**Содержание**

[Введение 4](#_Toc216027109)

[1 Анализ аналогов 6](#_Toc216027110)

[1.1 Аналог 1 6](#_Toc216027111)

[1.2 Аналог 2 10](#_Toc216027112)

[1.3 Аналог 3 18](#_Toc216027113)

[1.4 Сводная таблица 20](#_Toc216027117)

[2 Выбор прототипа 21](#_Toc216027118)

[2.1 Понятие прототипа 21](#_Toc216027119)

[2.2 Выбор прототипа 21](#_Toc216027120)

[2.3 Принципиальная электрическая схема прототипа 24](#_Toc216027121)

[3 Доработка, модернизация прототипа 25](#_Toc216027123)

[3.1 Возможности оптимизации прототипа 25](#_Toc216027124)

[3.2 Возможности оптимизации Р 25](#_Toc216027125)

[3.3 Возможности оптимизации Е 25](#_Toc216027126)

[3.4 Возможности оптимизации G 25](#_Toc216027127)

[3.5 Возможности оптимизации С 25](#_Toc216027128)

[3.6 Дальнейшая оптимизация 26](#_Toc216027129)

[4 Разработка и анализ технического задания(ТЗ) 27](#_Toc216027123)

[4.1Анализ заявки 27](#_Toc216027124)

[4.2 Сбор и системотизация дополнительной информации 28](#_Toc216027125)

[4.3 Формирование ТЗ 29](#_Toc216027126)

[5 Выбор и обоснование конструкторскрго решения 30](#_Toc216027127)

[5.1 Выбор принципов компоновки изделия 30](#_Toc216027128)

[5.2 Обоснование варианта (расчет) 30](#_Toc216027129)

[5.3 Определение состава зон компановки 31](#_Toc216027128)

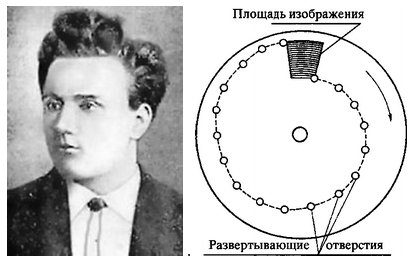
[5.4 Схема коипановки блока (изделия) 33](#_Toc216027129)

[Заключение 35](#_Toc216027130)

[Список использованных источников 36](#_Toc216027131)

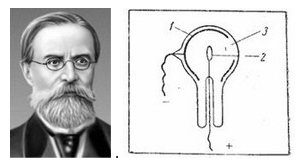
**1 История развития телевизоров.**

Принцип телевидения (передача изображения на расстоянии) был сформулирован в далеком 1880 году независимо двумя учеными сразу: американцем В. Е. Сойером и французом Морисом Лебланом. Это был принцип последовательного сканирования разных участков изображения (один за другим: построчно и так, кадр за кадром). Руководствовался Леблан тем принципом, что человеческий глаз способен "помнить" изображение некоторое время (около 0,1 секунды, так называемая **инерционность глаза**). Таким образом, отпадает необходимость передавать готовый кадр целиком, его можно "создать" в нашем мозге из отдельных кусочков. Конечно же, в то время, это было возможно сделать только механическим способом  
Чтобы реализовать идею передачи изображений, необходимы были два устройства: преобразователь световой энергии в электрическую и механизм развертки. Такой механизм был изобретён в **1884** году и запатентован немецким железнодорожником Паулем Готлиб**ом Нипковым**. Его изобретение, знаменитый **диск Нипкова** представлял собой диск (около 50 см), с равномерно расположенными по спирали 30 маленькими отверстиями (около 1 мм).



Это давало развертку на 30 телевизионных строк. Вращение дисков Нипкова в телевизионной камере и в телевизоре было синхронизировано. Каждое отверстие сканировало одну строку. Освещенность фотоэлемента зависела от яркости передаваемой картинки в сканируемой точке. В телеустройстве, позади диска Нипкова, располагалась лампа, которая изменяла яркости свечения и формировала изображение.

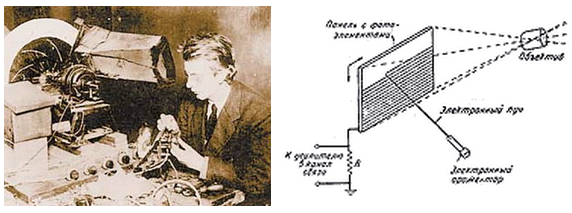
Светочувствительный датчик появился благодаря работам русского ученого **А. Г. Столетова**, открывшего явление **фотоэффекта** - эмиссии электронов под действием света. Было замечено особое свойство **селена** и некоторых других материалов изменять свое электрическое сопротивление при освещении: чем ярче свет, падающий на селеновую пластинку, тем легче она проводит ток



Сам термин "**телевидение**", сложившийся из двух слов: греческого **tele** (далеко) и латинского **visio** (видение), ввел в практику преподаватель Артиллерийской академии из Санкт-Петербурга **К. Д. Перский**

Первые электро-механические телевизоры с использованием диска Нипкова имели всего один светочувствительный элемент. Нужно ли говорить, что ни о каком качестве речь тогда не шла - это была просто игра теней и силуэтов. Было ясно, что один элемент просто не успевал отслеживать изменение яркости изображения, нужна была "матрица".

Изобретателем **электро-механической развёртки** по праву считается шотландский инженер **Д. Берд**



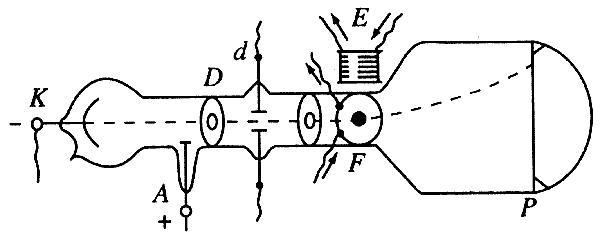
Селеновая пластина была разбита на "кусочки", изображение от объектива падало на неё, засвечивая каждый "кусочек" по разному, информация о напряжении на каждом участке считывалась электронным лучём и передавалась последовательно. Диск Нипкова вращался со скоростью 12,5 об/сек, формируя 12,5 кадров в секунду из 30 строк каждый (по кол-ву отверстий)

Приёмник (электро-механический передатчик) имел точно такой же диск (скорость вращения была синхронизирована), объектив и лампу, расположенную за диском (в фокусе). Её свечение изменялось так же, как и сигнал с датчика (передающей камеры), таким образом формировалось "изображение".



Размер такого изображения (без дополнительной линзы) был примерно 3х4 см, конечно же, этого было недостаточно. Можно было увеличить количество отверстий в диске (100-200), но тогда размер "телевизора" и передающей камеры уже выходил за все пределы crazy

Было ясно, что механическая развёртка не имеет будущего. В 1907 году профессор санкт-петербургского Технологического института **Б. Л. Розинг** разработал образец **электронно-лучевой трубки** с магнитной разверткой из двух пар взаимно-перпендикулярных катушек (отклоняющая система), укрепленных на горловине баллона. В мае 1911 года Б. Л. Розинг продемонстрировал свое изобретение перед научной аудиторией.

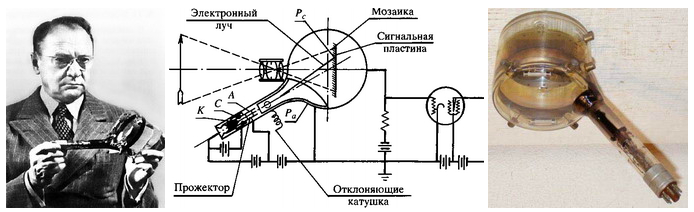


**Трубка Розинга** имеет управляющие пластины d, на которые подается сигнал от фотоэлектрического приемника. Таким образом электронный луч мог меняет яркость свечения экрана в разных точках, соответственно передаваемому изображению. Количество "строк" в кадре при такой развёртке значительно увеличивалось. По сути, это был первый кинескоп.

Первые попытки телетрансляций были сделаны уже в начале 20-х. Но экраны у телеприемников были настолько малы (порой не больше дверного глазка), что делало устройство очень неудобным для просмотра передаваемого изображения. Увеличить размеры экрана не представлялось возможности, так как терялось качество сигнала, а картинка больше походила на мозаичный рисунок, нежели на целостное изображение. При этом сам телеприемник был достаточно громоздким, что совершенно не сочеталось с малюсеньким экранчиком.

[](https://www.ferra.ru/photo/tv/review/evolution-tv/16277/398227)

Оставалась вторая проблема - передатчик. Основная трудность заключалась в том, что при развертке передаваемого изображения свет воздействует на светочувствительный слой очень кратковременно - миллионные доли секунды. Возбуждаемый при этом заряд оказывается ничтожно малым, усилить его до величины, необходимой для передачи, было чрезвычайно трудно. **Зворыкин** задался целью создать трубку с накоплением заряда.  
В 1931 году он разрабатывает устройство, названное «иконоскопом», (от греческих слов "икон" - "образ" и "скоп" - "видеть")



которое и запустило процесс перехода от электромеханики к электронному телевидению.

На данном этапе была осуществлена попытка конвейерного производства телеприемников с электронной телевизионной системой.

 тридцатых годах в области телевизоростроения стартует так называемая гонка за лидерство. Разные источники свидетельствуют о том, что приблизительно в одно и то же время на разных континентах (в Советском Союзе и в США) начинается телевизионный бум. После того, как практически одновременно в этих странах инженеры подают заявки на патент аналогичных приборов (передающую телевизионную трубку с накоплением электрического заряда на мозаичном фотокатоде), телевизионное вещание начинает занимать собственную нишу в развитии технологий.

В Союзе усилиями Инженера С. Катаева в 1931 году проводятся регулярные телетрансляции с четкостью 30 строк на волнах 379 и 720 м. А в США лаборатория RCA, за которой закреплен В. Зворыкин, собирает первый полностью электронный телеприемник.

Но не стоит думать, что только Америка и СССР были заняты телевизионными разработками. Буквально в считанные годы Британия начинает собственные регулярные телевизионные трансляции. Пионером в телевидении становится британский вещатель, ранее занимающий только радиопространство, — компания ВВС. Заметим, что сегодня этот концерн считается эталоном качества телевизионного производства: новостного, развлекательного, познавательного, коротко- и полнометражного.

На самом деле, попытки телевещания были в то время предприняты во всех передовых европейских странах, а также в США. Для этого были установлены специальные телевизионные вышки-трансляторы, где применялся принцип вещания по системе оптико-механической развертки изображения: США (1927 г.), Британия (1928 г.), Германия (1929 г.). Полностью электронный принцип вещания в ультракоротком волновом диапазоне (УКВ) был апробирован и начал действовать постоянно как раз в середине 30-х: в Германии (441 строка), в Британии (405 строк), в Италии (441 строка) и Франции (455 строк).

[](https://www.ferra.ru/photo/tv/review/evolution-tv/16277/398231)  
[Телевизор Зворыкина](https://www.ferra.ru/photo/tv/review/evolution-tv/16277/398231)

Телевизор Зворыкина успешно прошел тестирование, и в 1939 году появляется модель американского телевизионного приемника для широкой продажи. Устройство под названием RCA ТТ-5 производилось в четырех модификациях: три из них были консольные, одна — настольная. Все телевизоры имели экран с диагональю 5 дюймов. Комплектующие собраны под одним корпусом, представляющим деревянный шкаф из ореха ручной работы. Презентация нового устройства для широкого потребителя состоялась на Всемирной выставке научно-технических достижений в Нью-Йорке.

В Советском Союзе запуск телевизионного вещания был анонсирован на всю страну. В 1931 году во всесоюзной газете «Правда» была опубликована информация о том, что такого-то числа «в СССР впервые произойдет опытная передача дальновидения».

Похоже, что тестовый запуск прошел успешно, так как буквально через год в Союзе на заводе «Коминтерн» (г. Ленинград) началась полномасштабная сборка отечественных телеприемников «для индивидуального пользования», устройство которых было разработано А. Брейтбартом. Аппарат представлял собой некий ТВ-тюнер, который подключался к радиоприемнику. За три года было произведено несколько тысяч единиц техники с экранчиком размером с фотографию в паспорте (3х4 см), выпускаемых под серийным номером Б-2. Они работали по схеме оптико-механической разверстки.

[](https://www.ferra.ru/photo/tv/review/evolution-tv/16277/398223)  
[Телевизор Б-2](https://www.ferra.ru/photo/tv/review/evolution-tv/16277/398223)

В конце 40-х был представлен полностью электронный советский телевизор.

[](https://www.ferra.ru/photo/tv/review/evolution-tv/16277/398226)  
[КВН-49](https://www.ferra.ru/photo/tv/review/evolution-tv/16277/398226)

[Источник](https://www.ferra.ru/click/article/https:/st.fl.ru/users/3d-labs/upload/f_4e80d29ea9fb1.jpg)

КВН-49 все еще имел незначительные размеры экрана. Для того чтобы хоть как-то обеспечить себе комфортный просмотр, требовалось перед телевизором устанавливать специальную увеличительную линзу, заполненную дистиллированной водой.

Все телевизионные приемники, которые в то время производились, были монохромными. Выпускать устройства с передачей в цвете в Союзе начали только с 1967 года.

Полномасштабное цветное телевизионное вещание в мире началось только в 50-х. Здесь венец первенства принадлежит американцам. Первым полноправным «цветным транслятором» считается крупная компания CBS, использовавшая систему передачи определенной последовательности каждого из трех основных цветов. Это происходило так: колесо, составленное из спектральных элементов синего, красного и зеленого оттенков, вращалось перед камерой, в это же время второе колесо с абсолютной синхронностью вращалось перед телеэкраном.

С середины 50-х началась крупная продажа цветных телевизоров с диагональю экрана 15 дюймов. Затем экран был увеличен до 19 дюймов, а там и до 21 дюйма.

[](https://www.ferra.ru/photo/tv/review/evolution-tv/16277/398229)  
[СТ-100](https://www.ferra.ru/photo/tv/review/evolution-tv/16277/398229)

Данные телевизионные устройства позволить могли себе далеко не все. Естественно, из-за высокой стоимости оных. Первый американский цветной телевизор Westinghouse в рознице стоил порядка 1300 долларов США. Более дешевый вариант («всего» за 1000 долларов) — модель телевизора CT-100 — предлагала компания RCA.

На самом деле, эволюционное развитие приемников телевизионного сигнала напрямую зависело от технологического развития телевещания. Так, на смену оптико-механическим телевизионным системам пришла электроника. Первые устройства с новой системой вещания внешне мало чем отличались от своих предшественников, да и параметры имели аналогичные (30 строк сканирования). Но эволюция не стояла на месте. Сначала диски Нипкова были заменены на сложные электронные схемы, а затем миниатюрного размера экранчики, которые приходилось дополнять увеличительными приборами, стали также увеличиваться в размерах. Претерпело изменения и разрешение экрана: 60 строк, 120 и, наконец, 625 строк для систем PAL и SECAM, а также 525 строк для системы NTSC.

Чем больше становился экран телевизора, тем значительнее был размер ЭЛ-трубки кинескопа.

Только в конце ХХ столетия технологии телеконструирования достигли такого развития, что производители смогли представить приемники с плоскими по вертикали экранами. То есть сферическая форма дисплея была заменена на цилиндрическую

## Плазменные телевизионные панели

В 1992 году компания Fujitsu выпустила первую модель цветной плазменной панели. А через четыре года ее усовершенствованную версию представила Panasonic.

[](https://www.ferra.ru/photo/tv/review/evolution-tv/16277/398222)  
[Компания Fujitsu представила современную плазменную панель](https://www.ferra.ru/photo/tv/review/evolution-tv/16277/398222)

Революционным шагом для плазменных телевизоров стала внедренная технология Full HD. Проекции на 42-дюймовую панель с разрешением в 1920х1080 пикселей в сочетании с Sub-fi eld drive 480 Гц стали еще одним достижением Panasonic.

## Жидкокристаллические дисплеи

Многие считают, что технология жидких кристаллов — это изобретение современности. На самом деле, ей уже больше сотни лет. Австрийский ботаник Ф. Райнитцер, исследуя холестерин в растениях, совершенно случайно обнаружил эти самые жидкие кристаллы. Сия необычная субстанция при нагреве растекалась в жидкость, но сохраняла свою первоначальную кристаллическую особенность.

Джорджем Хайльмаером были предприняты попытки «переключения» цветов, вживленных в субстанцию искусственно. Конечно, поначалу никто и не собирался добавлять всю палитру. Были интегрированы только белый и черный цвета. «Игры» с красками в электрооптическом эффекте жидких кристаллов позволили добиться видимых успехов. И в 1964 году появился первый монохромный жидкокристаллический дисплей, воспроизводящий изображение в режиме динамического рассеивания (DSM). В действие кристаллы приводит электрический ток, то есть вначале полностью прозрачные кристаллы под действием напряжения окрашиваются. Так были изобретены ЖК-панели или LCD.

Не стоит думать, что эту панель тут же стали встраивать в телевизор. Сначала разработчики «попрактиковались» на более мелкой электронике: калькуляторах и электронных наручных часах.

По сути, LCD-технология больше подходила для портативной электроники, нежели для производства телемониторов. Примитивными жидкокристаллическими панелями оснащали мониторы первых мобильных компьютеров — ноутбуков. Матрица была настолько слабой, что с трудом воспроизводила базовые пиксели (красный, синий, зеленый). Статичные объекты ей удавались куда лучше, а вот подвижные изображения приводили к тому, что видеоряд превращался в винегрет.

Современные жидкокристаллические дисплеи имеют активные матрицы, где каждый субпиксель управляется отдельно. А монитор может воспроизводить до 16 миллионов оттенков.

Так как в основе LCD лежит некий шаблон с тонким слоем жидкокристаллического материала, то современные производители панелей стремятся только к одному — сделать свой телевизор самым тонким на свете.

## OLED-дисплей

Понятие OLED расшифровывается как organic light-emitting diode (органический светоизлучающий диод), то есть это тонкопленочный светодиод, где излучающий слой сделан из органических материалов. Над его созданием и усовершенствованием трудились такие именитые производители, как CDT (Cambridge Display Technologies), UDC (Universal Display Corporation) и Kodak.

По сравнению с плазмой и ЖК, у данной технологии очень много преимуществ. Во-первых, это моментальный отклик матрицы (в районе 10 мс). Во-вторых, большой диапазон рабочей температуры (-40/+70 градусов Цельсия). В-третьих, широкие углы обзора. К тому же это безопасный (органический) источник освещения. Такое дополнение могло бы подойти для подсветки LCD-мониторов, что упростило бы оптику ламп и исключило необходимость обеспечения рассеивания света перед панелью.

[](https://www.ferra.ru/photo/tv/review/evolution-tv/16277/398232)  
[Презентация первого телевизора с поддержкой OLED от Samsung](https://www.ferra.ru/photo/tv/review/evolution-tv/16277/398232)

**2 Телевизоры компании Philips.**

Корпорация **Philips** — это один из крупнейших в мире (и самый крупный в Европе) производитель бытовой электроники. Основные направления бизнеса: бытовая электроника, осветительные системы и медицинское оборудование.

История корпорации насчитывает уже более ста лет. Все началось в 1891 году, когда в нидерландском городе Эйндховен (Eindhoven, Netherlands) братья Антон и Херард Филипсы (Anton Philips, Gerard Philips) основали небольшую компанию, занимавшуюся, в основном, производством электрических ламп. Она получила название **Philips & Co.**

В 1898 году, Антон доказал талант великого коммерсанта, укрепив положение молодой компании на мировом рынке. Он заключил контракт на поставку 50 000 угольных ламп-свечей для хрустальных канделябров царского Зимнего дворца в России — этот договор стал первым международным коммерческим проектом Philips.

Компания «Филипс глуйлампенфабрикен НФ» («Электроламповые заводы Филипса») с течением времени приобрела известность в стране и в мире, и уже в 1916 году королева Нидерландов Вильгельмина предоставила предприятию Филипсов право именоваться королевским — c приставкой «Конинклек» (Koninklijke). Жерар и Антон Филипсы смогли не только создать мощное производство, но и показали миру пример нового отношения бизнеса к своему клиенту. Их девиз всегда звучал так: «Цифры важны, но люди важнее».

До 1971 года концерном руководили члены семьи Филипсов, последним из которых был Фредерик Филипс (сын Антона). Фредерик вошёл в руководство компании в 25 лет, а во время Второй мировой войны за нежелание сотрудничать с немецкими оккупантами был арестован. В послевоенное время благодаря его политике развития бизнеса семейное предприятие превратилось в ведущую мировую компанию.

Бизнес Philips «Потребительские товары» фокусируется на изобретениях для красоты и здоровья, ухода за собой и бытовой технике. За более чем сто лет существования исследовательского подразделения Philips, компания стала автором многих инновационных разработок, качественно изменивших быт людей. Среди наиболее интересных инноваций для повседневной жизни, стоит отметить:

### Первый радиоприёмник**[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Philips&veaction=edit&section=19" \o "Редактировать раздел «Первый радиоприёмник») |**[**править вики-текст**](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Philips&action=edit&section=19)**]**

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Philips-1928.jpg?uselang=ru)

Радиоприёмник Philips 2511, 1928 год

Первый радиоприёмник Philips появился в 1927 году и по внешнему виду динамика напоминал граммофон. Он работал на коротких волнах.  
К 1933 году Philips стала крупнейшим производителем радиоприёмников и радиоламп в мире.  
В 1938 году компания создала модель Chapel, которая была намного ближе к современным представлениям о бытовом радио.

### Первый телевизор**[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Philips&veaction=edit&section=20" \o "Редактировать раздел «Первый телевизор») |**[**править вики-текст**](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Philips&action=edit&section=20)**]**

В 1925 году лаборатории Philips NatLab удается воспроизвести первые телевизионные сигналы, и в 1928 году компания представляет первый телевизор, показывающий картинку из 48 линий на небольшом экране. Philips начинает телевещание из города Эйндховен в 1946 году.

### Электробритва Philishave**[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Philips&veaction=edit&section=21" \o "Редактировать раздел «Электробритва Philishave») |**[**править вики-текст**](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Philips&action=edit&section=21)**]**

Создателем электробритвы Philishave стал выдающийся инженер Philips Александр Хоровиц, разработавший её в 1939 году. На тот момент электробритвы уже выпускались в Америке, и Хоровиц загорелся идеей создать более совершенную версию. В результате учёный разработал роторную модель. До сих пор бритва с вращающимися лезвиями — это самая востребованная техника для бритья. Она стала одним из наиболее популярных товаров за всю историю существования компании Philips.

### Компакт-кассета, 1963**[**[**править**](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Philips&veaction=edit&section=22)**|**[**править вики-текст**](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Philips&action=edit&section=22)**]**

[Компактная магнитофонная кассета](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D1%82-%D0%BA%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B0) стала стандартом на десятилетия. После успешной презентации новинки в 1963 году компания Philips предоставила право на бесплатное использование лицензии другим производителям при условии соблюдения технических стандартов. Расчет оказался верным и позволил компании вытеснить с рынка решения конкурирующих производителей, вскоре компактная кассета превратилась в самый популярный носитель в мире.

### Портативная кассетная магнитола, 1966**[**[**править**](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Philips&veaction=edit&section=23)**|**[**править вики-текст**](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Philips&action=edit&section=23)**]**

Вслед за внедрением компактной кассеты в 1963 компания Philips представила первую в мире кассетную магнитолу в 1966 году.

### Первый домашний видеомагнитофон, 1972**[**[**править**](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Philips&veaction=edit&section=24)**|**[**править вики-текст**](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Philips&action=edit&section=24)**]**

В 1972 году Philips выпускает в Англии первый видеомагнитофон для домашнего использования.

### Компакт-диск, 1980**[**[**править**](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Philips&veaction=edit&section=25)**|**[**править вики-текст**](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Philips&action=edit&section=25)**]**

В начале 1970-х лаборатория Philips NatLab разработала первый лазерный диск. Эта система позволила записывать аналоговое видеоизображение на носитель. Основываясь на этом открытии, исследователи начали разработки в области записи цифровой аудиоинформации на диск. В 1977 году был создан первый прототип CD. Более совершенный вид компакт-диска был разработан уже благодаря объединению усилий Philips и Sony. Новый CD был представлен в 1980 году.

### DVD, 1995**[**[**править**](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Philips&veaction=edit&section=26)**|**[**править вики-текст**](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Philips&action=edit&section=26)**]**

Цифровой многоцелевой диск DVD стал товаром, продажи которого оказались наиболее динамичными в истории электронных устройств.

**Модели телевизоров Philips на с 2010 по 2015 годах.**

#### ЖК телевизор модель 32PFL3605/60 2010 г.



Диагональ экрана (в дюймах) - 32 дюйма.

Разрешение панели - 1920 x 1080р.

Дисплей - ЖКД с активной матрицей Full HD W-UXGA.

#### ЖК телевизор модель 32PFL3606H/60 2011 г.



Диагональ экрана (в дюймах) - 32 дюйма.

Разрешение панели - 1920 x 1080р.

Дисплей - ЖКД Full HD.

#### Tелевизор модель Smart LED TV 37PFL3507H/60 2012 г.



Диагональ экрана (в дюймах) - 37 дюйма.

Разрешение панели - 1920 x 1080р.

Дисплей - LED Full HD.

Tелевизор модель 42PFL3008T/60 *2013 г.*



Диагональ экрана (в дюймах) - 42 дюйма.

Разрешение панели - 1920 x 1080р.

Дисплей - LED Full HD.

Tелевизор модель 32PHH4309/60 *2014 г.*



Диагональ экрана (в дюймах) - 32 дюйма.

Разрешение панели - 1366 x 768р.

Дисплей - LED Full HD.

Tелевизор модель 48PFT4100/60 *2015 г.*

**

Диагональ экрана (в дюймах) - 48 дюйма.

Разрешение панели - 1920 x 1080p.

Дисплей - LED Full HD.

Таблица 1. Сравнительные характеристики моделей с 2010 по 2015гг.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Характеристики | Модели | | | | | |
| 32PFL3605/60 | 32PFL3606H/60 | 37PFL3507H/60 | 42PFL3008T/60 | 32PHH4309/60 | 48PFT4100/60 |
| Диагональ ЖК панели, дюймы/формат панели | 32/16:9 | 32/16:9 | 37/16:9 | 42/16:9 | 32/ 4:3/16:9 | 48/ 4:3/16:9 |
| Поддержка HDTV | 1920 x 1080р (ЖКД Full HD) | 1920 x 1080р (ЖКД Full HD) | 1920 x 1080р (LED Full HD) | 1920 x 1080р (LED Full HD) | 1366 x 768 р (LED HD) | 1920 x 1080р (LED Full HD) |
| Яркость, кд/м2 | 400 | 400 | 400 | 300 | 250 | 200 |
| Время отклика матрицы, мс | 5 | 5 | - | - | - | - |
| Динамическая контрастность | 50 000:1 | 100 000:1 | 100 000:1 | 100 000:1 | 100 000:1 | 100 000:1 |
| Выходная звуковая мощность (среднеквадр.) | 2 x 10 Вт, | 20 Вт (2 x 10 Вт) | 20 Вт (2 x 10 Вт) | 6 Вт (2 x 8 Вт) | 10 Вт | 16 Вт |
| Форматы воспроизведения | * MP3 * Фотографии в формате JPEG | * MP3 * Фотографии в формате JPEG | * MP3   Фотографии в формате JPEG | * MP3   Фотографии в формате JPEG | AAC, Технология AMR, LPCM, M4A, MP3,MPEG1, L1/2, WMA версии 2 до версии 9.2, JPEG, BMP, GIF, PNG,PNS | AAC, Технология AMR, LPCM, M4A, MP3,MPEG1, L1/2, JPEG, BMP, GIF, JPS, PNG, PNS |
| Воспроизведение видео | * NTSC   SECAM   * PAL | * NTSC * SECAM   PAL | * NTSC * SECAM   PAL | * NTSC * SECAM   PAL | * NTSC * SECAM   PAL | * NTSC * SECAM   PAL |
| Цифровое ТВ | - | * DVB-C MPEG2\* * DVB-C MPEG4\* * DVB-T MPEG2\* * DVB-T MPEG4\* | * DVB-C MPEG2\* * DVB-C MPEG4\* * DVB-T MPEG2\*   DVB-T MPEG4\* | DVB-T/T2/C | DVB-T/C | DVB-T/T2/C |
| Потребляемая мощность, Вт | 105 | 120 | - | - | - | - |

#### **3 Описание работы телевизионного приемника.**

#### **ЖК телевизор модель: 32PFL3605/60 2010 г. на базе шасси TPM4.1ELA**

ТВ шасси ТРМ4.1Е LA предназначено для производства ЖК моделей с панелями диагональю 32 и 42 дюйма, а именно, 32PFL3605/12,

32PFL3605/60, 42PFL3605/12, 42PFL3605/60.

В пластмассовом корпусе на подставке размещены следующие элементы:

— ЖК панель (LCD DISPLAY);

— плата основного блока питания (MAIN POWER SUPPLY);

— плата клавиатуры (KEYBOARD CONTROL PANEL);

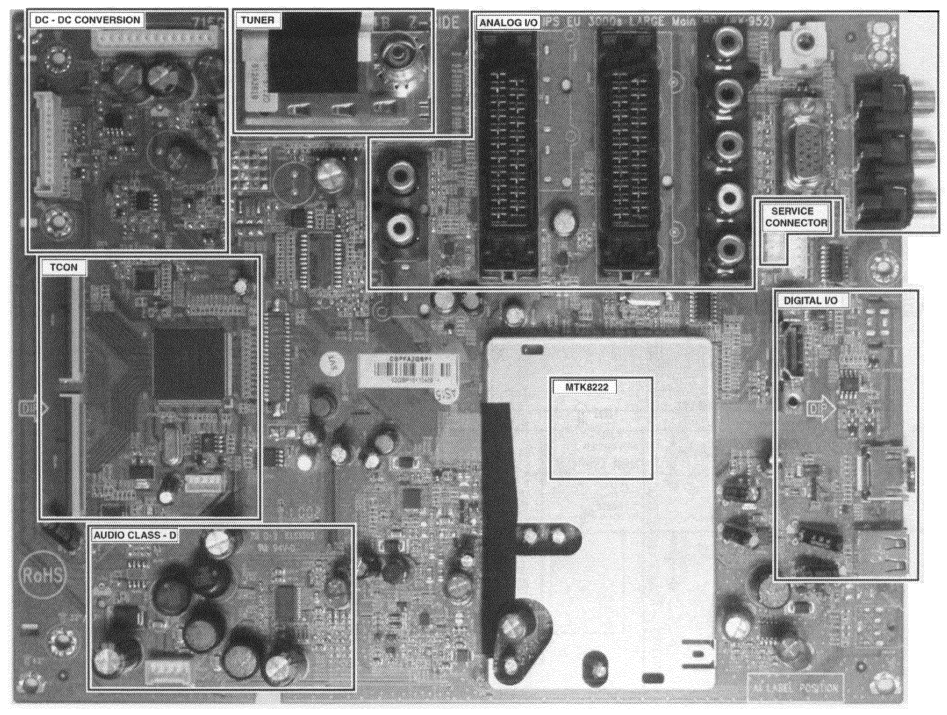
—плата инфракрасного (ИК) приемника и индикации (IR LED BOARD);

— плата малых сигналов (Small Signal Board (SSB);

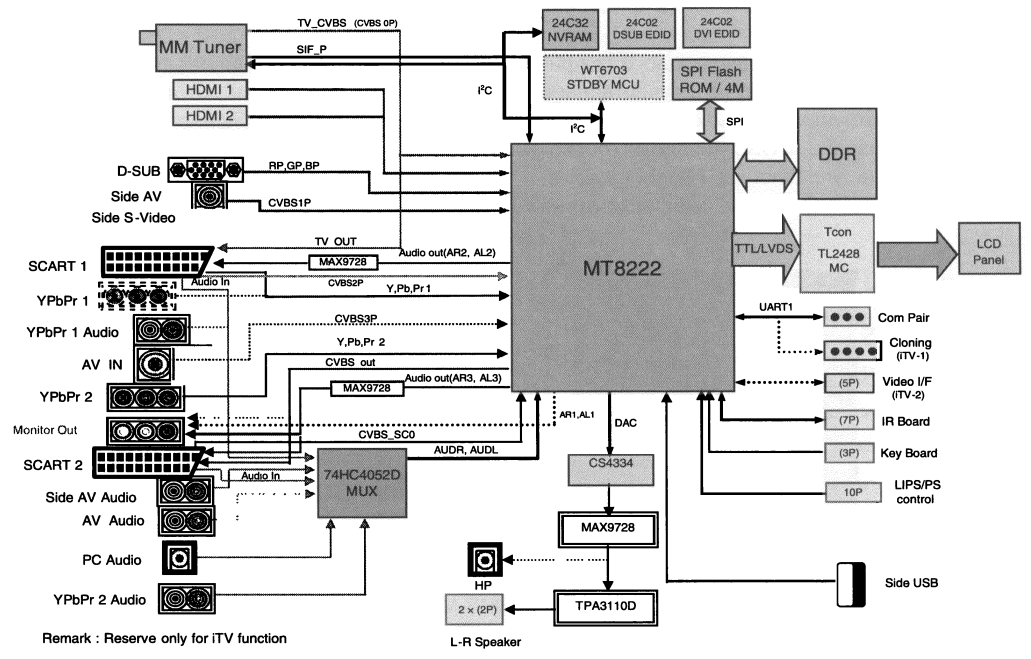
— динамические головки.

Блок-схема ТВ шасси ТРМ4.1Е LA приведена на рис

Фактически все элементы схемы, включая все интерфейсные разъемы входов-выходов, размещены на плате малых сигналов SSB, расположение основных элементов на этой плате приведено на рис. 3.5.

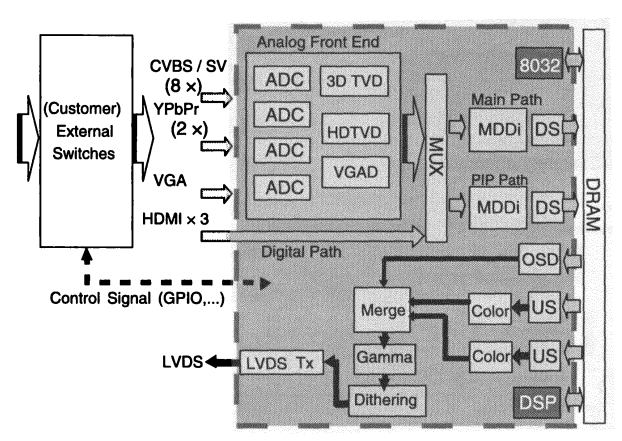


Рисунок



Блок-схема ТВ шасси ТРМ4.1ELA

Особенностью рассматриваемого шасси является использование двух управляющих микроконтроллеров: однокристального ЖК ТВ контроллера типа МТ8222 фирмы MediaTek и микроконтроллера дежурного режима (Standby) типа WT6703F фирмы Weltrend. Микросхема МТ8222 представляет собой однокристальную БИС, предназначенную для реализации ЖК ТВ с мультимедийными аудио- и видеовходами и выходным форматом вплоть до Full HD (1080р). Микросхема включает в себя трехмерный гребенчатый фильтр и мультистандартный ТВ видео- и аудиодекодер, совместимый со всеми стандартами видеокодирования NTSC/PAL/SECAM и звуковыми стандартами NICAM/A2/FM-stereo. Кроме того, в составе БИС имеется 2-канальный 8/10-битный LVDS-передатчик для сопряжения с ЖК панелями различного типа. Упрощенная блок-схема БИС МТ8222 приведена на **рис**. 3.6.



Наличие в составе БИС двухмерного графического ядра позволяет получать качественное изображение движущихся объектов с высокой степенью детализации, а OSD-генератор позволяет реализовать управление ТВ пользователем.

ИМС WT6703F обеспечивает функционирование ТВ в дежурном режиме, когда требуется минимальное энергопотребление. Ядро ИМС совместимо с системой команд 8051, в составе микросхемы имеются Flash-память, SRDAM, два ШИМ, детектор режимов энергосбережения (DPMS), 2-канальные таймеры, интерфейс UART, три интерфейса ведомого устройства I2C, 4-канальный 8-битовый АЦП, дежурный таймер, интерфейс ISP (интерфейс для внутрисхемного программирования) и другие узлы. Для связи дежурного с главным процессором МТ8222 используется интерфейс I2C.

Тюнер (MM Tuner на рис. 3.4) обеспечивает прием и обработку ТВ сигналов стандартов PAL/SECAM/NTSC. На выходах тюнера формируются ПЦТС и звуковой сигнал 2-й ПЧ, которые поступают, соответственно, на входы видеопроцессора и аудио демодулятора в составе БИС МТ8222.

ТВ шасси обеспечивает прием и передачу (вход/выход) следующих сигналов:

— компонентных сигналов (вход YPbPr) со стандартным (SD) и высоким (HD) разрешением;

— композитных сигналов (входы CVBS и S-Video) совместно со звуковыми сигналами;

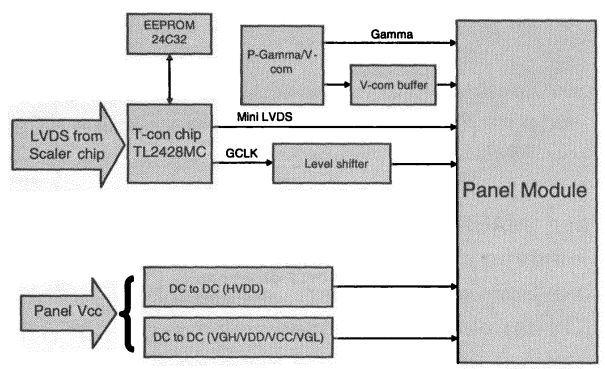
— ПЦТС, аналоговые RGB/SYNC-сигналы и звуковые сигналы R/L (вход-выход SCART);

— цифровые видеосигналы (вход HDMI) с поддержкой функции HDCP;

— аналоговые видеосигналы RGB от PC (вход D-SUB);

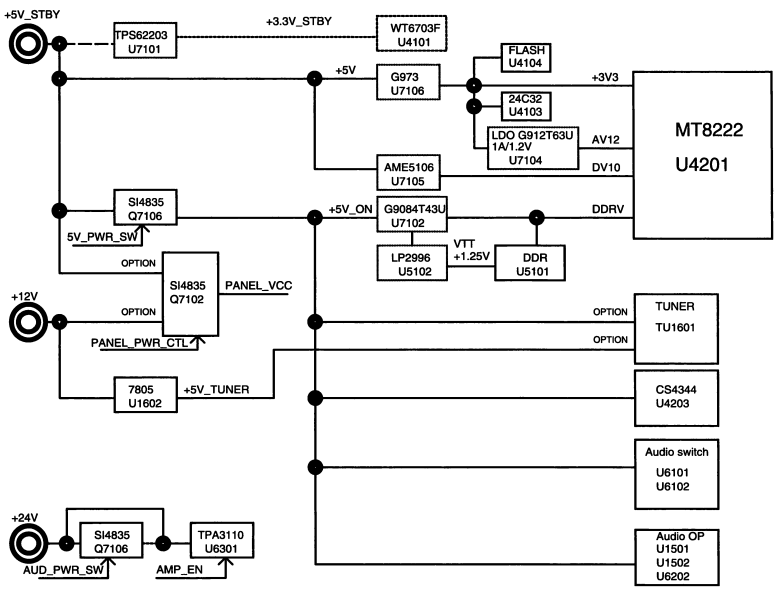
— выход аналоговых видео- и аудиосигналов на разъемы JACK.

Видеосигнал выбранного источника поступает на видеопроцессорный узел БИС для дальнейшей обработки. Звуковые сигналы поступают на мультиплексор MUX, а с его выхода выбранный сигнал также поступает на вход БИС и обрабатывается звуковым процессором в ее составе. С выхода БИС звуковой цифровой сигнал поступает усилитель наушников U6202 (МАХ9728), а с его выходов — на цифровой усилитель звуковой частоты типа ТРА3110D. С выхода усилителя сигнал подается на звуковые головки. После обработки видеопроцессорным узлом МТ8222 видеосигналы через LVDS- интерфейс подаются на дисплейный контроллер T-CON. Упрощенная архитектура контроллера T-CON приведена на рис. 3.9.



ИМС Т-CON преобразует сигналы интерфейса LVDS в mini-LVDS, a ИМС сдвига уровней преобразует логические сигналы ИМС T-CON в сигналы высокого уровня для ЖК панели. В составе ИМС гамма-коррекции типа МАХ9668ЕТР имеется 8 опорных источников для реализации гамма-коррекции и один источник для формирования напряжения питания V-COM. Для хранения пользовательских данных к МТ8222 через интерфейс I2C подключена микросхема энергонезависимой памяти (NVM) типа 24С32. Поэтому же интерфейсу к БИС подключены микросхемы типа 24С02, по одной на каждый интерфейс — ПК (разъем D-Sub) и DVI (разъем HDMI), в которых хранятся идентификационные данные о ЖК панели. По последовательному интерфейсу SPI к БИС МТ8222 подключена Flash-память типа MX25L6405DMI объемом 64 Мбита (архитектура 32М х 2 бита, 128 блоков х 64 кбайт), в которой хранится управляющая программа ТВ (прошивка).

Модели ТВ имеют встроенные блоки питания, в составе которых имеются инверторы (DC/AC-конверторы), от которых питаются электролюминесцентные лампы подсветки (CCFL) ЖК панелей. На рис. 3.13 приведена блок-схема цепей и элементов питания, размещенных на плате скалера. Основной блок питания формирует постоянные стабилизированные напряжения +24, +12 и +5 В (+5V\_STBY).



Цифровой УМЗЧ U6301 (ТРА3110) питается напряжением +24 В. ЖК панель питается напряжением +12 В через ключ Q7102. Из этого же напряжения линейным стабилизатором типа 7805 (U61102) формируется напряжение +5В, которым питается тюнер. С помощью импульсных понижающих DC/DC- конверторов 115102, U7101, U7102, U7105, U7106 и U7104 формируются, соответственно, напряжения VTT( 1,25В), DDRV (2,5В), DV10(1 B),+3V3 (3,3 В) и AV12 (1,2 В), необходимые для питания всех узлов платы SSB.

#### **4 Описание работы блоков питания и инверторов питания**

#### **электролюминесцентных ламп задней подсветки.**

В рассматриваемой модели ТВ для задней подсветки ЖК панелей применяются электролюминесцентные лампы (CCFL — Cold Cathode Fluorescent Lampe), для питания которых необходимо высокое высокочастотное напряжение. В связи с этим блоки питания телевизоров со- стоят из двух узлов:

— основного источника, от которого питаются плата малых сигналов (SSB - Small Signal Board) и ЖК панель; — DC/AC-преобразователя (инвертора), питающего CCFL. Рассмотрим эти узлы более подробно.

Принципиальная электрическая схема основного источника питания 32-дюймовых моделей ТВ приведена на рис. 3а и 3б. Этот узел формирует из переменного напряжения сети 220...240 В/50 Гц постоянные стабилизированные и гальванически развязанные от сети напряжения 5, 12 и 24 В для питания платы SSB и ЖК панели.

Напряжением +5 В (обозначение +5VSB на рис. 3.21) питается управляющий микроконтроллер (МК) U4201 (МТ8222) в дежурном режиме. С помощью импульсных и линейных регуляторов из 5 В формируются напряжения 3,3, 1,2 и 1 В для питания отдельных узлов МК (см. блок-схему на рис. 3.23). Это же напряжение 5 В (5V\_ ON на рис. 3.23) в рабочем режиме через ключ Q7106 подается для питания цифровых и управляющих узлов ТВ (см. принципиальную электрическую схему ТВ в [6]).

Напряжение 12 В используется для питания ЖК панели и тюнера TU1601. На панель напряжение поступает через ключ на полевых MOSFET-транзисторах Q7102 (управляется сигналом МК PANEL\_PWR\_CTR), а на тюнер — через стабилизатор 5 В U1602 (рис. 3.23).

Напряжение 24 В основного источника служит для питания цифрового усилителя мощности звука ТРА3110, оно поступает на ИМС через ключ Q7106, управляемый сигналом МК AUD\_PWR\_SW.

Необходимо отметить, что инвертор CCFL также питается от основного блока питания. С выхода корректора коэффициента мощности (ККМ) на него подается напряжение +400 В, а напряжение 12 В используется для питания управляющих цепей инвертора.

Основной источник состоит их следующих функциональных узлов:

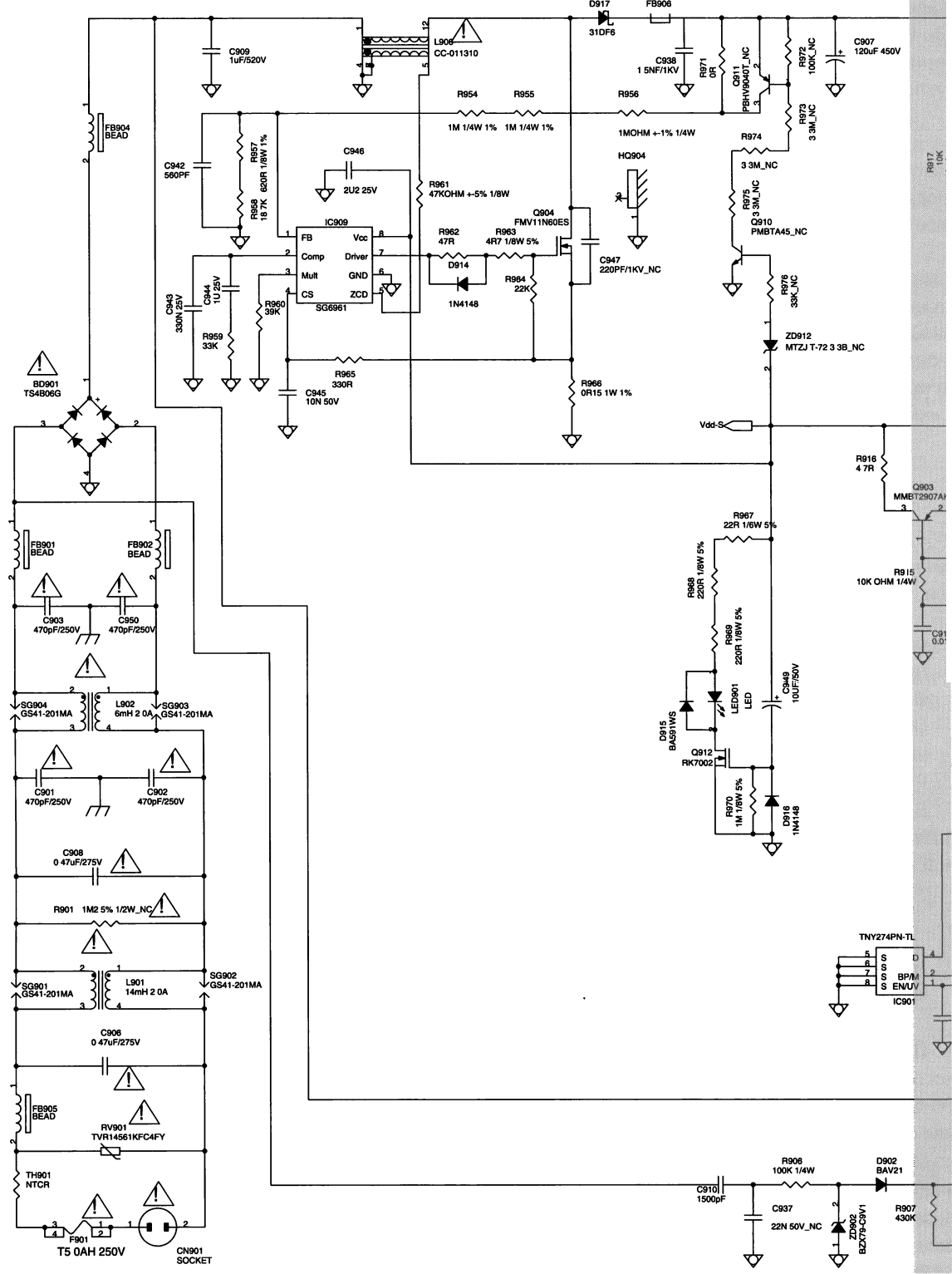
— ККМ;

— дежурного источника напряжения 5 В (5VSB);

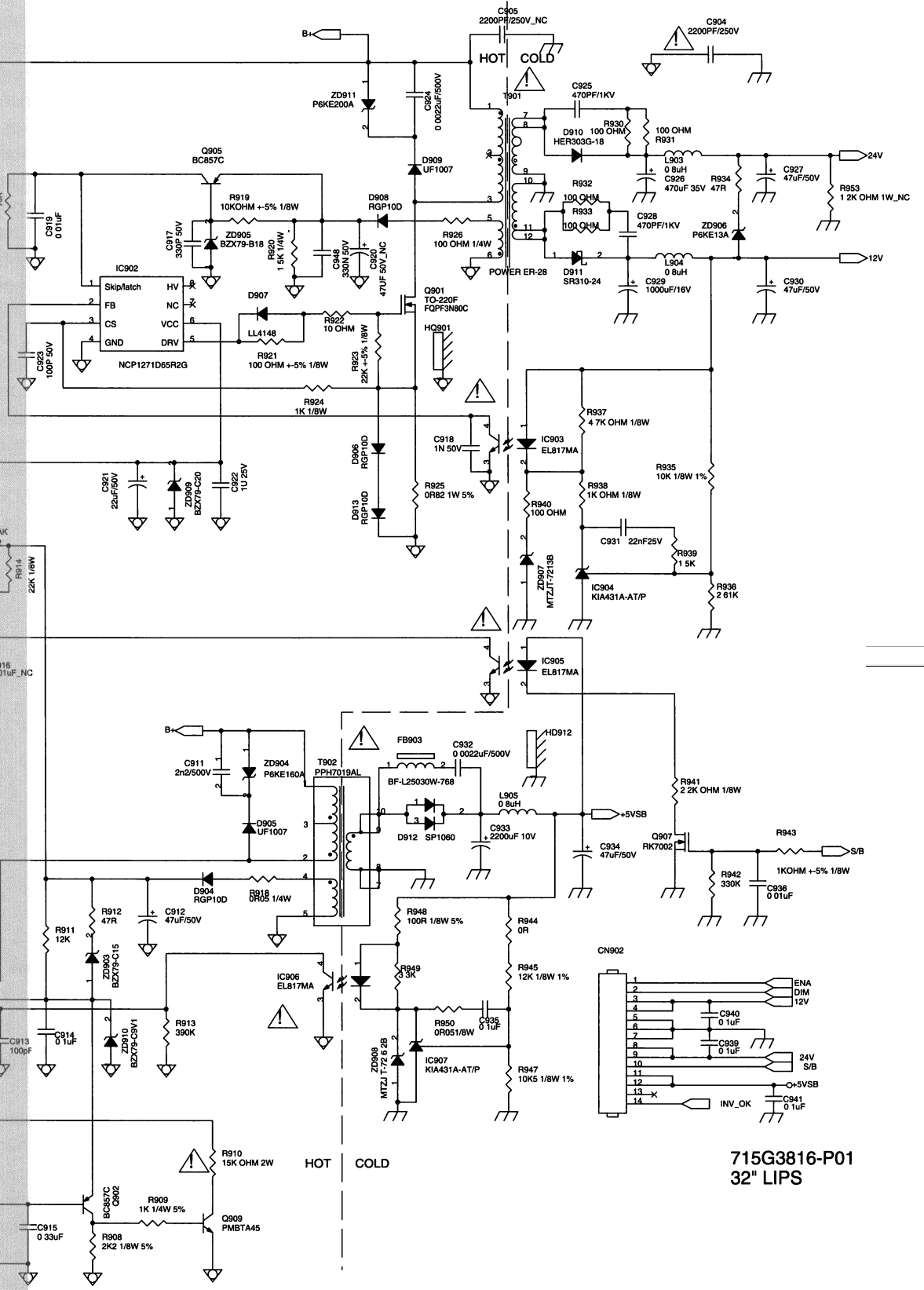
— рабочего источника напряжений 24 и 12 В.

**Корректор коэффициента мощности**

ККМ служит для повышения КПД источника питания за счет уменьшения реактивной составляющей нагрузки питающей сети. ККМ реализован по схеме повышающего преобразователя (Boost), в составе которого



Рисунок



Рисунок

дроссель (индуктор) L908, силовой ключ — MOSFET-транзистор Q904 и управляющий контроллер IC909 типа SG6961 фирмы Fairchild Semiconductor.

Микросхема SG6961 обеспечивает работу ККМ в режиме критической проводимости CRM (Critical Conduction Mode) — на границе прерывистого и непрерывного токов через индуктор. ИМС контролирует время открытого состояния силового ключа для стабилизации выходного на-