

Учредитель и издатель:
ООО «СОЛОН-Пресс»
115487, г. Москва,
пр-кт Андропова, дом 38,
помещение № 8, комната № 2

Генеральный директор
ООО «СОЛОН-Пресс»:
Владимир Митин
E-mail: rem_serv@solon-press.ru

Главный редактор:
Александр Родин
E-mail: ra@solon-press.ru
Зам. главного редактора:
Николай Тюнин
E-mail: tunin@solon-press.ru

Редакционный совет:
Владимир Митин,
Александр Пескин,
Дмитрий Соснин

Рекламный отдел:
E-mail: rem_serv@solon-press.ru
Телефон: 8 (495) 617-39-64

Подписка
Галина Андреева
E-mail: galina@solon-press.ru

Дизайн, верстка:
Константин Бобрусь

Корректор:
Михаил Побочин

Адрес редакции:
123242, г. Москва,
Садовая-Кудринская ул., 11,
офис 336 Д

Для корреспонденции:
123001, г. Москва, а/я 82
Телефон/факс:
8 (495) 617-39-65

E-mail: rem_serv@solon-press.ru
<http://www.remserv.ru>

За достоверность опубликованной рекламы редакция
ответственности не несет.
При любом использовании материалов, опубликованных
в журнале, ссылка на «Р&С» обязательна. Полное или
частичное воспроизведение или размножение каким бы то ни
было способом материалов настоящего издания допускается
только с письменного разрешения редакции.
Мнения авторов не всегда отражают точку зрения редакции.

Свидетельство о регистрации журнала
в Государственном Комитете РФ по печати: № 018010
от 05.08.98



Журнал выходит при
поддержке Российского
и Московского фондов
защиты прав потребителей

Подписано к печати 25.04.2020.
Формат 60×84 1/8. Печать офсетная. Объем 10 п.л.
Тираж 6 000 экз.

Отпечатано в АО «ПРИЗ»
390010, г. Рязань, проезд Шабулина, 4
Тел.: 8 (4912) 21-44-21
www.prizprint.ru
Цена свободная.
Заказ № 610

ISSN 1993-5935

© «Ремонт & Сервис», №5 (260), 2020

СОДЕРЖАНИЕ

● НОВОСТИ

- Самоизолируемся с домашними помощниками от LG 2
Участники проекта по борьбе с коронавирусом случайно создали самый мощный
суперкомпьютер в истории. 5
Кофе-пресс Flair Neo приготовит идеальный эспрессо без электричества 5

● ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТЕХНИКА

- Сергей Угаров
Телевизионное шасси PHILIPS QFU2.1E LA – архитектура, сервисные режимы
и диагностика (часть 1) 6

● ОРГТЕХНИКА

- Александр Седов
Мультимедийный сверхширокоформатный ЖК монитор «LG 34UC79G»
на шасси LM61B. Конструкция, схемные решения и ремонт (часть 1) 16
Виталий Овсянников
Лазерный принтер «Samsung ML-2160» – разборка, профилактика,
замена узлов (часть 1) 26

● БЫТОВАЯ ТЕХНИКА

- Александр Ростов
Модуль инвертора управления приводными моторами стиральных машин Whirlpool
и Bauknecht (часть 1) 40
Александр Коростелин
Сварочные аппараты «Rilon MMA» с микропроцессорным управлением. 47

● ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА. ОБОРУДОВАНИЕ

- Keysight выпускает новую модель осциллографов серии UXR
для телекоммуникационных систем миллиметрового частотного диапазона. 53

● КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ

- Юрий Петропавловский
Современные электролитические конденсаторы в номенклатуре компаний
TDK Electronics и TDK-Lambda 54
S-34TS04L – I²C EEPROM с интегрированным датчиком температуры 61
Разъемы «плата-плата» ERM8 и ERF8 с поддержкой 30 Гбит/с от OUPIN –
альтернатива SAMTEC. 62
ИК светодиоды LUXEON IR Domed Line с купольной линзой и импульсным током 5 А . . . 62

● КЛУБ ЧИТАТЕЛЕЙ

- Подписка 64

НА ВКЛАДКЕ:

- Принципиальные электрические схемы
автомобильных усилителей BOSS CHAOS I, XII-XVI
Схемы к статье «Мультимедийный
сверхширокоформатный ЖК монитор
„LG 34UC79G“ на шасси LM61B» II-XI

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

Ремонт и обслуживание техники, питающейся от
электрической сети, следует проводить с абсолютным
соблюдением правил техники безопасности при работе
с электроустановками (до и свыше 1000 В).

Самоизолируемся с домашними помощниками от LG

В связи с известными событиями большинство людей не покидало пределов своих квартир. Конечно, мы соскучились по весенним улицам и привычному общению, но можно подумать, как подготовить наш любимый дом к лету. Своими советами с нашими читателями делится Татьяна Шахнес, директор по связям с общественностью и CSR компании LG Electronics в России



Татьяна Шахнес, директор по связям с общественностью и CSR компании LG Electronics в России

В интернете много забавных картинок-планов квартир на тему постоянного пребывания дома. Так, кухня теперь носит гордое название кафе, гостиная становится коворкингом, спальня именуется кинотеатром, а почетное звание спа у ванной комнаты. У LG есть тоже ряд предложений, но скорее по оптимизации времени и созданию расписания, ведь раньше мы, наскоро попив кофе, убежали на работу, а сейчас эта работа ко многим пришла домой. И еще есть домочадцы, с которыми мы теперь (наконец-то!) вдоволь пообщаемся.

Итак, «важней всего погода в доме», как поется в известной песне. Почистить и задать нужную температуру во всей квартире теперь можно одним движением — используйте пульт, приложение в смартфоне или панель управления умным домом на ТВ. Выбирайте в меню LG Air PuriCare DUAL COOL, и кондиционер с функцией дополнительной очистки потрудится на славу! Там все просто: датчик об-

наруживает частицы пыли размером до PM1.0 вместе с другими вредными веществами, ионный диффузор генерирует отрицательные ионы, которые присоединяются к частицам, а микропылевой фильтр легко их задерживает, включая вирусы и бактерии. Задаем желаемую температуру и даем агрегату делать свое чистое дело.

Состояние воздуха отразится на встроенном дисплее цифровыми данными и цветной индикацией. Дышите глубже!

Так, воздух мы очистили, теперь можно и поработать. В помощь главе семьи универсальный монитор для работы и отдыха с экраном 21:9 LG UltraWide 34WK650. Классно, что на нем можно открыть не-



сколько окон, чтобы увидеть больше информации одновременно. Разрешение монитора отличное — Full HD (2560×1080), кроме того, благодаря матрице IPS монитор обеспечивает высокую цветопередачу. А чтобы работалось веселее, поставьте на стол LG PuriCare Mini, его индикатор — залог вашего здоровья, если он горит голубым или зеленым, воздух чистый и можно смело работать! Малыш весит всего 510 грамм, а его заряда хватает на 8 часов.

Если в доме есть студент на удаленке, то тут совет один: меньше времени проводить в так называемых кинотеатре или кафе (то есть, как в нашем случае — в спальне или на кухне) и сосредоточиться на учебе в коворкинге. Голодному студенту рекомендуется в обеденное время пройти в домашнее кафе (на кухню) и взять кастрюлю с маминым супом из холодильника LG с технологией DoorCooling+. Суп в холодильнике долго будет свежим благодаря потоку холодного воздуха, поступающего одновременно из верхней части и от задней стенки холодильного отделения. Кстати, для больших «семейных» кастрюль в холодильнике предусмотрена специальная складная полка.

Если дома есть маленький ребенок, который любит проводить достаточно времени, ползая по полу или сидя на ковре, лучше

родителей найдется что посмотреть: в LG Smart TV сейчас очень много разнообразного контента: видеоприложения и онлайн-кино-



всего его обезопасит от пыли и грязи беспроводной пылесос LG CordZero A9 с 5-ступенчатой системой фильтрации (позволит удалять до 99,99% молекул пыли с минимальным размером от 2,5 мкм).

Ну а отвлечь непоседу можно будет мультиками на большом экране OLED-телевизора LG. И для

театры, такие как ivi, Okko, Megogo, Wink, предлагают 30-дневный доступ к своей подписке бесплатно, либо за рубль.

Подошло время обеда, и тут нам потребуется микроволновая печь LG NeoChef с технологией Smart Inverter, которая быстро и равномерно разогреет еду или разморозит что-то из морозилки. Все луч-



шее детям — в том числе и время их родителей.

Наступает вечер... конечно же, за день все устали, наигрались, возможно, даже сделали аппликацию из овощей на новой футболке за обедом. На помощь придет стиральная машина с технологией пара. Функция Steam+ в стиральных машинах LG AI DD не только освежает вещи и удаляет складки, но и устраняет большинство аллергенов и бактерий. Если же не все так драматично и обошлось без пятен на детской одежде, или кто-то позанимался спортом, можно воспользоваться системой ухода за одеждой при помощи пара LG Styler с технологией TrueSteam™, которая вырабатывает пар от нагревания воды до 100 °С. LG Styler также уменьшает количество аллергенов и микробов в одежде и разглаживает небольшие складки. Кроме того, «умная» техника устраняет посторонние запахи и восстанавливает стрелки на брюках.

Маме вечером тоже отдохнуть хочется — для нее наступает время в спа (как мы помним, это ванная комната). Атмосферу создаст умная колонка со встроенным голосовым помощником Алиса от Яндекса LG XBOOM AI ThinQ WK7Y. С ней и чисто по-женски можно посплетничать, и новости последние узнать из мира звезд, и послушать модные музыкальные треки — благодаря технологии MERIDIAN звук получается отменный!

Если студент предпочитает онлайн-соревнования, можно испытать весь спектр эмоций на мощных игровых мониторах LG UltraGear™,



оснащенных функционалом, который позволяет полностью погрузиться в атмосферу и сюжет игры. Так, сейчас облачный гейминг gfn.ru дает возможность поиграть абсолютно бесплатно.

Кстати, на время пребывания дома появилось, наконец, время заняться научно-техническим творчеством, например, можно подумать об «умном» доме (это уже реальность, а не фантастика!). Почему бы не объединить бытовую технику LG в единую систему с технологией LG ThinQ, которая позволяет управлять техникой с помощью смартфона, если вы рядом с домом выгуливае-

те собаку или вышли в ближайший магазин (помним про 100 метров), или дома с колонки LG XBOOM WK7Y с Алисой или с панели управления на экране телевизора LG.

Дорогие друзья, это были советы от LG. Конечно же, вы можете придумывать что-то новое, надемся, что вдохновили вас на творчество. Так что пробуйте, создайте, создавайте с любовью свое пространство и чувствуйте радость от каждого дня, проведенного с пользой дома.

#ОставайтесьДома

Внимание!

Редакция журнала «Ремонт & Сервис» приглашает авторов.
С условиями сотрудничества Вы можете ознакомиться на сайте: www.remserv.ru
Тел./факс: 8 (495) 617-39-64

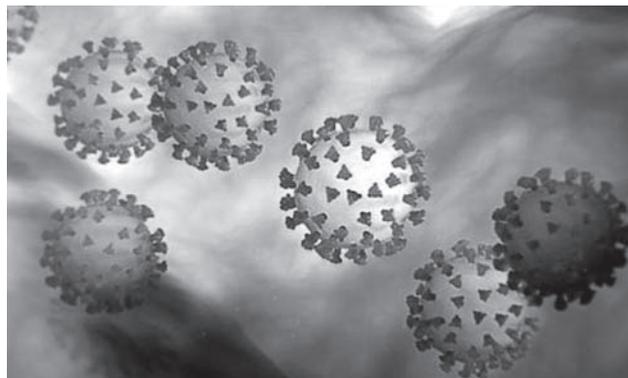
Свои предложения направляйте по адресу: 123001, г. Москва, а/я 82 или по e-mail: ra@solon-press.ru

Участники проекта по борьбе с коронавирусом случайно создали самый мощный суперкомпьютер в истории

Несмотря на допущенные в начале пандемии ошибки, человечество перехватывает инициативу, а попутно с непосредственной борьбой с коронавирусом ставит новые рекорды. Проект по созданию лекарства от коронавируса Folding@Home рапортует о росте количества участников до 700 000, а его суммарная вычислительная мощность теперь составляет 2,4 эксафлопс. Это уже нечто большее, чем суперкомпьютер, потому что сейчас мощность проекта превышает возможности 500 вместе взятых лучших суперкомпьютеров мира.

Желание как можно скорее найти лекарство от коронавируса мотивирует людей помогать проекту. Благо, сделать это может владелец любого ноутбука или ПК. Месяц назад, в конце марта, когда COVID-19 только ударил по западным странам, проект Folding@Home тут же получил ощутимую поддержку. К 30000 постоянным участникам присоединились еще 400 000, а мощность сети возросла до 470 петафлопс. С тех пор количество участников почти удвоилось, а мощность выросла в 6 раз.

На что же тратится такая сила? Сейчас работа сосредоточена на моделировании свойств «шипа» вируса SARS-CoV-2 — структуры из трех белков, при помощи которых вирус прикрепляется к клеткам ACE2. Задача ученых и их помощников из проекта Folding@



Home — найти способ заблокировать работу этого шипа.

Другими словами, самая мощная вычислительная сеть в истории человечества работает, чтобы сделать вирус «беззубым», и прогресс уже заметен. Более того, администрация проекта уверена, что вскоре количество участников превысит 1000000. Самое время помечтать о том, для каких полезных дел может быть использована такая фантастическая мощность после того, как мы справимся с COVID-19.

Источники: <https://foldingathome.org/>,
<https://www.techcult.ru/>

Кофе-пресс Flair Neo приготовит идеальный эспрессо без электричества

Новая кофеварка Flair Neo для приготовления эспрессо без электричества использует простой механизм рычага, чтобы создать давление, необходимое для получения кофе. Flair Neo существенно упрощает даже сложный процесс подборки правильного помола с помощью своего портафильтра — маленькой чаши, куда засыпается молотый кофе. Она устроена таким образом, что всегда гарантирует оптимальное давление внутри, независимо от величины кофейных гранул.

Кроме того, Flair Neo можно модернизировать до более продвину-

тых моделей. Эта модель совместима с любыми стандартными аксессуарными Flair, включая портафильтр «2-в-1» без дна и манометр для отслеживания уровня давления на рычаг. Опытных бариста, кому важно контролировать параметры приготовления кофе самостоятельно, могут заинтересовать стандартный Flair или Flair Pro. Последний способен готовить сразу несколько порций и имеет несколько профессиональных настроек.

Как и его «старшие братья», Neo состоит из стального бачка для молотого кофе, основания и рычага



из литого алюминия. Несмотря на низкую цену по сравнению со стандартной кофемашиной, Flair весьма прочен и долговечен. Он легко разбирается и складывается в компактном чехле.

Первые экземпляры Flair Neo, как ожидается, будут выпущены в мае. Розничная цена составит \$119.

Источник: <https://www.techcult.ru/>

Сергей Угаров (г. Мытищи)

Телевизионное шасси PHILIPS QFU2.1E LA — архитектура, сервисные режимы и диагностика (часть 1)

Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на Web-сайтах без письменного разрешения редакции преследуется в административном и уголовном порядке в соответствии с Законом РФ.



В этом материале рассматривается ТВ шасси фирмы PHILIPS QFU2.1E LA (еще одно название — платформа FUSION 2011), на котором с 2012 года выпускались 3D Smart TV LED-телевизоры 6000-й серии с разрешением Full HD, диагоналями панелей от 32 до 55 дюймов и фирменной внешней подсветкой Ambilight. Подробно описываются порядок разборки, сервисные режимы и некоторые регулировки, а также диагностика главной платы SSB.

Общие сведения

Рассматриваемое ТВ шасси QFU2.1E LA (платформа Fusion 2011) является разработкой компании PHILIPS (TP Vision) и предназначено для производ-

ства жидкокристаллических моделей 6000-серии с диагоналями панелей от 32 до 55 дюймов (см. таблицу 1). Основные особенности и поддерживаемые функции этих моделей:

- ЖК панель формата 16:9, LED-подсветка, разрешение Full HD (1920x1080p), яркость 400 кд/м², контрастность (дин.) 500,000:1, система Perfect Motion Rate с частотой обновления кадров 400 Гц;
- основа шасси — однокристальный (SoC — system-on-chip) 2-ядерный процессор Fusion (Trident);
- интегрированный модуль Wi-Fi для беспроводного использования режима Smart TV, подключения к локальной сети и т.д.;

- онлайн-приложения для игр, просмотра видеотрансляций ТВ каналов;
- голосовые и видеозвонки с помощью Skype;
- управление телевизором с помощью смартфона, планшета или клавиатуры;
- режим записи ТВ программ на внешний носитель;
- двух- или трехсторонняя (зависит от модели ТВ) фирменная подсветка Ambilight Spectra;
- система пассивного объемного изображения 3D Easy для просмотра 3D-контента;
- конверсия 2D в 3D одним нажатием кнопки на ПДУ;
- совместимость с видеоформатами (контейнерами): AVI, MKV, H264/MPEG-4 AVC, MPEG-1,

Таблица 1. Список выпускаемых моделей ТВ на шасси TPS1.0E L (платформа Fusion 2011)

Диагональ ЖК панели, дюймы	Модели телевизоров
32	32PFL6QQ7H/12, 32PFL6QQ7K/12, 32PFL6007T/12, 32PFL6Q87H/12, 32PFL6Q87K/12, 32PFL6087T/12
37	37PFL6007H/60, 37PFL6007H/12, 37PFL6007K/12, 37PFL6007T/12, 37PFL6777H/12, 37PFL6777K/12
42	42PDL6907H/12, 42PDL6907K/12, 42PDL6907T/12, 42PFL6007H/12, 42PFL6007H/60, 42PFL6007K/12, 42PFL6007T/12, 42PFL6007T/60, 42PFL6057H/12, 42PFL6057H/60, 42PFL6057K/12, 42PFL6057T/12, 42PFL6057T/60, 42PFL6067H/12, 42PFL6067H/60, 42PFL6067K/12, 42PFL6067T/12, 42PFL6067T/60, 42PFL6097H/12, 42PFL6097H/60, 42PFL6097K/12, 42PFL6097T/12, 42PFL6097T/60, 42PFL6687H/12, 42PFL6687H/60, 42PFL6687K/12, 42PFL6687T/60, 42PFL6877H/12, 42PFL6877H/60, 42PFL6877K/12, 42PFL6877T/12, 42PFL6877T/60
47	47PDL6907H/12, 47PDL6907K/12, 47PDL6907T/12, 47PFL6007H/12, 47PFL6007H/60, 47PFL6007K/12, 47PFL6007T/12, 47PFL6007T/60, 47PFL6057H/12, 47PFL6057H/60, 47PFL6057K/12, 47PFL6057T/12, 47PFL6057T/60, 47PFL6067H/12, 47PFL6067H/60, 47PFL6067K/12, 47PFL6067T/12, 47PFL6067T/60, 47PFL6097H/12, 47PFL6097H/60, 47PFL6097K/12, 47PFL6097T/12, 47PFL6097T/60, 47PFL6687H/12, 47PFL6687H/60, 47PFL6687K/12, 47PFL6687T/60, 47PFL6877H/12, 47PFL6877H/60, 47PFL6877K/12, 47PFL6877T/12, 47PFL6877T/60
55	55PFL6007H/12, 55PFL6007K/12, 55PFL6007T/12, 55PFL6097H/12, 55PFL6097K/12

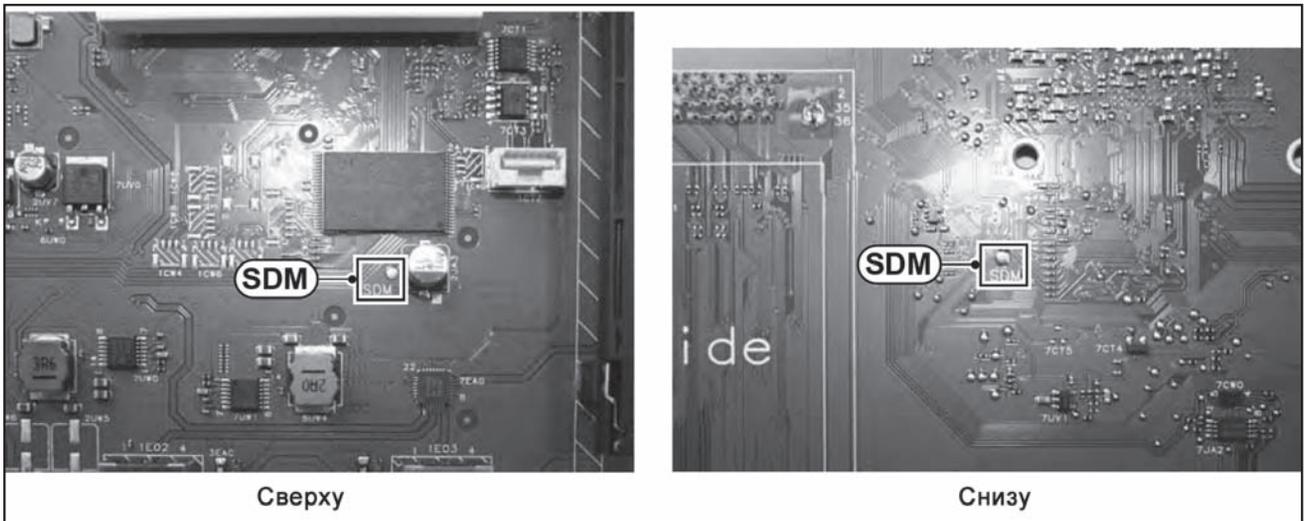


Рис. 13. Расположение КТ активации режима SDM на плате SSB (сверху и снизу)

обнаруженной дежурным процессором и переключить управляющую программу в пошаговый шаг для того, чтобы определить причину включения защиты (см. ниже).

И наконец, в этом режиме запускается процедура мигания светодиодного индикатора LED-blinking для отображения ошибок 2-го уровня (LAYER 2) (см. ниже).

Для входа в режим SDM в рабочем режиме ТВ на штатном ПДУ вводят цифровой код «062596» и нажимают кнопку MENU (HOME).

Активация режима SDM

Режим SDM также можно активировать аппаратно: замкнуть контрольную точку с маркировкой SDM (рис. 13) на «землю» в рабочем режиме ТВ.

Признаком входа в режим служит появление надписи «SDM» в левом верхнем углу экрана. Этот режим работает только в режиме чтения, приведем строки меню:

- xxxxx — время работы в часах (десятичный вид);
- AAAAB-X.YYY — версия установленного ПО;
- ERR — содержимое буфера ошибок (5 последних кодов в формате: xxx xxx xxx xxx xxx);
- OP — чтение байтов опций.

Для выхода из режима SDM нажимают кнопку STANDBY на ПДУ или вводят код «00».

Литература

1. PHILIPS. Service Manual Chassis QFU2.1E LA.
2. Принципиальная электрическая схема платы SSB: http://remserv.ru/cgi/download/qfu2.1e_la_sxema.pdf

Окончание в следующем номере

Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

«РЕМОНТ» № 136

Бюджетные ЖК мониторы

- ✓ Диагонали ЖК панелей 15-23 дюйма
- ✓ Модели с подсветкой CCF и LED
- ✓ Оригинальные схемы и осциллограммы
- ✓ Полное описание и сервисные регулировки
- ✓ Типовые неисправности

ACER AOC

Цена 490 руб. + услуги почты

Как купить книгу

Оформите заказ на сайте www.solon-press.ru или пришлите заявку на адрес kniga@solon-press.ru
 Телефоны для справок: 8 (495) 617-39-64, 8 (495) 617-39-65.
 Цены для предоплаты действительны до 31.07.2020.

Александр Седов (г. Москва)

Мультимедийный сверхширокоформатный ЖК монитор «LG 34UC79G» на шасси LM61B

Конструкция, схемные решения и ремонт (часть 1)

Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на Web-сайтах без письменного разрешения редакции преследуется в административном и уголовном порядке в соответствии с Законом РФ.



Общие сведения и основные технические характеристики

Мультимедийный сверхширокоформатный ЖК монитор «LG 34UC79G» с изогнутым экраном и соотношением сторон 21:9 предназначен как для домашнего (игровые приложения, просмотр фильмов), так и профессионального (верстка, работа с видео) применения. В мониторе используются ряд функций и технологий, позволяющих улучшить качество изображения за счет увеличения контрастности, подчеркивания деталей, ослабления шумов:

- технология «Super Resolution» делает изображение на экране максимально реалистичным и ярким, поэтому монитор подхо-

дит для современных игр, просмотра фильмов, потокового онлайн-видео в HD-разрешении и фото- и видеофайлов в Full HD-формате;

- функция «Screen Split» позволяет разделить экран на несколько сегментов для максимально удобного расположения окон на нем и наиболее эффективной работы в режиме многозадачности;
- динамическая синхронизация движения «Dynamic Action Sync» позволяет минимизировать задержки, что делает игры более динамичными;
- технология адаптивной кадровой синхронизации «AMD FreeSync» позволяет избавиться от

Таблица 1. Основные технические характеристики и возможности монитора

Характеристика	Значение
ЖК панель	Изогнутая матрица технологии AH-IPS с активным размером экрана по диагонали 34" (≈ 86 см)
Максимальное разрешение и частота, пикселей @Гц	2560×1080@60
Шаг пиксела, мм	0,312
Частота обновления горизонтальной развертки, кГц	30...163
Частота обновления вертикальной развертки, Гц	60...144
Количество цветов дисплея, млн.	16,7
Время отклика пикселей в режиме «от серого к серому» GtG (Grey to Grey), мс	5
Время отклика пикселей в режиме уменьшения размытия в движении MBR (Motion Blur Reduction), мс	1
Контрастность изображения (стандартное значение)	1000:1
Яркость в белом (стандартное значение), кд/м ²	250
Угол обзора по горизонтали/вертикали, град.	178/178
Система задней подсветки панели	Светодиодная (8 LED-линеек)
Выходная мощность канала звука, Вт	10×2
Интерфейсы входных видеосигналов	Display Port DVI-D (v1.2), HDMI×2 (v2.0), USB×3, аудиовход
Питание от адаптера:	
– входное переменное напряжение/частота, В/Гц	90...264/47...63
– выходное постоянное напряжение/максимальный ток/мощность, В/А/Вт	19/3,42/65
Потребляемая мощность в рабочем/дежурном режимах, Вт	52/1,2
Размеры настенного крепления (VESA), мм	100×100
Габаритные размеры (ширина×глубина×высота) без подставки, мм	830,5×75,5×370,3
Максимальный вес с подставкой, кг	8,6

Виталий Овсянников (г. Калуга)

Лазерный принтер «Samsung ML-2160» — разборка, профилактика, замена узлов (часть 1)

Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на Web-сайтах без письменного разрешения редакции преследуется в административном и уголовном порядке в соответствии с Законом РФ.



В статье рассмотрена методика разборки лазерного принтера «Samsung ML-2160», некоторые особенности проведения профилактики аппарата, а также замены его узлов и деталей.

Предупреждение. Автор не несет ответственности за возможные отрицательные последствия при выполнении ремонта или проведения профилактических работ, поэтому, если вы не уверены в своих силах, обратитесь к специалистам.

Общие сведения и необходимые инструменты

Лазерный принтер «Samsung ML-2160», выпущенный одноименной южнокорейской компанией, относится к устройствам для дома и малого офиса. Максимальная скорость монохромной печати для формата А4 составляет 20 страниц/мин (21 страниц/мин для формата Letter) с разрешением до 1200 x1200 точек на дюйм. Для подключения к компьютеру используется интерфейс USB 2.0. В принтере применяется картридж MLT-D101S. Заявленный производителем ресурс картриджа составляет 1500 страниц формата А4 при 5 % заполне-

нии. В комплект поставки принтера входит «стартовый» картридж с ресурсом 700 страниц при аналогичном заполнении.

Для отображения текущего состояния принтера на панели управления расположены индикаторы «Замятие» и «Подключение/ошибка». Индикатор «Замятие» горит оранжевым цветом при обнаружении замятия бумаги в принтере. Индикатор «Подключение/ошибка» отображает информацию о состоянии устройства. При свечении индикатора зеленым цветом принтер включен и может принимать данные с компьютера. Медленное мигание индикатора свидетельствует о получении данных с компьютера, а частое указывает на выполнение печати. Непрерывное свечение индикатора красным цветом указывает на одну из следующих причин:

- открытую крышку на устройстве;
- отсутствие бумаги в подающем лотке;
- необходимость в замене картриджа;
- остановка работы принтера из-за аппаратной или системной ошибки.

Мигание индикатора красным цветом указывает на одну из следующих причин:

- несущественную ошибку, при устранении которой принтер продолжит выполнение операции;
- заканчивается тонер в картридже и в ближайшее время возникнет необходимость в его замене;
- устройство работает в режиме ручной подачи бумаги или в режиме двусторонней печати с ручной подачей;
- принтер отменяет задание печати.

На панели управления также расположены кнопки «Печать экрана» и «Питание».

Кнопка «Питание» служит для включения/выключения принтера и для отмены задания на печать. Для включения устройства кнопка нажимается кратковременно, а для отключения — нажимается и удерживается более двух секунд. Для отмены задания нажимают на кнопку во время печати один раз. При этом задание удаляется с принтера и компьютера. Время, необходимое для отмены задания, зависит от объема документа. После удаления задания принтер возвращается в режим готовности.

Кнопка «Печать экрана» позволяет выполнять следующие действия:

- печать содержимого экрана;

Александр Ростов (г. Зеленоград)

Модуль инвертора управления приводными моторами стиральных машин Whirlpool и Vauknecht (часть 1)

Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на Web-сайтах без письменного разрешения редакции преследуется в административном и уголовном порядке в соответствии с Законом РФ.



Общие сведения

Многие современные модели стиральных машин (СМ) разных производителей имеют в своем составе 3-фазный приводной мотор и электронный модуль (ЭМ) с инверторным узлом. В свою очередь, компоненты инвертора могут быть как в составе самого ЭМ, так и в виде отдельной платы (модуля). Применение 3-фазного мотора с инверторным управлением вместо коллекторного мотора оправдано тем, что он имеет повышенный КПД, меньший уровень шума и электромагнитных помех, а также обеспечивает более высокую степень управляемости, особенно в переходных режимах работы. Также инвертор может управлять как моторами с прямым приводом, так и обычными моторами с ременной передачей. В этой статье рассматривается модуль инвертора, имеющего заказной код 480111104691 (АКО 737117-04). Он применяется более чем в 100 моделях СМ Whirlpool и Vauknecht с ременным и прямым приводами. Перечислим некоторые из них:

- Whirlpool — AWE610Z, AWE8764, AWE99612 ZEN, AWECO 9660, WTLS65912 ZEN.
- Vauknecht — PWT4626Z, WAT4560, WAT UNIQ 612, WAT ECO 4560, WATE9590/2 и др.

Также производятся схмотехнически и конструктивно похожие модули, которые также могут применяться в СМ BOSCH/Siemens (MU600/601A (АКО 727346-02/3/4) и др.). Все версии плат инверторов (см. выше) могут отличаться между собой, в том числе, незначительными изменениями в составе компонентов, организацией управления и др.

Примечание. Основой модуля инвертора является микросхема цифрового сигнального контроллера DSC (англ. Digital Signal Controller)

SC56F8034V фирмы Freescale. DSC сочетает в себе микроконтроллер (МК) и цифровой сигнальный процессор DSP (англ. Digital Signal Processor). Этот симбиоз позволил оптимизировать все функции управления и цифровой обработки сигналов, повысить производительность и надежность конечной системы в целом. В журнале уже публиковался материал об инверторных системах СМ на основе DSC семейства 56F8xxx предыдущего поколения на ИМС SC56F8006VLC — см. [1]. Цифровой сигнальный контроллер SC56F8034V является заказной версией ИМС SC56F8035, на нее в свободном доступе отсутствует документация.

Внешний вид модуля и соединители

Внешний вид ЭМ АКО737117-04 и его основные компоненты показаны на рис. 1. На рис. 2 показан фрагмент схемы подключения платы инвертора к основному ЭМ в составе СМ «Whirlpool WTLS 60912 ZEN».

Примечание. На рис. 1б указаны типы элементов и их обозначения в соответствии с рис. 3.

В таблице 1 показаны обозначения линий между платой инвертора и основным ЭМ в разных источниках (рис. 2 (см. [2]) и рис. 3). В таблице 2 приведены соединители модуля инвертора и назначение их контактов.

Функциональный состав модуля инвертора

ЭМ инвертора имеет в своем составе следующие основные элементы и узлы:

- DSC SC56F8034V, используется для управления узлами и цепями инвертора, а также для обмена данными с МК на основном ЭМ.

Александр Коростелин (г. Тюмень)

Сварочные аппараты «Rilon MMA» с микропроцессорным управлением

Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на Web-сайтах без письменного разрешения редакции преследуется в административном и уголовном порядке в соответствии с Законом РФ.



В последнее время относительно широкое распространение получают бытовые источники для ручной дуговой сварки «Rilon MMA», также известные под именами «Кедр» и «Левша» («Левша 200», «Кедр MMA-220» и т.п.), работающие под управлением 32-битного микроконтроллера STM32F100 архитектуры ARM. Эти аппараты имеют одноплатную компоновку и полностью лишены традиционных аналоговых цепей управления на основе операционных усилителей и ШИМ контроллеров. Силовой преобразователь построен по полумостовой топологии. Конкретные реализации схемных узлов варьируются в зави-

симости от модели и выходной мощности, однако общие конструктивные принципы остаются неизменными. Содержащееся во внутренней памяти контроллера программное обеспечение определяет набор дополнительных функций и характеристики сварочного процесса той или иной модели аппарата при минимальных изменениях его конструкции. Так, некоторые модели имеют функцию снижения напряжения холостого хода (VRD), реализованную полностью программно.

Примечание. По причине разнообразия конечных реализаций продукта нумерация элемен-

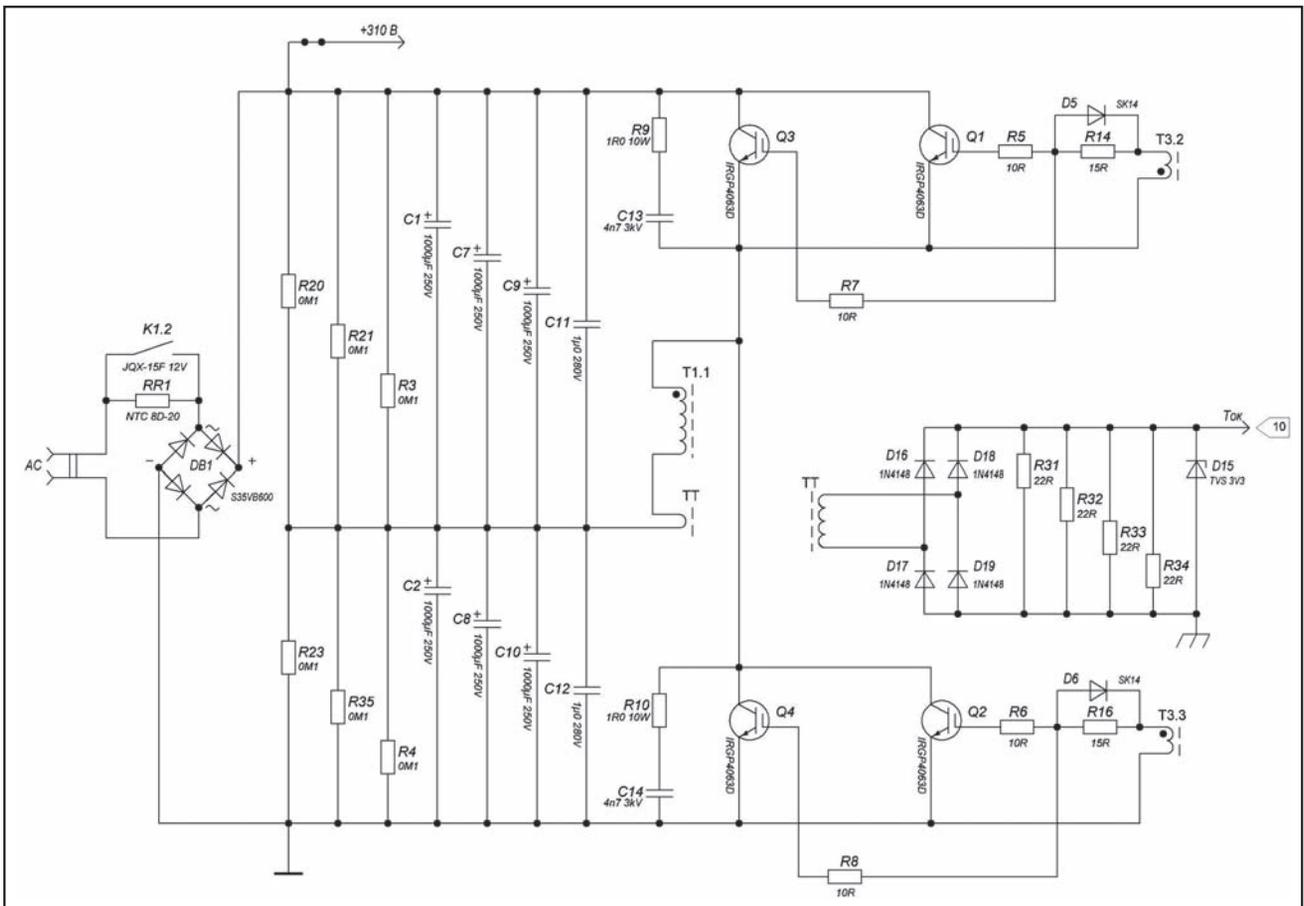


Рис. 1. Схема силовой части аппарата

Keysight выпускает новую модель осциллографов серии UXR для телекоммуникационных систем миллиметрового частотного диапазона



Компания Keysight Technologies объявила о начале выпуска нового экономичного и гибкого одноканального прибора, который поможет ускорить разработку нового поколения телекоммуникационных систем, работающих в миллиметровом диапазоне, а также радаров и систем спутниковой связи. Новая модель осциллографов серии UXR0051AP Infiniium UXR-Series компании Keysight работает во временной области, как осциллограф реального времени с полосой пропускания 5 ГГц, а в частотной области как анализатор спектра с диапазоном частот до 110 ГГц, обеспечивая высокую скорость, доступность и гибкость анализа широкополосных сигналов.

Осциллографы серии UXR от Keysight, оснащенные дополнительной функцией анализа сигналов в миллиметровом диапазоне, характеризуются целостностью сигнала, эффективностью, гибкостью в эксплуатации и ценовой доступностью, благодаря которым стало возможным сочетание функций анализа сигналов, спектра и цифровых данных в одном приборе.

«UXR от компании Keysight — великолепный прибор, позволяющий легко и точно анализировать качество сигналов миллиметрового диапазона от антенн MIMO 1x1 и 2x2 в сетях 5G NR. Он характеризуется очень низким модулем вектора ошибки (0,2...0,9 %) для сигналов в диапазоне от 200 МГц до 5 ГГц, даже при входной мощности –40 дБм и частоте 67 ГГц» — отметил доктор Габриэль М. Ребейз, работающий в калифорнийском университете в Сан-Диего. «Мы подключаем фазированные антенные решетки 5G к осциллографу UXR без каких-либо внешних усилителей или фильтров, запускаем программный пакет 89600 VSA и начинаем измерения. Теперь измерения отнимают у нас не несколько часов, а лишь несколько минут. Не могу представить себе современную лабораторию для исследования 5G-систем без осциллографа UXR от Keysight».

Основные особенности и преимущества новой модели:

- Низкий отображаемый средний уровень шума (–158 дБм/Гц) в диапазоне 28...85 ГГц обеспечивает превосходное качество измерений маломощных широкополосных сигналов с очень низким модулем вектора ошибки (МВО).
- Возможность непосредственного измерения широкополосных сигналов с полосой анализа до 10 ГГц при несущей частоте до 110 ГГц обеспечивает высокое качество анализа без использования внешних понижающих преобразователей.
- Обновление с помощью лицензионного ключа для разблокировки возможности анализа двух независимо настраиваемых фазово-когерентных каналов для простого измерения сигналов антенн MIMO (Multiple Input Multiple Output).
- АЦП высокого разрешения (10 бит) со специализированной 16-битной ПЛИС позволяет выводить данные с использованием технологии понижающего цифрового преобразования (Digital Down Conversion, DDC) с квадратурной модуляцией (I/Q) и обеспечивает высокое качество измерения сигналов в миллиметровом диапазоне.
- Частота выборки 256 Гвыб/с в режиме реального времени при частоте комплексной выборки 3200 Мвыб/с позволяет проводить измерения в рекордном для отрасли диапазоне 110 ГГц при ширине полосы анализа 2,16 ГГц с использованием DDC.
- Новый функционал, позволяющий работать в частотной области за пределами полосы пропускания осциллографа, а также несколько вариантов полосы понижающего цифрового преобразования, активируемые с помощью лицензионных ключей, позволяют создать гибкое, производительное и доступное по цене решение для анализа широкополосных сигналов в миллиметровом диапазоне.

Источник: <https://www.keysight.com/>

Юрий Петропавловский (г. Таганрог)

Современные электролитические конденсаторы в номенклатуре компаний TDK Electronics и TDK-Lambda

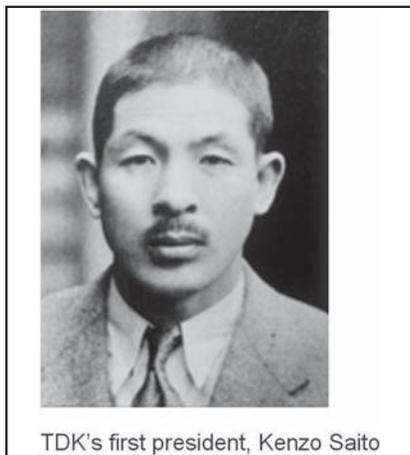
Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на Web-сайтах без письменного разрешения редакции преследуется в административном и уголовном порядке в соответствии с Законом РФ.



История компании TDK

В этом году исполняется 85 лет со дня основания в Токио компании Tokyo Denki Kagaku Kogyo KK, ставшей впоследствии корпорацией TDK, являющейся одним из крупнейших мировых производителей электронных компонентов и магнитных материалов. Ремонтникам и радиолюбителям также хорошо известны электронные компоненты TDK — конденсаторы, индуктивности, фильтры и др., отличающиеся высоким качеством и надежностью.

Компания была основана предпринимателем Кензо Сайто (Kenzo Saito, см. рис. 1) для коммерциализации производства первых в мире транс-



TDK's first president, Kenzo Saito

Рис. 1. Кензо Сайто (Kenzo Saito)

форматоров с ферритовыми сердечниками. Производство базировалось на изобретении магнитных керамических материалов, сделанном в 1930 году исследователями Токийского технологического института д-р Иогоро Като (Yogoro Kato) и д-р Такеши Такей (Takeshi Takei, см. рис. 2). Впоследствии такие материалы получили название «ферриты» и



Рис. 2. Иогоро Като (слева) и Такеши Такей (справа)

нашли широкое применение в самых различных отраслях электротехники и радиоэлектроники. Ферриты и индуктивные изделия на их основе по-прежнему занимают свою долю в ассортименте продукции корпорации TDK.

В 1937 году в результате совместных исследований со-

трудников института и новой компании был разработан продукт под названием «ферритовый сердечник» (Ferrite Core), нашедший широкое применение в японских устройствах связи. В 2009 году Институт инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (ИИЭР/IEEE) наградил компанию TDK дипломом IEEE Milestone Award (см. рис. 3) за разработку ферритовых материалов и их приложений, внесшую существенный вклад в мировую электротехнику и электронику.

В результате многочисленных трансформаций, приобретений и слияний TDK к настоящему времени превратилась в разветвленную транснациональную группу компаний (TDK Global), большая часть продукции которых производится и реализуется за пределами Японии.

TDK Global располагает более чем 130 заводами, лабораториями и офисами продаж в 30 странах и регионах мира. Наиболее крупными компаниями, входящими в группу, являются TDK Electronics (ранее TDK-EPC) и TDK-Lambda.

Корпорация TDK-EPC была создана в 2009 году после приобретения в 2008 году ком-

панией TDK контрольного пакета акций производителя электронных компонентов EPCOS AG (Германия). В 2016 году TDK приобрела компанию German Micronas Semiconductor Holding AG (Германия), в результате чего расширила бизнес магнитных датчиков. В 2017 году была приобретена компания InvenSense, Inc. (США), что позволило расширить бизнес специальных датчиков. В октябре 2018 года компания EPCOS AG и все ее дочерние структуры и предприятия материнская компания TDK переименовала в TDK Electronics (см. [1]). Продажей продуктов под марками TDK и EPCOS в

Electronics в различных регионах занято порядка 23 тысяч сотрудников, компания располагает разветвленной сетью торговых представительств. Продукцию компания реализует через уполномоченных дистрибуторов в разных странах мира, в России интересы TDK Electronics представляют несколько компаний (ООО «ЛЭПКОС», «ЧИП и ДИП», «Симметрон», «Компэл» и другие).

История корпорации TDK-lambda, по данным самой компании (японская ветвь), началась с основания в 1970 году в Токио фирмы Nippon Electronic Memory Industry Co., Ltd по выпуску оборудования для производства устройств памяти для

В связи с реорганизацией в 1978 году компания была переименована в Nemis-Lambda Co. С 2005 года акции компании начала приобретать корпорация TDK, а к 2008 году к ней перешел полный контроль над компанией и в том же году она была переименована в TDK-Lambda, в настоящее время это уже корпорация TDK-Lambda Corporation.

Корпорация имеет центры разработки и производства в Японии, США, Европе и Азии, а собственные представительства во многих странах мира, в том числе и в России (см. [2]). В Москве имеется сервисный центр TDK-Lambda для предоставления гарантийного ремонта клиентам компании и тестирования продукции. Продажа всего спектра продуктов TDK-Lambda осуществляется через официальных дистрибуторов, в России это компании «ЮЕ-Интернейшл» и «Симметрон».

Номенклатура продуктов компании TDK Electronics

В каталоге TDK Electronics (TDK-Europe) 2020 года представлены следующие категории продуктов:

- Алюминиевые электролитические конденсаторы (восемь групп приборов).
- Керамические конденсаторы (семь групп компонентов), в числе которых многослойные, высоковольтные, специализированные для магнетронов и патентованные CeraLink®.

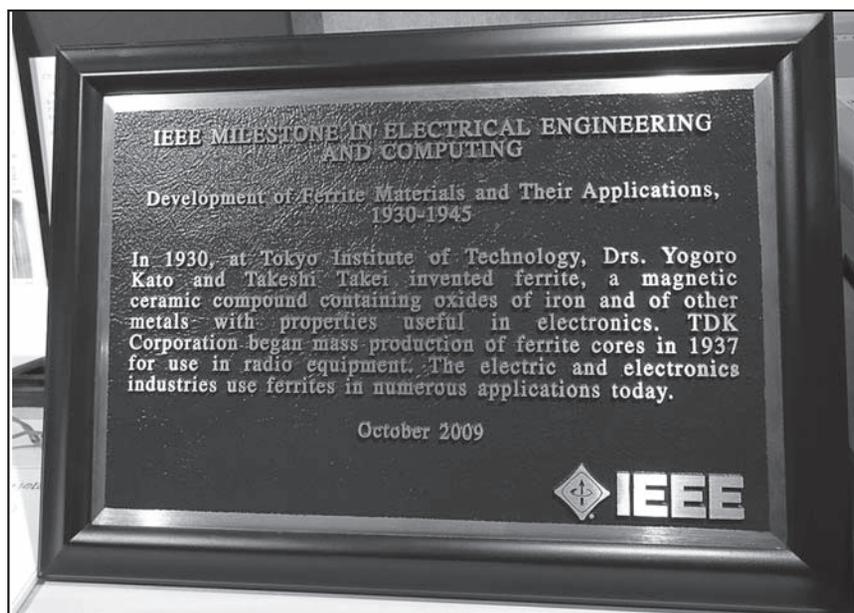


Рис. 3. Диплом IEEE Milestone Award

Европе в настоящее время занимается компания TDK-Europe.

На более чем двадцати работающих и производственных площадках TDK

компьютеров. Тогда же в компании был создан отдел по разработке импульсных источников питания, в последующие годы это направление стало для компании основным.



Рис. 13. Внешний вид конденсатора серии B41897

2,2...12000 мкФ. Рассмотрим особенности приборов этой группы на примере серии B41897 (спецификации 2019 г., статус NEW, внешний вид показан на рис. 13).

Конденсаторы этой серии предназначены для применения в автомобильной электронике и источниках питания с тяжелыми условиями эксплуатации, характеризуются компактной конструкцией, широким диапазоном рабочих темпера-

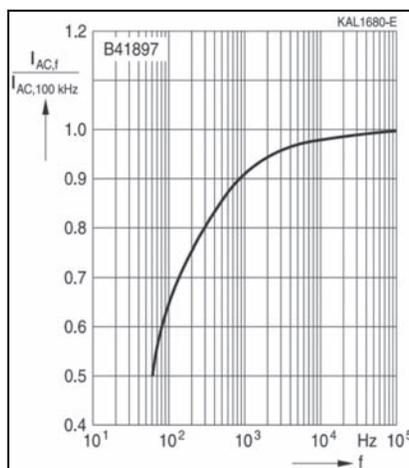


Рис. 14. Зависимость допустимого относительного тока пульсаций $I_{AC}/I_{AC100\text{ кГц}}$ конденсаторов серии B41897 от частоты

тур (до 150 °С) и большим сроком службы (3000 часов при $t=135\text{ °С}$). Рабочие напряжения приборов 25, 40, 63, 75 В, ем-

кости в диапазоне 270...12000 мкФ. Конденсаторы отличаются высокой вибростойкостью (20 g в диапазоне 10 Гц...2 кГц, максимальная амплитуда качания по длине 1,5 мм), большим допустимым током пульсаций (1,6...6,4 А на частоте 100 кГц при $t = 125\text{ °С}$) и малым значением ESR (21...73 мОм на частоте 100 кГц при $t=20\text{ °С}$). На рис. 14 показана зависимость допустимого относительного тока пульсаций $I_{AC}/I_{AC100\text{ кГц}}$ конденсаторов серии B41897 от частоты.

Интернет-ресурсы:

1. <https://www.tdk-electronics.tdk.com/en>
2. <https://www.emea.lambda.tdk.com/ru/>

S-34TS04L — I²C EEPROM с интегрированным датчиком температуры

Компания ABLIC анонсировала начало производства новых двухпроводных последовательных EEPROM S-34TS04L с интегрированным датчиком температуры и диапазоном рабочих напряжений от 1,7 до 3,6 В. Память объемом 4 кбит разбита на 2 страницы по 256 байт. Доступны функции страничной записи и последовательного чтения.

Микросхема S-34TS04L имеет интерфейс I²C с максимальной рабочей частотой 1,0 МГц.

Через шину I²C можно установить программируемый режим отключения, что позволяет существенно снизить потребление тока. Кроме того, поддерживается функция таймаута SMBus, что делает микросхему оптимальным решением для твердотельных накопителей, обменивающихся данными по шине SMBus.

Технические характеристики:

— Блок EEPROM:

Страничная запись: 16 байт.

Последовательное чтение.

Функция защиты от записи при низком напряжении питания.

Программная защита от записи для каждого из четырех 128-байтных блоков.

Время хранения данных 100 лет.

Объем памяти 4 кбит.

— Блок датчика температуры:

Типовая точность измерения 0,5 °С (+75...+95 °С), 1,0 °С (+40...+125 °С).

Минимальная скорость считывания значений — 8 выб/с.

— Общие:

Максимальное потребление тока:

3,0 мкА/0,1 мА (EEPROM в режиме ожидания, датчик температуры выключен/активен).

0,4/0,2 мА (EEPROM в режиме чтения/записи, датчик температуры активен).

Диапазон напряжений питания 1,7 ... 3,6 В.

Максимальная рабочая частота 1,0 МГц.

Поддержка функции тайм-аута SMBus.

Диапазон температур окружающей среды от -20 до +125 °С.

Корпус: DFN-8 (3,0 × 2,0 × 0,8 мм).

Источник: <https://www.rlocman.ru>

Разъемы «плата-плата» ERM8 и ERF8 с поддержкой 30 Гбит/с от OUPIIN — альтернатива SAMTEC

Компания OUPIIN разработала серию разъемов формата «плата-плата» для передачи сигнала на скоростях до 30 Гбит/с. Разъемы серии 2386 являются альтернативой SAMTEC ERM8 и ERF8. Форма и размер контактов оптимизированы для передачи высокочастотного сигнала. По результатам независимого тестирования уровень вносимых потерь сигнала в дифференциальной паре не превышает -3 дБ при частоте до 13 ГГц. Серия соединителей имеет количество контактов 120 шт. и шаг 0,8 мм. Кор-

пус разъема 2386 имеет фиксаторы для дополнительного крепления и уравнивания на печатной плате.



Альтернатива SAMTEC ERM8 и ERF8 с поддержкой 30 Гбит/с от OUPIIN

Сравнительная таблица максимальных частот при уровне допустимых вносимых потерь

Схема передачи	Уровень потерь	OUPIIN	SAMTEC	HIROSE	Единица измерения
DIFF (GSSG)	-3 дБ	13,08	12,04	12,46	ГГц
SE (GSG)	-3 дБ	12,18	11,4	11,63	ГГц

Особенности разъемов серии 2386:

- скорость передачи данных: до 30 Гбит/с;
- частота сигнала: до 13 ГГц (DIFF) при -3дБ;
- высота профиля: от 6,25 мм;
- 120 контактов.

Основные сферы применения разъемов серии 2386:

- серверы и сетевые хранилища данных;
- телекоммуникационное оборудование;
- аудиовизуальная техника;
- источники питания;
- промышленные контроллеры и рабочие станции.

Источник:

<https://www.macrogroupp.ru/>

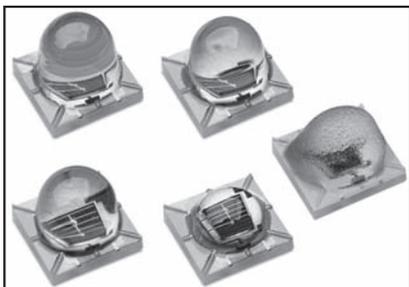
ИК светодиоды LUXEON IR Domed Line с купольной линзой и импульсным током 5 А

Компания Lumileds дополнила семейство ИК светодиодов LUXEON IR Domed Line новыми приборами со значительно увеличенными постоянными и импульсными рабочими токами — до 1,5 и 5,0 А, соответственно. Новые приборы обеспечивают излучаемую

мощность 1350/1450 мВт на длине волны 850/940 нм. Новые приборы спроектированы так, чтобы выдерживать более высокую мощность, позволяя получать четкое 3D-изображение при использовании меньшего количества светодиодов в критических инфракрасных приложениях.

Благодаря стандартному размеру корпуса 3,7 × 3,7 мм возможна прямая замена светодиодов в существующих конструкциях. Это позволит улучшить характеристики оборудования в таких приложениях, как биометрическая идентификация, гарнитуры виртуальной/дополненной реальности, машинное зрение и камеры наблюдения.

Новые приборы отличаются повышенной выходной мощностью и углом излучения 50°. Эти ИК светодиоды, наряду с приборами, имеющими углы излучения 60°, 90° и 150°, будут использоваться в приложениях сканирования с большой дальностью обнаружения и широким углом обзора, включая распознавание лиц в системах безопасности и контроля доступа. Используемый Lumileds корпус с низким тепловым сопротивлением (2,5 Вт/°С) эффективно отводит тепло от излучателя, позволяя создавать более компактные и надежные камеры, чем его конкуренты.



Lumileds - LUXEON IR Domed Line

Источник: <https://www.rlocman.ru/>

Уважаемые читатели!

Вы можете оформить подписку на наш журнал через подписные агентства.
ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ:

- по каталогу Роспечати: на год — 82435, на полугодие — 79249
- по объединенному каталогу прессы России — 38472

**На журнал можно подписаться в редакции.
Подписка в редакции дешевле любой альтернативной подписки!**

СТОИМОСТЬ ПОДПИСКИ В РЕДАКЦИИ на 2020 год:

Для физических лиц

на год — 3960 руб.; на полугодие — 1980 руб.

Для этого Вам надо перевести (желательно через Сбербанк) на счет редакции согласно банковским реквизитам необходимую сумму с обязательным указанием Вашего почтового адреса (в том числе почтового индекса) и оплачиваемых номеров журнала (бланк подписки прилагается)

Для юридических лиц

на год — 5280 руб.; на полугодие — 2640 руб.

Для этого Вам нужно отправить заявку в произвольной форме по электронной почте на адрес: rem_serv@solon-press.ru. В ней указать реквизиты компании, заказываемые номера журнала и их количество

СТОИМОСТЬ КОМПЛЕКТА ЖУРНАЛОВ (вместе с почтовой доставкой)

2014 год	3000 руб.	любое полугодие — 1500 руб.
2015-2017 гг.	3600 руб.	любое полугодие — 1800 руб.
2018 год	3720 руб.	любое полугодие — 1860 руб.
2019 год	3840 руб.	любое полугодие — 1920 руб.

Стоимость электронной версии на CD:
архив 1998-2005 г. (4 диска) — 1000 руб.

Форма № ПД-4

Извещение

ООО «СОЛОН-Пресс»

(наименование получателя платежа)

7724905367/772501001

40702810200070360021

(ИНН получателя платежа)

(номер счета получателя платежа)

Филиал «Корпоративный» ПАО «Совкомбанк»

БИК 044525360

(наименование банка получателя платежа)

Номер кор./сч. банка получателя платежа

30101810445250000360

за журнал «Ремонт & Сервис» № _____, 20 год _____

(наименование платежа)

(номер лицевого счета (код) плательщика)

Ф.И.О. плательщика: _____

Адрес плательщика: _____

Сумма платежа: _____ руб. _____ коп. Сумма платы за услуги: _____ руб. _____ коп.

Итого _____ руб. _____ коп. “_____” _____ 20 г.

С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой взимаемой платы за услуги банка ознакомлен и согласен.

Подпись плательщика

Кассир

ООО «СОЛОН-Пресс»

(наименование получателя платежа)

7724905367/772501001

40702810200070360021

(ИНН получателя платежа)

(номер счета получателя платежа)

Филиал «Корпоративный» ПАО «Совкомбанк»

БИК 044525360

(наименование банка получателя платежа)

Номер кор./сч. банка получателя платежа

30101810445250000360

за журнал «Ремонт & Сервис» № _____, 20 год _____

(наименование платежа)

(номер лицевого счета (код) плательщика)

Ф.И.О. плательщика: _____

Адрес плательщика: _____

Сумма платежа: _____ руб. _____ коп. Сумма платы за услуги: _____ руб. _____ коп.

Итого _____ руб. _____ коп. “_____” _____ 20 г.

С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой взимаемой платы за услуги банка ознакомлен и согласен.

Подпись плательщика

Квитанция

Кассир

✂ - линия отреза

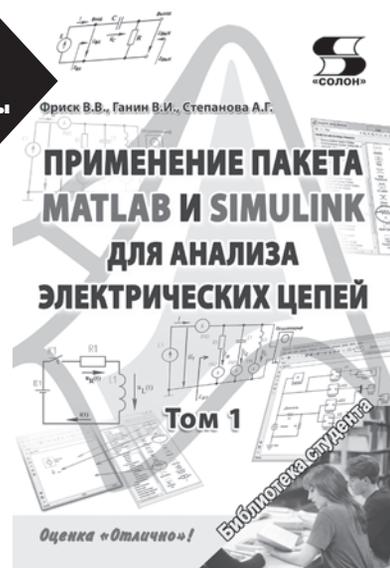
Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет



**Цена
690 руб.**
+ услуги почты

Учебное пособие развивает на новой основе принципы, заложенные в фундаментальной книге Гвоздева В.И. и Нефёдова Е.И. «Объёмные интегральные схемы СВЧ». Рассматриваются гибридные и монолитные объёмные интегральные структуры СВЧ и методы их анализа и синтеза. Расчеты выполняются на современном программном обеспечении, среди которых акцент сделан на применение коммерческих программ электродинамического моделирования Microwave Office, HFSS ANSYS, CST SUITE и др. Книгу можно считать новой для российского читателя. Она предназначена для получения начальных сведений о технологии изготовления и моделирования современных гибридных и объёмных интегральных схем СВЧ и КВЧ и будет полезной для студентов, аспирантов и научных работников, работающих в области СВЧ.

**Цена
540 руб.**
+ услуги почты



Настоящий практикум является по сути сборником лабораторных работ по компьютерному анализу электрических цепей с применением интерактивной среды для программирования, численных расчетов и визуализации результатов MATLAB.

Данные лабораторные работы рассчитана на самостоятельное их выполнения студентами всех форм обучения, бакалаврами, магистрами и аспирантами университетов связи, инженерно-техническими работниками, также будет полезны учащимся техникумов и колледжей.

Как купить книгу

Оформите заказ на сайте www.solon-press.ru или пришлите заявку на адрес kniga@solon-press.ru

Телефоны для справок: 8 (495) 617-39-64, 8 (495) 617-39-65.
Цены для предоплаты действительны до 31.07.2020.

ВНИМАНИЕ! АКЦИЯ!

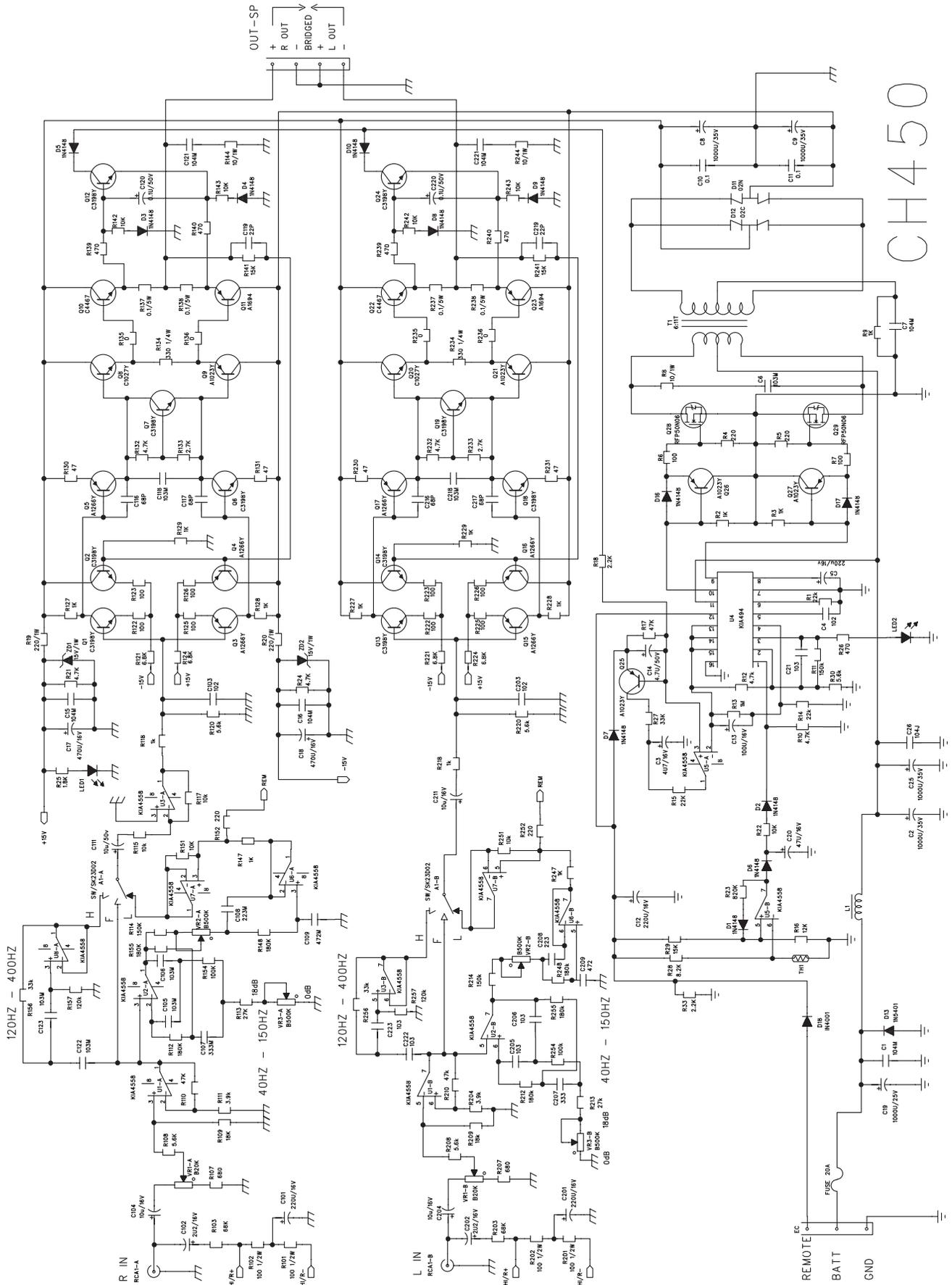
Распродажа журналов «Ремонт и Сервис» в бумажном виде:

- 2014 г. (12 номеров) — 1500 руб.
- 2015 г. (12 номеров) — 1500 руб.
- 2016 г. (12 номеров) — 2000 руб.
- 2017 г. (12 номеров) — 2500 руб.
- 2018 г. (12 номеров) — 3000 руб.

Для заказа журналов необходимо перевести на наши реквизиты деньги с указанием года подписки. Для заявки можно использовать наш бланк подписки, размещенный на стр. 63 журнала. Все вопросы по приобретению журналов можно задать по электронной почте kniga@solon-press.ru.

Акция действует до 12 апреля 2020 года.

Принципиальные электрические схемы автомобильных усилителей BOSS CHAOS



CH450

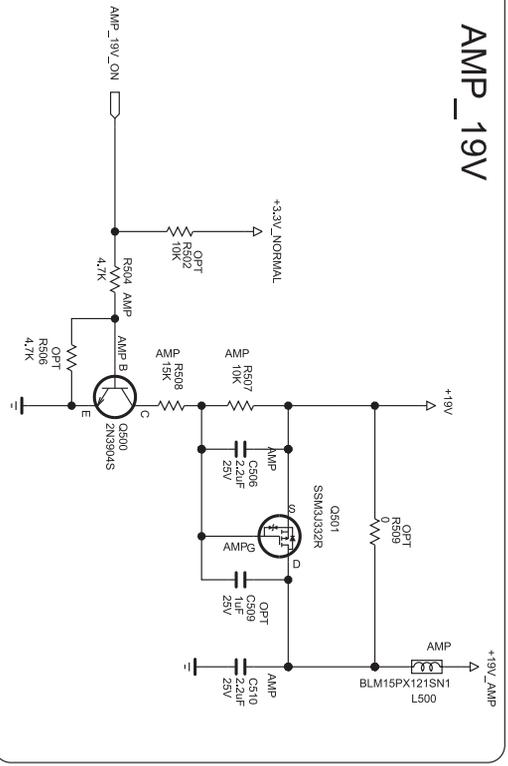
В ПАПКУ РЕМОНТНИКА

Модель CH450

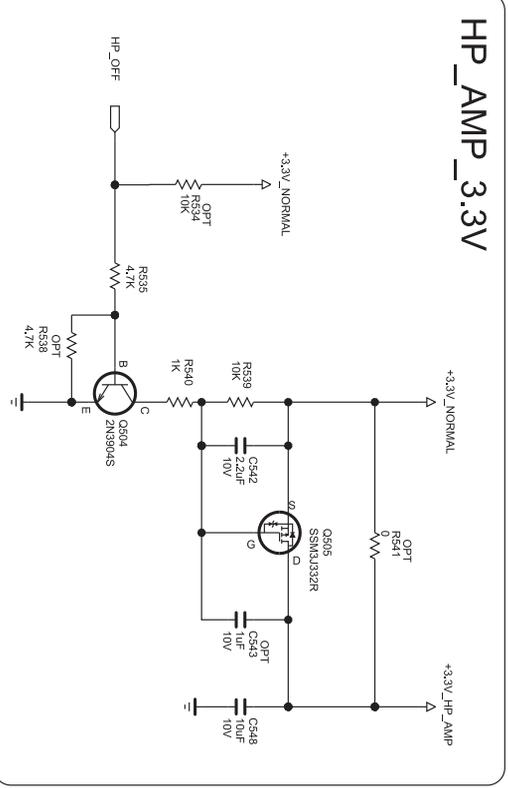
Схемы к статье «Мультимедийный сверхширокоформатный ЖК монитор „LG 34UC79G“ на шасси LM61B»

AMP
1504
1503H

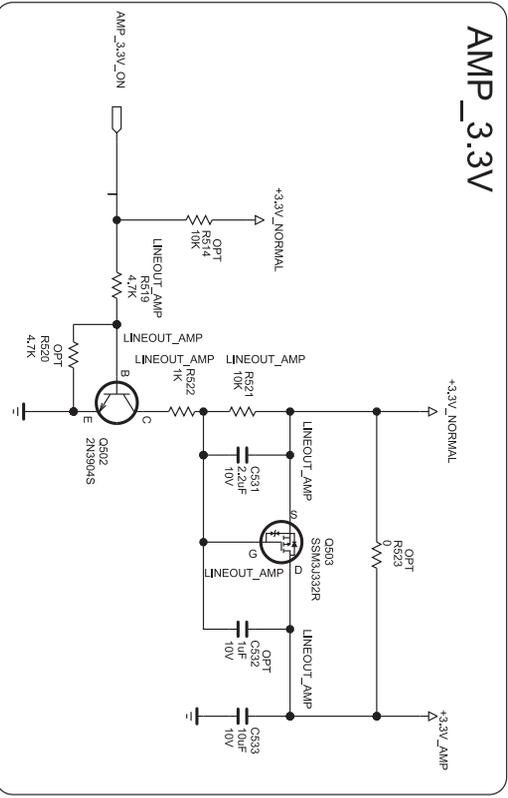
AMP_19V



HP AMP_3.3V



AMP_3.3V



Line out AMP

