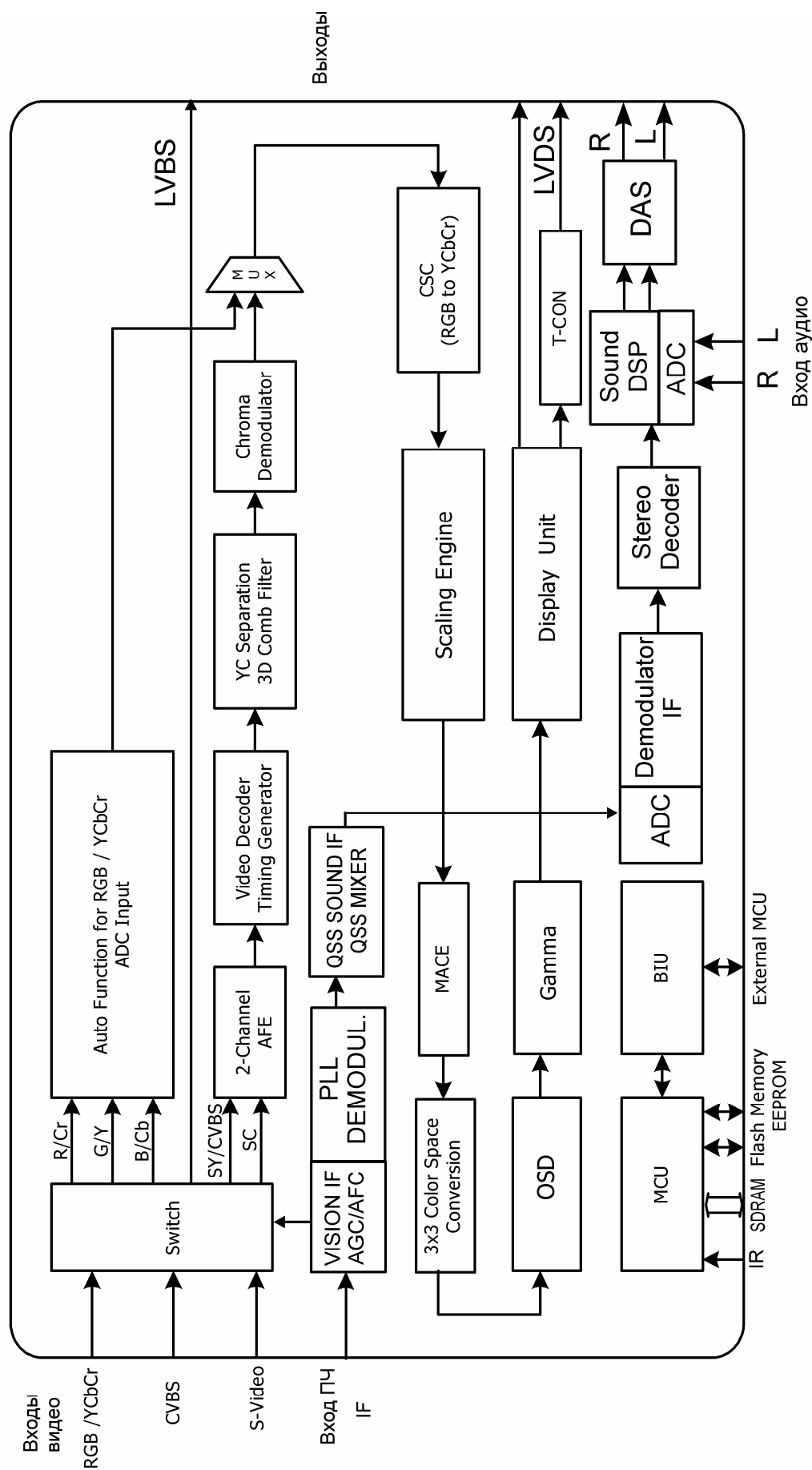


Рисунок В.4 – Функциональная схема ИМС MST6E16

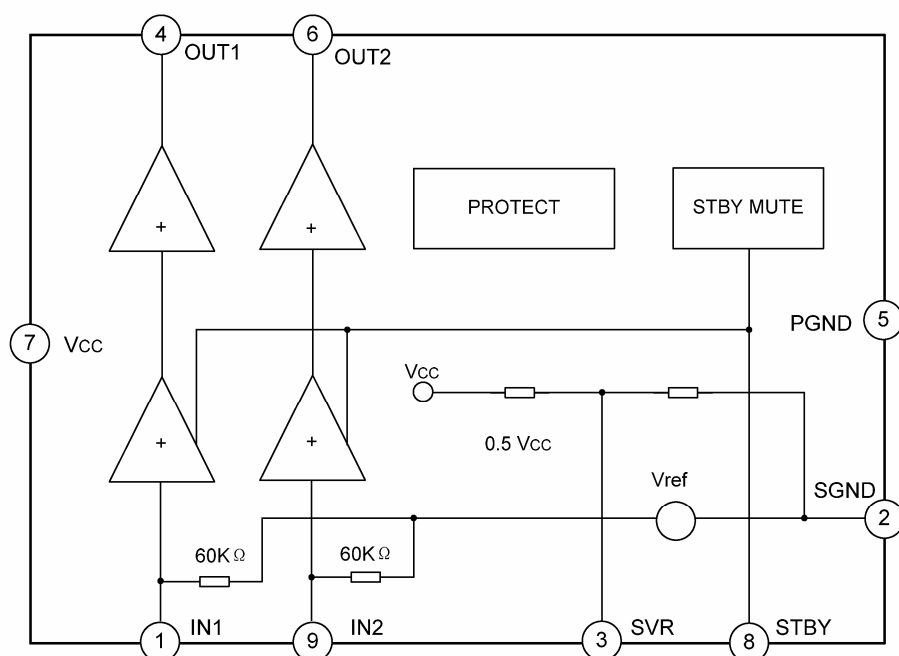


Рисунок В.5 – Функциональная схема ИМС SA7454

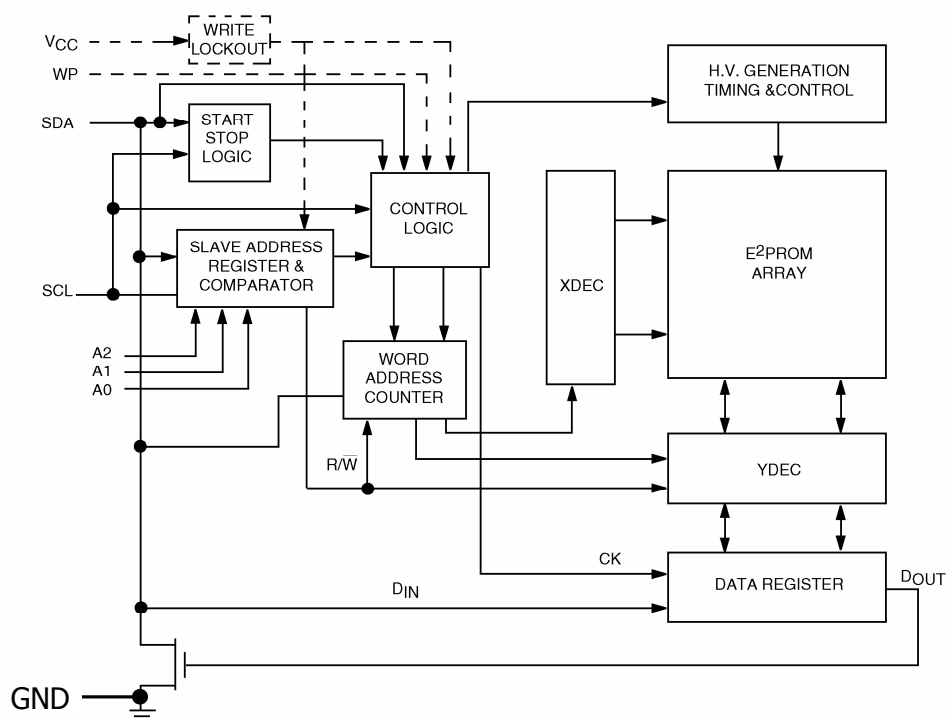


Рисунок В.6 – Функциональная схема ИМС 24C02/24C04/24C64

The block diagram illustrates the internal architecture of the memory controller. Key components and their interconnections include:

- Command Decoder:** Receives control signals (CLK, /CLK, CKE, /CS, /RAS, /CAS, /WE, LDM, UDM) and outputs to the Address Buffer, Mode Register, and Bank Control.
- Address Buffer:** Receives address signals (A0~A11, BA0, BA1) and outputs to the Column Address Counter.
- Mode Register:** Receives control signals and outputs to the Bank Control, Row Decoder, and DLL Block.
- Bank Control:** Receives signals from the Command Decoder and Mode Register, and outputs to the Row Decoder and the 2Mx16/Bank0-3 array.
- Row Decoder:** Receives signals from the Bank Control and Mode Register, and outputs to the 2Mx16/Bank0-3 array.
- Column Address Counter:** Receives signals from the Address Buffer and Mode Register, and outputs to the Column Decoder.
- Column Decoder:** Receives signals from the Column Address Counter and outputs to the 2Mx16/Bank0-3 array.
- 2Mx16/Bank0-3:** The main memory array, which outputs data to the Sense AMP.
- Sense AMP:** Receives signals from the 2Mx16/Bank0-3 array and outputs to the 2-bit Prefetch Unit.
- 2-bit Prefetch Unit:** Receives signals from the Sense AMP and outputs to the Output Buffer.
- Input Buffer:** Receives data from the DS (Data Strobe) and outputs to the Output Buffer.
- Output Buffer:** Receives signals from the Input Buffer and the 2-bit Prefetch Unit, and outputs to the DQ[0:15] (Data).
- DLL Block:** Receives signals from the Mode Register and outputs to the Column Address Counter and the Data Strobe Transmitter/Receiver.
- Data Strobe Transmitter/Receiver:** Receives signals from the DLL Block and outputs to the LDQS, UDQS (Data Strobe) signals.

47

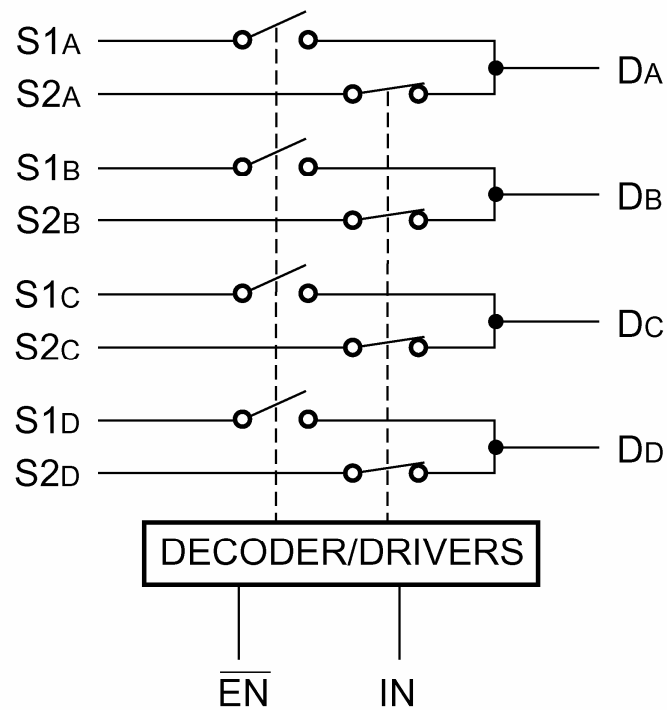


Рисунок В.9 – Функциональная схема ИМС TS5V330DBQR

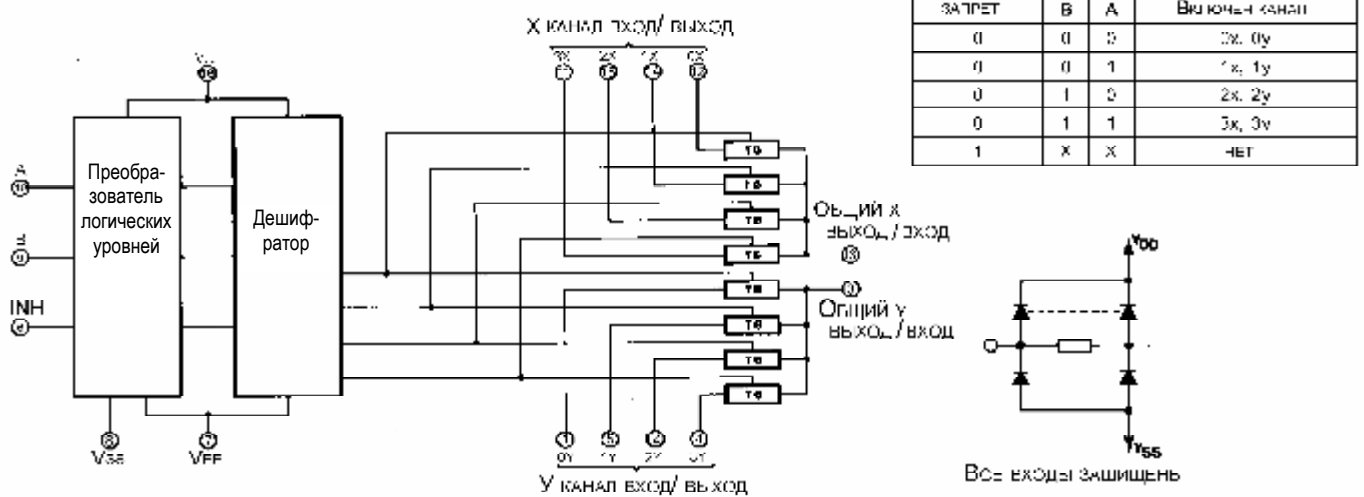


Рисунок В.10 – Функциональная схема ИМС CD4052

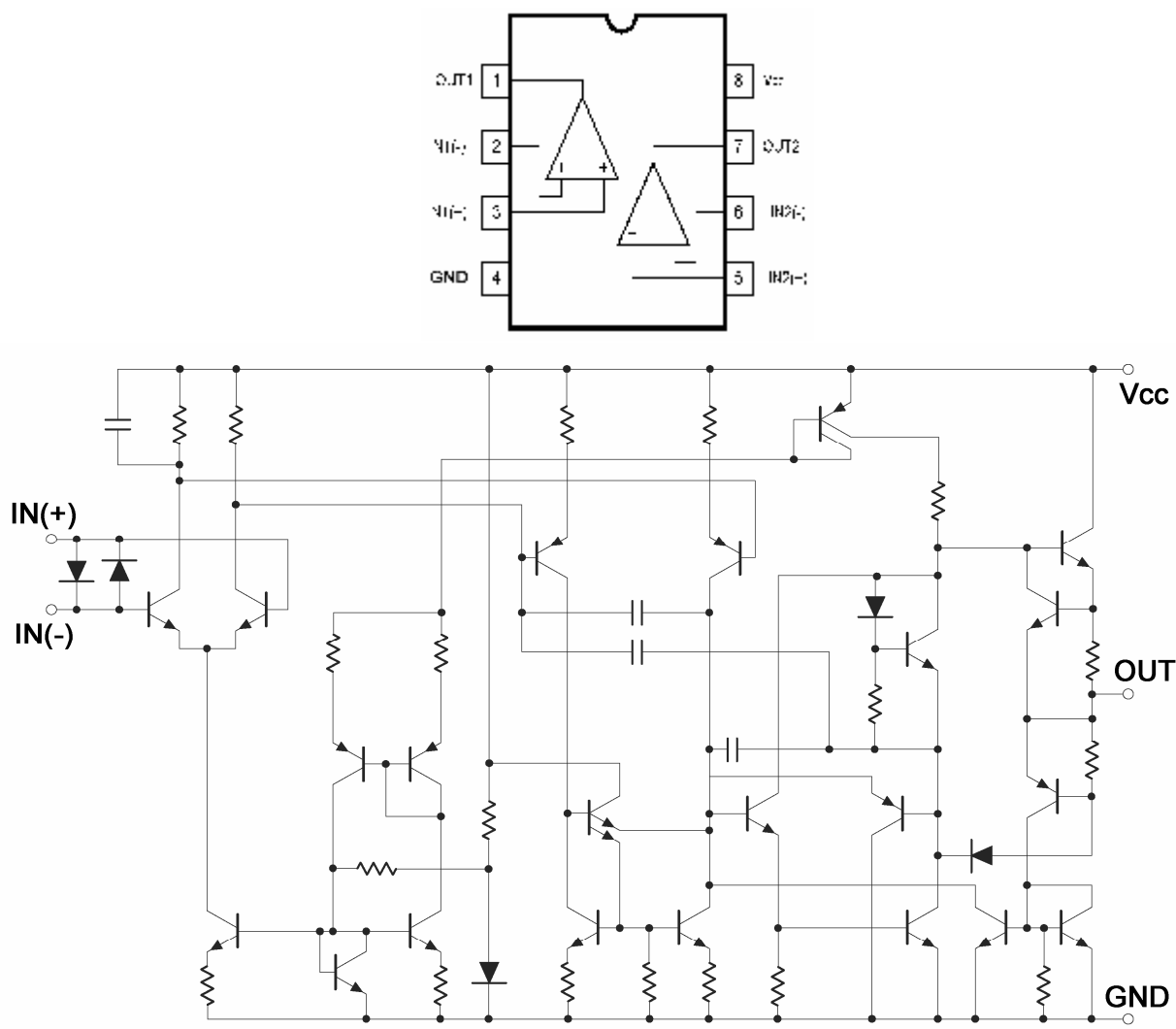


Рисунок В.11 – Функциональная схема ИМС NE5532N

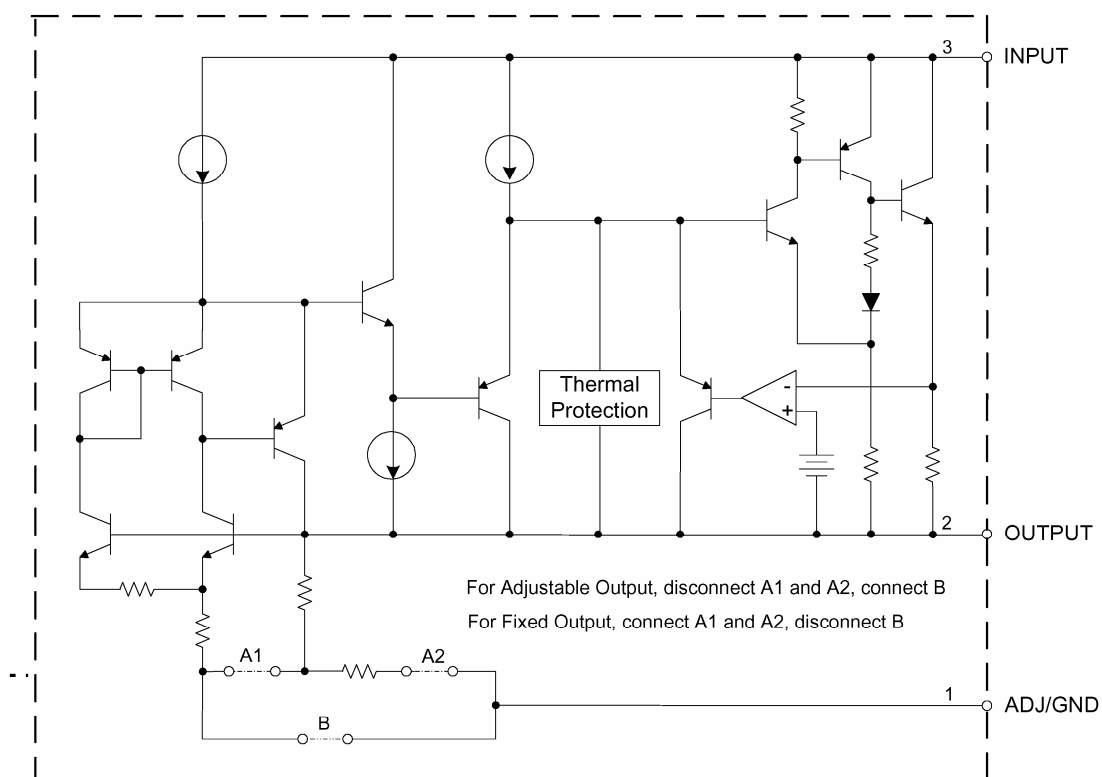


Рисунок В.12 – Функциональная схема ИМС серии AS1117

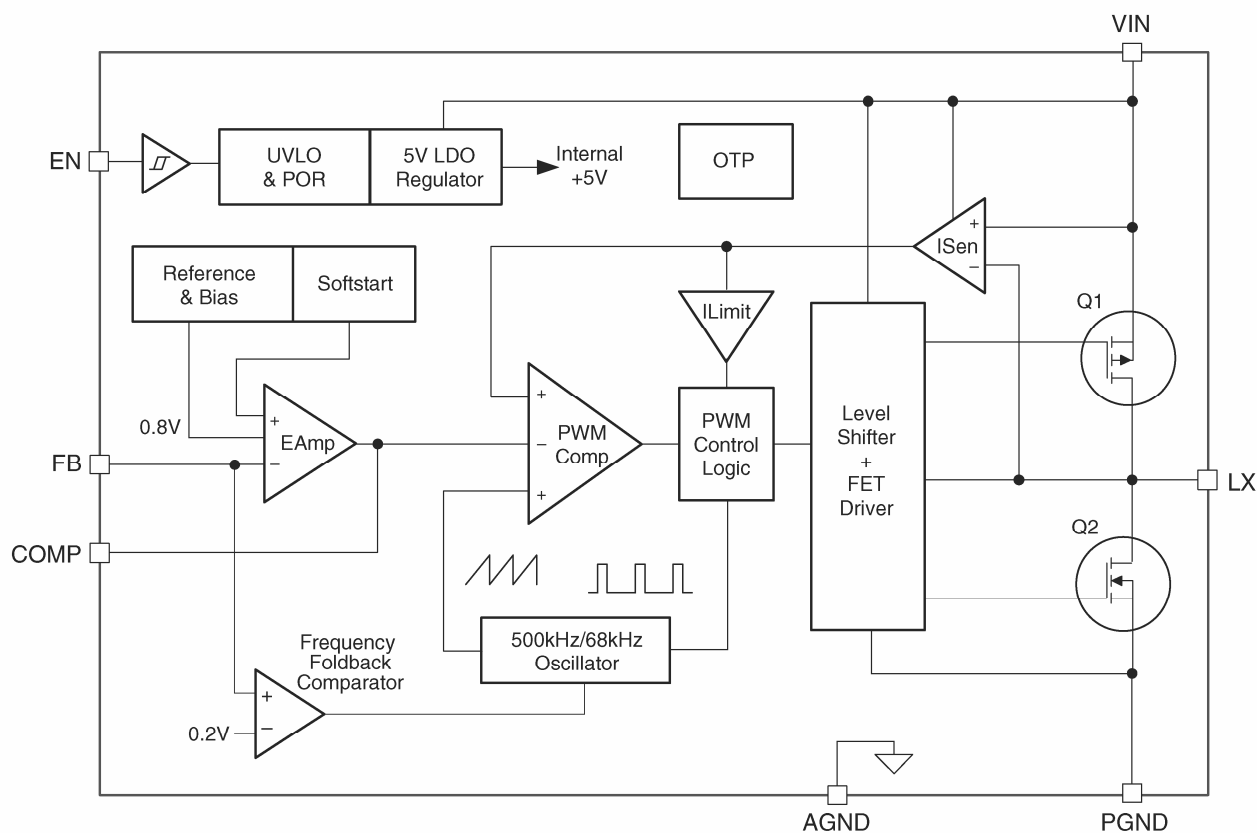
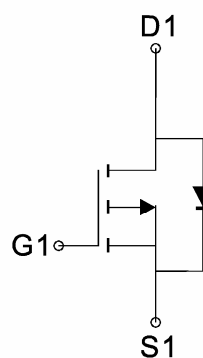
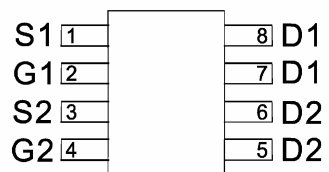


Рисунок В.13 – Функциональная схема ИМС AOZ1071

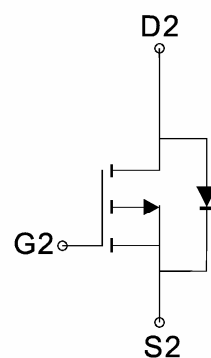
PIN CONFIGURATION

(SOP-8)

Top View



P-Channel MOSFET



P-Channel MOSFET

Рисунок В.14 – Функциональная схема ИМС ME4953

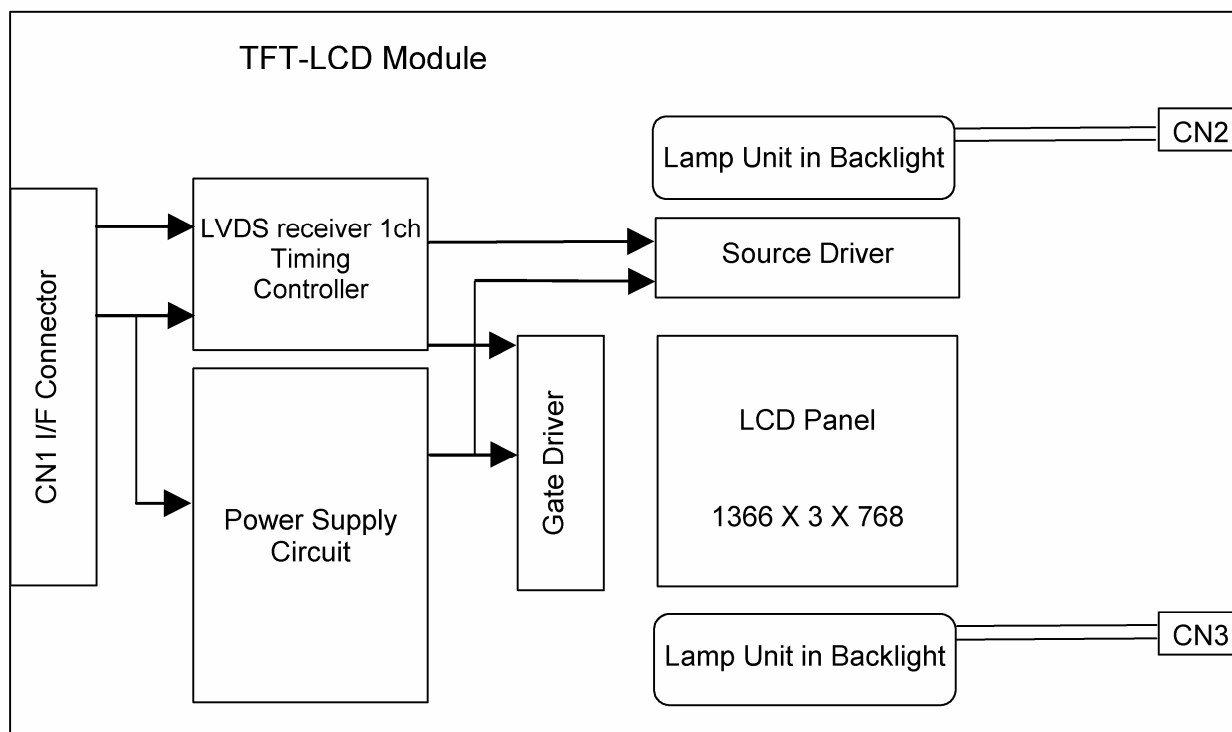


Рисунок В.15 – Функциональная схема ЖК-панели CLAA185WA03

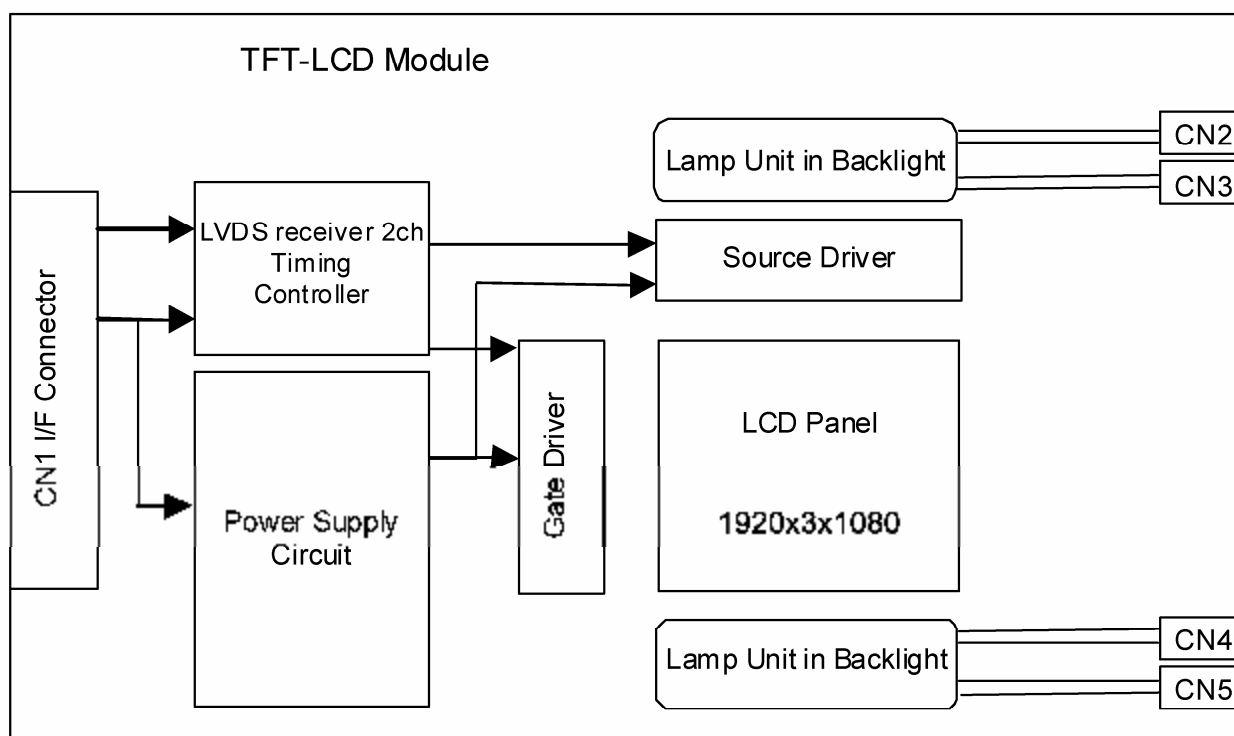


Рисунок В.16 – Функциональная схема ЖК-панели MT215DW01

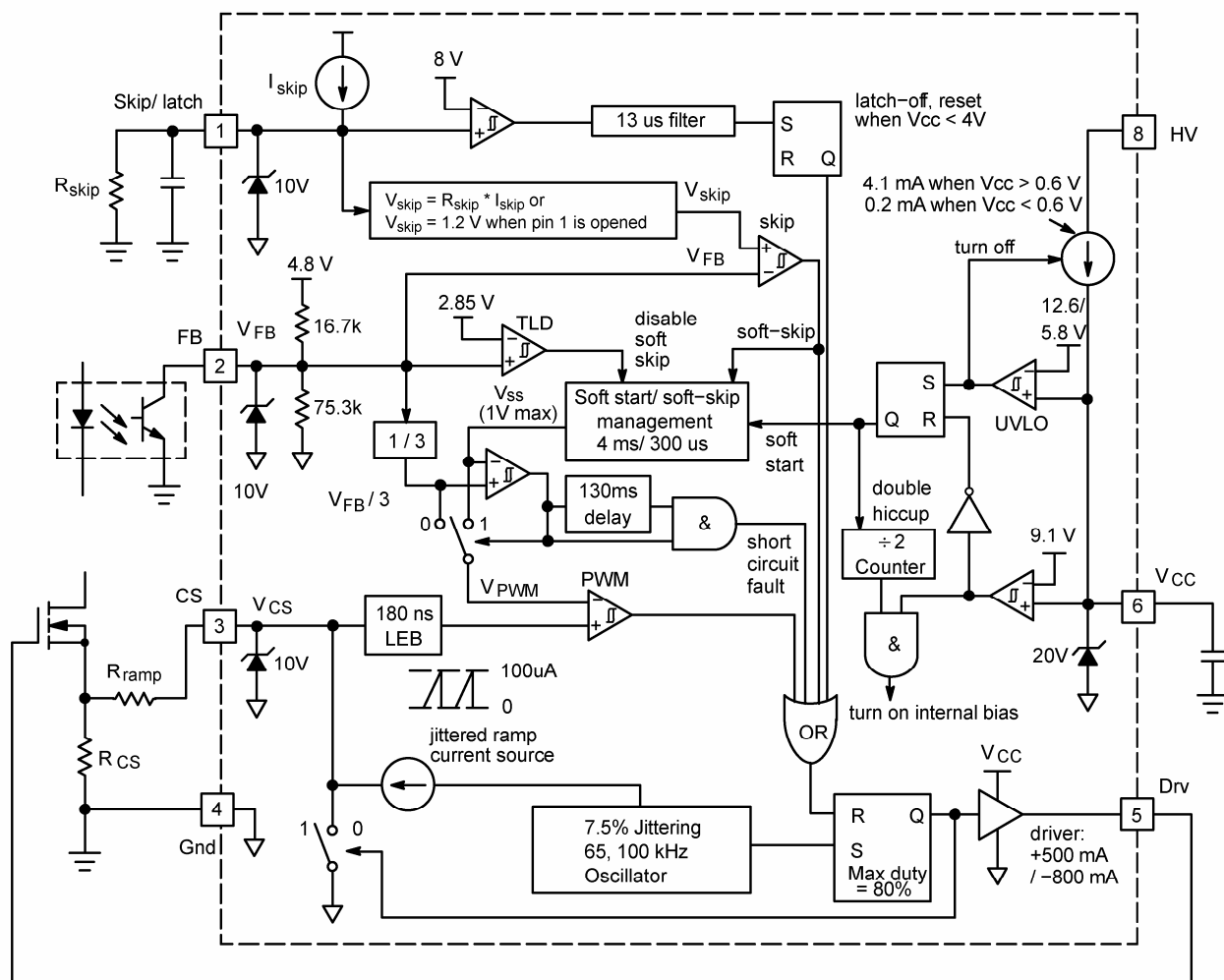


Рисунок В.17 – Функциональная схема ИМС NCP1271A

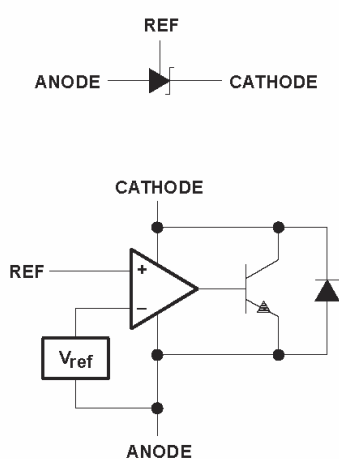


Рисунок В.18 – Функциональная схема ИМС TL431



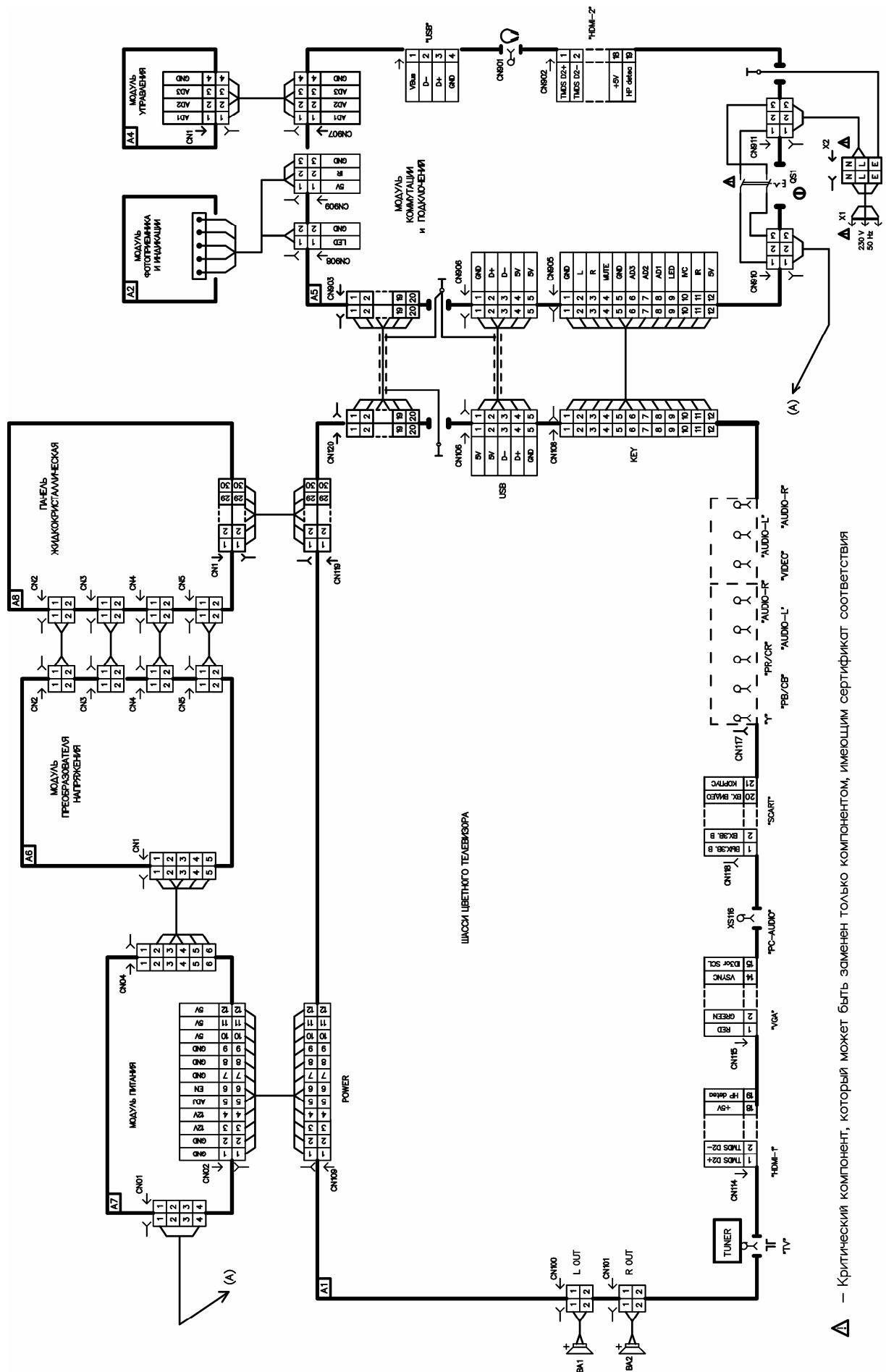


Рисунок В.20 – Схема электрическая соединений телевизора Horizont 22LCD840

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Каталог запасных частей

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

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

В таблице Г.1 приведен перечень основных функциональных устройств, модулей, микросхем и ПП телевизора Horizont 19LCD840.

В таблице Г.2 приведен перечень основных функциональных устройств, модулей, микросхем и ПП телевизора Horizont 22LCD840.

В таблице Г.3 приведен перечень критических компонентов телевизоров Horizont 19LCD840, Horizont 22LCD840.

Таблица Г.1 – Перечень основных функциональных устройств, модулей, микросхем и ПП телевизора Horizont 19LCD840

Наименование 1	Схемное обозначение 2
Шасси цветного телевизора 471-01A3-M6E16G/MEJ6-A4P102-XXXXX	A1
Модуль фотоприемника 469-0101-32501G/465R1013	A2
Модуль индикации 479-0103-19101C/465R1013	A3
Модуль управления 463-0101-22501G/471R1006	A4
Модуль коммутации и подключений 473-01A2-19001G/471R1016	A5
Модуль преобразователя напряжения (инвертор) 467-0101-12501G	A6
Модуль питания SH-04/E202404	A7
Панель жидкокристаллическая CLAA185WA03	A8
Головка громкоговорителя динамическая JL 8Om 5W 947	BA1,BA2
Пульт дистанционного управления RC-E22	-
Селектор каналов AFT7/W103G	1U122
Фильтр ПАВ F93801M/K9455M/F938912N	1U113
Фильтр ПАВ F73801D/K7262D/F438901N	1U114
Кварцевый резонатор 14.31818 MHz	1X100
Предохранитель T2AL/250V серии 32T	7FUSE
Трансформатор PQ26/20 401-1826-78111G	7T02
Вилка DB-14	X2
Коммутатор сетевой KDC-A11	5QS1
Шнур сетевой DHT33/H05VV-F/DHT35 (16A 250V/3G 0,75mm ² /10A 250V)	X1
Микросхемы	
MST6E16JS-F	1U112
SA7454 DIP-18	1U100
HY5DU281622FTP-4	1U105
A3S56D40ETP-G4	
S25FL040A	1U104
MX25L1605DM2C	
24C64	1U108
MM24C64A	
24C04	1U103
FM24C04A	
24C02	1U117,1U119,1U121
FT24C02A	
FM24C02A	
TS5V330DBQR	1U501
SGM330A	
CD4052	1U116
JRC4558 DIP-8	1U110
NE5532N DIP-8	
ME4953	1U109
SW7805 TO-220	1U111
AS1117M3-3.3V SOT-223	1U101,1U107
AS1117M3-ADJ SOT-223	
AOZ1071AI	1U106
NCP1271A	1U102
EL817	7IC01
HS817C	7IC02
TL431K	
	7IC03

Окончание таблицы Г.1

1	2
Транзисторы	
T3904L	1Q101,1Q103,1Q105,1Q106,1Q107, 1Q108,1Q113,1Q114,1Q117,1Q119, 1Q120,1Q121,1Q122,1Q201,1Q202, 1Q405,1Q601,1Q602,1Q603,1Q604, 1Q605
2N3906	1Q100,1Q109,1Q118
2SC2216	1Q115
2N7002	1Q116
Диоды	
1N4148	1D100,1D110,1D121,1D401
BAT54C	1D101,1D117,1D123,1D157
BAV99	1D109
MBR2060	7D06
MBR20100CT	7D08
KBL406	7D0A

Таблица Г.2 – Перечень основных функциональных устройств, модулей, микросхем и ПП телевизора Horizont 22LCD840

Наименование 1	Схемное обозначение 2
Шасси цветного телевизора 471-01A3-M6E16G/MEJ6-A4P102-XXXXX	A1
Модуль фотоприемника и индикации 469-0101-2T501G/465R1013	A2
Модуль управления 463-0101-22501G/471R1006	A4
Модуль коммутации и подключений 473-01A2-19001G/471R1016	A5
Модуль преобразователя напряжения (инвертор) 467-0101-14101G	A6
Модуль питания SH-04/E202404	A7
Панель жидкокристаллическая MT215DW01 V.0	A8
Головка громкоговорителя динамическая JL 8Om 5W 947	BA1,BA2
Пульт дистанционного управления RC-E22	-
Селектор каналов AFT7/W103G	1U122
Фильтр ПАВ F93801M/K9455M/F938912N	1U113
Фильтр ПАВ F73801D/K7262D/F438901N	1U114
Кварцевый резонатор 14.31818 MHz	1X100
Предохранитель T2AL/250V серии 32T	7FUSE
Трансформатор PQ26/20 401-1826-78111G	7T02
Вилка DB-14	X2
Коммутатор сетевой KDC-A11	5QS1
Шнур сетевой DHT33/H05VV-F/DHT35 (16A 250V/3G 0,75mm ² /10A 250V)	X1
Микросхемы	
MST6E16JS-F	1U112
SA7454 DIP-18	1U100
HY5DU281622FTP-4	1U105
A3S56D40ETP-G4	
S25FL040A	1U104
MX25L1605DM2C	
24C64	1U108
MM24C64A	
24C04	1U103
FM24C04A	
24C02	1U117,1U119,1U121
FT24C02A	
FM24C02A	
TS5V330DBQR	1U501
SGM330A	
CD4052	1U116
JRC4558 DIP-8	1U110
NE5532N DIP-8	
ME4953	1U109
SW7805 TO-220	1U111
AS1117M3-3.3V SOT-223	1U101,1U107

Окончание таблицы Г.2

1	2
AS1117M3-ADJ SOT-223	1U106
AOZ1071AI	1U102
NCP1271A	7IC01
EL817	7IC02
HS817C	
TL431K	7IC03
Транзисторы	
T3904L	1Q101,1Q103,1Q105,1Q106,1Q107, 1Q108,1Q113,1Q114,1Q117,1Q119, 1Q120,1Q121,1Q122,1Q201,1Q202, 1Q405,1Q601,1Q602,1Q603,1Q604, 1Q605
2N3906	1Q100,1Q109,1Q118
2SC2216	1Q115
2N7002	1Q116
Диоды	
1N4148	1D100,1D110,1D121,1D401
BAT54C	1D101,1D117,1D123,1D157
BAV99	1D109
MBR2060	7D06
MBR20100CT	7D08
KBL406	7D0A

Таблица Г.3 – Перечень критических компонентов

№	Деталь/ Компонент	Производитель/ Поставщик	Тип/ Модель	Технические данные	Соответствия стандартам	Знак соот- ветствия
7T02	Трансформатор питания импульсный	YUXUAN	PQ26/20 401-1826- 78111G	250V	СТБ МЭК 60065-2004 ГОСТ Р МЭК 60065-2002	—
7T0A	Дроссель	KTC	402-7026- 10401G	250V		—
7T01			—			
7IC02	Оптрон	EVERLIGHT ELEC- TRONICS CO., LTD	EL817	I= 2mA; U= 8000V	EN 60065	VDE № 132249
		VISHAY Semi- conductor GmbH	HS817C			VDE № 115667
7C01	Конденсатор	Seoryong Electronics	MPX-X2	0,22 uF 275V	IEC 60384	VDE № 40028821
7C20, 7C21, 7C22	Конденсатор	TDK Corporation, Capacitors Group Circuit Devices Business Group	CD	1000pF 250V	IEC 60384	VDE № 124321
7FU- SE1	Предохранитель	Shenzhen Deer Electronics Co., Ltd.	32T	T2AL/250V	EN 60065	VDE №40024074
X1	Шнур сетевой	Dura Hexa Trans Electrical Co	DHT33 H05VV-F DHT35	16A; 250V; 3G 0,75 mm ² ; 10A; 250V	IEC 60083 IEC 60027	VDE № 40019950 № 0023329 № 40023724
5QS1	Коммутатор сетевой	Yueqing Dong Nan Electronic Co.	KDC-A11	4A/128A 250V	EN 60065	VDE № 129571
X2	Вилка	Yueqing Leci Elec- tronics Co., Ltd.	DB-14	10A 250V	EN 60065	VDE № 40017745
—	Материал печатной платы	Chang Chun Plastics Co.Ltd.	CCP-6400 light brown/tan	Толщина: 1,5мм; 35/0	EN 60065	VDE № 004154
—	Материал кожуха	DOW BENELUX	STYRON A- TECH 1400	Мин.толщ.: 2.0 мм HB	СТБ МЭК 60065-2004 ГОСТ Р МЭК 60065-2002	—