

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](mailto:rem_serv@solon-press.ru)

Главный редактор:  
**Александр Родин**  
E-mail: [ra@solon-press.ru](mailto:ra@solon-press.ru)  
Зам. главного редактора:  
**Николай Тюнин**  
E-mail: [tunin@solon-press.ru](mailto:tunin@solon-press.ru)

Редакционный совет:  
**Владимир Митин,**  
**Александр Пескин,**  
**Дмитрий Соснин**

Рекламный отдел:  
E-mail: [rem\\_serv@solon-press.ru](mailto:rem_serv@solon-press.ru)  
Телефон: 8 (495) 617-39-64

Подписка  
E-mail: [kniga@solon-press.ru](mailto:kniga@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](mailto: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 «РС» 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: № 018101  
от 05.08.98



Журнал выходит при поддержке Российского и Московского фондов защиты прав потребителей

Подписано к печати 26.05.2021.  
Формат 60×84 1/8. Печать офсетная. Объем 10 п.л.  
Тираж 6 000 экз.

Отпечатано в АО «ПРИЗ»  
390010, г. Рязань, проезд Шабалина, 4  
Тел.: 8 (4912) 21-44-21  
[www.prizprint.ru](http://www.prizprint.ru)  
Цена свободная.  
Заказ № 1017

ISSN 1993-5935

© «Ремонт & Сервис», № 6 (273), 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

### ● НОВОСТИ

Новая линейка вертикальных пылесосов LG CORDZERO с функцией прессования пыли . . . . .	2
Жесткие диски Seagate Mach.2 Exos 2X14 составят конкуренцию SSD . . . . .	2
Минприроды России предлагает продлить срок службы бытовой техники до 10 лет . . . . .	3
Создан микрочип, способный поместиться в медицинской игле . . . . .	3
Android тайком отправляет в Google в 20 раз больше данных, чем iOS в Apple . . . . .	4
Massive MIMO и Mobility Enhancer — технологии снайперского наведения базовой станции 5G на абонентов . . . . .	4

### ● ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТЕХНИКА

Николай Елагин Плата управления T.SIS231.T65 и цифровые LED-телевизоры RUBIN на ее основе (часть 2) . . . . .	5
Александр Седов Схемотехника источников питания ЖК телевизоров фирмы TCL (часть 7) . . . . .	10

### ● ОРГТЕХНИКА

Александр Седов ЖК мониторы «Philips 243V7Qxxx» на шасси Meridian 7. Устройство и ремонт (часть 1) . . . . .	15
--	----

### ● БЫТОВАЯ ТЕХНИКА

Александр Ростов Электронные модули EWD10931 стиральных машин AEG/ELECTROLUX (часть 1) . . . . .	29
Борис Пескин Схемотехника индукционных варочных плит (часть 3) . . . . .	40

### ● ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА. ОБОРУДОВАНИЕ

Цифровой мультиметр «Актаком АММ-1038» с точностью измерений 0,03 % . . . . .	48
USB-осциллографы АКИП (PicoScope) с полосой пропускания до 1 ГГц . . . . .	48

### ● КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Юрий Петропавловский MOSFET и драйверы Infineon для светодиодных ламп . . . . .	50
MLX90392 — компактный низковольтный трехосевой магнитометр для потребительских приложений . . . . .	59
ERC21603 — 10-амперный драйвер лазера для приложений дополненной реальности . . . . .	60
Семейство интеллектуальных драйверов SmartDriver iMOTION™ IMD110 с трехфазным драйвером затвора . . . . .	60
IGI60F1414A1L — 600-вольтовый интегральный драйвер семейства CoolGaN для приложений мощностью от 30 до 500 Вт . . . . .	61
VCNL36825T — новый компактный и экономичный датчик приближения Vishay . . . . .	62
Новая линейка 7,0” дисплеев с интерфейсом HDMI компании Riverdi . . . . .	62

### ● КЛУБ ЧИТАТЕЛЕЙ

Подписка . . . . .	63
--------------------	----

### НА ВКЛАДКЕ:

Принципиальные электрические схемы автомобильного усилителя «Calcell BST1000-1» (1000 Вт) . . . . .	I, XIV
Схемы музыкального центра «PHILIPS MCD-107/51/93/98» . . . . .	II

### 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).

## Новая линейка вертикальных пылесосов LG CORDZERO с функцией прессования пыли

Компания LG Electronics представила на российском рынке новые модели вертикальных беспроводных пылесосов 2021 года серии CordZero™ A9K. Новинки отличаются от предыдущего поколения системой компрессования пыли, увеличенной длительностью работы до 120 мин (2 аккумулятора) и мощностью всасывания (200 Вт), цветовыми решениями, а также возможностью подключения к сети Wi-Fi и удаленным контролем. Технология Kompressor™ позволяет спрессовывать пыль и мусор в пылесборнике, увеличивая объем собранного мусора в 2.4 раза\*, что позволяет очищать пылесборник реже и удобнее. Все

\* Сравнение с пылесосом CordZero™ A9 без системы прессования пыли. Результаты могут отличаться в зависимости от условий эксплуатации пылесоса.

вертикальные пылесосы CordZero™ A9K оснащены мотором Smart Inverter Motor™. Этот двигатель обеспечивает отличные результаты одновременной сухой и влажной уборки при использовании насадки Power Drive Mop™. Встроенный мотор с прямым приводом внутри универсальной насадки Power Drive Nozzle™ вращает щетку, обеспечивая одинаковую мощность всасывания и забора мусора как на гладком полу, так и на ковре.

В 5-ступенчатой системе фильтрации пылесоса Axial Turbo Cyclone™, формирующей мощные вихри всасываемого воздуха и удаляющей до 99,97 % пыли размером от 0,3 мкм и поддерживать чистоту воздуха в доме, используется фильтр HEPA. Благодаря функции подключения к Wi-Fi пылесос ста-



новится частью экосистемы умного дома: приложение LG ThinQ информирует о необходимости очистки фильтров, уровне заряда батареи, обеспечивает проведение диагностики и ведение журнала уборки.

Источник:  
пресс-релиз LG Electronics

## Жесткие диски Seagate Mach.2 Exos 2X14 составят конкуренцию SSD

Компания Seagate, производящая жесткие диски, продолжает совершенствовать свои устройства и раскрыла технические параметры жестких дисков на базе технологии двойного привода Mach.2. Характеристики Mach.2 Exos 2X14 подтверждают, что устройство стало самым быстрым в своем классе и способно составить конкуренцию даже SSD-накопителям. Значительное повышение производительности Mach.2 Exos 2X14 достигнуто за счет использования технологии нескольких приводов. Два привода с индивидуальными головками чтения или записи, установленные на жесткие диски,

позволят в два раза повысить производительность (количество операций ввода-вывода в секунду — IOPS). Также в жестких дисках Mach.2 Exos 2X14 реализовано двукратное увеличение пропускной способности последовательной передачи для потоковых приложений. В устройствах впервые для жестких дисков внедрена технология двух параллельных потоков данных (2-канальный доступ).

В официальном сообщении Seagate указывается, что диск емкостью 14 ТБ вращается со скоростью 7200 об/мин и обеспечивает максимальную устойчивую скорость передачи данных 524 Мб/с



при средней задержке 4,16 мс. Потребляемая мощность составляет в режиме ожидания 7,2 Вт и под нагрузкой — 13,5 Вт. Накопитель рассчитан на среднее время безотказной работы 2,5 млн. часов и имеет 5-летнюю гарантию от Seagate.

Источники:  
<https://www.techspot.com/>  
<https://24gadget.ru/>

## Минприроды России предлагает продлить срок службы бытовой техники до 10 лет

Глава Минприроды России Александр Козлов направил вице-премьеру РФ Виктории Абрамченко предложение о продлении срока службы бытовой техники и электроники до 10 лет, обязав изготовителей производить детали для ремонта в течение всего срока гарантии.

Министр природных ресурсов и экологии в своем обращении ссылается на установленные в октябре 2019 года Еврокомиссией регламенты, согласно которым обеспечивается «право на ремонт». Такое право предусматривает снабжение техники подробными инструкциями по ремонту. Кроме того, производителю необходимо в течение 7-10 лет выпускать комплектующие для замены неисправных деталей в достаточном для ремонта объеме. Такие регламенты в Европе приняты для холодильников, посудомоечных и стиральных машин, а также для фенов и телевизоров. И уже в перспективе их расширят для смартфонов, ноутбуков и мелкой техники. Европа, таким образом, решает серьезную проблему: выпуская на рынок новую продукцию, изготовители иногда прекращают делать запасные детали к ним. Тем самым они подталкивают покупателей отказываться от техники, которая ломается и не подлежит ремонту, ведь комплектующих больше нет.

Как отметил в письме Козлов, нормативное закрепление продления сроков службы техники позволит сократить количество «электронного мусора». Он напомнил, что одна из национальных целей, которую уже



задал президент, — переход на экономику замкнутого цикла. Она основана на возобновлении ресурсов, то есть их переработке, а не захоронении. Право на ремонт как раз укладывается в решение этой задачи.

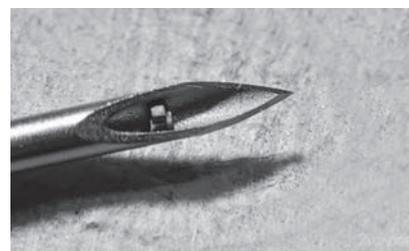
В Минприроды предложили поручить Минэкономразвития (МЭР) и Минпромторгу РФ проработать возможность принять в РФ аналогичные европейским требованиям. Уточняется, что 19 мая аппарат правительства направил просьбу перечисленным министерствам представить в правительство свою позицию по данному вопросу.

Источники: <https://iz.ru/>, <https://tass.ru/>

## Создан микрочип, способный поместиться в медицинской игле

Уникальная разработка американских ученых позволит использовать крошечные беспроводные инъекционные чипы для контроля за состоянием организма. Чип, который считается на сегодня самой маленькой в мире однокристалльной системой, можно будет вводить в организм через медицинскую иглу. Размеры чипа, созданного в Колумбийском университете, позволяют увидеть его только

через микроскоп. Микроскопическое устройство можно использовать для мониторинга физиологических параметров организма, таких как температура, артериальное давление, глюкоза и уровень кислорода, а также для диагностики и проведения некоторых терапевтических процедур. Система размером с пылевого клеща использует ультразвук как для питания устройства, так и для беспро-



водной связи с ним. Первые успешные испытания микрочипа на лабораторных животных позволили контролировать температуру и выполнить ультразвуковую нейростимуляцию.

Источник: <https://24gadget.ru/>

## Android тайком отправляет в Google в 20 раз больше данных, чем iOS в Apple

Исследователь из Ирландии Дуглас Лейт изучил и измерил объемы данных, которые отправляют смартфоны под управлением Android и iOS в то время, когда пользователь полагает, что гаджет бездействует. В реальности оказалось, что сбор статистики и телеметрии не прекращается никогда, разница лишь в объемах информации, которую устройства с разными ОС пересылают на серверы своих компаний. По данным Лейта, у Android объем этого трафика в 20 раз больше, чем у iOS.

Важный момент — данные собираются и отправляются, даже если пользователь напрямую запретил сбор конфиденциальных сведений. Пока смартфон лежит без дела на столе, он передает информацию на свой внутренний сервер в среднем каждые 4,5 минуты, плюс это делают все распространенные приложения и сервисы, в первую очередь, принадлежащие самим Google и Apple. Разработчики узнают о каждом входе в систему, в меню настроек, в магазин приложений, о проверке местоположения, о подключении карты памяти, SIM-карты или переключении в режим ожидания.

Лейт измерил, что Android во время разблокировки смартфона отправляет в Google около 1 Мб данных, в то

время, как iOS передает Apple 42 Кб. В режиме ожидания зеленый робот собирает по 1 Мб каждые 12 часов, а «яблочная» ОС по 52 Кб. Это приводит к тому, что на территории США, например, Android-смартфоны суммарно пересылают 2,6 Тб в сутки, тогда как iOS-гаджеты 5,8 Гб.

Самое интересное, что ни в Google, ни в Apple отрицать данный факт не стали, но подчеркнули, что исследователь выбрал ошибочную методику оценки и в реальности объемы собираемых данных меньше, однако уточнять их не стали. Здесь нужно отметить, что IT-гиганты не считают телеметрию устройств персональной пользовательской информацией, а потому распоряжаются ею на свое усмотрение. Официальная причина — необходимость постоянно, в реальном времени, контролировать работоспособность каждого смартфона, чтобы своевременно подготавливать обновления и исправления ОС.

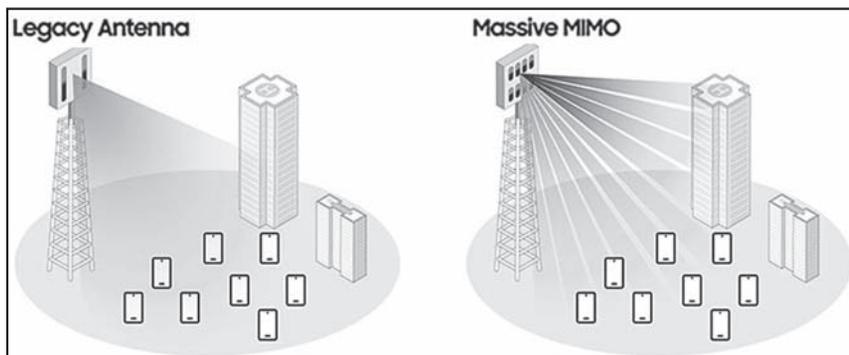


Источники: <https://www.techcult.ru/>  
[https://www.scss.tcd.ie/doug.leith/apple\\_google.pdf](https://www.scss.tcd.ie/doug.leith/apple_google.pdf)

## Massive MIMO и Mobility Enhancer — технологии снайперского наведения базовой станции 5G на абонентов

По мнению Samsung, улучшению эксплуатации сетей 5G помогут технологии точного наведения луча базовой станции на абонента. Для этого компания продвигает и развивает технологию Massive MIMO, когда антенна базовой станции представляет собой многолучевую решетку, каждый лепесток которой «подсвечивает» своего абонента. Это увеличит скорость работы канала и снизит взаимные помехи, что станет критически важным для сетей 5G.

Новая разработка Samsung для технологии Massive MIMO еще сильнее увеличит производительность многолучевой передачи данных. Это технология Mobility Enhancer, которая работает под управлением алгоритмов искусственного интеллекта. В ходе экс-



**Отличия в работе обычной базовой станции и многолучевой**

периментов на испытательном стенде Samsung 5G технология Mobility Enhancer показала увеличение пропускной способности канала Massive MIMO на 30 % для абонента в движении — при ходьбе.

Samsung планирует применить технологию Mobility Enhancer к

своим радиостанциям Massive MIMO с помощью обновления программного обеспечения. Ожидается, что обновление будет доступно в течение этого года.

Источники: <https://3dnews.ru/>  
<https://www.samsung.com/>

Николай Елагин (г. Зеленоград)

# Плата управления T.SIS231.T65 и цифровые LED-телевизоры RUBIN на ее основе (часть 2)

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



Продолжение. Начало в P&C № 5, 2021 г.

## Диагностика неисправностей платы управления T.SIS231.T65

Если ТВ неправильно или совсем не реагирует на команды ПУ или ПДУ, не включается или не выключается, но при этом источник питания исправен, или есть проблемы со звуком, изображением (искажения или нет совсем), то необходимо перезаписать встроенное ПО, которое хранится в ИМС энергонезависимой памяти типа SPI Flash U5 (GD25Q64BSI). Для этого можно воспользоваться одним из известных программаторов, работающих с ИМС такого типа, например [1, 2]. И только после этого, если неисправность не устранена, переходят к ремонту аппаратной части.

Далее рассмотрим аппаратные неисправности платы T.SIS231.T65 с точки зрения неисправностей ТВ, в котором она работает.

### Телевизор не включается, LED-индикатор на передней панели не светится

Контролируют напряжение 12 В на контакте 1 разъема CN1. Если оно равно нулю, проверяют (ремонтируют или заменяют) сетевой адаптер. Если напряжение 12 В есть, контролируют напряжения 5V (оно же 5V\_STB) на дросселе LD1 и 3V3\_STB на выв. 1 UL1. При отсутствии одного или

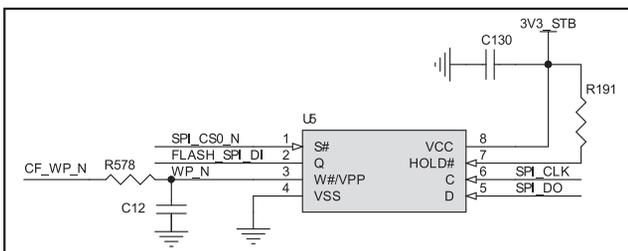


Рис. 3. Фрагмент принципиальной электрической схемы платы T.SIS231.T65 с ИМС SPI Flash U5

обоих напряжений проверяют ИМС UD1 (рис. 2) и UL1, их внешние элементы, наличие напряжений на входах и отсутствие КЗ в выходных цепях.

Если источники напряжений 5V\_STB и 3V3\_STB исправны, проверяют внешние цепи (компоненты) МП: наличие тактового сигнала частотой 24,576 МГц на резонаторе Y1, сигналов обмена на шине SPI (см. рис. 3). При отсутствии этих сигналов и исправности внешних компонентов с большой долей вероятности можно утверждать, что МП не работает и требуется его замена. Для его замены потребуется специальное оборудование (воздушная паяльная станция, стол разогрева и т.д.) и соответствующие навыки, поэтому целесообразнее поискать на различных разборках (адреса есть на форумах в Интернете, например, [3, 4]) исправную плату. Ее цена составляет примерно 2,5...3 тыс. рублей.

### Телевизор не переключается из дежурного режима в рабочий, LED-индикатор постоянно светится красным цветом

Подключают сетевой адаптер к сети и к ТВ и убеждаются в наличии дежурных напряжений 5 и 3,3 В на плате (см. выше). Затем нажимают кнопку «POWER» на ПДУ или передней панели панели ТВ и контролируют сигнал POWER\_EN на выв. 7 UD41 и 5V\_EN на базе транзистора QM31 (для обоих сигналов активный уровень — высокий). Если один или оба сигнала неактивны, проблема с МП или с прошивкой ПО. При наличии сигналов PowerON контролируют наличие напряжений 1V0\_M и 5V\_M соответственно на дросселе LD43 и стоке MOSFET Q32. Если одно или оба напряжения отсутствуют, проверяют узел переключения ТВ в рабочий режим QM31 QM32 (рис. 1, 2) и ИМС UD41. Если напряжения есть, проверяют наличие напряжений рабочего режима на плате:

– 3V3\_M на выв. 2, 4 UL11;

Александр Седов (г. Москва)

# Схемотехника источников питания ЖК телевизоров фирмы TCL (часть 7)

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



Продолжение.  
Начало см. № 12, 2020 г.,  
№ 1-5, 2021 г.

На рис. 44 приведен фрагмент схемы ИП Power Supply LPL26A с ШИМ контроллером LPL26A с ШИМ контроллером формирования сигналов управления инвертором.

ШИМ контроллер выполнен на МС UC1 типа SG3525A, которая содержит схему плавного старта и драйвер управления внешними MOSFET.

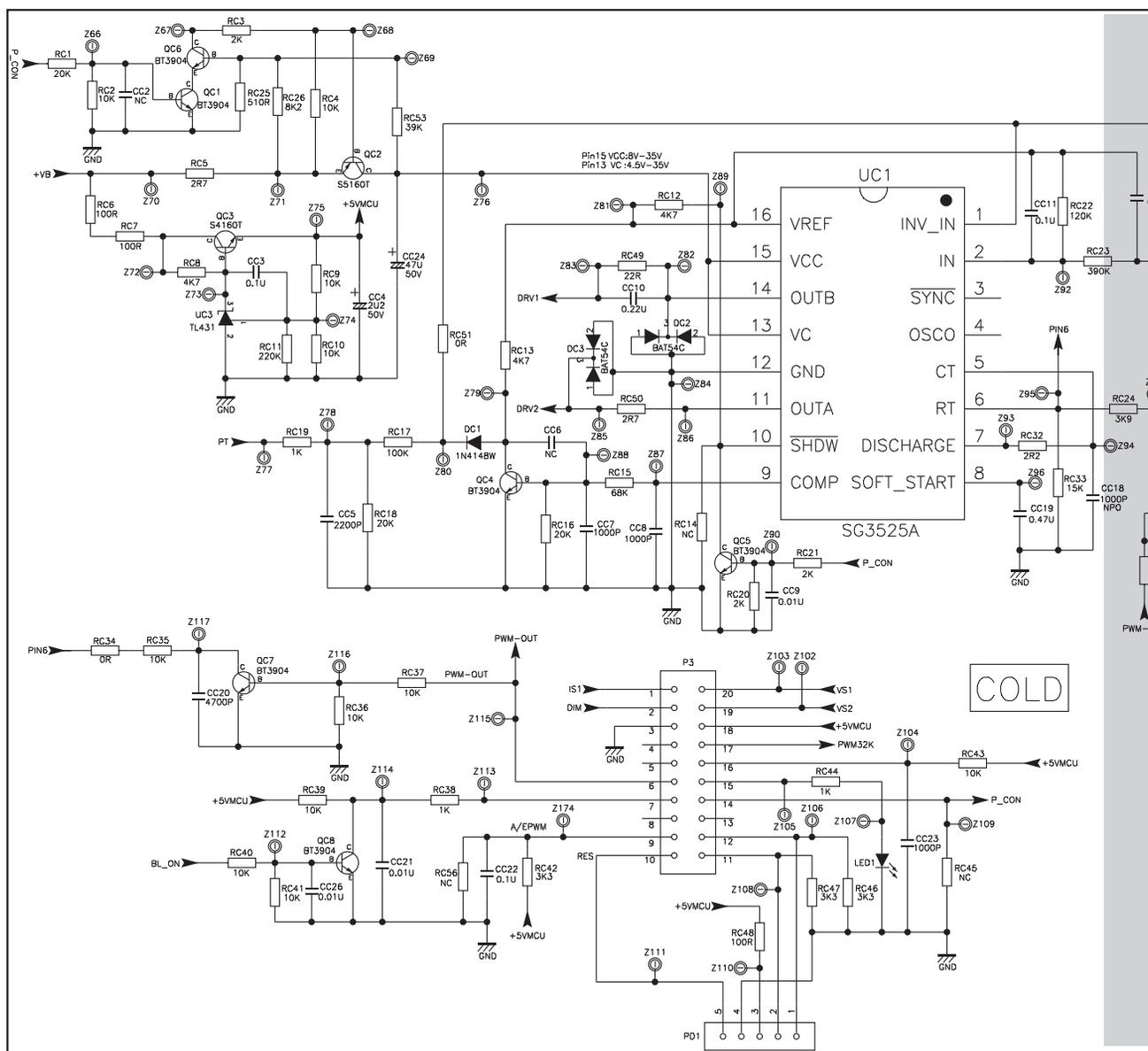


Рис. 44. Фрагмент схемы ИП Power Supply LPL26A с ШИМ контроллером формирования

ричных обмоток которого 6-7, 9-10 снимаются импульсы на затворы MOSFET QW1, QW2 соответственно, включенных по полумостовой схеме, причем высокое напряжение VBUS подается на сток MOSFET верхнего плеча QW1, а сигнал на первичную обмотку второго трансформатора гальванической развязки TS1 подается с точки соединения истока MOSFET верхнего плеча QW1 и стока MOSFET нижнего плеча QW2. Упомянутые трансформаторы развязывают цепи, находящиеся под потенциалом питающей сети (HOT), от остальных (COLD).

Транзисторы QD8, QD9 предназначены для ускорения выключения MOSFET QW1, QW2, диоды сборок DD1, DD2 исключают влияние выбросов отрицательной полярности на выход драйвера при переключении MOSFET.

Вторичные обмотки трансформатора TS1 нагружены на выпрямитель DW1 DW2 CD17, который формирует питающее напряжение 12V\_OUT, предназначенное для питания других узлов ТВ, и на соединенные параллельно первичные обмотки трех высоковольтных трансформаторов TN1-TN3.

С каждой из их вторичных обмоток 7-8 снимаются высоковольтные высокочастотные импульсные напряжения, которые через контакты разъемов HV1-HV6 подаются на лампы подсветки, причем с обмоток трансформаторов TN1, TN2 (контакты HV1, HV2 и HV3, HV4) непосредственно на каждую из них, а с обмотки трансформатора TN3 (контакты HV5, HV6) —

еще и через первичную обмотку обратного высокочастотного трансформатора LH1, во вторичной обмотке которого формируется сигнал превышения тока IS1, который подается на выв. 2 MC UC2 (см. рис. 44).

Защита от превышения напряжения на лампах обеспечивается сигналами обратной связи по напряжению. К каждому выводу вторичных обмоток трансформаторов подключены емкостные делители напряжения CH1 CH9 CH37, CH2 CH10 CH38, CH5 CH13 CH41, CH6 CH14 CH42, CH7 CH15 CH43 и CH8 CH16 CH44. В средней точке каждого делителя формируется переменное синусоидальное напряжение, уровень которого пропорционален напряжению на лампе. Далее все шесть напряжений выпрямляются с помощью диодов сборок DH1, DH2, DH5-DH8 и конденсаторов CH17, CH18, CH21-CH24 и

суммируются. С целью отключения инвертора при неисправности результирующие аварийные сигналы превышения напряжения VS1, VS2 через контакты 20, 19 разъема P3 (см. рис. 44) подаются на МП ТВ, а сигнал PT — на выв. 1 MC UC1 (см. рис. 44).

*Окончание в следующем номере.*

### Литература

1. Александр Седов. Схемотехника источников питания ЖК телевизоров фирмы TCL (часть 4). Ремонт & Сервис № 3, 2021 г.
2. Александр Седов. Схемотехника источников питания ЖК телевизоров фирмы TCL (часть 3). Ремонт & Сервис № 2, 2021 г.
3. Александр Седов. Схемотехника источников питания ЖК телевизоров фирмы TCL (часть 2). Ремонт & Сервис № 1, 2021 г.

## Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

Книга представляет собой справочное пособие по однокристалльным декодерам фирмы STMicroelectronics, предназначенным для приёмников-приставок (ресиверов), абонентских терминалов, ТВ приёмников сигналов цифрового телевидения. В книгу вошли материалы практически по всем декодерам фирмы, выполненным на основе технологии «Система на Кристалле» (SnK), начиная с первых интегральных схем, применяемых для приёма сигналов стандартной чёткости, и заканчивая семейством LIEGE для приёма ТВ высокой чёткости. Помимо функционального устройства однокристалльных декодеров даны пространственное расположение и назначение их выводов, а также характерные неисправности, связанные с выходом их из строя этих ИМС, и методы диагностики дефектов.

Книга предназначена для широкого круга специалистов, занимающихся ремонтом электронной техники, как начинающих, так и имеющих определённый опыт в данной сфере сервисного обслуживания аппаратуры. Книга также будет полезна студентам радиотехнических специальностей в области проектирования однокристалльных встраиваемых систем для приёма цифрового телевидения и радиовещания для понимания сути технологического функционального построения современных однокристалльных декодеров для приёма цифрового ТВ.

«РЕМОНТ» № 138

Федоров В. К.



### Однокристалльные декодеры фирмы STMicroelectronics для цифрового ТВ

Процесс проектирования SnK для цифрового ТВ  
Эволюция декодеров OMEGA от SD x HD  
Серия 90 однокристалльных декодеров STM  
Функциональное описание декодера  
Конфигурация и исполнение корпусов декодера

**Цена 490 руб.**  
+ услуги почты

### Как купить книгу

Оформите заказ на сайте [www.solon-press.ru](http://www.solon-press.ru) или пришлите заявку на адрес [kniga@solon-press.ru](mailto:kniga@solon-press.ru).  
Телефоны для справок: 8 (495) 617-39-64, 8 (495) 617-39-65.  
Цены для предоплаты действительны до 31.07.2021.

Александр Ростов (г. Зеленоград)

# Электронные модули EWD10931 стиральных машин AEG/ELECTROLUX (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.



Автор выражает признательность Игорю Беляеву, а также участникам форумов <http://remserv-bt.ru>, <http://monitor.espec.ws>, <https://monitor.net.ru> за помощь при подготовке этого материала.

## Общие сведения

Электронные модули (ЭМ) EWD10931 условно относятся к 10-й аппаратной платформе (10 — год анонсирования платформы, 2010 г.) стиральных машин (СМ) AEG/ELECTROLUX премиального класса с сушкой. СМ на этой платформе предназначены для работы только с инверторными приводными моторами через отдельный модуль инвертора. Функция сушки реализована с помощью отдельного модуля — платы сушки. Причем, основной ЭМ выполняет только общее управление сушкой, а вот сама плата сушки обеспечивает работу измерительных и исполнительных компонентов — вентилятора, ТЭН сушки, двух датчиков температуры сушки. Необходимо отметить, что обмен данными между ЭМ и панелью управления (ПУ) происходит через плату сушки по отдельному 1-проводному последовательному интерфейсу, в то время как плата сушки управляется также отдельно — по 2-проводному последовательному интерфейсу UART (англ. Universal Asynchronous Receiver-Transmitter).

**Примечание.** Компания Electrolux выпускает две разновидности ЭМ 10-й серии: одна из них (EWD10931) предназначена для СМ с сушкой, а вторая (EWM10931) — для обычных СМ без сушки. Обе разновидности ЭМ имеют практически идентичные возможности по подключению внешних компонентов и узлов в составе СМ, кроме модуля сушки. В то же время они имеют разные компоновку и исполнения, поэтому они не взаимозаменяемые.

ЭМ EWD10931 состоит из двух плат — собственно, основного ЭМ и платы источника питания (ИП). Плата ИП подключена к ЭМ с помощью двух соединителей. В зависимости от своего применения в разных типах СМ внешне одинаковые модули EWD10931 имеют различное встроенное программное обеспечение (ПО) (основное ПО + данные конфигурации), которое хранится в памяти микроконтроллера (МК). Модули могут поставляться как незапрограммированными (с основным ПО, но без данных конфигурации), так и прошитыми под конкретную модель СМ (с данными конфигурации). К ЭМ могут подключаться различные типы ПУ, например, версии ТС1-ТС3 и ТС7-ТС9.

**Примечание.** В этой статье платы сушки и инвертора приводного мотора подробно не описываются.

ЭМ EWD10931 является развитием СМ на платформах ENV06, EWM09 (см. [1]-[3]), на его основе в дальнейшем разрабатывались платформы EWX11-EWX14 (см. [4], [5]).

На основе рассматриваемого модуля выпускается около 50 моделей стиральных машин под различными марками, перечислим некоторые из них:

- **Electrolux:** EWW1486HDW, EWW1686HDW, EWW1697HDW и др.
- **AEG:** L87695WD, L75480WD, L77685WD и др.
- **HUSQVARNA-Electrolux:** QW16850HT.
- **REX:** RWW1686HDW.
- **John Lewis:** JLWD611/612.

ЭМ рассчитаны на подключение традиционных внешних компонентов и узлов: электромагнитных клапанов залива воды (до четырех клапанов), двух вариантов устройств блокировки люка (УБЛ), ТЭН, датчика температуры воды в баке, сливной и циркуляционной помпы, прес-

Борис Пескин (г. Москва)

## Схемотехника индукционных варочных плит (часть 3)

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



Продолжение. Начало см. № 4-5, 2021 г.

Рассмотрим теперь принципиальную электрическую схему модели **индукционной плиты «Mr. Induction SR-1151F-1»** производства тайваньской компании Sunpentown Electric Company, представленной на двух фрагментах. На первом из них (рис. 13) показаны сетевой фильтр, выпрямитель, инвертор, индуктор, источники напряжений 10 и 19V и управляющий процессор.

Сетевое питающее напряжение через предохранитель FUSE и помехоподавляющий фильтр C4 L7 C2 C1 подается на первичную обмотку трансформатора T1 и через дроссель L1 и ограничительный варистор VA1 — на мостовой выпрямитель BD1. Выпрямленное напряжение BD выделяется на конденсаторе C3 и через контакт разъема P3 подается на индуктор. Другой вывод индуктора через контакт разъема P1, IGBT-транзистор Q1 типа GT40 (40 A, 1500 B) или GT60 (60 A, 1000 B) и включенные параллельно пять резисторов обратной связи соединен с общим проводом. Параллельно индуктору включен резонансный конденсатор C1. Управление транзистором производится сигналом DRIVE, подаваемом на его затвор с формирователя (см. ниже).

Переменные напряжения на вторичных обмотках трансформатора T1 выпрямляются диодами D9, D12; D6, D8; D7, D3, D5 и на сглаживающих конденсаторах C17, C9 и C14 формируются постоянные напряжения 10, 19 и -0,7V соответственно, которые используются в других узлах схемы.

В качестве управляющего процессора использован 8-битный МК U5 типа TMP87C408. Кварцевый резонатор Y1, включенный между выв. 1, 2 МК, предназначен для стабилизации работы внутреннего генератора.

На выв. 9, 8 МК через контакты разъемов RT2, RT1 подаются сигналы с температурных датчи-

ков, конструктивно размещенных на индукторе и IGBT-транзисторе соответственно. При превышении температуры того или иного сверх допустимой нормы с выв. 5 МК по цепи P66 подается сигнал, открывающий транзисторы Q8, Q5 и на три параллельно включенных через контакты разъемов CN1-CN3 вентилятора подается напряжение 10V, вследствие чего они включаются. При охлаждении датчиков ниже установленной нормы поступающий с выв. 4 МК по цепи P67 сигнал закрывает транзисторы Q7, Q6 и вентиляторы выключаются.

С выв. 23 МК U5 через транзистор Q10 подается сигнал на звуковой излучатель BZ1.

С выв. 25, 26 МК через транзисторы Q13, Q14 по цепям CN5-5, CN5-3 и через контакты 5, 3 разъема CN6 подаются сигналы управления светодиодами LED1, LED2. Первый из них (красный) индицирует режим приготовления, второй (зеленый) — температурный режим. При отсутствии посуды на конфорке зеленый светодиод мигает.

На втором фрагменте (рис. 14) показаны формирователь импульсов управления инвертором, стабилизатор напряжения 5V и узлы защиты.

Формирователь импульсов управления инвертором представляет собой повышающий преобразователь и выполнен на ИМС U4 типа MC33262 — контроллере коррекции коэффициента мощности в нестандартном включении.

Структурная схема ИМС MC33262 приведена на рис. 15, а назначение ее выводов — в таблице 3.

На выв. 3 ИМС U4 с нижнего плеча делителя R12 R14 R69 подается часть выпрямленного сетевого напряжения BD для отслеживания мгновенных значений его величины и фазы.

ИМС питается через выв. 8 от источника напряжения 16V, сформированного транзисторами Q3, Q4 и стабилитронами ZD3, ZD4 из напряжения 19V. Из напряжения 16V с помощью ста-

**Таблица 4. Назначение выводов ИМС 74НС164**

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
1	DSA	Вход данных А
2	DSB	Вход данных В
3	Q0	Выход 0
4	Q1	Выход 1
5	Q2	Выход 2
6	Q3	Выход 3
7	GND	Общий провод
8	CP	Вход синхронизации
9	MR	Вход сброса
10	Q4	Выход 4
11	Q5	Выход 5
12	Q6	Выход 6
13	Q7	Выход 7
14	VCC	Напряжение питания

выбора источника входного сигнала и управления светодиодными индикаторами; клавиатура управления, содержащая кнопки SW1-SW5, SW11-SW15; индикаторные светодиоды L1-L7, L11-L16, L21-L26 с ключами управления на транзисторах Q1-Q4. Узлы платы связаны с соответствующими выводами МК U1 (см. рис. 16) через контакты 5-8 разъема CN1 (на главной плате ответная часть разъема обозначена KEY/DISP).

Структурная схема ИМС 74НС164 приведена на рис. 18, а назначение ее выводов — в таблице 4.

*Продолжение в следующем номере*

## Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

### Современные холодильники Ремонт №102

В очередной книге популярной серии «Ремонт» дана развернутая классификация и устройство современных бытовых холодильников. В книге рассматриваются холодильники европейских и азиатских производителей - Стинол, Gorenje, Beko, Samsung, Whirlpool.

В книге приводится методика заправки холодильного контура хладагентами R134a и R600a. На примере конкретных моделей подробно рассматривается методика устранения утечек хладагента, удаление влаги из контура, описываются характерные дефекты холодильников и способы их устранения.

По всем рассматриваемым моделям холодильников приводятся блок-схемы, а на примере холодильника «Side-by-side» Samsung приведена принципиальная электрическая схема электронного контроллера и рассмотрен принцип его работы.

В приложениях приведена справочная информации по различным типам компрессоров, принципиальные схемы холодильников Стинол, энергетическая маркировка холодильников и другая полезная информация.

Книга предназначена для специалистов по ремонту и обслуживанию бытовой техники, а также для читателей, имеющих базовые знания и необходимые практические знания в этой области.



**Цена 450 руб.**  
+ услуги почты

### Как купить книгу

Оформите заказ на сайте [www.solon-press.ru](http://www.solon-press.ru) или пришлите заявку на адрес [kniga@solon-press.ru](mailto:kniga@solon-press.ru)

Телефоны для справок: 8 (495) 617-39-64, 8 (495) 617-39-65.  
Цены для предоплаты действительны до 31.07.2021.

## Цифровой мультиметр «Актаком АММ-1038» с точностью измерений 0,03 %



Профессиональный цифровой мультиметр «АКТАКОМ АММ-1038» имеет широкий набор измерительных функций и базовую погрешность 0,03 %. Возможность измере-

ния истинных среднеквадратических значений (True RMS) позволяет прибору корректно проводить измерения искаженных и несинусоидальных сигналов. Наличие быстродействующей графической шкалы дает возможность наблюдать динамику изменения измеряемых величин. USB-интерфейс с гальванической развязкой позволяет передать данные измерений в компьютер.

### Особенности цифрового мультиметра АММ-1038:

- Дисплей: 5-разрядный жидкокристаллический индикатор. Максимальное индицируемое значение 51000.
- Быстродействующая графическая шкала: 51 сегмент.
- Базовая погрешность 0,03 % .
- True RMS-измерения переменного тока и напряжения (диапазон от 40 Гц до 20 кГц).
- Измерения в dBm.
- Фиксация показаний.
- Измерение максимального, минимального и разности максимального и минимального значений.
- Режим относительных измерений.
- Автоматический и ручной выбор диапазона измерений.
- Максимальное входное напряжение: 1000 В постоянного тока или действующего значения переменного тока.
- Подсветка дисплея.
- Функция автоотключения (с возможностью ее отключения).
- USB-интерфейс с гальванической развязкой.
- Питание 6 элементов AAA.
- Масса 560 г.

Основные технические характеристики цифрового мультиметра «Актаком АММ-1038» приведены в таблице.

Измеряемая величина	Диапазоны	Разрешение	Погрешность, %
Постоянное напряжение	50 мВ/.../1000 В	1 мкВ	0,03
Переменное напряжение TrueRMS (40 Гц...20 кГц)	50 мВ/.../1000 В	1 мкВ	1,0
Постоянный ток	500 мкА/.../10 А	10 нА	0,15
Переменный ток TrueRMS (40 Гц...20 кГц)	500 мкА/.../10 А	10 нА	1,0
Сопротивление	500 Ом/.../50 МОм	10 мОм	0,1
Емкость	50 нФ/.../5000 мкФ	10 пФ	5,0
Частота (TTL уровень)	100 Гц/.../2 МГц	1 мГц	0,06
Скважность (коэффициент заполнения)	5 %...95 %	0,01%	—
Частота (синусоидальный сигнал)	100 Гц...200 кГц	—	—
Тестирование p-n перехода	2,5 В	0,1 мВ	—

Источник: <https://www.aktakom.ru/>

## USB-осциллографы АК ИП (PicoScore) с полосой пропускания до 1 ГГц

Компания Pico Technology (Великобритания) анонсировала расширение самой передовой серии USB-осциллографов. Серия АК ИП-76000Е, представленная ранее 8-канальными и 4-канальными моделями с максимальной полосой пропускания 500 МГц, пополнилась 4 новыми моделями с полосой пропускания

750 МГц и 1 ГГц. Частота дискретизации у всех моделей 5 ГГц. Модельный ряд серии АК ИП-76000Е приведен в таблице.

Осциллографы серии АК ИП-76000Е имеют аппаратную подготовку для использования логического пробника (2 слота для функции MSO), корпус со специаль-

**Модельный ряд USB-осциллографов серии АКИП-76000Е**

Модель	Число каналов	Полоса пропускания, МГц	Разрядность АЦП, бит
АКИП-76426Е	4	1000	8/10/12
АКИП-76406Е	4	1000	8
АКИП-76425Е	4	750	8/10/12
АКИП-76405Е	4	750	8
АКИП-76824Е	8	500	8/10/12
АКИП-76804Е	8	500	8
АКИП-76424Е	4	500	8/10/12
АКИП-76404Е	4	500	8
АКИП-76403Е	4	300	8



**Внешний вид прибора АКИП-76424Е**

ными входами BNC (с контактной площадкой для поддержки опциональных аксессуаров). В старших моделях АКИП-76426Е/76425Е разрядность АЦП перестраиваемая (8/10/12 бит), для АКИП-76406Е/76405Е вертикальное разрешение составляет 8 бит. Время захвата при максимальной частоте дискретизации: 200 мс при 5 ГГц. Благодаря аналоговой полосе пропускания до 1 ГГц и частоте дискретизации в реальном времени 5 ГГц USB-осциллограф может отображать однократные импульсы с временным разрешением 200 пс.

Осциллографы серии АКИП-76000Е предоставляют глубокую память захвата — всего до 4 Гвыб. Эта память позволяет осциллографу захватывать осциллограммы длительностью 200 мс при максимальной частоте дискретизации 5 ГГц. А при использовании PicoSDK, выделив всю память осциллографа для одной осциллограммы, можно поддерживать максимальную частоту дискретизации 5 ГГц для еще более длительной регистрации до 800 мс.

Интерфейс SuperSpeed USB 3.0 и аппаратное ускорение обеспечивают плавность и отзывчивость отображения даже при длительной регистрации.

**Ключевые особенности приборов:**

- Функциональность «6 в 1»: осциллограф, анализатор спектра, функциональный генератор (ФГ), генератор сигналов СПФ (AWG), анализатор последовательных данных, опциональный логический анализатор до 16 каналов (для цифровых каналов требуется опция MSO -TA369).
- Максимальная частота дискретизации: 5 ГГц.
- Максимальный объем памяти: от 2 до 4 Гб (в зависимости от модели и режима АЦП).
- Цифровая регистрация на ПК (stream mode): дискретизация 20 МГц, память 100 Мб (объем собственного ПО).
- Функциональный генератор: до 50 МГц/5 В.
- Генератор сигналов СПФ/ AWG: до 100 МГц, ЦАП 14 бит, дискретизация 200 МГц, память 40к.
- Анализатор спектра: БПФ при длине памяти до 1 Мб в полной полосе пропускания.

- Декодирование сигналов (более 20 протоколов): в т.ч. ARINC 429, CAN, LIN, FlexRay, I<sup>2</sup>C, I<sup>2</sup>S, UART/RS-232, SPI, Manchester, Modbus и др.
- Программное обеспечение PicoScope, PicoLog<sup>®</sup> и PicoSDK<sup>®</sup> в комплекте.
- Питание от сетевого адаптера ~230В (12В/7А).
- Интерфейс USB 3.0.
- Гарантия 5 лет.

Источник: <https://prist.ru/>

**Издательство «СОЛОН-ПРЕСС»**

**представляет**



**Цена 590 руб. + услуги почты**

**Как купить книгу**

Оформите заказ на сайте [www.solon-press.ru](http://www.solon-press.ru) или пришлите заявку на адрес [kniga@solon-press.ru](mailto:kniga@solon-press.ru)  
Телефоны для справок: 8 (495) 617-39-64, 8 (495) 617-39-65.  
Цены для предоплаты действительны до 31.07.2021.

Юрий Петропавловский (г. Таганрог)

## MOSFET и драйверы Infineon для светодиодных ламп

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



Современные светодиоды отличаются высокой световой эффективностью и длительным сроком службы, поэтому задача адекватного повышения эффективности и надежность систем питания полупроводниковых осветительных приборов является весьма актуальной. Светодиоды ретрофитных\* светодиодных ламп, линейных осветительных приборов и панелей, промышленных и уличных светильников обычно подключаются к сетям переменного тока при помощи импульсных преобразователей напряжения (ИП). Значения общей эффективности (КПД) распространенных ИП порядка 70...80 % для достижения современных требований по энергоэффективности оказывается недостаточным. Основной вклад в потери преобразования вносят каскады на силовых биполярных и полевых транзисторах. В современных ИП малой и средней мощности в качестве силовых ключей в основном применяются полевые транзисторы с изолированным затвором (MOSFET), от параметров которых в значительной степени зависит общая эффективность подключаемых к сетям переменного тока приборов. Совершенствованием технологий производства MOSFET и улучшением их качественных параметров занимаются практически все ведущие производители полупроводниковых приборов.

Один из крупнейших мировых производителей полупроводниковых приборов — компания Infineon Technologies AG (г. Нойбиберг, Германия) — в январе 2015 г. завершила сделку по приобретению известной полупроводниковой компании International Rectifier (г. Эль-Сегундо, Калифорния, США). Ассортимент выпускаемой продукции и возможности объединенной компании (далее Infineon) существенно расширились

\* Ретрофит — это модернизация, предусматривающая добавление новой технологии или ее свойств к более старым системам. Применительно к лампам данный термин означает, что в привычном корпусе люминесцентной лампы или лампы накаливания используются современные светодиоды.

по многим направлениям, в том числе и в части полупроводниковых приборов и микросхем для систем освещения и подсветки.

В номенклатуре продукции Infineon, предназначенной для систем светодиодного освещения и подсветки, представлены высокоэффективные MOSFET с низкими потерями переключения, а также драйверы светодиодов на основе преобразователей с коррекцией коэффициента мощности (ККМ). Подобные драйверы позволили реализовать ИП для различных приложений (в том числе светодиодных) с высокой эффективностью (до 95 % и выше).

### Линейки MOSFET 500 V/600 V/650 V/800 V CoolMOS™ CE

Полевые транзисторы семейства CoolMOS основаны на технологии суперперехода (Super-Junction/SJ), первая линейка которых — CoolMOS™ S5, была выпущена в 1998 году. Эта технология направлена на устранение одного из главных недостатков силовых MOSFET — значительного роста сопротивления открытого канала  $R_{ds\ on}$  традиционных полевых транзисторов с блокирующим напряжением более 500 В. К настоящему времени выпущено уже семь поколений MOSFET семейства CoolMOS и более десятка линеек приборов различного назначения.

Для светодиодных осветительных приложений кроме эффективности важны также стоимостные характеристики приборов. Для чувствительных к стоимости приложений Infineon выпустила линейку MOSFET 500 V CoolMOS™ CE с блокирующим напряжением 500 В, предназначенную для потребительских приложений с хорошим соотношением «цена/качество». В составе линейки имеется более десятка типов приборов, ориентированных на применение в светодиодном освещении.

Приборы линейки характеризуются сниженными по сравнению с традиционными приборами

ного выходного напряжения, короткого замыкания выхода и перегрева. Общая эффективность устройства при изменении входного напряжения в пределах 190...265 В при полной нагрузке находится в пределах 84...86 %, Более подробные данные по рассматриваемой отладочной плате приведены в руководстве по применению (см. сайт компании).

Компании Infineon Technologies и International Rectifier выпускают широкую номенклатуру драйверов светодиодов, в каталогах объединенной компании 2015 года представлено несколько десятков микросхем драйверов светодиодов самого различного назначения. Их особенности и применение требуют отдельного рассмотрения. ■

## MLX90392 — компактный низковольтный трехосевой магнитометр для потребительских приложений

Новый трехосевой датчик магнитного поля MLX90392, разработанный компанией Melexis для приложений бытовой техники, потребительской электроники и интеллектуальных счетчиков, может работать от шины питания 1,8 В, используемой совместно с другими компонентами, такими как логические устройства.

MLX90392 не требует специального регулятора напряжения и при низкой цене упрощает конструкцию, снижает затраты на компоненты и экономит место на печатной плате. Датчик выпускается в ультратонком корпусе UTDFN-8 размерами 2 × 2,5 × 0,4 мм, это поможет разработчикам решать свои

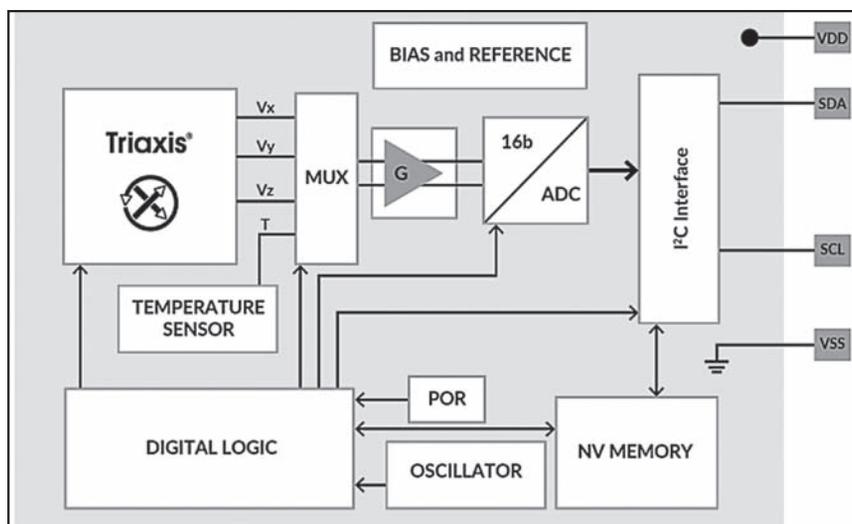
задачи при ограниченном объеме приложений. В энергосберегающем режиме потребляемый ток составляет всего 1,5 мкА, что позволяет увеличить время работы приложений с батарейным питанием.

Интегрированный интерфейс I<sup>2</sup>C с тактовой частотой до 1 МГц служит для доступа к 16-битным данным положения по осям X, Y и Z, а также к встроенному датчику температуры. В приборах использована запатентованная Melexis технология Triaxis Hall, обеспечивающая низкий уровень шумов и лучшую в своем классе точность. Доступны два исполнения прибора MLX90392ELQ-AAA-011-RE и MLX90392ELQ-AAA-010-RE, позво-

ляющие выбрать полный диапазон измерений ±50 мТл или ±5 мТл соответственно.

Диапазон ±50 мТл оптимален для измерения положения в приложениях человеко-машинного интерфейса, обнаружения закрытия дверей в бытовой технике и системах контроля доступа, защиты от взлома для интеллектуальных счетчиков и бесконтактных джойстиков, где новое устройство позволит снизить мощность, рассеиваемую при использовании традиционных датчиков положения, основанных на потенциометрах. Для приложений определения положения, не требующих больших диапазонов магнитных полей, и для точного измерения положения, когда критическим параметром является шум, предлагается вариант с диапазоном ±5 мТл с типовым значением среднеквадратичного шума до 0,3 мкТл.

Оба устройства поддерживают режимы однократного и непрерывного измерения, предоставляя исключительную гибкость выбора проектных решений, тогда как всесторонняя диагностика поддерживается самотестированием статуса, флагом готовности данных и индикацией перегрузки магнитного датчика.



Блок-схема датчика MLX90392

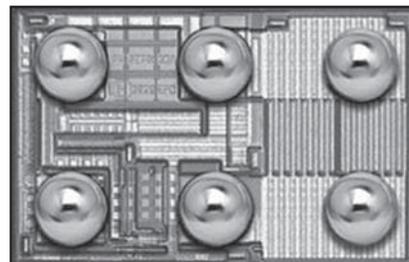
Источник: <https://www.rlocman.ru/>

## ЕРС21603 — 10-амперный драйвер лазера для приложений дополненной реальности

Компания Efficient Power Conversion (EPC) объявила о выпуске драйвера лазера EPC21603, на одном кристалле которого объединены 40-вольтовый 10-амперный МОП транзистор, драйвер затвора и входной LVDS-интерфейс. ИМС предназначена для времяпролетных лидарных систем, используемых в робототехнике, дронах, устройствах дополненной реальности и игровых приложениях.

EPC21603 — это драйвер лазера, способный работать на частотах более 100 МГц и формировать сверхкороткие 10-амперные импульсы (менее 2 нс) для модуляции токов возбуждения лазера. Однокристалльный драйвер EPC21603 с интегрированным eGaN МОП транзистором основан на запатентованной EPC технологии GaN и выпускается в корпусе BGA с размерами всего 1,5 × 1,0 мм. Интерфейс LVDS позволяет управлять микросхемой драйвера лазера с помощью ПЛИС в приложениях, где помехоустойчивость имеет решающее значение, таких, например, как устройства дополненной реальности.

Интеграция всех устройств на одном кристалле упрощает проектирование, разводку печатной платы и монтаж, экономит место на плате, повышает КПД и снижает затраты. Это семейство продуктов позволит ускорить внедрение и повсеместное распространение времяпролетных решений в более широком спектре приложений конечных пользователей.



**EPC — EPC21603**

Прототипная плата EPC9156 содержит микросхему драйвера лазера EPC21603 и предназначена в первую очередь для возбуждения лазерных диодов короткими высокочастотными импульсами.

EPC21603 и EPC9156 можно приобрести у дистрибьюторской компании Digi-Key.

Источник: <https://www.rlocman.ru/>

## Семейство интеллектуальных драйверов SmartDriver iMOTION™ IMD110 с трехфазным драйвером затвора

Компания Infineon представила новую серию интеллектуальных драйверов IMD110 SmartDriver. В этих драйверах скомбинированы фирменное программное управляющее ядро iMOTION™ Motion Control Engine (MCE) и трехфазный драйвер затвора в компактном корпусе. Встроенный драйвер затвора основан на уникальной технологии кремний-на-изоляторе (SOI) и может управлять большинством MOSFET- и IGBT-транзисторов, применяемых в преобразователях частотных приводов. В семействе используется последняя версия ПО MCE 2.0, которая обеспечивает управление двигателем и, опционально, коэффициентом мощности. Основные применения — электродвигатели для домашней техники, а также вентиляторы и насосы.

Проверенная система MCE 2.0 осуществляет эффективный векторный алгоритм управления по полю (field-oriented control — FOC) приводных инверторов, использующих датчики Холла, так и без применения датчиков. Широкий рабочий диапазон по напряжению SOI-драйвера позволяет использовать его в приводах, работающих как от батарейного питания, так от сети переменного тока. Встроенный регулятор напряжения обеспечивает несколько схем питания и помогает сократить количество и стоимость компонентов.

IMD110 выпускаются для приводов с корректировкой коэффициента мощности и без него. Драйверы выпускаются в корпусе LQFP-40, совместимом с корпусом LQFP-48. Быстрая разработка прототипов



приводных инверторов доступна благодаря двум новым управляющим платам для iMOTION модульного набора для проектирования приложения (Modular Application Design Kit - MADK).

Источник: <http://www.efo-power.ru/>

# IGI60F1414A1L — 600-вольтовый интегральный драйвер семейства CoolGaN для приложений мощностью от 30 до 500 Вт

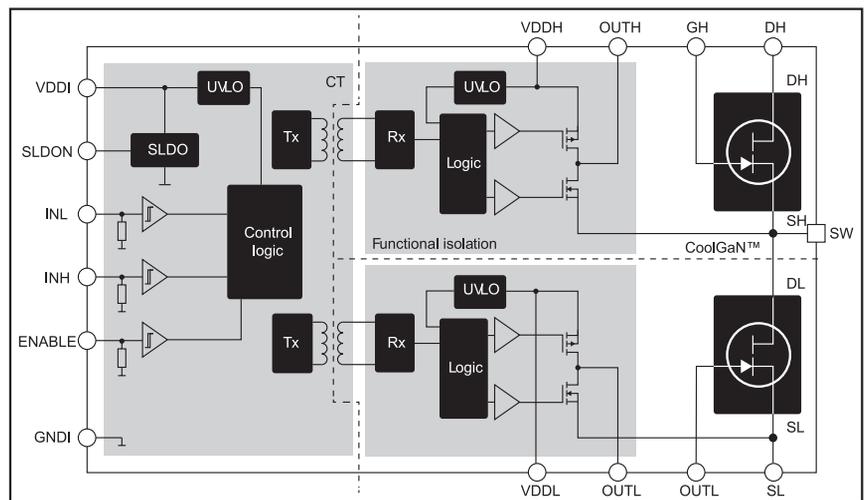


Infineon — IGI60F1414A1L

Силовые коммутаторы на основе широкозонного нитрида галлия (GaN) обеспечивают высокие КПД и частоту переключения, открывая новые возможности в силовой электронике. Infineon Technologies добавила к своему обширному портфелю широкозонных устройств новое семейство интегральных силовых каскадов (integrated power stage – IPS) CoolGaN. В перечень IPS первого этапа вошли полумостовые и одноканальные продукты, предназначенные для приложений низкой и средней мощности, включая зарядные устройства, адаптеры и импульсные источники питания.

600-вольтовый полумостовой интегральный силовой каскад IGI60F1414A1L идеально подходит для компактных и легких конструкций в диапазоне низких и средних мощностей. Прибор поставляется в корпусе QFN-28 с низким тепловым сопротивлением и позволяет создавать системы с очень высокой удельной мощностью. Устройство объединяет в себе два 600-вольтовых HEMT-коммутатора с обогащенными каналами, у которых  $R_{DS\ ON} = 140$  мОм, и отдельные драйверы затворов верхнего и нижнего плечей из семейства EiceDRIVER.

Встроенная изоляция, четкое разделение цифровой и силовой «земель», а также упрощенная раз-



Блок-схема драйвера IGI60F1414A1L

водка печатной платы имеют решающее значение для сокращения времени разработки, снижения стоимости компонентов и стоимости общих затрат. Изоляция между входами и выходами драйвера затворов основана на разработанной Infineon технологии интегрированных бессердечниковых трансформаторов. Это гарантирует высокую скорость и отличную надежность даже при очень быстрых переходных процессах со скоростями нарастания напряжения, превышающими 150 В/нс.

Характеристики переключения IGI60F1414A1L легко адаптируются к требованиям различных приложений с помощью нескольких пас-

сивных компонентов, включаемых между выходом драйвера и затвором, что помогает существенно повысить КПД системы, обеспечивая уровень плотности мощности для зарядных устройств и адаптеров, достигающий 35 Вт/дюйм<sup>3</sup>. Гибкость, простота и высокая скорость разработки также будут доступны для других приложений, включая резонансные топологии LLC и драйверы двигателей.

Драйверы IGI60F1414A1L уже доступны для заказа, также имеется оценочная плата полумоста с интегральным силовым каскадом IGI60F1414A1L.

Источник: <https://www.rlocman.ru/>

## Внимание!

Редакция журнала «Ремонт & Сервис» приглашает авторов.

С условиями сотрудничества Вы можете ознакомиться на сайте: [www.remserv.ru](http://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](mailto:ra@solon-press.ru)

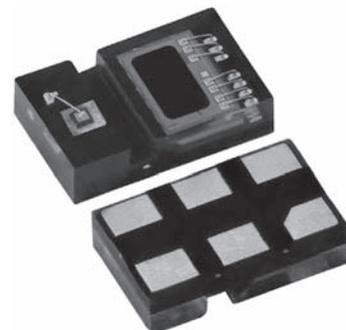
## VCNL36825T — новый компактный и экономичный датчик приближения Vishay

Оптоэлектронная группа компании Vishay Intertechnology представила новый полностью интегрированный датчик приближения, предназначенный для повышения эффективности и улучшения характеристик потребительских и промышленных приложений. Новый прибор VCNL36825T, в котором объединены лазер поверхностного излучения с вертикальным резонатором (VCSEL), фотодиод, микросхема сигнального процессора и 12-битный АЦП, выпускается подразделением Vishay Semiconductors в компактном корпусе SMD размерами  $2,0 \times 1,25 \times 0,5$  мм с диаметром светового отверстия 1,6 мм.

По сравнению с устройствами предыдущего поколения, новый датчик приближения выпускается в более дешевом корпусе, размеры которого сокращены на 76 %, а его уменьшенное световое отверстие

дает дополнительную гибкость выбора проектных решений. Небольшие размеры делают VCNL36825T идеальным прибором для ограниченных в объеме приложений с батарейным питанием, таких как системы, позволяющие обнаруживать, находятся ли на пользователе беспроводные наушники или гарнитуры виртуальной/дополненной реальности. Кроме того, устройство с диапазоном 200 мм может обнаруживать столкновения в игрушках, а также в потребительских и промышленных роботах. Потребляя низкий ток от 6,63 мкА, датчик повышает эффективность этих приложений.

Источник: <https://www.rlocman.ru/>



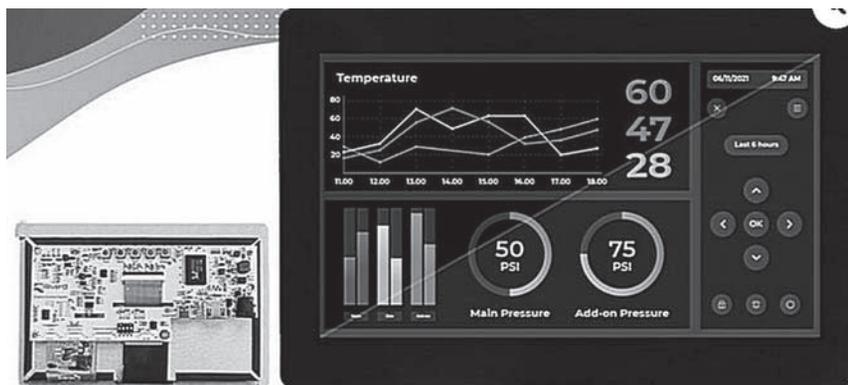
## Новая линейка 7,0" дисплеев с интерфейсом HDMI компании Riverdi

Компания Riverdi анонсировала новую линейку 7,0" дисплеев с интерфейсом HDMI. Основные параметры TFT-дисплея: матрица IPS; яркость подсветки от 800 кд/м<sup>2</sup> (версии с емкостным сенсором) и 1000 кд/м<sup>2</sup> (версии без сенсора); разрешение 1024 × 600 пикселей. Плата управления дисплея предусматривает следующие возможности:

- выбор внутреннего или внешнего источника ШИМ для управления подсветкой;
- подключение внешнего датчика освещенности для автоматического управления подсветкой;
- подстройки яркости, контрастности и насыщенности при помощи встроенных или выносных кнопок.

Доступны шесть вариантов исполнения:

- RVT70HSHNWN00 — без сенсора;
- RVT70HSHFWN00 — без сенсора, металлическая рамка;



- RVT70HSHNWC00 — емкостной сенсор, наружный монтаж на клейкую ленту;
- RVT70HSHNWC00-B — емкостной сенсор (optical bonding), наружный монтаж на клейкую ленту;
- RVT70HSHNWC00 — емкостной сенсор;
- RVT70HSHFWCA0 — емкостной сенсор, металлическая рамка.

Источник: <https://efo.ru/>





ПАТРОНАЖ ТПИ РФ

**21-24**

СЕНТЯБРЯ 2021

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

КВЦ «ЭКСПОФОРУМ»

**Radel**

# XXI МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА РАДИОЭЛЕКТРОНИКА & ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

- ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ И КОМПЛЕКТУЮЩИЕ
- ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ И ДРУГИЕ НОСИТЕЛИ СХЕМ
- СВЕТОДИОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
- РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ
- РОБОТОТЕХНИКА
- КОНСТРУКТИВЫ
- МАТЕРИАЛЫ
- ТЕХНОЛОГИИ
- ПРОМЫШЛЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ
- КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



[radelexpo.ru](http://radelexpo.ru)

(812) 718-35-37

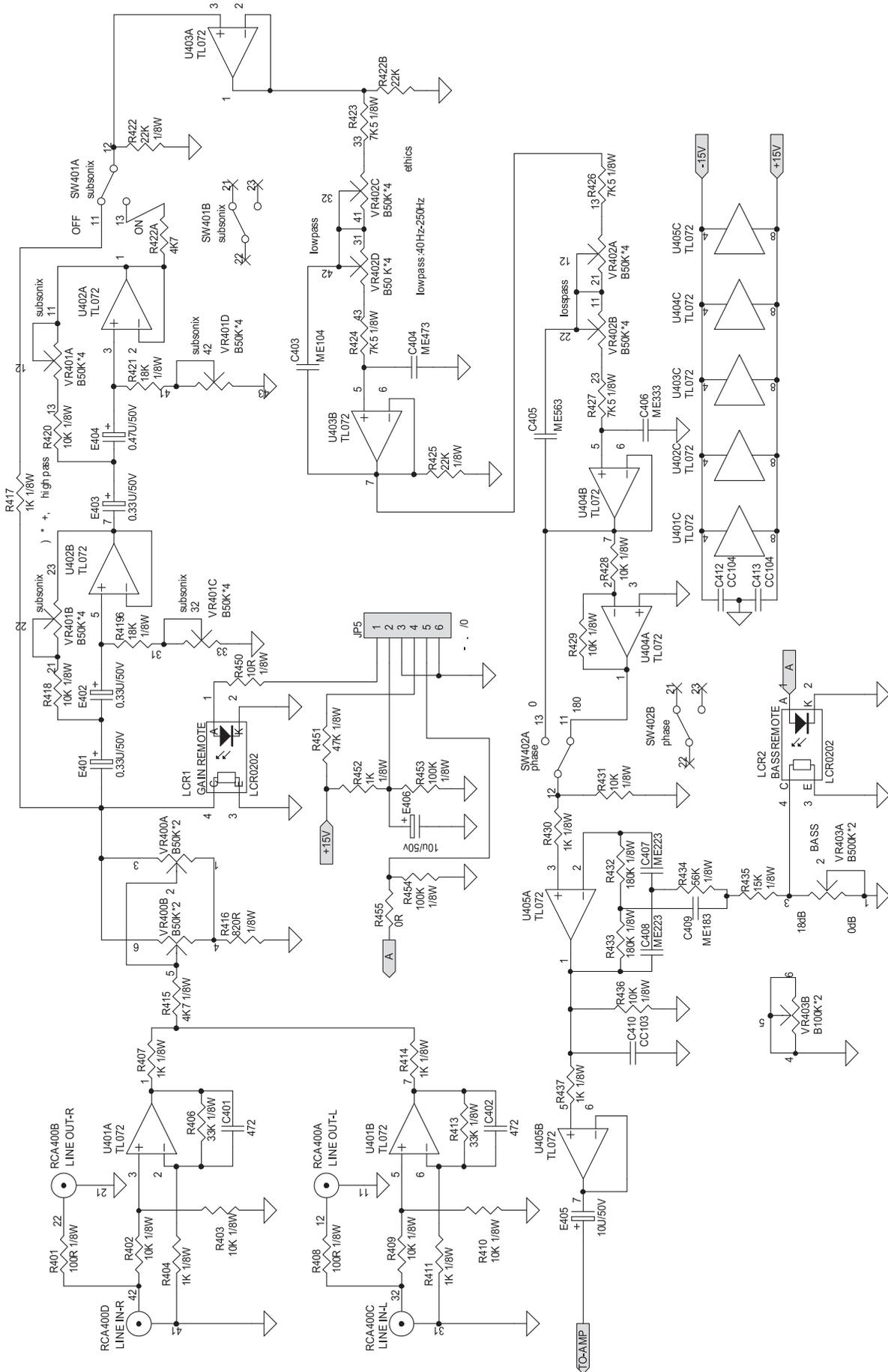


ОРГАНИЗАТОР ВЫСТАВКИ:

**FarEXPO** **FE**<sup>®</sup>

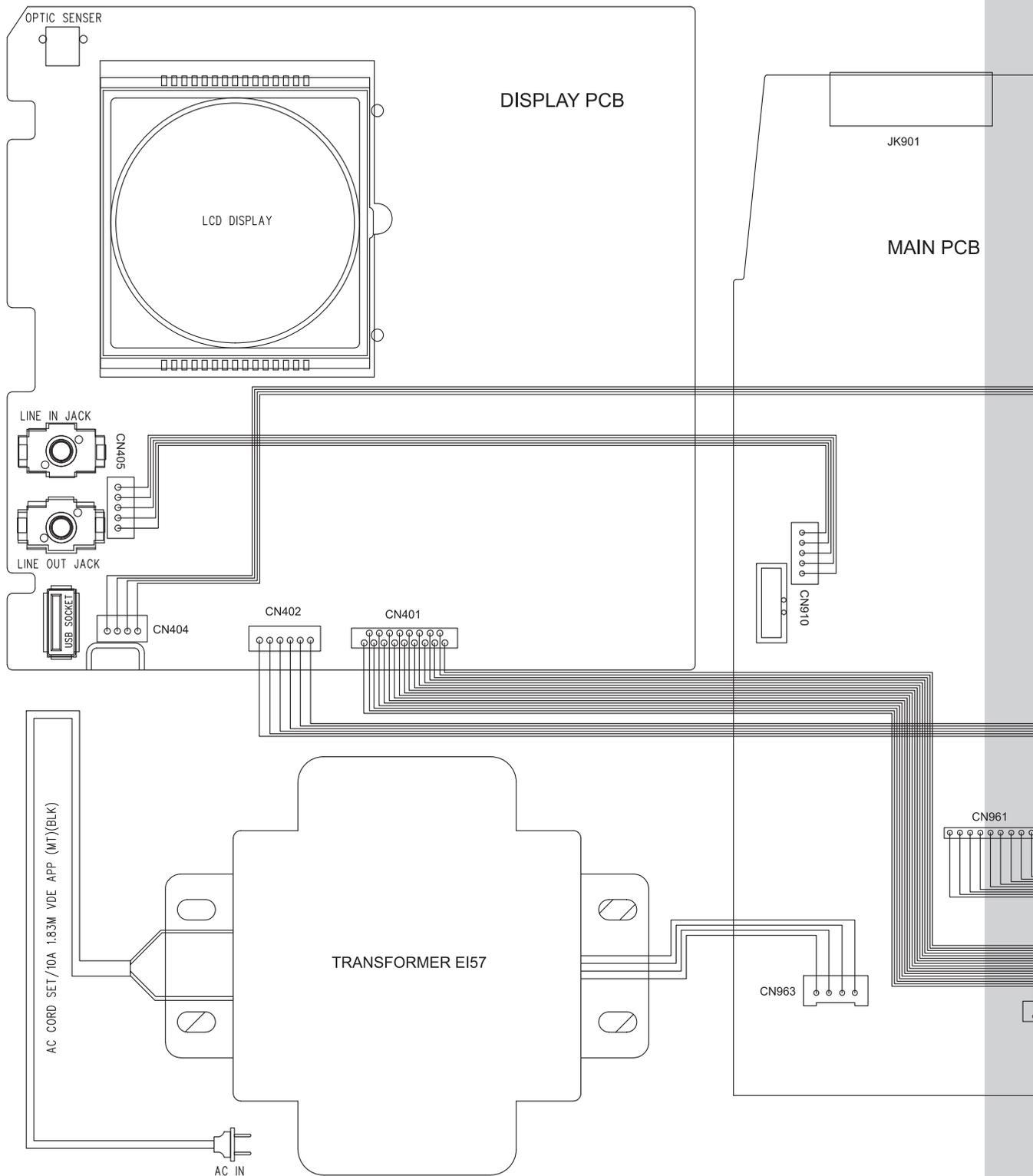
PROGRESSIVNAJ, SUSTAVITELNAJ I SPONZORSKIJ ORGANIZATOR

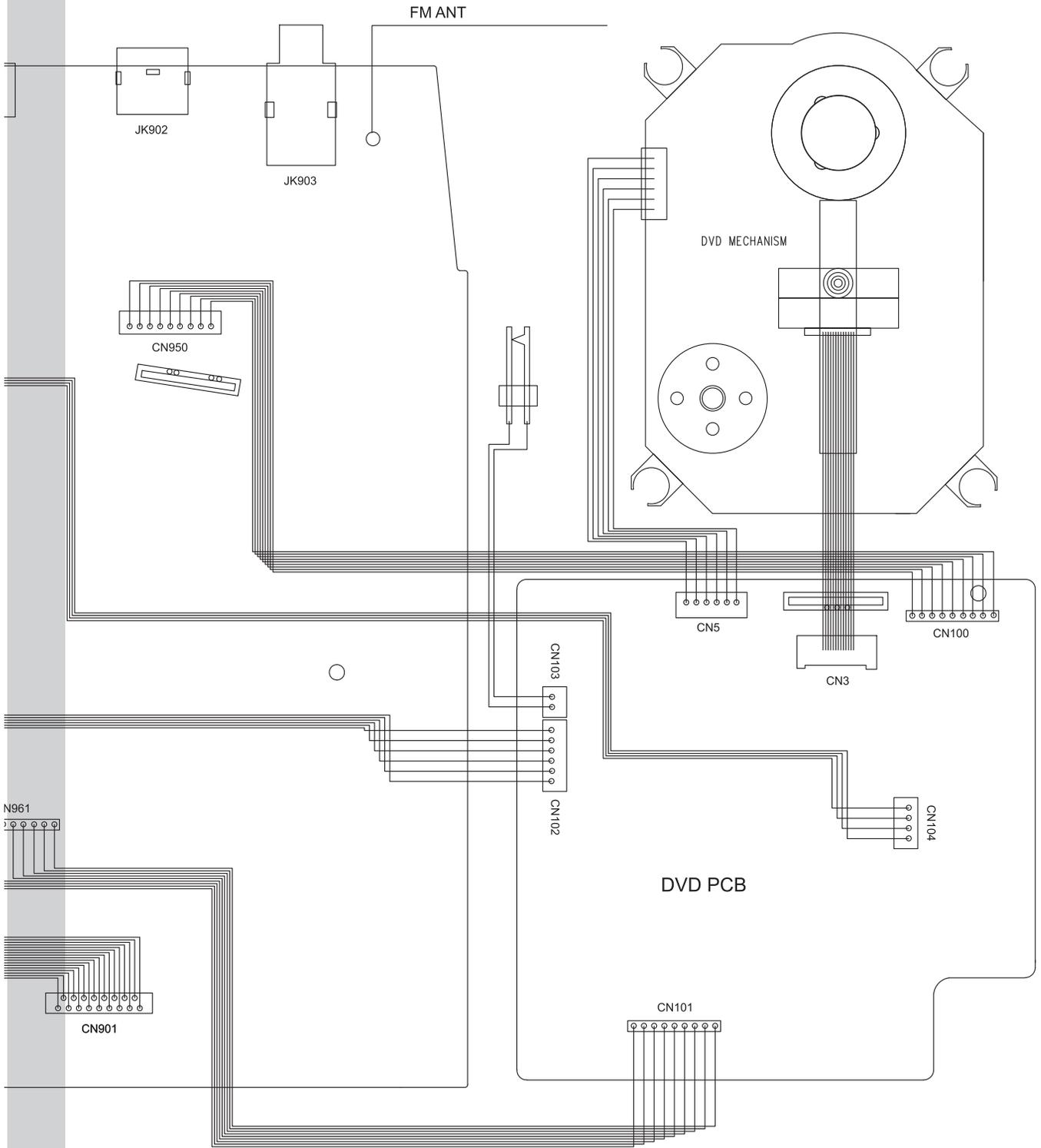
# Принципиальные электрические схемы автомобильного усилителя «Calcell BST1000-1» (1000 Вт)



Входные цепи и фильтры

# Схемы музыкального центра «PHILIPS MCD-107/51/93/98»





**В ПАПКУ РЕМОНТНИКА**