

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  
E-mail: 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  
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

Подписано к печати 01.07.2022.  
Формат 60×84 1/8. Печать офсетная. Объем 10 п.л.  
Тираж 6 000 экз.

ИП Симаков

Цена свободная.  
Заказ № 7737

ISSN 1993-5935

© «Ремонт & Сервис», № 7 (286), 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

### ● НОВОСТИ

В МФТИ создали сверхширокополосную антенну из кактуса . . . . .	2
SWIR-камера ИК диапазона найдет человека в экстремальных условиях . . . . .	2
Легендарные холодильники «Орск» начинают новую жизнь . . . . .	3
Бытовая техника под контролем КРЭТ . . . . .	3
«Гелиос» и «Ларец» — 3D-принтеры из Петербурга . . . . .	4
17 килограмм холода: «портативный» кондиционер для путешествий . . . . .	4

### ● ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТЕХНИКА

Александр Седов Цифровые ЖК телевизоры на базе платы управления TP.MS3663S.PA671 (часть 2) . . . . .	5
---	---

### ● БЫТОВАЯ ТЕХНИКА

Александр Ростов Электронный модуль MU613A стиральных машин BOSCH/SIEMENS с инверторным управлением приводного мотора (часть 2) . . . . .	16
Борис Пескин Кофемашин «GAGGIA Вгега». Конструкция, разборка, сервисное тестирование и ремонт (часть 1) . . . . .	31

### ● ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА. ОБОРУДОВАНИЕ

Портативные мультиметры АКИП-2205/2206 — быстрые и точные измерения . . . . .	48
АКИП-4140 АКИП-4140/4 — осциллографы с разрядностью АЦП 12 бит и полосой пропускания до 500 МГц . . . . .	49

### ● ПОЛУПРОВОДНИКОВАЯ СВЕТОТЕХНИКА

Юрий Петропавловский Светодиоды и осветительные приборы компании Toshiba . . . . .	50
---	----

### ● КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ

K78xx/500R3-LB — ультракомпактные импульсные стабилизаторы напряжения . . . . .	61
АЕМ00300, АЕМ00330, АЕМ00940 — микросхемы управления питанием для устройств сбора импульсной энергии . . . . .	61
IPS1025H, IPS1025H-32 — эффективные драйверы верхнего плеча с диагностикой и интеллектуальным управлением . . . . .	62

### ● КЛУБ ЧИТАТЕЛЕЙ

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

<b>НА ВКЛАДКЕ:</b>	Схемы интегрального усилителя «DENON PMA520(720)AE» . . . I
	Схемы микросистемы «HYUNDAI H-MS1109» . . . . . XI

#### ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

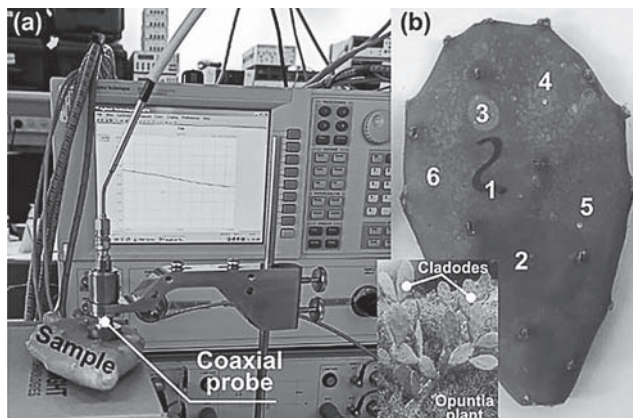
Ремонт и обслуживание техники, питающейся от электрической сети, следует проводить с абсолютным соблюдением правил техники безопасности при работе с электроустановками (до и свыше 1000 В).

## В МФТИ создали сверхширокополосную антенну из кактуса

В лесу мы часто наблюдаем, что сигнал Wi-Fi становится более слабым. Ограничения, которые растения накладывают на работу радиочастотных приемопередающих систем, решили исследовать ученые МФТИ и Тель-Авивского университета и пришли к неожиданному выводу: растения могут не только ограничивать сигнал, но и напротив, благодаря высокой концентрации воды выступать в качестве элементов диэлектрической резонансной антенны. Используя СВЧ технологии, исследователи из МФТИ выяснили, что при определенных условиях листья растений могут создавать множественные электромагнитные резонансы. По просьбе израильтян они провели математическое моделирование для кактуса и определили, что он может работать как широкополосная всенаправленная антенна в диапазонах связи Wi-Fi от 900 МГц до 7,7 ГГц. Ученые подключили к кактусу источник сигнала и он начал его излучать.

«В начале проекта перед нами стояло как минимум две задачи: повышение урожайности с использованием электродинамических свойств растений и применение изученных электродинамических характеристик для улучшения связи Wi-Fi в лесных массивах. Для этого необходимо было понять, в какие цепочки и связи выстраиваются жидкости в капиллярах растений. У живой системы разные электродинамические параметры. Изучая их с помощью методов СВЧ, мы отслеживаем динамику роста растений и можем наметить грамотный и своевременный уход», — рассказывает Дмитрий Филонов, руководитель лаборатории радиофотоники Центра фотоники и двумерных материалов МФТИ.

Ученые исследовали, когда листья могут стать электромагнитными резонансными структурами и



поглощать или переизлучать энергию. Им удалось найти взаимосвязь между ростом растения и его способностью улучшать или ухудшать Wi-Fi связь. Высокая доля воды внутри растительности вызывает множественные электромагнитные резонансы. Например, стебли кактуса *poral*, который исследовали ученые, почти на 75...85 % состоит из воды, что и позволило использовать его в качестве естественной широкополосной всенаправленной антенны, работающей в нескольких диапазонах связи Wi-Fi от 900 МГц до 7,7 ГГц.

Ученые математически описали, как устроены поле и резонансы у стебля, подключили к стеблю кактуса источник, и кактус начал генерировать электромагнитное излучение. Почему именно кактус? Это очень распространенное растение в Израиле. Кроме того, оно часто встречается в засушливых и пустынных районах, где установка беспроводной связи является очень сложной задачей. Дальнейшие исследования растений как функциональных электромагнитных элементов могут внести свой вклад в общее направление экологически чистых многофункциональных устройств, способствуя развитию зеленых технологий.

Источник: <https://naked-science.ru/>

## SWIR-камера ИК диапазона найдет человека в экстремальных условиях

Одной из самых популярных разработок холдинга «Швабе» можно признать камеру коротковолнового инфракрасного диапазона SWIR, или SWIR-камеру. Ее основное назначение — найти человека, предмет в таких условиях, где обычные средства обнаружения бессильны. Например, во время спасательной операции стоит



задача отыскать людей в густом дыму, тумане или просто в темноте — и здесь как нельзя лучше подойдет разработка НПО «Орион», предприятия в составе хол-

динга. Не станут преградой для SWIR-камеры и тонированные стекла. Устройство работает в спектре от 0,9 до 1,7 мкм. Как следствие, это дает возможность видеть камуфлирующие покрытия и замаскированные объекты, источники лазерного излучения и тепловые вспышки, будь то выстрелы или очаг возгорания. Разработка «Швабе» принесет немало пользы и в сельском хозяйстве. Например, с ее помощью можно оценивать влажность почвы или узнавать характеристики посевов.

Небольшой вес камеры позволяет устанавливать ее на беспилотные летательные аппараты. Конструкция отличается прочностью и герметичностью корпуса, что немаловажно, учитывая условия, в которых ей приходится работать. Устройство успешно прошло тестовые испытания в экспедиции на Новую Землю, доказав свою всепогодность.

Источник: <https://rostec.ru/>

## Легендарные холодильники «Орск» начинают новую жизнь

После многолетнего простоя снова запущено серийное производство известных холодильников «Орск» на одноименной промышленной площадке в Оренбургской области. Завод простаивал с 2017 года, а с 2019 года началась активная работа по его возрождению и выводу предприятия из кризиса. Сроки перезапуска не раз сдвигались, но теперь наконец-то можно сказать — легендарный холодильник «Орск» начинает новую жизнь.

«Готовность полная, по материалам вопросы тоже решили. Замени-

ли европейские комплектующие на китайские и турецкие, логистические поставки наладили. Так что материалами сейчас обеспечены», — отметил Дмитрий Юдин, генеральный директор ООО «ТПК Орск».

На сегодняшний день восстановлено имеющееся оборудование и закуплено новое, отремонтированы помещения, модернизированы системы газового отопления и энергосистемы. Также уже разработан новый модельный ряд холодильников. Набор персонала пока продолжается.



Предприятие готово выпускать до 120 тысяч холодильников в год. В ближайшие 2 года планируется увеличить производство холодильников до 200 тысяч единиц в год.

Источник: <https://bitprice.ru/>

## Бытовая техника под контролем КРЭТ

*«И еду недолго сварить! — крикнула Кухня. — Что желает хозяин? [...] Мне одинаково легко сделать все что угодно. Гренки с сыром? Омар?» Вряд ли в ближайшем будущем труд домохозяйек облегчит такая «умная» кухня, как у Клиффорда Саймака в «Принципе оборотня», но подход к приготовлению пищи и хранению продуктов точно изменится. Высокотехнологичная кухня с системой искусственного интеллекта и элементами робототехники станет неотъемлемым элементом дома будущего.*

Недавно к созданию системы интеллектуального управления бытовой техникой приступил КРЭТ — крупнейший российский товаропроизводитель в радиоэлектронной отрасли. Концерн разработал унифицированный типоряд контроллеров крупной электронной бытовой техники — такие компоненты в России еще не выпускались. Кроме того, будет разработано программное обеспечение. Решение на базе технологии интернета вещей может дистанционно контролировать устройства для дома с помощью мобильного телефона.



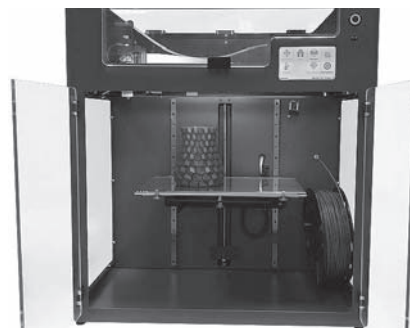
На первом этапе проекта речь идет о создании системы для кухонной техники: плит, духовых шкафов и пароварок. Кроме включения и контроля работы на расстоянии умная программа может сама выбрать необходимый набор продуктов и сохранить все ваши рецепты.

Источник: <https://rostec.ru/>

## «Гелиос» и «Ларец» — 3D-принтеры из Петербурга

Говорят, что российские разработчики могут многое сделать и не прибегая к разработкам западных коллег. Яркий пример того, что и в России есть инженеры и специалисты своего дела, показали в Петербурге. Именно в городе на Неве на Обуховском заводе представили собственное производство 3D-принтеров. Практически все комплектующие в этой машине отечественные. Уже сейчас одно из таких устройств работает в Центре детского технического творчества прямо на этом же заводе. Называется машина «Гелиос», и разработана как раз для того, чтобы обучать детей и молодых специалистов обращаться с подобными устройствами. Как оказалось, у «Гелиоса» есть и ряд преимуществ перед западными аналогами. В частности, это вместительная внутренняя камера, которая позволяет печатать габаритные

проекты. Сейчас дети, которые работают на такой машине, печатают модели спутников. Материалы для расходников, в свою очередь, также произведены в России. Помимо «Гелиоса», который разработан скорее в целях обучения, специалисты завода уже показали другой аналог иностранным принтерам — «Ларец». Это уже более серьезное, промышленное устройство, которое может работать с нейлоном и прочным пластиком. Внутри рабочей камеры, по словам разработчиков, температура поддерживается на уровне 160 °С, а температура экструзии достигает 500 °С. Аппарат может работать с армированными пластиками для выполнения масштабного макетирования. Также в аппарате используется «атомайзер». На заводе заверяют, что он собран из отечественных материалов, а еще производит сырье, которое раньше



покупали за рубежом. Аналогичных установок — всего две в России. Внутри находится сложная система для получения металлического порошка, образующегося из жидкой стали под воздействием аргона. Такой порошок используют как сырье для промышленных 3D-принтеров. Из него производят сложные детали, которые невозможно получить привычными способами обработки металла. При этом применять подобную машину можно в широком спектре сфер, в том числе и в медицине.

Источники: <https://topspb.tv/>,  
<https://24gadget.ru/>

## 17 килограмм холода: «портативный» кондиционер для путешествий

Все помнят аномальную жару 2021 года, когда летом многие жители России придумывали различные методы, как остыть: намоченные полотенца, фольга или жалюзи на окнах, вентилятор и другие варианты. Естественно, есть кондиционеры, которые являются настоящими спасателями в знойную жару, но, во-первых, далеко не везде их можно установить, особенно если вы живете на съемной квартире, во-вторых, их нельзя взять с собой, например на дачу или в палатку на природу. И такая ситуация не только в России, а во многих странах. Опираясь на потребительские запросы,

компания EcoFlow выпустила портативный кондиционер EcoFlow Wave. Стоит он не дешево, примерно 73 тысячи рублей, обладает высокой охлаждающей способностью 4000 Btu (1200 Вт) и, в зависимости от используемой батареи, работает от 3 до 12 часов. Кстати, изменить температуру или настройки можно с помощью мобильного приложения. Зарядить кондиционер можно множеством способов: от обычной бытовой сети, от солнечной батареи, портативной электростанции и т.д.

Весит этот кондиционер немало, практически 17 кг, но учитывая вес аналогов, его все-таки можно на-



звать портативным. Его габариты 51,79 x 30,98 x 41,6 см, так что много места в квартире или на даче он не займет. В целом, для путешественников, дачников, EcoFlow можно назвать компромиссным решением, разве что высокая цена отпугнет многих желающих.

Источники:  
<https://www.geeky-gadgets.com/>,  
<https://24gadget.ru/>

Александр Седов (г. Москва)

# Цифровые ЖК телевизоры на базе платы управления TR.MS3663S.PA671 (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 Р&С № 6, 2022 г.*

Напряжение питания ЖК панели VCC\_PANEL формируется с помощью MOSFET QM3, который управляется транзистором QM4. На базу последнего подается сигнал включения/выключения задней подсветки PANEL\_EN\_IC с выв. 158 МП.

Видео- и синхросигналы LVDS через контакты разъема CN15 (CN3) поступают на плату преобразования видеоданных (плату контроллера матрицы) T-CON, а с нее — непосредственно на ЖК панель для отображения информации.

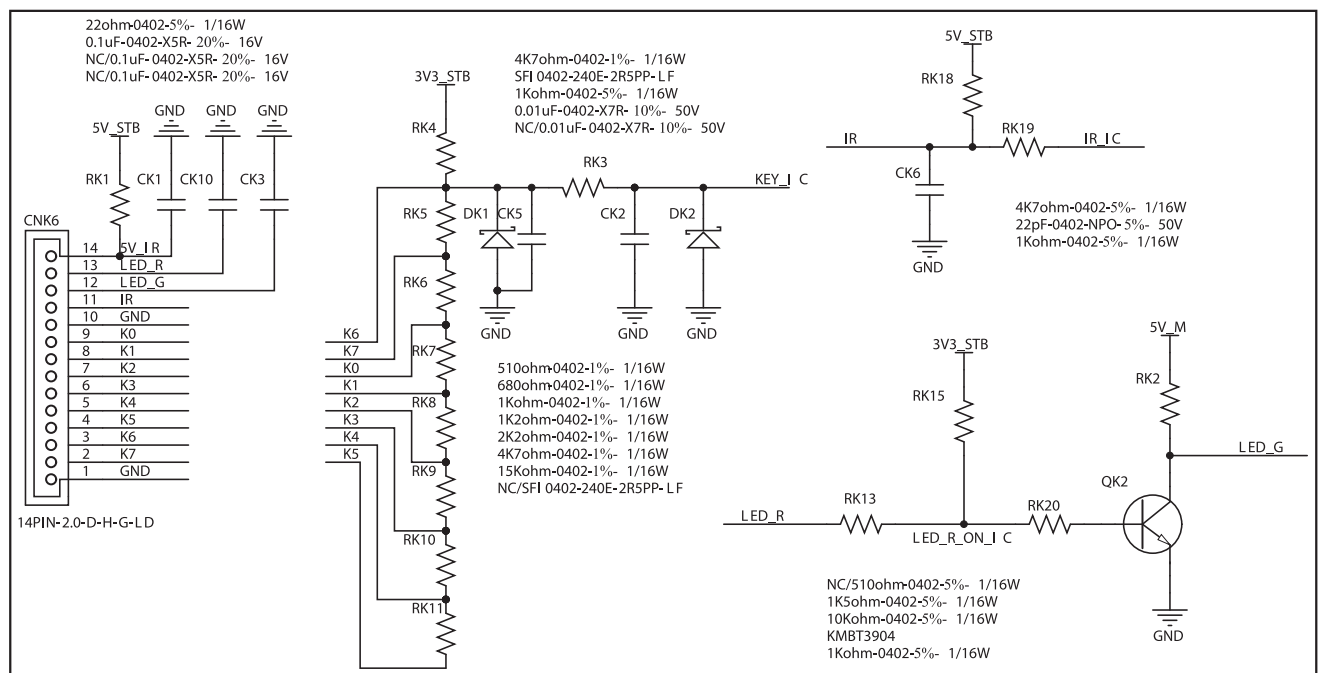
На фрагменте принципиальной электрической схемы платы управления, приведенной на рис. 9, показаны цепи подключения платы клавиатуры и фотоприемника, а на рис. 10 — принципиальная электрическая схема самой этой платы.

На плате расположена ИМС RE1 типа IRM-H338M3/TR2, выполняющая функции фотоприемника ИК излучения, семь кнопок клавиатуры S1-S7 с функциями POWER, TV/AV, MENU, VOL±, CH± и сдвоенный красно-зеленый светодиод D1, индицирующий состояние режима телевизора.

Разъем CN01 связывает плату клавиатуры с платой управления, на которой он контактирует с разъемом CNK6 (см. рис. 9).

Как уже было сказано, на плате управления находится ИП, формирующий из сетевого переменного напряжения постоянное стабилизированное и гальванически развязанное от сети напряжение питания 12 В (12V), и инвертор, формирующий напряжение питания светодиодов задней подсветки 18...60 В (LED+).

ИП состоит из сетевого фильтра, выпрямителя (рис. 11) и основного источника (рис. 12).



**Рис. 9. Фрагмент принципиальной электрической схемы платы управления с цепями подключения платы клавиатуры и фотоприемника**

ней и МП (проверяется осциллографом). Если их нет, то возможна проблема с прошивкой ИМС Flash-памяти UF1.

В последнюю очередь принимают решение о замене ИМС тюнера UT1.

### Нет звука

Проверяют режим работы ИМС UA1 канала звука (см. рис. 6) и, прежде всего, наличие напряжения питания 12 В на выв. 7, 19, 20. Затем проверяют поступление входных звуковых сигналов на выв. 1, 9 ИМС. При их отсутствии проверяют пользовательские на-

стройки (бывают случаи, когда ошибочно выбран не тот звуковой стандарт) и прошивку ИМС Flash-памяти UF1. Если звуковые сигналы на входе ИМС имеются, проверяют отсутствие поступления сигнала блокировки звука AMP\_MUTE\_C на базу транзистора QA1 и его целостность.

Если отсутствуют звуковые сигналы на выходах ИМС (выв. 4, 6) и динамические громкоговорители не имеют коротких замыканий, можно с высокой степенью вероятности предполагать, что неисправна ИМС UA1.

### Литература

1. Guangzhou Shiyuan Electronics Co.,Ltd. Specification TP.MS3663S.PA671 (TV+POWER+LED+DVB). 2017.

2. Владимир Сендер. Postal programmer — «умный» программатор. USB-версия, описание и режимы I2C EEPROM, SPI-FLASH. Ремонт & Сервис, № 3, 2014.

3. Валерия Ершова. Postal programmer — «умный» программатор. Работа с процессорами Realtek серий RTD2120/2122, RTD2660/2662, восстановление ПО. Ремонт & Сервис, № 5, 2015.

## Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

«РЕМОТ» № 110

НАХОДКА ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТА!

**ТЕЛЕВИЗОРЫ Philips**

Более 60 моделей  
2000-2005 гг. выпуска

Шасси на технологии Ultimate One Chip

Шасси для ЖК телевизоров 13/15/20 дюймов

Качественные схемы

Коды самодиагностики

Сервисные регулировки

Шасси:  
L01.1E AB L01.2E AA  
L7.1A AA L9.1E AB  
TE1.1E IC13E AA



**Цена 590 руб.**  
+ услуги почты

«РЕМОТ» № 116

НАХОДКА ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТА!

**Телевизоры LG**

Описание девяти ТВ шасси  
Модели с экраном 14-29 дюймов  
Шасси для ЖК телевизоров  
Полные принципиальные схемы  
Сервисные режимы  
Типовые неисправности

ШАССИ:  
MC-64A  
MC-84A  
MC-71B  
MC-019A  
MC-991A  
MC-994A  
ML-012A  
ML-024C/E



**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 31.08.2022.

Александр Ростов (г. Зеленоград)

# Электронный модуль MU613A стиральных машин BOSCH/SIEMENS с инверторным управлением приводного мотора (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 Р&С № 6, 2022 г.

## Дополнительный источник питания ИП2

ИП2 формирует напряжения +310V, +12V, +12Vкомм и +3,3V(+3V3). Выходные напряжения источника гальванически развязаны от ИП1 и имеют один общий провод (GND).

Перечислим элементы и узлы, которые питаются от ИП2:

- +310V — выходные каскады интеллектуального силового модуля IS1101;
- +12V — ключ Q17 управления реле K1701 и коммутатор +12Vкомм (Q18, Q20);

- +12Vкомм — датчик дисбаланса (3D);
- +3V3 — IS1101, IS3101, сигнальные цепи (последовательный интерфейс и цепи, связанные с управлением приводным мотором).

ИП2 представляет собой импульсный понижающий преобразователь, основой которого является ШИМ контроллер LNK304 фирмы Power Integrations со встроенным силовым MOSFET. ИМС относится к семейству LinkSwitch-TN и выполнена в корпусе SO-8.

Отличительные особенности ИМС:

- интегрированные схемы защиты от короткого замы-

кания (с автоматическим перезапуском) и от обрыва цепи обратной связи;

- фиксированная рабочая частота преобразования 60 кГц;
- высокое максимальное напряжение  $V_{DSS}$  выходного ключевого транзистора (700 В);
- высокий порог срабатывания термозащиты (+135 °C);
- ИМС питается непосредственно от высоковольтного вывода DRAIN, вследствие чего в ИП отпадает необходимость в отдельных цепях питания.

Структурная схема и расположение выводов ИМС LNK304

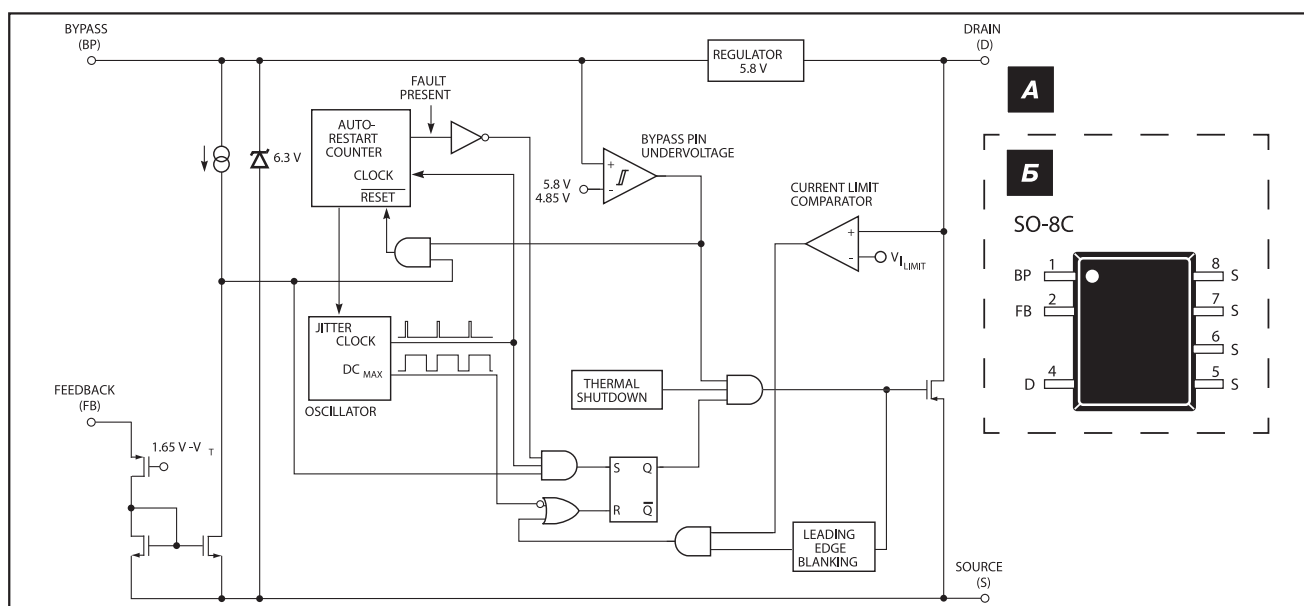


Рис. 6. Структурная схема ИМС LNK304 (а) и расположение ее выводов (б)

Борис Пескин (г. Москва)

# Кофемашина «GAGGIA Brera».

## Конструкция, разборка, сервисное тестирование 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.



Кофемашина «Gaggia Brera» [1] итальянской фирмы Gaggia (Милан) находит широкое применение для автоматического приготовления кофейных напитков эспрессо, капучино, Long (вариант американо) и др. из целых или молотых кофейных зерен. В статье приводятся принцип работы устройства, описание конструкции, порядок разборки для ремонта, сервисное тестирование с кодами ошибок и методика устранения характерных неисправностей.

### Основные технические характеристики

Основные технические характеристики кофемашины приведены в таблице 1.



Рис. 1. Внешний вид кофемашины

Таблица 1. Основные технические параметры и характеристики кофемашины

Параметр и характеристика	Значение
Напряжение/частота питающей сети	220...230 В/50...60 Гц
Максимальная потребляемая мощность, Вт	1400
Мощность, потребляемая в ждущем режиме, Вт, не более	1
Класс энергосбережения	A
Габариты (ширина × высота × глубина), мм	256 × 315 × 410
Вес, кг	8,5
Вместимость емкости для воды, л	1,2
Вместимость емкости для кофе (в зернах), г	200
Количество кофе на порцию, г	7...10
Вместимость лотка для жмыха, порций	8
Емкость теплообменника, см <sup>3</sup>	10
Время заполнения водяного контура при первом цикле, с, не более	15
Время нагрева, с, не более	45
Температура дозирования (розлива) кофе, °С	84 ± 4
Избыточное давление открытия защитного клапана, бар	16...18
Время измельчения (помола) кофе, с	8...10
Задаваемое время ждущего режима, мин.	15...180

Внешний вид кофемашины показан на рис. 1.

Корпус кофемашины изготовлен из нержавеющей стали и ударопрочного ABS-пластика.

Кофемашина имеет следующие особенности и возможности: компактный дизайн; светодиодный индикаторный дисплей; электронная регулировка дозирования кофе; встроенная кофемолка с керамическими жерновами и пятью степенями помола; фильтр для воды; электронное дозирование пролива воды на порцию; независимая система подачи горячей воды и пара; съемный вароч-

ный узел; контейнер для молотого кофе; регулируемый по высоте дозатор (диспенсор); настройка крепости кофе; программируемые кнопки управления; автоматическое отключение; индикатор необходимости чистки от накипи; энергосберегающий режим; автоматическая защита от перегрева; автоматическое отключение после 60 мин. бездействия и др.

Некоторые другие технические характеристики кофемашины приведены ниже:

- контроль температуры осуществляется датчиком нагревательного элемента (термо-



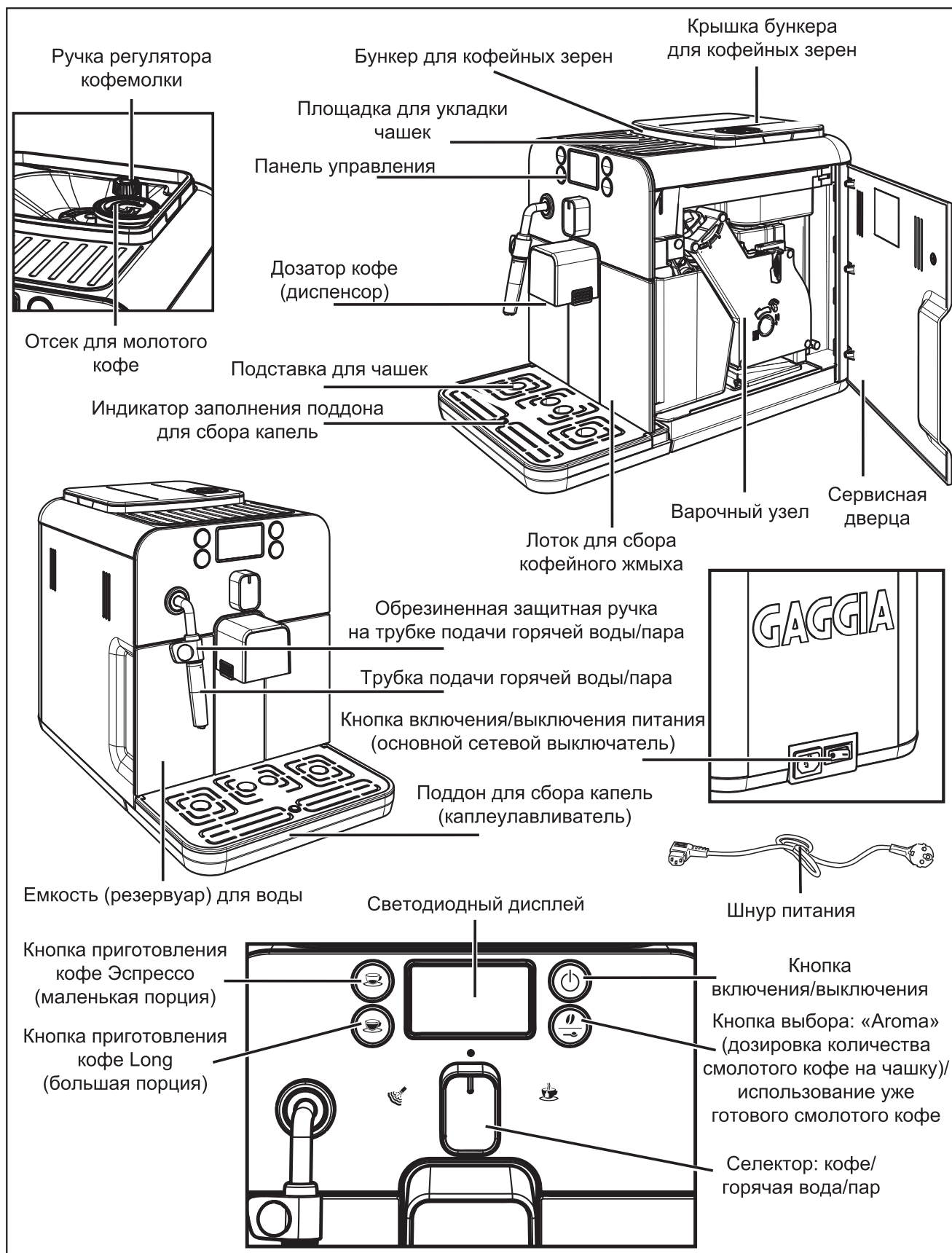


Рис. 2. Внешние части кофемашины

## Портативные мультиметры АКИП-2205/2206 — быстрые и точные измерения

АКИП представила две новые модели мультиметров — АКИП-2205, АКИП-2206, которые характеризуются следующей функциональностью и измерительными ресурсами: переменное (АС, АС+DC) и постоянное напряжение, переменный и постоянный ток (до 10 А), частота, емкость, сопротивление, проверка целостности цепи (прозвонка), испытание р-п-переходов, измерение уровня сигнала (дБ/дБм) и температуры термопарой К-типа, а также с помощью термометра сопротивления типа Pt100.

Мультиметры АКИП-2205 и АКИП-2206 являются высокоточными портативными приборами, обеспечивают в функции DCV погрешность измерений  $\pm 0,025\%$  для АКИП-2206 и  $\pm 0,05\%$  для АКИП-2205, позволяют измерять с.к.з. сигналов произвольной формы (TRMS).

Линейка АКИП-2205 включает модификации АКИП-2205 и АКИП-2205/1, которые отличаются интерфейсом для связи с ПК, у АКИП-2205 это проводной интерфейс USB, а у АКИП-2205/1 — беспроводной интерфейс Wi-Fi (2,4 ГГц).

### Основные технические возможности:

- Базовая погрешность (DCV):  $\pm 0.025\%$  (АКИП-2206),  $\pm 0.05\%$  (АКИП-2205).
- Измерение ср. кв. значения сигналов произвольной формы (TRMS).
- Диапазон напряжения (DCV/ ACV): 1000 В/ ~1000 В.
- Рабочие частоты (U/ I): 20 Гц...50 кГц (АКИП-2206), 20 Гц...1 кГц (АКИП-2205).
- Максимальное разрешение: 1 мОм (АКИП-2205)/ 0,01 мВ/ 0,01 мкА/ 1 мГц/ 10 пФ/ 0,1 °С.
- Вход «mA,  $\mu$ A»: слаботочные измерения 0...500 мА (АКИП-2205), 0...200 мА (АКИП-2205).
- ЖК индикатор: «55.000» (АКИП-2206), «2.200/22.000» (АКИП-2205).
- Режим интеллектуальной авторегистрации autoHold (аналог режима APPA SmartHold).
- Дополнительные области индикации для отображения связанных параметров (2 шкалы).
- Графическая линейная шкала (51 сегмент, 24 изм./с), подсветка ЖКИ.
- Батарейное питание, индикация ресурса питания, автовыключение.
- Безопасность (кат. IV 600 В/ кат. III 1000 В).

Среди технических особенностей модели АКИП-2206: класс исполнения IP65, быстродействие измерений до 20 изм./с («быстро») или 5 изм./с («медленно»), увеличенное разрешение измерения сопротивления до 0,001 Ом (предел «50  $\Omega$ »).

Все приборы оснащены встроенным цифровым регистратором и внутренней памятью для сохранения входных данных и экранной информации о результатах измерений. Максимальный объем данных 2000 ячеек: 1000 отсчетов (LOGG)/ 1000 результатов (SAVE) — запись/ вызов. Интервал скорости выборки в функции цифрового регистратора — 1...9999 с (с шагом 1 с).

Новинки имеют категории электробезопасности кат. IV 600 В/ кат. III 1000 В, что позволяет использовать мультиметры не только в бытовых целях или для ремонта электрооборудования, но и как промышленный прибор. Например, для измерения в щитовых распределительных устройствах, одно- и трехфазных линиях электроснабжения.

Для удобства считывания результатов измерений мультиметры снабжены большим ЖК дисплеем с тремя областями:

- в первой области (основной) отображаются результаты измерений входных параметров;
- во второй области отображаются дополнительные параметры;
- третья область индикатора — это графическая линейная шкала (51 сегмент) для отображения сектора диапазона измерений.

Наличие интерфейса ДУ и возможности программирования позволяют автоматизировать операции внутренней калибровки мультиметра, а также написать процедуры автоматической верификации параметров.

Новые мультиметры АКИП предназначены для эксплуатации на производстве, в электроэнергетике, коммунальном хозяйстве, строительстве и других сферах, где востребованы критерии: безопасность, удобство, точность, надежность.



Источник: [www.prist.ru](http://www.prist.ru)

## АКИП-4140 АКИП-4140/4 — осциллографы с разрядностью АЦП 12 бит и полосой пропускания до 500 МГц

Компания АКИП представила новую серию цифровых осциллографов АКИП-4140. Это осциллографы высокого разрешения, с разрядностью АЦП 12 бит и уровнем собственных шумов не более 70 мкВ в полосе пропускания 500 МГц.

Серия АКИП-4140 состоит из четырех моделей с полосами пропускания 100, 200, 350 и 500 МГц соответственно, каждая модель имеет 4 аналоговых канала и опционально может быть оснащена 16-ю цифровыми каналами. Максимальная частота дискретизации составляет 2 ГГц, максимальный объем памяти — 200 Мб.

Осциллографы серии АКИП-4140 имеют возможность увеличения полосы пропускания при использовании соответствующих программных опций. Полоса пропускания 500 МГц в модели АКИП-4140/4, доступна только при 2-х активных каналах, при активных 4-х каналах полоса пропускания снижается до 350 МГц.

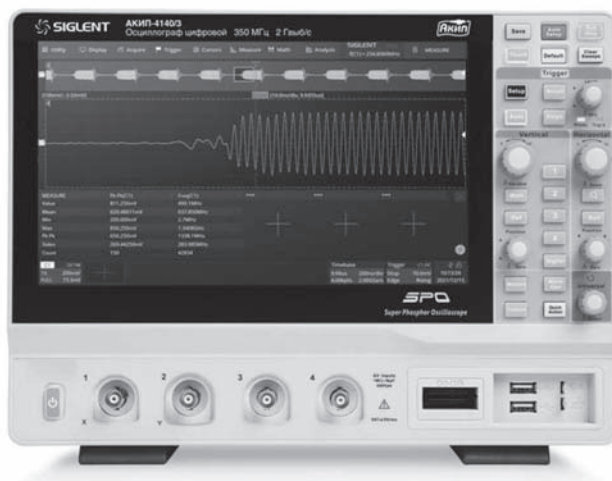
В новой серии реализована усовершенствованная технология SPO (Super Phosphor Oscilloscope).

Осциллографы серии АКИП-4140 имеют минимальный в своем классе коэффициент отклонения (Коткл.) от 500 мкВ/дел, усовершенствованную аппаратную схему синхронизации, а также высокую стабильность запуска системы сбора данных с ультранизким уровнем собственного джиттера.

Для серии АКИП-4140 доступна опциональная возможность активации программной опции функционального генератора сигналов до 25 МГц с возможностью формирования сигналов произвольных форм (AWG).

### Особенности и ключевые преимущества:

- Разрядность АЦП 12 бит.
- Максимальная полоса пропускания до 500 МГц.
- Возможность расширения полосы пропускания программными опциями (электронный ключ).
- Максимальная частота дискретизации 2 ГГц.
- Максимальный объем памяти 200 Мб.
- Емкостной сенсорный экран с разрешением 1024×600 (8×10 делений), диагональю 25,65 см и технологией Multi-touch.
- Расширенное меню синхронизации и запуска сбора данных (9 видов, в т.ч. HDTV).
- Сегментированная память: до 80,000 сегментов.
- Режим «Поисковая машина»: поиск событий в отображаемом сигнале по условиям пользователя.
- Режим HISTORY: запись и обратное воспроизведение осциллограмм для обнаружения предыдущих аномалий.



- Автоизмерения (50 параметров) и курсорные измерения ( $\Delta U$ ;  $\Delta T$ ;  $1/\Delta T$ ).
- Расширенные функции математики: сложение, вычитание, умножение, деление, дифференцирование ( $d/dt$ ), интегрирование ( $\int dt$ ), извлечение квадратного корня ( $\sqrt{\quad}$ ).
- Режим БПФ на интервале 2М точек.
- Цифровая растяжка (zoom), допусковый контроль (тест по маске).
- Интерполяция  $\sin(x)/x$ , режим X-Y.
- Синхронизация и декодирование: I<sup>2</sup>C, SPI, UART/RS232, CAN, LIN — стандартно и I<sup>2</sup>S, MIL-1553, FlexRay, CAN FD, Manchester (только декодирование) — опция.
- Осциллограф смешанных сигналов (16 цифровых каналов) — опция.
- Генератор сигналов (функциональный + СПФ — опция); частота дискретизации 125 Мвыб/с, диапазон до 20 МГц (синус), разрешение 1 мкГц. 45 встроенных форм сигнала. Разрядность ЦАП 14 бит, длина памяти для произвольной формы — 16000 точек.
- Выходной уровень до 1,5 Впик-пик (50 Ом).
- Программная опция ПКЭ — полный набор измерений и анализа электрической мощности для повышения эффективности тестирования импульсных источников питания и схем силовых устройств.

Новая серия осциллографов АКИП-4140 – это новый виток эволюции осциллографов среднего ценового сегмента.

Источник: [www.prist.ru](http://www.prist.ru)

Юрий Петропавловский (г. Таганрог)

## Светодиоды и осветительные приборы компании Toshiba

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



Корпорация Toshiba объединяет множество подразделений (компаний) по различным направлениям деятельности. Часть из них разрабатывают и производят компоненты для светодиодного (LED) освещения и подсветки — сами светодиоды, микросхемы управления, осветительные приборы, системы подсветки жидкокристаллических (ЖК) панелей, светодиодные информационные панели и системы освещения.

Toshiba имеет долгую историю, начавшуюся еще в 19-м веке с основания в 1875 году предприятия по производству телеграфного оборудования Tanaka Engineering Works. Основателем предприятия был талантливый изобретатель Хисашиге Танакэ (Hisahige Tanaka, 1799-1881 гг., его фото

показано на рис. 1), известный как «Томас Эдисон Японии».

Среди многочисленных изобретений Танакэ, завоевавших большую популярность, выделяются его осветительные масляные лампы со встроенными топливными насосами (рис. 2), подающими под давлением вязкое рапсовое масло. Эти лампы горели в 10 раз ярче, чем обычные свечи, были защищены от колебаний воздуха стеклянными колпаками и обеспечивали до 4 часов горения на одной заправке масляного баллона.

Сооснователем Toshiba является профессор Ичисуке Фудзиока (Ichisuke Fujioka, 1857-1918 гг.), учредивший в 1890 году компанию по производству ламп накаливания Nakunetsu-Sha (впоследствии Tokyo Electric Company). В

1921 году инженер компании Джуничи Миура (Junichi Miura) сконструировал первую в мире (по данным Toshiba) лампу с двойной спиралью из вольфрама «Double-coil Bulb» (рис. 3). В 1940 году компания выпустила первую в Японии люминесцентную лампу, следует отметить и первую в мире компактную люминесцентную лампу «Neo Ball™» компании (рис. 4), массовое производство которой началось в 1980 году.

В 1939 году произошло слияние Tokyo Electric Company и Shibaura Engineering Works, новая фирма получила название Tokyo Shibaura Electric Company. Современное название Toshiba, составленное из комбинации первых букв названий двух фирм, официально стало использоваться с 1978 года. Еще до Второй ми-



Рис. 1. Хисашиге Танакэ (Hisahige Tanaka)



Рис. 2. Внешний вид масляных ламп Хисашиге Танакэ



Рис. 3. Лампа с двойной спиралью из вольфрама

ность 50 Вт (5 Вт) и обеспечивают световой поток 345 лм, ширина светового луча 40° и 60°, цветовая температура 3000 °K, срок службы 25000 ч.

TLT является одним из мировых лидеров в реализации проектов освещения различных объектов. Компания успешно выполняет проекты всех видов освещения аэропортов и систем управления воздушным движением и обеспечения безопасности полетов как в Японии, так и в других странах. Все работы выполняются в соответствии со строгими требованиями международной организации гражданской авиации (ICAO).

На протяжении многих лет компания является ответственным поставщиком светотехнического оборудования для студий, сцен и средств массовой информации. TLT поставила светотехническое оборудование для более чем 2000 кинотеатров, телевизионных студий и развлекательных учреждений, а также первой в Японии применила системы тиристорного диммирования в кинотеатрах. Значительные усилия компания направляет на повышение энергоэффективности систем освещения, причем особое внимание в этом направлении уделяется как повышению эффективности самих осветительных приборов, так и автоматизации систем освещения различных объектов с целью экономии электроэнергии.

Одним из самых известных достижений TLT в области освещения стал проект светодиодной системы освещения музея Лувр в Париже. Компания за-

ключила партнерское соглашение с администрацией Лувра, по которому она поставит 4500 светодиодных осветительных приборов во время реконструкции музея.

На протяжении многих лет корпорация Toshiba ведет многоплановую деятельность в области полупроводникового освещения (SSL) и добилась впечатляющих успехов в реализации комплексных проектов освещения промышленных, культурных и общественных объектов, жилых и офисных помещений.

Компания достаточно давно реализует комплексные проекты в различных секторах экономики России — в энергетике, инфраструктуре и промышленном оборудовании. Из последних проектов можно отметить запуск совместного предприятия ООО «Силовые машины-Тошиба, высоковольтные трансформаторы» в Санкт-Петербурге по произ-

водству высоковольтных (110...750 кВ) трансформаторов с мощностью свыше 25 МВт. В области инфраструктурных проектов можно отметить участие компании в создании совместно с ФГУП «Почта России» логистического центра Москва во Внуково.

Реструктуризация в корпорации Toshiba коснулась и российского направления. В 2015 году компания полностью покинула потребительский рынок в России из-за высокой конкуренции со стороны Samsung и LG (занимают до 70 % рынка телевизоров). Теперь ООО «ТОШИБА РУС», представляющее корпорацию Toshiba в России, полностью сосредоточилась на направлении b2b, в которое входят и системы полупроводникового освещения. Сайт компании <http://www.toshiba.ru/> функционирует и в настоящее время. ■

### Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

В этой книге рассматривается элементная база, архитектура и методика ремонта импульсных источников питания, применяющихся в современной технике.

В книге предоставлен актуальный материал (как теоретический, так и практический), достаточный для того, чтоб читатель научился понимать принципы работы устройства, познакомился с элементной базой, и, как следствие, смог самостоятельно нарабатывать опыт диагностики и ремонта различных источников питания.

В приложении приводится информация о том, как определить и избежать покупки контрафактных компонентов. Также дана нормативно-правовая база деятельности мастерской по ремонту бытовой техники.

Книга ориентирована на инженеров, разработчиков электронной аппаратуры, преподавателей и студентов вузов и колледжей, специалистов по ремонту электронной техники (мастеров, сервисных инженеров), желающих систематизировать и углубить свои знания об импульсных источниках питания различных видов.



**Цена 650 руб.**  
+ услуги почты

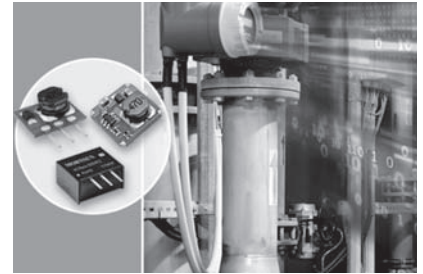
#### Как купить книгу

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 31.08.2022.

## K78xx/500R3-LB — ультракомпактные импульсные стабилизаторы напряжения

Компания Mornsun расширила существующее популярное семейство неизолированных импульсных стабилизаторов K78xx/500R3 новыми изделиями для монтажа в отверстие (SIP-3) K78xx/500R3-LB и поверхностного монтажа (SMD) K78xxJT/500R3-LB, существенно снизив себестоимость и габаритные размеры. Новые подсемейства выполнены в бескорпусном варианте и предназначены для замены линейных стабилизаторов типа

LM78\* (КРЕН) в каскадах распределенного питания с потребляемым током до 500 мА (PoL). Стабилизаторы напряжения имеют высокий КПД (до 95 %) и работоспособны в широком температурном диапазоне от  $-40$  до  $85$  °C без внешнего радиатора. Продукция характеризуется низким потреблением тока в режиме холостого хода (менее 0,2 мА), имеется возможность включения в режиме стабилизации напряжения обратной полярности.

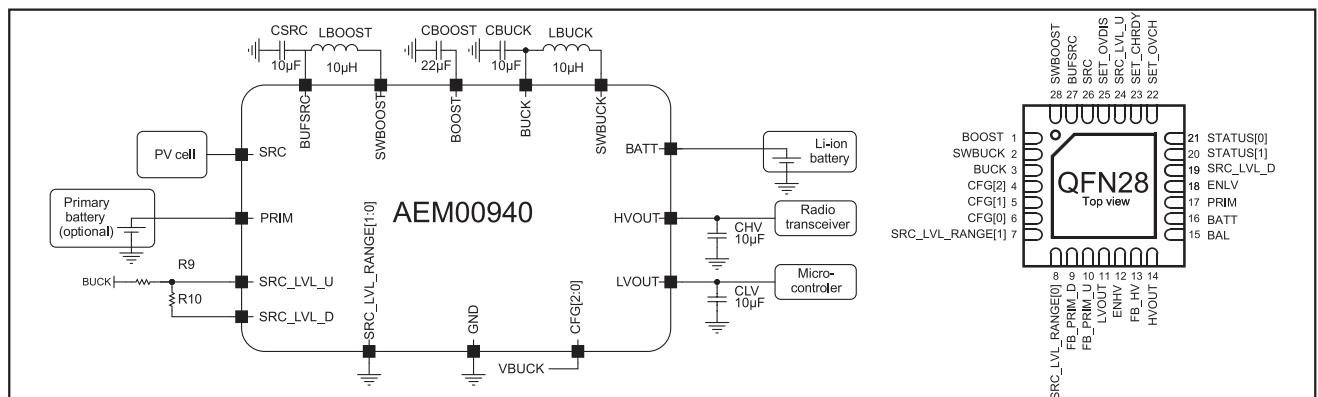


### Применение:

- Устройства промышленной автоматизации.
- Контрольно-измерительные устройства.
- Устройства учета энергоресурсов.

Источник: <https://www.rlocman.ru/>

## АЕМ00300, АЕМ00330, АЕМ00940 — микросхемы управления питанием для устройств сбора импульсной энергии



**Блок-схема включения ИМС АЕМ00330 и расположение выводов в корпусе QFN28**

Выпустив три новые микросхемы управления питанием, бельгийская компания e-peas предоставила разработчикам еще большие возможности для реализации своих систем сбора энергии. ИМС оптимизированы для работы с прерывистыми и импульсными источниками входной энергии, дополняя существующее семейство микросхем АЕМ.

АЕМ00330 – это полнофункциональная ИМС управления питанием, тогда как АЕМ00300 предназначена для зарядки накопителя энергии. Обе микросхемы самонастраиваемые, с возможностью автоматического переключения между понижающим, понижающе-повышающим и повышающим режимами. Это позволяет быстрее адаптировать схемы к различным источникам энергии, устройствам хранения и особенностям нагрузки (повы-

шение напряжения, понижение и т.д.), чтобы максимально увеличить возможности передачи энергии этими ИМС. Диапазон рабочих входных напряжений составляет от 140 мВ до 4,5 В, что позволяет управлять уровнями мощности от 3 мВт до 570 мВт. Еще одной важной особенностью является их способность переключаться между питанием нагрузки или накопительного элемента, что обеспечивает большую гибкость в приложениях. Сферы применения этих устройств – системы контроля доступа к дверям, интеллектуальные выключатели для умных домов или умных зданий, PoS-терминалы, «умные» кроссовки и т.д. Для ИМС АЕМ00330 требуется всего четыре внешних компонента.

АЕМ00940 – это повышающий конвертор, предназначенный для высокоэффективной передачи энергии

от источников с более низкими напряжениями, чем у накопительного элемента. Выход этой микросхемы основан на LDO-регуляторе, а не на DC/DC-преобразователе. Диапазон выбираемых входных напряжений составляет от 50 мВ до 4,5 В.

**Дополнительные преимущества:**

Все три новых устройства, представленных e-peas, полностью совместимы с любыми типами накопительных элементов, что позволяет применять их в устрой-

ствах сбора энергии с одно- и двухэлементными суперконденсаторами, Li-Ion, LiFePO4, Li-Po и NiCd-аккумуляторами, а также с тонкопленочными и твердотельными батареями. В каждом из них имеются выбираемые и настраиваемые механизмы защиты накопительного элемента, включая защиту от перезаряда и глубокого разряда.

ИМС производятся в корпусе QFN28.

Источник: <https://www.rlocman.ru/>

## IPS1025H, IPS1025H-32 — эффективные драйверы верхнего плеча с диагностикой и интеллектуальным управлением

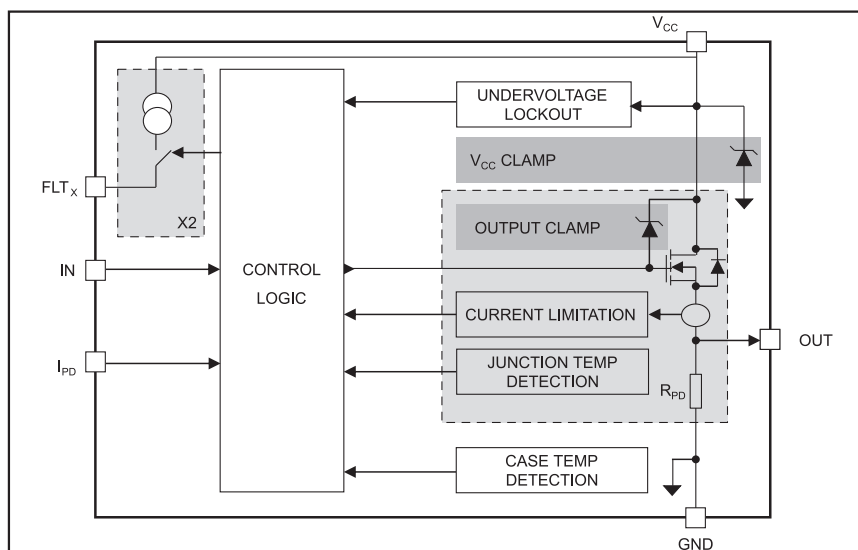
Компания STMicroelectronics представила IPS1025H и IPS1025H-32 — это драйверы верхнего плеча, способные управлять емкостной, активной или индуктивной нагрузкой, соединенной с «землей». Очень низкое значение ( $R_{DS-ON} \leq 25$  мОм до  $T_J = 125$  °C) делает ИС подходящими для приложений с рабочим током до 2,4/5,6 А в установившемся режиме.

Выходной канал ИС защищен от перегрева перехода с помощью датчика температуры перехода, а дополнительный датчик температуры включен для контроля температуры корпуса, поэтому перегретый выходной канал можно снова включить, только когда температура корпуса становится ниже температуры сброса.

Встроенная схема защиты от перегрузки контролирует выходной ток и при достижении порога активации  $I_{PK}$  начинает модулировать импеданс выходного ключа для ограничения выходного тока до  $I_{LIM}$ , как для ИС, так и для защиты нагрузки.

ИС предлагает два разных набора порогов активации и уровней ограничений ( $I_{PKH}$ ,  $I_{LIMH}$  и  $I_{PKL}$ ,  $I_{LIML}$ ) для интеллектуального управления емкостными нагрузками и нагрузками с начальными требованиями к пиковому току.

Диагностика микросхемы основана на выводах FLT1 и FLT2 (оба выхода — источники тока), они ак-



**Блок-схема ИС IPS1025H и IPS1025H-32**

тивируются соответствующими событиями перегрузки или перегрева выходного канала.

**Функции и особенности:**

- Диапазон рабочего напряжения питания от 8 В до 60 В.
- Интеллектуальное управление емкостной нагрузкой.
- Блокировка при пониженном напряжении.
- Защита от перенапряжения VCC.
- Быстрое размагничивание индуктивных нагрузок.
- Защита от перегрузки и перегрева на выходе.
- Защита корпуса от перегрева.
- Диагностический контакт события перегрузки.

- Диагностический контакт перегрева.
- Защита от замыкания на «землю».
- Соответствие стандартам IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5.
- Корпус: PowerSSO-24.

**Применение:**

- Программируемое логическое управление.
- Торговые автоматы.
- Периферийный ввод/вывод промышленного ПК.
- Станки с ЧПУ.
- Общие применения драйвера верхнего плеча.

Источник: <https://www.st.com/>

### Уважаемые читатели!

В связи с закрытием компаний «РОСПЕЧАТЬ» и «АПР» подписку на журнал на 2022 год можно оформить следующими способами:

1. **Самый удобный способ!** На сайте издательства «СОЛОН-Пресс» [www.solon-press.ru](http://www.solon-press.ru) любым удобным для вас способом онлайн-оплаты с оплатой по телефону, картой, банковским переводом и т.д., используя сервис РОБОКАССА.
2. Через любой банк (квитанцию для оплаты показана ниже).
3. На сайте журнала [www.remserv.ru](http://www.remserv.ru) на странице «Подписка».

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

#### СТОИМОСТЬ ПОДПИСКИ В РЕДАКЦИИ на 2023 год:

**Для физических лиц**

на год — 7200 руб.; на полугодие — 3600 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 — 7920 руб.; на полугодие — 3960 руб.

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

#### СТОИМОСТЬ КОМПЛЕКТА ЖУРНАЛОВ (вместе с почтовой доставкой)

**2015-2017 гг.** 3600 руб.  
**2018 год** 3720 руб.  
**2019 год** 3840 руб.  
**2020 год** 3960 руб.

**любое полугодие** — 1800 руб.  
**любое полугодие** — 1860 руб.  
**любое полугодие** — 1920 руб.  
**любое полугодие** — 1980 руб.

**2021 год** 4800 руб. **любое полугодие** — 2400 руб.  
**2022 год** 7200 руб. **любое полугодие** — 3600 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.

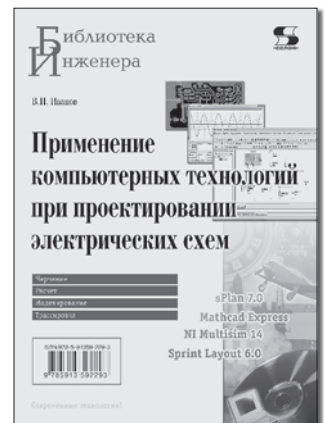
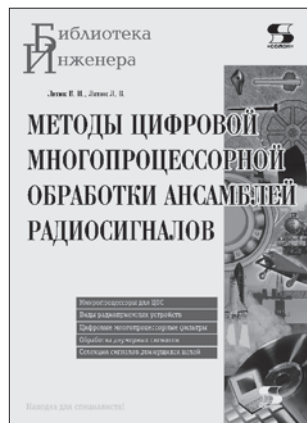
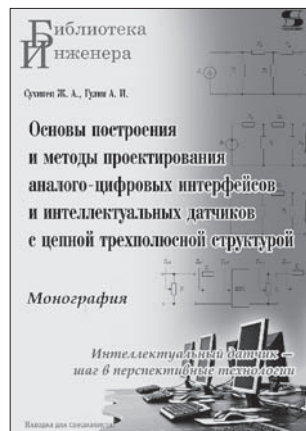
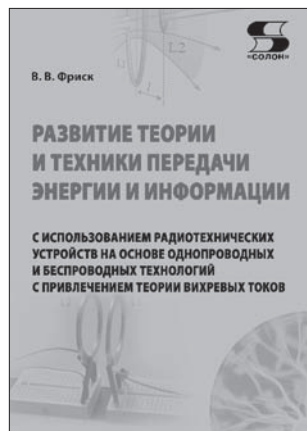
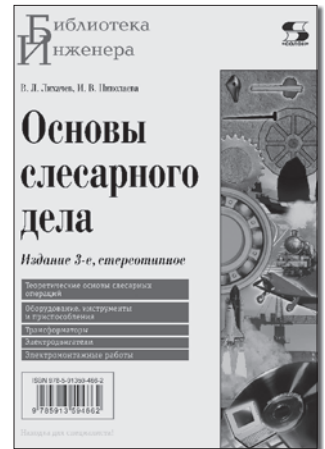
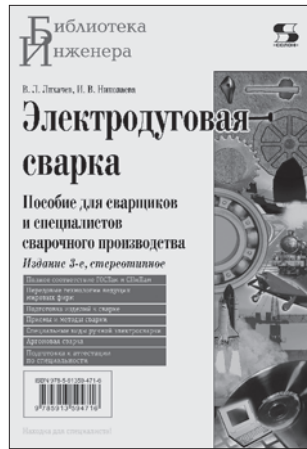
С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой взимаемой платы за услуги банка ознакомлен и согласен. **Подпись плательщика**

Квитанция

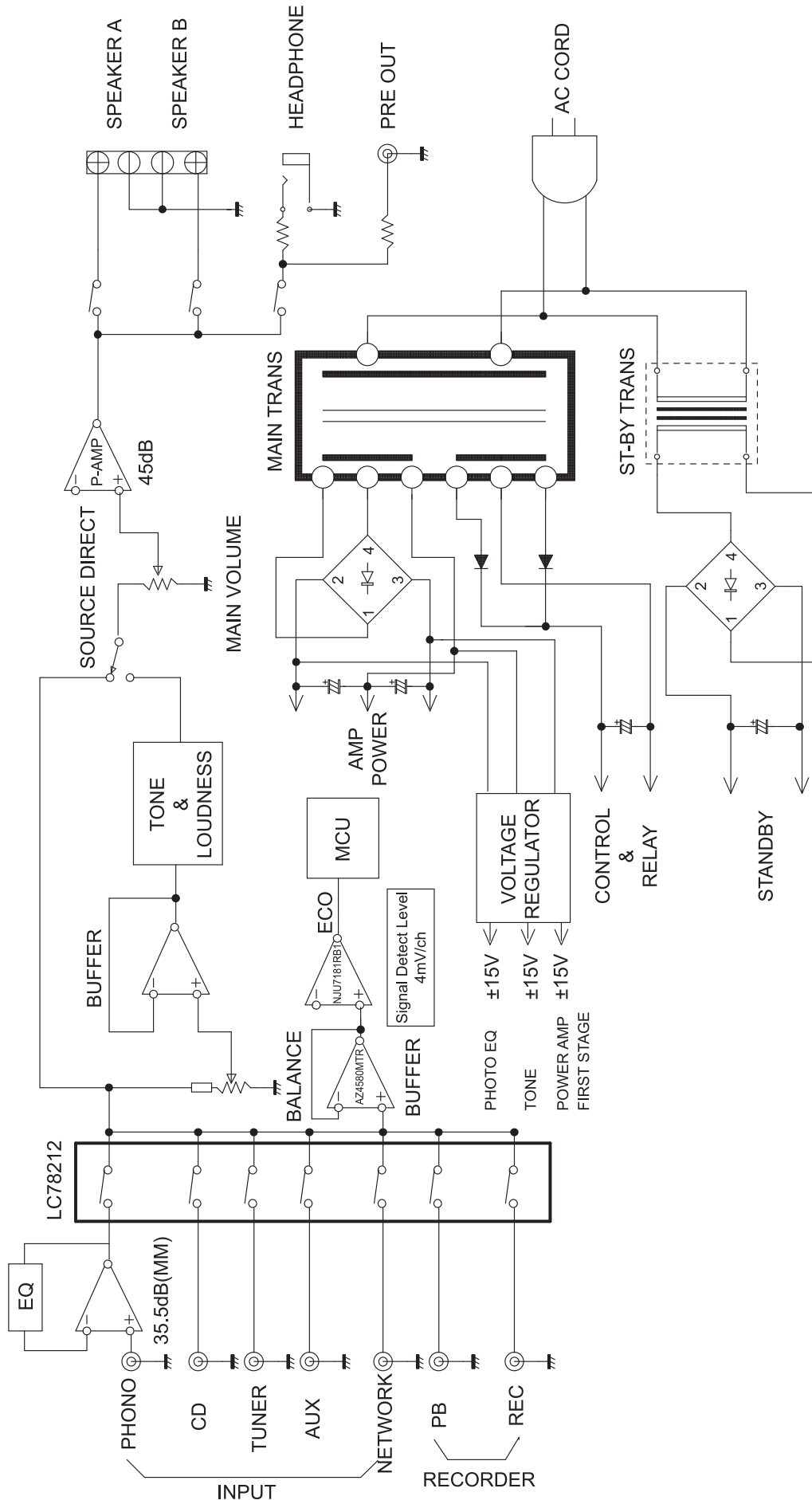
Кассир



## Серия «Библиотека инженера»



# Схемы интегрального усилителя «DENON PMA520(720)AE»



В ПАПКУ РЕМОНТНИКА

Блок-схема