

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

Адрес редакции:
115487, г. Москва, пр-кт Андропова,
дом 38, помещение № 8, комната № 2

Телефон:
8 (495) 617-39-64
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 11.04.2025.
Формат 60×84 1/8. Печать офсетная. Объем 10 п.л.
Тираж 6 000 экз.

Отпечатано в типографии ООО «Буки Веди»
117393, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Обручевский, ул. Профсоюзная, д. 56, этаж 3, помещение XIX, ком. 321.
Тел.: +7 (495) 926-63-96, www.bukivedi.com, info@bukivedi.com

Цена свободная.
Заказ № L-1516

ISSN 1993-5935

© «Ремонт & Сервис», № 4 (319), 2025

СОДЕРЖАНИЕ

● НОВОСТИ

Напольный кондиционер Mijia с функциями обогрева и самоочистки	2
Виртуальные наушники воспроизводят звук только для их владельца.	2
Созданы компактные фотонно-электронные чипы со скоростью обмена 800 Гбайт в секунду	3
В России запустили лучшую в мире нейросеть для контроля качества электроники	3
Новый монитор VU34WCIP-W очищает воздух на рабочем месте	4
Российские ученые создали наноматериал для эффективных светодиодов	4
HarmonyOS собирается потеснить Linux на рынке компьютерных ОС.	5
Миниатюрный спутниковый модем для дронов компании «Гонец» уже прошел сертификацию	5

● ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТЕХНИКА

Александр Седов	
Цифровые SMART-телевизоры на плате управления MSD6586-T8E2. Схемотехника, сервисный режим, характерные неисправности (часть 3)	6
Николай Елагин	
Платформа MediaTek MT9602 для SMART UHD LED-телевизоров, Hisense, Haier, Xiaomi. Диагностика, ремонт, восстановление и обновление ПО (часть 1)	13

● ОРГТЕХНИКА

Александр Седов	
Игровой ЖК монитор «ASUS XG32VQ». Устройство, сервисный режим и ремонт (часть 2)	23
Виталий Овсянников	
Лазерный принтер «Pantum P2200» — разборка, профилактика, замена узлов (часть 3)	33

● БЫТОВАЯ ТЕХНИКА

Александр Ростов	
Электронные модули MAC100 стиральных машин АТЛАНТ 13-й и 14-й серий (часть 1).	40

● ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА. ОБОРУДОВАНИЕ

Электронная нагрузка серии АКИП-1392	52
Многофункциональный кабельный тестер Ethernet и оптоволокну «Noyafa NF-859GT» с приемником NF-859G	53
Бюджетные универсальные вольтметры серии GDM-79040	54
Выносные токовые клещи OsWell для оперативного контроля силовых высоковольтных линий	55

● КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Новинки цифровых транзисторов от Luguang Electronic	56
Семейство инновационных приемников спутниковой навигации Teseo VI	56
КП9171А и КП9171БС — мощные СВЧ транзисторы на основе технологии LDMOS	57
Новые энергоэффективные микроконтроллеры STM32WBA6 с интегрированной беспроводной подсистемой	58
Суперконденсаторы от BIGCAP	59
Интеллектуальные OLED-дисплеи JIRUN с поддержкой кириллицы и широким выбором интерфейсов	60
UF3-ALUM — Flash-накопители USB 3.2 высокой производительности емкостью до 2 ТБ	60
AMG900G1200PP2 и AMG650G1700PP2 — мощные IGBT-модули в корпусе PrimePack.	61
Производительный и экономичный промышленный микроконтроллер на базе Arm® Cortex®-M4F от Geehy	61
Акустические компоненты VECO — разнообразие размеров и форм при неизменно высоком качестве	62

● КЛУБ ЧИТАТЕЛЕЙ

Подписка	63
--------------------	----

НА ВКЛАДКЕ: Схемы мониторов HAIER. Модели LT19Z6, LTF22Z6, LTF24Z6

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).

Напольный кондиционер Mijia с функциями обогрева и самоочистки

Xiaomi представила новое устройство в линейке Mijia — бытовой напольный кондиционер «Mijia Gentle Breeze Floor-Standing Air Conditioner 3HP». Новинка обеспечивает подачу как холодного, так и горячего воздуха, обладает интеллектуальными возможностями и функцией самоочистки, что упрощает процесс ее обслуживания.

Устройство оснащено инверторным двигателем и имеет рейтинг энергоэффективности первого уровня с индексом APF 4,75. При этом мощность в режиме охлаждения достигает 7360 Вт и может быть увеличена до 9700 Вт, а при нагреве этот показатель доходит до 12 800 Вт.

Потребляемая мощность автоматически регулируется в преде-

лах между показателями от 200 до 3600 Вт для охлаждения и от 200 до 4390 Вт для нагрева. Конструкция кондиционера также включает отдельный встроенный электронагреватель на 2300 Вт для дополнительной мощности в холодные дни.

По заявлению компании, новинка рассчитана на большие помещения, обеспечивая 1752 м³ воздушного потока в час с широким углом обдува 115 градусов и «дальнобойностью» до 13 метров. Особенностью устройства стали встроенные функции ИИ. Прибор поддерживает технологию HyperOS Connect и возможность удаленного управления через приложение Mi Home или голосом с помощью Xiao Ai.

Кроме того, кондиционер оборудован системой самоочистки с ан-



тибактериальными и противогрибковыми фильтрами, которые, по утверждению бренда, обеспечивают эффективность до 99 % при борьбе с бактериями. Внутренний блок сплит-системы имеет размеры 1863 × 346 × 434 мм (В×Ш×Г) при весе 33,5 кг, а наружный весит 39 кг. В Китае новинка Xiaomi стоит \$772.

Источник: <https://4pda.to/>

Виртуальные наушники воспроизводят звук только для их владельца

Группа американских инженеров разрабатывает технологию «виртуальных наушников». Она позволяет скрыть от окружающих то, что слышит конкретный человек, и при этом ему не придется надевать никаких устройств. На данный момент уже готов и проходит испытания функциональный прототип.

Технология использует так называемые «аудиальные анклав» — точки пересечения звуковых волн с особыми параметрами. Они излучаются в ультразвуковом диапазоне и не воспринимаются человеческим ухом, а их частоты незначительно отличаются друг от друга. Слышимый звук возникает только в точке пересечения, где волны накладываются друг на друга.

После генерации волны она проходит через «метаповерхность», чья микроструктура изгибает волну и заставляет ее распространяться по окружности. В полученной системе две волны огибают голову человека сзади и встречаются спереди, превращаясь для него в источник звука. Даже те, кто стоят рядом, этот



звук уже не услышат — для этого нужно находиться в непосредственной близости от точки пересечения.

В нынешнем виде передача звука таким способом возможна на расстояние до 1 м, громкость ограничена 60 дБ. Оба показателя можно будет при необходимости масштабировать. Предполагается, что такая технология найдет применение в системах виртуальной и дополненной реальности, образовательном процессе и других сферах.

Источники:

<https://www.psu.edu/>
<https://www.techcult.ru/>

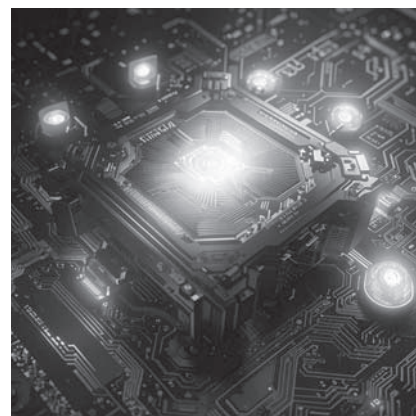
Созданы компактные фотонно-электронные чипы со скоростью обмена 800 Гбайт в секунду

Ученые из США разработали компактные фотонно-электронные чипы, способные передавать данные со скоростью 800 Гбайт в секунду. Это достижение может существенно повлиять на развитие искусственного интеллекта, устранив узкие места в передаче данных и повысив энергоэффективность систем.

Новая трехмерная фотонно-электронная платформа объединяет фотонику (передачу данных с помощью света) и КМОП электронику.

Чип содержит 80 фотонных передатчиков и приемников, обеспечивая плотность пропускной способности 5,3 Тбит в секунду на мм².

Важным преимуществом новой разработки является ее совместимость с современными производственными процессами — созданная учеными конструкция совместима с коммерческими стандартами изготовления на современных КМОП производствах, использующих пластины диаметром 300 мм. Это открывает путь для широкого и



быстрого внедрения предложенной конструкции чипа в реальное производство.

Источники:

<https://naked-science.ru/>

<https://www.ixbt.com/>

В России запустили лучшую в мире нейросеть для контроля качества электроники

Представители Томского государственного университета (ТГУ) сообщили о разработке и начале использования ПО на основе нейросети, которое позволяет диагностировать качество электроники на производстве быстрее и точнее, чем иностранные аналоги.

В ТГУ разработали математическую модель и ПО для оценки качества радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) по снимкам цифрового рентгеновского 3D-микротомографа. На этапе тестирования было установлено, что продукт российских ученых превосходит по точности, помехоустойчивости и быстродействию аналогичные технологии США, Китая, Тайваня и других стран, говорится в сообщении.

«Современная радиоэлектронная аппаратура содержит огромное количество радиокомпонентов (деталей), например, это печатные платы, разъемы, микросхемы, резисторы, которые могут иметь внешние и внутренние дефекты. Для их диагностики была обучена нейросеть», — сказал руководитель проекта, заведующий международной лабораторией «Системы технического зрения» научного управления ТГУ Владимир Сырямкин. Разработку поддержал Российский научный фонд (РНФ), она уже используется в промышленности.



ПО можно легко внедрить в систему управления качеством выпускаемой продукции на предприятиях ВПК и гражданской промышленности. На данный момент проводится организационная работа по внедрению разработанного в ТГУ подхода, например, в «Информационные спутниковые системы (ИСС)» имени академика М. Ф. Решетнева.

Для обучения ИИ ученые использовали 1,5 тыс. эталонных и 10 тыс. дефектных изображений материалов и элементов РЭА, а также цифровые двойники объектов диагностики — печатных плат, транзисторов, конденсаторов, катушек индуктивности и пр.

«Теперь наша нейросеть способна распознавать изображения различной размерности и цветности. Комплексный алгоритм, используемый в ней, воплотил свойства так называемого ИИ первого рода, и способен решать самые сложные задачи», — пояснил Сырямкин.

Александр Седов (г. Москва)

Цифровые SMART-телевизоры на плате управления MSD6586-T8E2. Схемотехника, сервисный режим, характерные неисправности (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 в Р&С № 2, 3, 2025 г.

Заводской режим и обновление программного обеспечения

Телевизор, построенный на базе платы MSD6586-T8E2, имеет заводской режим, в котором выполняются его производственные настройки и установки различных опций.

Заводской режим

Предупреждение! Поскольку изменения, вносимые в заводском режиме, могут привести телевизор в неработоспособное состояние, перед их внесением рекомендуется записать или сфотографировать значения параметров, которые планируется изменить. Неверные значения параметров невозможно будет исправить даже перезаписью ПО, поэтому следует проявлять предельную внимательность.

Для входа в заводской режим на ПДУ нажимают кнопку МЕНЮ или кнопку выбора источника сигнала и вводят цифровой код 8202. После этого на

экране ТВ должно отобразиться заводское меню (рис. 28).

В таблице 8 приведено описание заводского меню.

Обновление программного обеспечения

Предупреждения! Не отключайте USB-диск в процессе обновления ПО, поскольку это может привести к повреждению главной платы или сбою запуска, вызванному блокировкой ИМС памяти на ней.

Не используйте для обновления ПО сторонних производителей.

Чтобы открыть главное меню, нажимают кнопку MENU на ПДУ, вводят код 8202, после чего заходят в заводское меню.

Перед процедурой обновления ПО делают запись MAC-адреса.

Форматируют USB-диск в формате FAT32, а затем записывают на него ПО (его имя и регистр: 6586_DVBT_8G.bin). Чем больше файл, тем больше времени займет процесс обновления (обычно это занимает от 3 до 5 мин), поэтому для успеш-

ного получения результата не следует торопить события.

Вставляют USB-диск с записанным ПО в соответствующий интерфейс телевизора, нажимают кнопку MENU, чтобы появилось пользовательское меню, затем с помощью курсорных кнопок ВЛЕВО и ВПРАВО выбирают интерфейс настроек, с помощью кнопок ВВЕРХ и ВНИЗ перемещают курсор на опцию Software Update (USB) (Обновление ПО (USB)) (рис. 29) и нажимают кнопку ОК, чтобы войти в меню следующего уровня.

Нажимают кнопку ВПРАВО, чтобы перейти к опции Start (Пуск) и нажимают кнопку ОК, чтобы выполнить обновление. После завершения обновления устройство автоматически включится (это займет 3...5 мин).

При использовании обновления с USB-диска иногда индикатор (на нем или в окне меню на экране) перестает мигать после того, как LED-индикатор телевизора мигает в течение 10 с, что будет свидетельствовать о сбое обновления. В этом случае выполняют обновление вновь, отключив питание главной платы. После отключения

HDMI, USB, компонентных видео- и аудиосигналов

При отсутствии прохождения сигналов в одном из интерфейсов HDMI проверяют наличие напряжений и сигналов на контактах соответствующего разъема (P801, P802, P803, см. рис. 9), целостность цепей подачи информационных сигналов HDMI на соответствующие выводы МП (см. рис. 3) и исправность каскадов на транзисторах Q1-Q3, соответственно.

При отсутствии прохождения сигналов в одном из интерфейсов USB проверяют наличие напряжений и сигналов на контак-

тах соответствующего разъема (P1001, P1002, см. рис. 7), а также целостность цепей их связи с соответствующими выводами МП (см. рис. 3).

При отсутствии прохождения полного видеосигнала SIDE_CVBS (AV-IN) и сигналов звука левого SIDE_AU-L (AV_AUL) и правого SIDE-AU-R (AV_AUR) каналов проверяют их наличие на соответствующих контактах разъема J6 (см. рис. 8) и их поступление на выв. U4, Y3, Y2 МП, соответственно (см. рис. 3).

При отсутствии прохождения компонентных видеосигналов Y (YPBPR_Y), Pb (YPBPR_PB) и Pr

(YPBPR_PR) проверяют их наличие на соответствующих контактах разъема J7 (см. рис. 8) и их поступление на выв. V4, V5, U6 МП, соответственно (см. рис. 3).

Литература

1. Service Manual LED TV. MSD6586 Chassis.
2. Service Manual Color Television Chassis MSD6586-T8E2.
3. Александр Седов. Шасси MSD6486T в ЖК Smart-телевизорах. Устройство, сервисный режим, характерные неисправности. Ремонт&Сервис, № 1, 2024.

Николай Елагин (г. Зеленоград)

Платформа MediaTek MT9602 для SMART UHD LED-телевизоров, Hisense, Haier, Xiaomi. Диагностика, ремонт, восстановление и обновление ПО (часть 1)

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



В статье рассматриваются схемотехника, диагностика и ремонт цифровых LED-телевизоров, выполненных на основе платформы MediaTek MT9602, разработанной для рынков Европы и Азии в 2020 г. Кроме того, приводится информация по сервисному режиму этой платформы (шасси), обновлению или восстановлению управляющего программного обеспечения (ПО) и диагностике неисправностей.

Общие сведения

Специально для сегмента «умных» телевизоров компания MediaTek в 2020 году представила

новую платформу MT9602, которая по умолчанию поддерживает работу с искусственным интеллектом, вывод изображения с 4К-разрешением и HDR, а также включает несколько технологий улучшения качества видео и звука.

Платформа MediaTek MT9602 включает четыре ядра ARM Cortex-A53 с графическим процессором Mali-G52 MC1. Чип поддерживает три порта HDMI 2.1a, технологию Dolby Atmos, декодирование стандартов AV1 и AVS2, а также такие стандарты, как Dolby Vision HDR, HDR10+, BBC HLG.

Производитель интегрировал в новую платформу технологии искусственного интеллекта

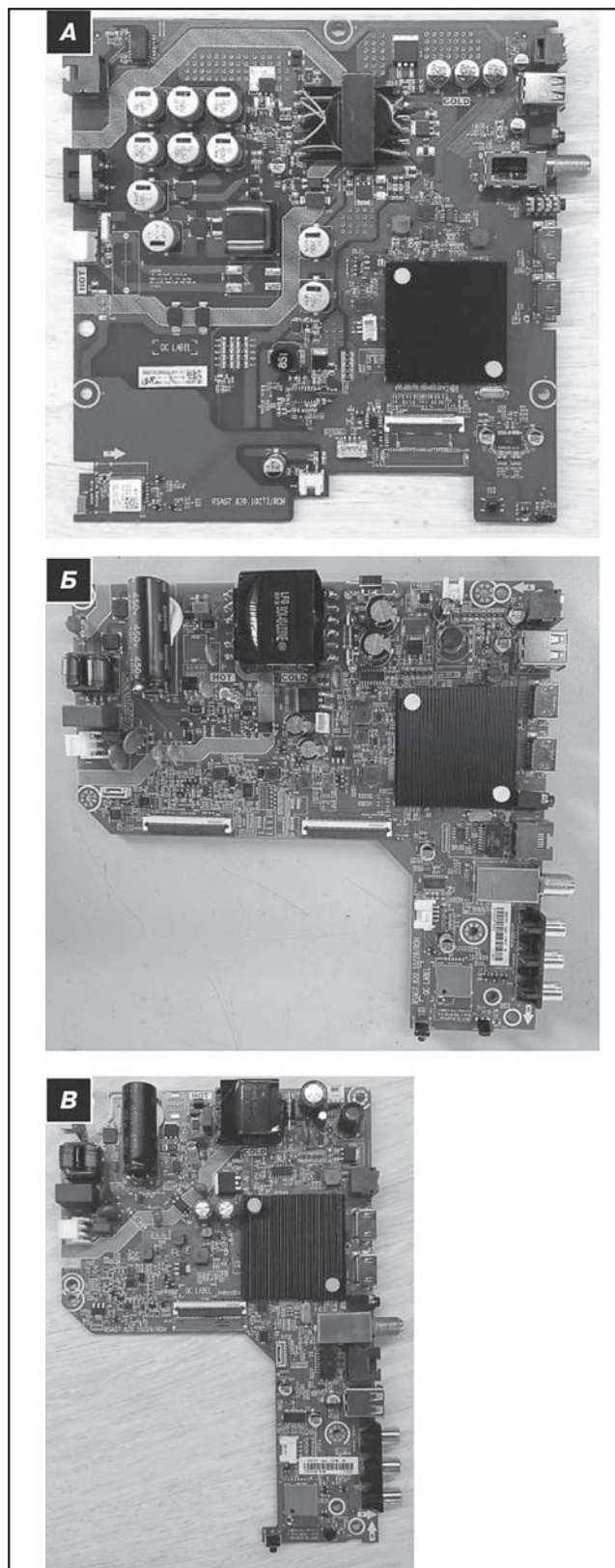


Рис 1. Платы управления Hisense на основе платформы MT9602: а – RSAG7.820.10228\ROH (стр. 19 CM), б – RSAG7.820.10077\ROH (стр. 18 CM), в – RSAG7.820.10229\ROH

AI-PQ и AI-AQ, которые способствуют улучшению качества изображения и звука без участия пользователя в реальном времени.

На основе этой платформы многие производители, в частности, Hisense, Haier, Xiaomi и др., разработали платы управления и выпустили целые серии «умных» телевизоров с разрешением панелей до UHD и работающих под управлением ОС Android. Так, компанией Hisense разработаны платы управления с интегрированным источником питания (ИП) типа RSAG7.820.10077\ROH, RSAG7.820.10228\ROH, RSAG7.820.10229\ROH (см. рис. 1), которые используются для производства телевизоров с диагоналями панелей 32 и 43 дюйма. Компания Haier в своих телевизорах с диагоналями 32 и 43

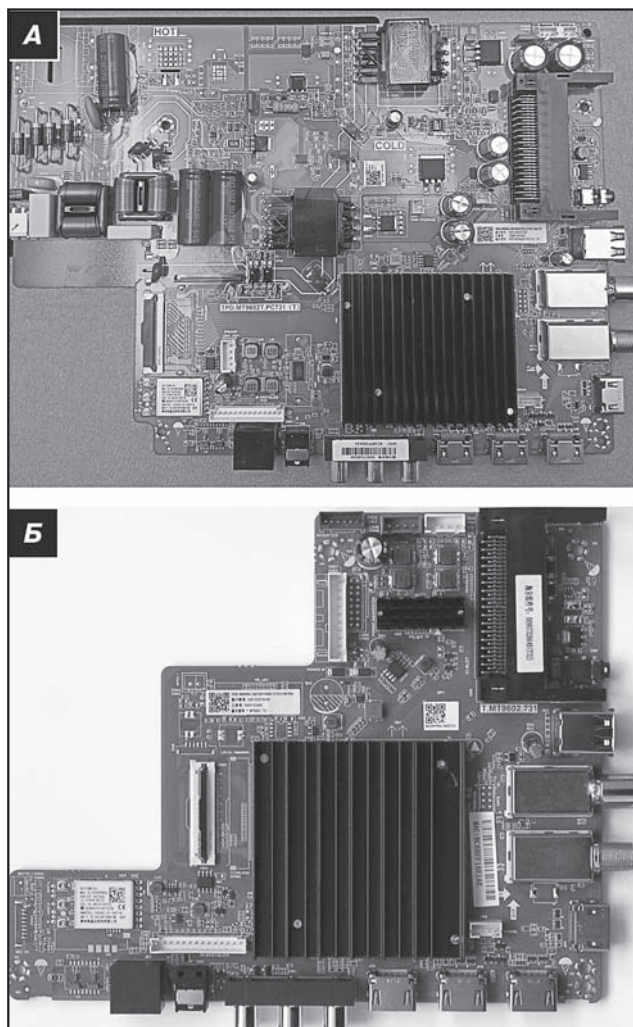


Рис 2. Платы управления Haier на основе платформы MT9602: а – TPD.MT9602T. PC731, б – T.MT9602.731

Александр Седов (г. Москва)

Игровой ЖК монитор «ASUS XG32VQ». Устройство, сервисный режим и ремонт (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 № 3, 2025 г.

Разборка и сборка

Перед разборкой монитора убеждаются, что от него отключены все кабели. Снимают часы и другие металлические предметы, которые могут поцарапать экран. Рекомендуется надевать заземляющий браслет или антистатические перчатки, чтобы защитить детали от электростатического разряда.

Для обслуживания и ремонта монитора целесообразно использовать следующие инструменты:

- крестовую отвертку;
- специальную пластину для разборки (рис. 22а), которая позволяет открывать крышки и при этом избегать царапин;
- специальную распорную отвертку (рис. 22б) для закрепления/удаления распорных винтов или винтов с шестигранной головкой.

Застилают рабочий стол мягким покрытием (например, поролоном) и укладывают на него монитор передней панелью вниз. Учитывая, что монитор имеет изогнутую поверхность экрана, толщина покрытия должна быть значительной. Можно даже использовать подушку. Во избежание растрескивания экрана не допускается слишком сильное нажатие на монитор.

Снимают крышку отсека интерфейсных разъемов, выделенную прямоугольником на рис. 23а.

Снимают основание подставки в сборе, для чего предварительно снимают 6 накладок (рис. 23б) и выворачивают 4 показанных кругами винта (рис. 23в).

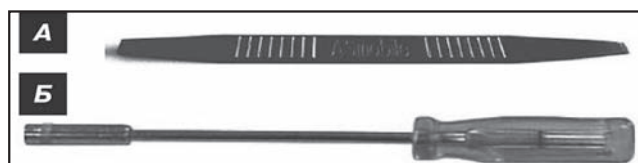


Рис. 22. Специальная пластина (а) и распорная отвертка (б)

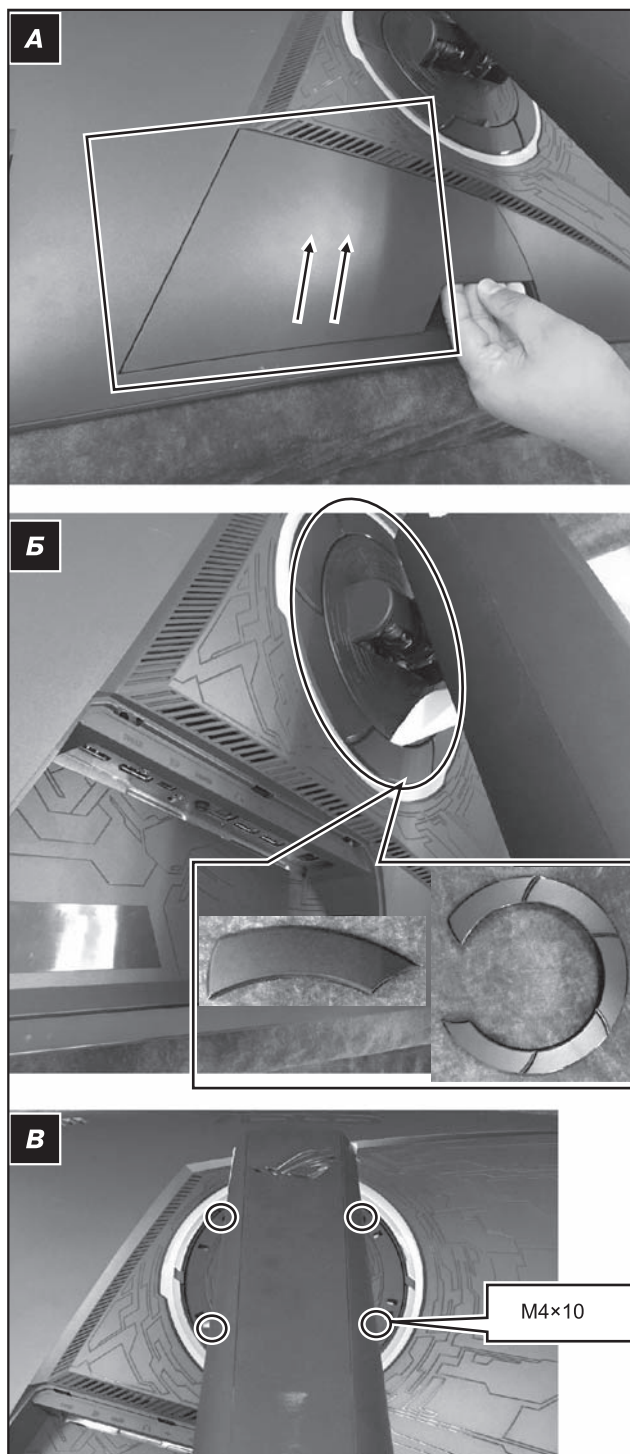


Рис. 23

Виталий Овсянников (г. Калуга)

Лазерный принтер «Pantum P2200» — разборка, профилактика, замена узлов (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 в Р&С № 2, 3, 2025 г.

Разборка первой половины узла термозакрепления

1. Располагают первую половину узла термopедохранителями вверх, термистором к себе. Освобождают провода подключения термистора из пазов прокладки. Откручивают саморез 1 (рис. 43) крепления, перемещают термистор 2 вверх и снимают его с основания узла.

2. Откручивают два винта 3, 4 (рис. 43) крепления самовостаивающегося термopедохранителя (термостата) 5, перемещают его вверх и снимают с узла. При необходимости демонтажа термopедохранителя 6 (рис. 43) откручивают винты 4 и 7, перемещают термopедохранитель вверх и снимают с узла.

3. Располагают первую половину узла шестерней привода

выходного вала транспорта бумаги к себе. Освобождают фиксатор 1 (рис. 44) шестерни 2 привода вала, перемещают ее к себе и снимают с выходного вала транспорта.

4. Располагают узел выходным валом транспорта бумаги к себе вверх. Освобождают фиксатор 1 (рис. 45) правого бушинга 2 выходного вала транспорта бумаги 3, поворачивают фиксатор бушинга к себе до совмещения фиксирующих выступов, расположенных на бушинге, с пазами в посадочном отверстии на основании узла. Перемещают бушинг вправо, вынимают с посадочного отверстия, перемещают по валу транспорта и снимают с узла.

5. Перемещают выходной вал транспорта бумаги вправо до выхода его левой стороны в сборе с левым бушингом 4 (рис. 45) из посадочного отверстия. Далее приподнимают левую сторону вала вверх до вы-

хода за пределы основания, перемещают вал влево, вынимают правую сторону из посадочного отверстия правого бушинга и снимают выходной вал транспорта с узла термозакрепления в сборе с левым бушингом. Снимают левый бушинг с вала транспорта бумаги.

6. Снимают два прижимных ролика 5 (рис. 45) вала транспорта бумаги в сборе с пружинами. Для демонтажа ролика располагают узел роликами вверх, снимают прижимную пружину с левого 6 (рис. 45) и правого 7 выступов, перемещают ролик в сборе с пружиной вверх и снимают с узла. Второй прижимной ролик снимается аналогично. При выполнении операции не допускают утерю пружин, прижимающих ролики к выходному валу транспорта бумаги.

7. Располагают первую половину узла термовалом к себе, шестерня привода термовала расположена с правой стороны.

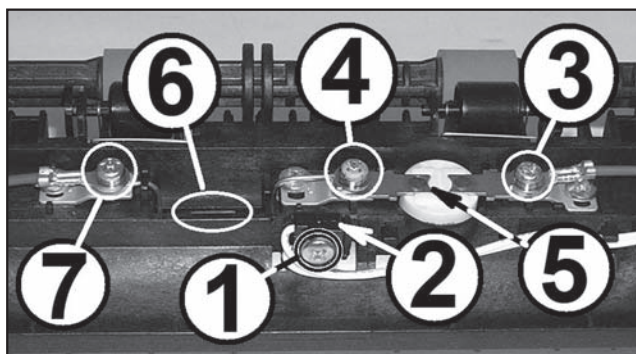


Рис. 43

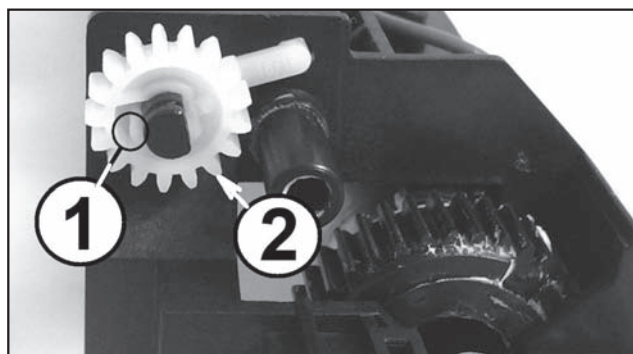


Рис. 44

Александр Ростов (г. Зеленоград)

Электронные модули MAC100 стиральных машин АТЛАНТ 13-й и 14-й серий (часть 1)

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



В статье описывается один из представителей семейства электронных модулей MAC100, применяемых в стиральных машинах АТЛАНТ 13-й и 14-й серий. Автор выражает благодарность Андрею Ульянову, Владимиру Козлову и участникам форума <http://remserv-bt.ru/> за помощь в подготовке этого материала.

Общие сведения

В журнале регулярно публикуются материалы по электронным модулям (ЭМ) стиральных машин (СМ) АТЛАНТ — см. [1]-[4]. В продолжение темы в этом материале описывается ЭМ MAC100-2 (заказной код 908092005514), который применяется в 13-й и 14-й сериях (интерфейсов*) СМ АТЛАНТ без функции обработки паром — это модели 60/70/75У1213-хх, 75/80С1213-хх, 75С1413-хх, 60/70У1214-хх, 70/75С1414-хх, 70/80С1214-хх. Серия машин определяется по двум последним цифрам в наименовании модели.

Имеются две разновидности ЭМ, имеющие обозначения

* В разных источниках, в том числе в документации производителя, серии СМ АТЛАНТ могут иметь еще одно название — «интерфейс». В этом описании данные названия имеют одинаковый смысл (например, СМ 13-ой серии или 13-го интерфейса).

MAC100-2 и MAC100-6. Первая разновидность (ее заказной код указан выше) является усеченной версией второй — она не поддерживает узлы и цепи в составе СМ, связанные с функцией паровой обработки белья. Вторая разновидность MAC100-6 (заказной код 906345000306) является относительно полной версией ЭМ, она применяется в СМ с функцией пара (14-я серия, в конце наименования модели имеются литеры «С» и «СА», например, 70У1214-СА). В этой разновидности ЭМ (по отношению к MAC100-2) добавлены цепи управления парогенератором (реле К4, соединители Х14-Х16 и связанные с ними цепи). В обеих версиях ЭМ (MAC100-2 и -6) отсутствуют цепи JET-системы (АКВАСПРЕЯ), также могут отсутствовать цепи АКВАСТОП и др. Все ЭМ в зависимости от моделей СМ и их серий различаются программным обеспечением (ПО), за-

писанным в Flash-память микроконтроллера (МК) ЭМ.

Главной внешней отличительной особенностью СМ АТЛАНТ 13-й и 14-й серий является панель управления (ПУ) — машины 13-й серии комплектуются ПУ MAC113-1 (заказные коды 908092005511, 908092001566), а СМ 14-й серии — ПУ MAC114-1 (заказные коды 906345000254, 906345000205). На рис. 1 показан внешний вид ПУ для СМ 13-й серии (лицевая сторона), а на рис. 2 — 14-й серии (с двух сторон). В этой статье кратко будет описана только ПУ MAC114-1 для 14-серии СМ.

Примечание. ПУ MAC113-1 является упрощенным вариантом MAC114-1. По сравнению со старшей версией ПУ в MAC113-1 имеются 3 сдвиговых регистра 74НС595 (вместо 4-х ИМС в MAC114-1), кроме того, в нем используется

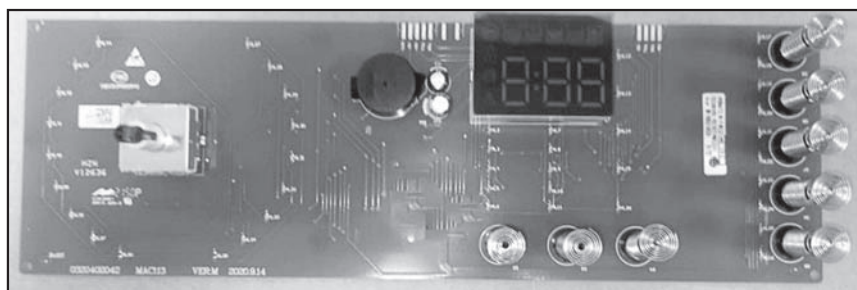


Рис. 1 Внешний вид ПУ MAC113-1 СМ 13-й серии (лицевая сторона)

Электронная нагрузка серии АК ИП-1392

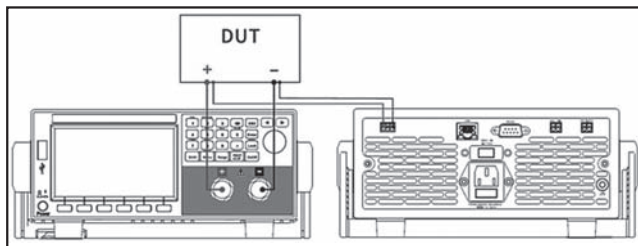
Новая серия приборов электронной нагрузки АК ИП-1392 предназначена для использования в качестве меры сопротивления при испытании, настройке и регулировке блоков питания, батарей питания и других радиотехнических устройств. Электронная нагрузка обеспечивает испытание устройств и систем в различных статических и динамических режимах работы (контроль напряжения, тока, имитация нагрузочного сопротивления).

Принцип действия электронных нагрузок основан на формировании сопротивления нагрузки путем коммутации матрицы транзисторов, работающих в режиме управляемых резисторов. Управление и контроль над режимами работы нагрузки осуществляет встроенный микроконтроллер. Установка выходных параметров производится с помощью кнопок на лицевой панели нагрузки.

В серию входят девять моделей нагрузок (см. таблицу).

Модель	Напряжение, В	Ток, А	Мощность, Вт
АК ИП-1392-80-20-150	80	20	150
АК ИП-1392-80-40-300		40	300
АК ИП-1392-80-60-600		60	600
АК ИП-1392-150-20-150	150	20	150
АК ИП-1392-150-40-300		40	300
АК ИП-1392-150-60-600		60	600
АК ИП-1392-600-5-150	600	5	150
АК ИП-1392-600-10-300		10	300
АК ИП-1392-600-15-600		15	600

Нагрузки серии АК ИП-1392 имеют две схемы подключения к тестируемому устройству по двух- или четырехпроводной схеме. Двухпроводная схема используется для подключения тестируемого устройства небольшой нагрузочной мощности и расположенное рядом с прибором. При подключении тестируемого устройства высокой мощности и при увеличенном расстоянии между нагрузкой электронной и тестируемым объектом возникает риск падения напряжения, что повлияет на точность измерения напряжения на нагрузке. Для компенсации падения напряжения ре-



Четырехпроводная схема подключения к тестируемому устройству



АК ИП-1392-80-20-150

комендуется использовать четырехпроводную схему подключения к тестируемому устройству.

Электронные нагрузки серии АК ИП-1392 имеют следующие режимы защиты:

- OCP (защита от превышения тока).
- OVP (защита от превышения напряжения).
- OPP (защита от превышения мощности (пользовательская установка)).
- OC (защита от превышения максимального тока).
- OV (защита от превышения максимального напряжения).
- OP (защита от превышения максимальной мощности).
- OT (защита от перегрева).
- RV (защита от обратного напряжения).
- RC (защита от обратного тока).

Помимо стандартных режимов работы нагрузки (стабилизация тока (CC), стабилизация напряжения (CV), стабилизация сопротивления (CR), стабилизация мощности (CW)) и возможности создания тестовых последовательностей из 200 шагов, электронные нагрузки серии АК ИП-1392 позволяют комбинировать данные режимы:

- CVCC — комбинированный режим CV + CC.
- CRCC — комбинированный режим CR + CC.
- CPCC — комбинированный режим CP + CC.
- CVCR — комбинированный режим CV + CR.

Кроме того, приборы обладают рядом дополнительных режимов и функциональных возможностей, расширяющих область применения данного оборудования.

Режим качания частоты (Sweep)

Нагрузка поддерживает режим качания частоты, позволяющий быстро определить напряжение тестируемого устройства через преобразование частоты. В этом режиме задаются два значения тока I_{MAX} и I_{MIN} и частота переключения между этими значениями. Нагрузка пропускает через себя ток разного уровня с заданной частотой, при этом у тестируемого устройства меняется напряжение, а нагрузка это напряжение измеряет.

В результате на экране нагрузки отображается значение напряжения V_{max} и V_{min}. Таким образом, этот режим позволяет определить рабочее напряжение тестируемого устройства, если оно изначально неизвестно.

Тест аккумуляторных батарей питания

В данном случае сначала задается тестовый режим, а затем условия разряда. Есть три условия разряда АКБ, при которых тест может быть остановлен: уровень напряжения на батарее, уровень емкости батареи и длительность разряда по времени. Тест останавливается по достижению одного из трех этих условий. Напряжение батареи, ток разряда, время разряда и способность разряда отображаются на дисплее нагрузки во время тестирования.

Функция тестирования перегрузки по току

В данном тесте нагрузка пошагово увеличивает ток (IZ), пока не будет достигнуто установленное значение тока (I-end), или напряжение на входе не станет меньше установленного значения (VSTOP). В этом случае срабатывает защита от перегрузки по току.

Имитация емкостной и индуктивной нагрузки

Режим моделирования импеданса отличается от стандартных режимов CC/CV/CR/CP. Тест моделирования импеданса может имитировать фактическую индуктивную реактивность, импеданс и емкостную реактивную нагрузку, так что ток может быть ближе к реальной ситуации. Тест моделирования импеданса может имитировать емкостную нагрузку, чтобы предотвратить генерацию активным устройством им-

пульсного тока при работе нагрузки, что приведет к срабатыванию защиты от перегрузки по току OCP активного устройства.

Имитация LED-нагрузки (CR-LED)

В данном режиме работы нагрузка имитирует светодиод с различными параметрами.

В дополнении к штатным измерениям, таким как, измерения напряжение, тока и мощности, нагрузки серии АКИП-1392 позволяют измерить скорость нарастания, а также уровень пульсаций.

Благодаря встроенной функции QC Detect новые приборы могут быть использованы для тестирования источников питания, поддерживающих функцию быстрой зарядки. При активации данной функции нагрузка автоматически сканирует подключенное тестируемое устройство на момент поддержки протокола быстрой зарядки. Нагрузки серии АКИП-1392 поддерживают новейшие протоколы PD3.1 (совместимые с PD3.0 и PD2.0), VOOC, QC3.0, QC2.0, AFC, SCP, FCP и другие протоколы быстрой зарядки.

АКИП-1392 имеют интерфейсы дистанционного управления RS-232, USB и LAN. Для управления и программирования поддерживаются протоколы SCPI и ModBus.

Источник: <https://prist.ru/>

Многофункциональный кабельный тестер Ethernet и оптоволоконна «Noyafa NF-859GT» с приемником NF-859G

Кабельный тестер NF-859GT сочетает в себе следующие функции:

- обнаружение проводов;
- тестирование карты проводов;
- измерение длины кабеля;
- проверка Power over Ethernet (PoE);
- проверка обжима;
- мигание портов;
- OPM (оптический измеритель мощности);
- VFL (визуальное определение местоположения неисправности);
- NCV (бесконтактное тестирование напряжения) и подсветку в одном портативном устройстве.

Новое усовершенствованное приемное устройство NF-859G ос-

нащено функцией, позволяющей без особых усилий выполнять проверку карты проводов. В приемнике также реализованы функции VFL, питания, обнаружения проводов, проверки обжима и подсветки.

NF-859GT выполняет точное и быстрое тестирование широкого спектра типов кабелей, включая RJ11, RJ45, CAT5e/CAT6/CAT6a, телефонных линий, оптического волокна и других кабелей, широко используемых в сетях. Прибор поддерживает измерение длины кабеля от 5 до 200 метров.

NF-859GT излучает луч мощностью 10 мВт на стандартной длине



волны 650 нм в режимах быстрого и медленного мигания для быстрого и точного обнаружения неисправностей, разрывов и изгибов в волоконно-оптических кабелях. Система VFL значительно сокращает время, необходимое для поиска и диагностики неисправно-

Новинки цифровых транзисторов от Luguang Electronic

Luguang Electronic Technology CO., LTD — высокотехнологичное предприятие, основанное в 2002 году, специализирующееся на производстве и продаже дискретных полупроводников. Компания обладает современными производственными мощностями, что позволяет ей контролировать полный производственный процесс и обеспечивать высокое качество продукции.

Производство компании полностью соответствует современным стандартам автомобильной и экологи-

ческой безопасности, таким как IATF16949:2016 и ISO9001:2015. Вся производимая продукция соответствует последним директивам RoHS и сертифицирована UL.

В ассортименте компании имеются биполярные транзисторы со встроенными резисторами, предназначенные для применения в схемах управления в качестве согласующего элемента между слаботочной логикой и мощной нагрузкой (см. таблицу).

Название	Структура	$U_{КЭ\text{ МАКС}}$ В	$I_{К\text{ МАКС}}$ А	Резистор на входе базы (R1), кОм	Резистор между базой и эмиттером (R2), кОм	Коэффициент усиления по току, Min	Мощность, мВт	Корпус
DTA114EKA	PNP	50	100	10	10	30	200	SOT-23-3
DTA114TKA	PNP	50	100	10	—	100		
DTA114YKA	PNP	50	100	10	47	68		
DTA123JKA	PNP	50	100	2.2	47	80		
DTA123YKA	PNP	50	100	2.2	10	33		
DTA124EKA	PNP	50	100	22	22	56		
DTA143EKA	PNP	50	100	4.7	4.7	30		
DTA143TKA	PNP	50	100	4.7	—	100		
DTA143XKA	PNP	50	100	4.7	10	30		
DTA143ZKA	PNP	50	100	4.7	47	80		
DTA144EKA	PNP	50	100	47	47	68		
DTC113ZKA	NPN	50	100	1	10	33		
DTC114TKA	NPN	50	100	10	—	100		
DTC114WKA	NPN	50	100	10	4.7	24		
DTC114YKA	NPN	50	100	10	47	68		
DTC123JKA	NPN	50	100	2.2	47	80		
DTC123YKA	NPN	50	100	2.2	10	33		
DTC124EKA	NPN	50	100	22	22	56		
DTC143EKA	NPN	50	100	4.7	4.7	20		
DTC143TKA	NPN	50	100	4.7	—	100		
DTC143XKA	NPN	50	100	4.7	10	30		
DTC143ZKA	NPN	50	100	4.7	47	80		
DTC144EKA	NPN	50	100	47	47	68		

Источник: <https://www.chipdip.ru/>

Семейство инновационных приемников спутниковой навигации Teseo VI

Компания STMicroelectronics представила семейство приемников глобальной навигационной спутниковой системы (GNSS) Teseo VI, предназначенных для высокопроизводительных систем точного позиционирования. Для автомо-

бильной промышленности микросхемы и модули Teseo VI станут основными компонентами передовых систем вождения (ADAS), интеллектуальных систем в автомобилях и критически важных для безопасности приложений, таких как автоном-



ное вождение. Они также были разработаны для улучшения возможностей позиционирования в различных промышленных приложениях.

ях, включая системы отслеживания активов, мобильных роботов для доставки товаров на дом, управления техникой и мониторинга урожая в «умном» сельском хозяйстве, системы синхронизации, такие как базовые станции, и многое др.

Teseo VI — первая на рынке система, в которой все необходимые элементы для обеспечения сантиметровой точности объединены в одном кристалле и поддерживают одновременную работу в нескольких созвездиях и четырех диапазонах. Это инновационное решение упрощает продукты для навигации и позиционирования конечных пользователей, повышает надежность даже в сложных условиях, таких как городские кварталы, а также снижает стоимость.

Новое семейство GNSS-устройств ST включает Teseo VI STA8600A и Teseo VI+, STA8610A, каждое из которых оснащено двумя независимыми процессорными ядрами Arm® Cortex®-M7 для локального управления. Cortex-M7 обеспечивает мощную 32-битную обработку и позволяет

одновременно работать с несколькими созвездиями и диапазонами на одном кристалле.

Teseo VI+ также может быть оснащен различными усовершенствованными системами позиционирования, разработанными независимыми компаниями-партнерами ST, для обеспечения полной кинематики в реальном времени с точностью до сантиметра.

Дополняя семейство, Teseo APP2 STA9200MA работает с двумя ядрами одновременно, обеспечивая аппаратную избыточность для таких приложений, как, например, управление дорожным транспортом. Совместимость по выводам между Teseo APP2 и другими микросхемами Teseo VI упрощает проектирование печатных плат для компаний, выпускающих приложения, сертифицированные по стандарту ASIL и несертифицированные по нему.

Все варианты оснащены инновационной радиочастотной архитектурой и базовым блоком GNSS, обеспечивающим поддержку GNSS в четырех диапазонах (L1, L2, L5 и E6) с возможностью приема и от-

слеживания только L5. Это позволяет значительно уменьшить количество сбоев и повысить надежность в сложных условиях, таких как город и помехи.

Кроме того, запатентованная технология phase-change memory (PCM) устраняет необходимость во внешней памяти, тем самым сводя к минимуму системную спецификацию (BOM) и упрощая производственную цепочку поставок.

Все ИМС содержат полный набор аппаратных функций кибербезопасности, включая безопасную загрузку, беспроводное обновление встроенного ПО и защиту выходных данных. Кроме того, аппаратный модуль безопасности ST (HSM) обеспечивает надежную защиту от онлайн-взломов.

Семейство продуктов Teseo VI включает в себя также два новых автомобильных модуля GNSS: Teseo-VIC6A в форм-факторе 16 × 12 мм (с Teseo VI) и Teseo-ELE6A в форм-факторе 17 × 22 мм (с Teseo VI+).

Источник: www.st.com/

КП9171А и КП9171БС — мощные СВЧ транзисторы на основе технологии LDMOS

Современные стандарты цифрового телевидения DVB-T/T2 накладывают на применяемые в соответствующей аппаратуре мощные СВЧ транзисторы два ключевых требования:

— высокая линейность при передаче сигнала, необходимая из-за сложного характера его модуляции;

— высокое значение КПД, что связано с требованием энергоэффективности передатчика в целом,

а также с необходимостью обеспечения меньшей рассеиваемой мощности и меньшей рабочей температуры на кристалле для увеличения надежности и безотказности.

Чтобы предоставить решение, оптимизированное для работы с телевизионным сигналом стандартов DVB-T/T2, в АО «НИИЭТ» (входит в ГК «Элемент») в рамках комплексного проекта, реализуемого с использованием программы субсидирования в соответ-



ствии с постановлением Правительства РФ от 24 июля 2021 года № 1252, была разработана серия из двух типов мощных СВЧ LDMOS-транзисторов: КП9171А и КП9171БС. Первый из них обладает выходной мощностью в пике огибающей 140 Вт, а второй — до

1000 Вт. Транзисторы предназначены для работы в качестве усилительного элемента в ТВ передатчиках при напряжении питания 50 В в диапазоне частот 400...860 МГц и характеризуются высокими показателями линейности передачи сигнала и высоким значением коэффициента полезного действия. Новые приборы разработаны на основе технологии LDMOS последнего поколения с учетом научно-технического задела отечественной микроэлектроники в данной области, созданного за последние годы. Транзистор КП9171БС является первым отечественным Доггерти транзистором. Именно такая конструкция транзистора с ведущим и ведомым плечом обеспечивает наибольший КПД усилителя мощности сигнала стандартов DVB-T/T2 со сложным характером модуляции и большим пик-фактором.

Зарубежными аналогами разработанных приборов являются транзисторы BLF881 и BLF989E фирмы Ampleon. Освоенные в серийном производстве отечественные аналоги отсутствуют. Новые транзисторы прошли испытания в мае прошлого года и сейчас выпускаются серийно.

Основные электрические параметры транзистора КП9171А:

- коэффициент усиления по мощности: не менее 20 дБ;
- КПД стока не менее 45 %;
- коэффициент комбинационных составляющих 3-го порядка: не более -30 дБ при выходной мощности в пике огибающей 140 Вт и напряжении питания 50 В на рабочей частоте 860 МГц;
- металлокерамические корпуса: КТ-44В-2, КТ-55С-1 и КТ-81F-1К.

Транзистор КП9171БС предназначен для работы в усилителях мощности, выполненных по схеме

Доггерти. Он изготавливается в металлокерамических корпусах КТ-103С-1 и КТ-103А-2 и обладает следующими основными электрическими параметрами:

- коэффициент усиления по мощности: не менее 18,6 дБ;
- КПД стока: не менее 50 %;
- значение параметра IMDSHLDR: не более -33 дБ при непрерывной выходной мощности 180 Вт и напряжении питания 50 В на рабочей частоте 550 МГц;
- металлокерамические корпуса: КТ-103С-1 и КТ-103А-2.

Хотя изначально новые транзисторы предназначены для использования в передающих устройствах цифрового телевидения, благодаря своим передовым характеристикам они могут найти применение и в других областях, таких как системы радиолокации, навигации и связи.

Источники: <https://niiet.ru/>

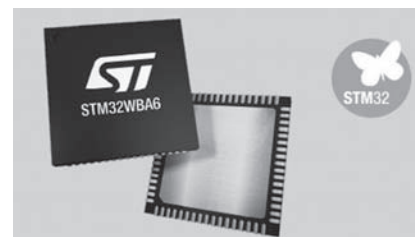
Новые энергоэффективные микроконтроллеры STM32WBA6 с интегрированной беспроводной подсистемой

STMicroelectronics анонсировала следующее поколение энергоэффективных беспроводных микроконтроллеров STM32 (MCU) ближнего радиуса действия, которые упрощают подключение потребительских и промышленных устройств к интернету вещей.

Новая серия STM32WBA6 используется в подключенных к сети интеллектуальных устройствах, таких как носимые медицинские и оздоровительные мониторы, ошейники для животных, электронные замки, удаленные датчики погоды и многое др. Благодаря дополнительной памяти и цифровым системным интерфейсам, сохраняя при этом энергоэффективность, новые микроконтроллеры могут выполнять более сложные функции в новых разработках.

Микроконтроллеры STM32WBA6 также содержат сертифицированные средства обеспечения безопасности SESIP3 и PSA Level3, такие как криптографические ускорители, изоляция TrustZone®, генератор случайных чисел и средства обеспечения жизненного цикла продукта, которые помогут клиентам ST соответствовать требованиям будущих нормативных актов RED и CRA.

Беспроводная подсистема в новых микроконтроллерах STM32WBA6 поддерживает Bluetooth® LE, Zigbee, Thread, Matter и другие протоколы, работающие в диапазоне частот 2,4 ГГц, и позволяет одновременно использовать несколько протоколов. Таким образом, система, подобная интеллектуальному домашнему мосту, может взаимодействовать с



мобильным приложением владельца дома через Bluetooth и одновременно управлять освещением или термостатами с помощью ячеистой сети, такой как Zigbee. Серия STM32WBA6 также содержит одно-протокольные варианты для более простых и экономичных приложений.

Благодаря интеграции центрального процессора, периферийных устройств и беспроводной подсистемы микроконтроллеры STM32WBA6 помогают разработчикам продуктов удовлетворять требования по упрощению новых разработок, уменьшению габаритов и сокращению количества электронных компонентов. По сравнению с предыдущей серией STM32WBA5, новые приборы имеют в два раза больше флеш- (до 2 Мбайт) и оперативной памяти (до 512 кбайт) на кристалле и обеспечивают большой объем памяти для кода приложений и данных.

Более продвинутое цифровое периферийное устройство поддерживает высокоскоростной USB, а также дополнительные цифровые интерфейсы, включая три порта SPI, четыре I²C, три USART и один LPUART.

Одновременная поддержка нескольких протоколов беспроводной связи делает серию STM32WBA6 идеальной для приложений, использующих Matter, который работает поверх других протоколов. Программный пакет X-CUBE-MATTER, являющийся частью обширной экосистемы STM32Cube, интегрирует Matter SDK и поставляется с примерами приложений для упрощения разработки.

Беспроводная подсистема повышает производительность, а чувствительность увеличивается до -100 дБм для более надежного подключения на максимальном заданном расстоянии.

Серия STM32WBA6 оснащена энергоэффективным ядром Arm® Cortex®-M33 с модулем с плавающей запятой и расширениями DSP, работающим на частоте до 100 МГц.

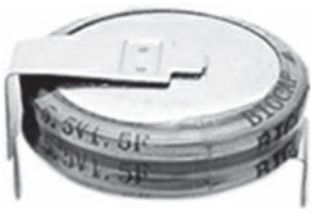

STM32WBA5 и STM32WBA6 поддерживают новейшие требования к кибербезопасности. Варианты корпусов варьируются от UFQFPN48 размером 7 × 7 мм до UFBGA121 размером 6 × 6 мм. Существует также тонкий корпус WLCSP88 размером 3,78 × 3,46 мм.

Источник: www.st.com/

Суперконденсаторы от BIGCAP

Liaoning Brother Electronics Technology Co., Ltd является китайским производителем суперконденсаторов



Серия	Вид	Технические параметры
BCE		<ul style="list-style-type: none"> ■ 0,1...1,5 Ф; ■ 5,5 В; ■ -40...70 °С
BRP		<ul style="list-style-type: none"> ■ 0,1...70 Ф; ■ 2,7 В; ■ -40...70 °С
		<ul style="list-style-type: none"> ■ 60...360 Ф; ■ 2,7 В; ■ -40...70 °С

торговой марки Bigcap®. Компания производит более 100 типов суперконденсаторов (ионисторов), от стандартных до специальных с емкостью выше 3000 Ф. Эти компоненты широко используются в таких областях, как приборы учета расхода (газ, вода, электричество и т. д.), медицинское оборудование, возобновляемые источники энергии, электротранспорт и системы бесперебойного питания.

Ионистор быстро накапливает и отдает энергию, что делает его идеальным для использования в ситуациях, требующих отдачи высокой мощности в течение короткого времени. Его долговечность и надежность делают его предпочтительным выбором для систем, где требуется длительный срок службы без снижения производительности.

Ассортимент наиболее востребованных ионисторов бренда BIGCAP представлен в таблице.

Источник: <https://www.chipdip.ru/>

Уважаемые читатели!

Подписку на журнал на 2025 год можно оформить следующими способами:

1. На сайте издательства «СОЛОН-Пресс» 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. Для юридических лиц — через агентство подписки «Урал-Пресс» (<https://www.ural-press.ru>), подписной индекс 38472

СТОИМОСТЬ ПОДПИСКИ на 2025 год:

Для физических лиц на год — 14 400 руб.;
на полугодие — 7200 руб.
 См. ниже порядок оформления заказа.

Для юридических лиц на год — 15 840 руб.;
на полугодие — 7920 руб.

Для этого Вам нужно отправить заявку в произвольной форме по электронной почте на адреса: rem_serv@solon-press.ru или kniga@solon-press.ru.

В ней указать реквизиты компании, заказываемые номера журнала и их количество

СТОИМОСТЬ КОМПЛЕКТА ЖУРНАЛОВ

2015-2017 гг. 3600 руб.
2018 год 3720 руб.
2019 год 3840 руб.
2020 год 3960 руб.
2021 год 4800 руб.

любое полугодие — 1800 руб.
любое полугодие — 1860 руб.
любое полугодие — 1920 руб.
любое полугодие — 1980 руб.
любое полугодие — 2400 руб.

2022, 2023 гг. 7200 руб.
2024 год 7920 руб.

любое полугодие — 3600 руб.
любое полугодие — 3960 руб.

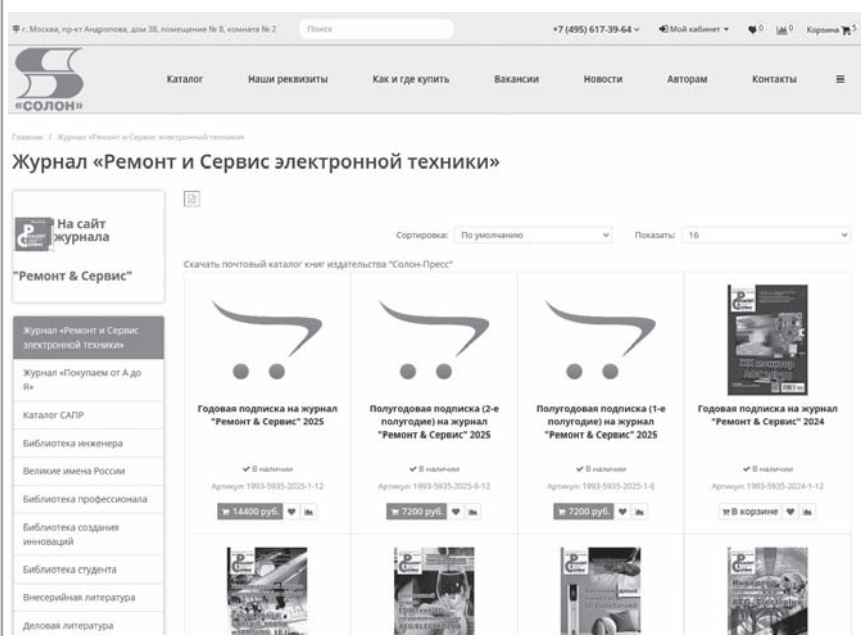
Стоимость электронной версии на CD:
 архив 1998-2005 г. (4 диска) — 1000 руб.

Внимание!

Подписка на журналы «Журнал „Ремонт и Сервис электронной техники“» для физических лиц и оплата подписки производятся только через сайт <https://solon-press.ru/>.

Кратко расскажем, как это можно сделать:

1. Заходим на сайт Интернет-магазина издательства СОЛОН-ПРЕСС — <https://solon-press.ru/>.
2. Во вкладке «Мой кабинет» выполняем несложную регистрацию (если выполняете покупку первый раз) или авторизацию (если Вы уже зарегистрированы). Регистрационные данные нужны для отправки бандероли с печатными изданиями на указанный адрес, а также для связи (е-майл и телефон) в случае возникших вопросов (уточнения заказа и др.). Также возможно забрать заказ (сообщите номер заказа!) самовывозом по адресу: г. Москва, пр-т Андропова, дом 38, помещение № 8, комната № 2 (в будние дни с 10 до 17; сб, вс — выходные)
3. Выбираем на вкладке «Каталог» пункт «Журнал „Ремонт и Сервис электронной техники“».
4. Выбираем нужный пункт подписки в соответствии с годом выпуска журнала, а также с видом подписки (отдельный номер журнала, комплекты с годовой или полугодовой подпиской).
5. Нажимаем «Купить», затем переходим в корзину и оплачиваем покупку.



По всем вопросам подписки можно обращаться по телефону **+7 (495) 617-39-64**

или по электронным адресам kniga@solon-press.ru и rem_serv@solon-press.ru.

Для юридических лиц цена журналов иная. Письмо с заявкой отправляем по адресу kniga@solon-press.ru с указанием своих контактных данных и банковских реквизитов. Вам вышлют счет и после оплаты отправят бандероль или посылку с печатными изданиями.

С ценами по подписке (для юридических и физических лиц) можно ознакомиться в журнале, а также на сайте <http://remserv.ru/cgi/index/subscr>.

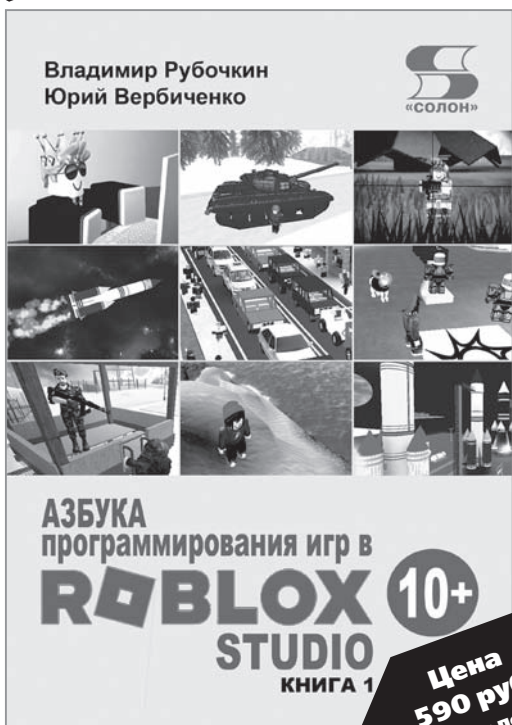
Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет



Цена 390 руб.
+ услуги почты



Цена 390 руб.
+ услуги почты



Цена 390 руб.
+ услуги почты



Цена 390 руб.
+ услуги почты

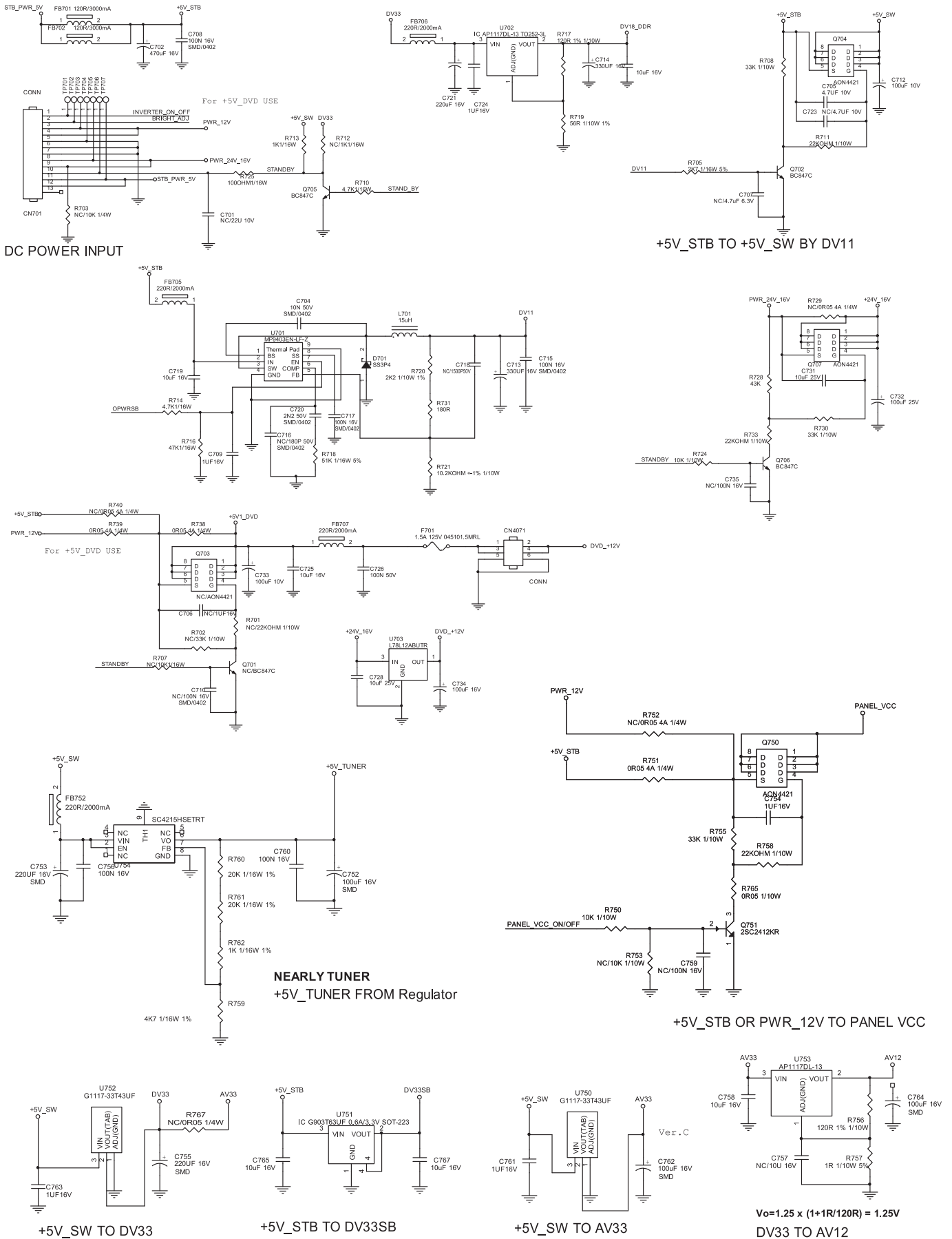
Как купить книгу

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

Телефоны для справок: 8 (495) 617-39-64.

Цены для предоплаты действительны до 30.05.2025.

Схемы мониторов HAIER. Модели LT19Z6, LTF22Z6, LTF24Z6



Принципиальная электрическая схема. Стабилизаторы напряжения