

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:
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 12.02.2023.
Формат 60×84 1/8. Печать офсетная. Объем 10 п.л.
Тираж 6 000 экз.

Отпечатано в Бит-принт.

Цена свободная.
Заказ № 653

ISSN 1993-5935

© «Ремонт & Сервис», № 2 (293), 2023

СОДЕРЖАНИЕ

● НОВОСТИ

- Ионный кондиционер оказался в несколько раз эффективнее традиционного 2
Стартвало отечественное производство мониторов «Бештау» 2
Новые SSD-накопители «Samsung 990 Pro» ломаются через считанные дни 3
В России создадут новую мобильную ОС на базе Android 3
Китайские, белорусские и российские бренды завоевывают рынок бытовой техники РФ 4

● ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТЕХНИКА

- Сергей Угаров
Телевизионное шасси PHILIPS TPM19.6E LA Ultra HD LED-телевизоров с функцией
Ambilight — архитектура, сервисные режимы и диагностика (часть 1) 5
Сергей Угаров
Блоки питания телевизионного шасси PHILIPS TPM19.6E LA (часть 2) 20

● АУДИОТЕХНИКА

- Юрий Петропавловский
Продукты компании Nippon Columbia 1999-2000 гг. Устройство и ремонт AV-ресиверов
«Denon AVR-3300/2800/5800», AV-усилителя «Denon AVC-A1SE» 27

● ОРГТЕХНИКА

- Александр Седов
Игровой монитор «Acer Nitro XV272U VbmiprZX». Устройство и ремонт (часть 1). 41

● БЫТОВАЯ ТЕХНИКА

- Александр Ростов
Электронный модуль D1403 посудомоечных машин IKEA и Whirlpool (часть 2) 53

● ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА. ОБОРУДОВАНИЕ

- Новая серия LCR-782xxA высокочастотных прецизионных анализаторов
RLC-компонентов 59
Новый 4-канальный частотомер CNT-104S с временным разрешением 7 пс 60

● КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ

- STNRG012 — цифровой комбинированный многорежимный PFC- и LLC-контроллер
для входной линии переменного и постоянного тока 61
ERC2305 и ERC2304 — 150- и 200-вольтовые GaN МОП транзисторы с самыми низкими
в отрасли $R_{DS(on)}$ 61
RFH700A8-AYW-LNL и RFF700A2-AIH-DNL — сенсорные дисплеи с опцией hover-touch
от Raystar 62

● КЛУБ ЧИТАТЕЛЕЙ

- Подписка 63

НА ВКЛАДКЕ:

Схемы к статье «Продукты компании Nippon Columbia
1999-2000 гг. Устройство и ремонт AV-ресиверов „Denon
AVR-3300/2800/5800“, AV-усилителя „Denon AVC-A1SE“»

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

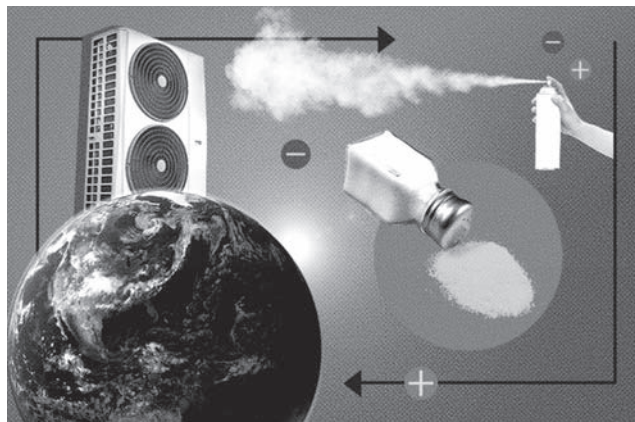
Ремонт и обслуживание техники, питающейся от
электрической сети, следует проводить с абсолютным
соблюдением правил техники безопасности при работе
с электроустановками (до и свыше 1000 В).

Ионный кондиционер оказался в несколько раз эффективнее традиционного

Затраты энергии на охлаждение обычно превышают затраты на обогрев, но ввиду роста стоимости энергоносителей оба процесса в последнее время стали чрезвычайно важным экономическим фактором. В поисках более дешевых альтернатив ученые из США занялись изучением новых типов хладагентов. Одна из любопытных экспериментальных технологий получила название «ионокалорическое охлаждение».

В холодильниках старых конструкций хладагентами выступают вещества с подходящими параметрами фазового перехода «жидкость-пар», где поглощение температуры происходит при превращении жидкости в пар. Новый хладагент изначально находится в твердом состоянии и плавится до жидкости, также поглощая тепло извне. Затем он вновь катализируется и готов к дальнейшей работе — общий принцип, а с ним и конструкция холодильника сохраняются.

Инновационным материалом стала соль йода и натрия, к которой добавили растворитель этиленкарбонат. Для запуска фазового перехода достаточно по-



дать на смесь напряжение всего 0,22 В, чтобы прибывший с током поток ионов вызвал реакцию плавления. При удалении ионов система стабилизируется и отдает тепло обратно в атмосферу. Интерес вызывает перепад температуры, который достигает 25 °С. На данный момент это рекордный показатель для подобных систем и ученые стараются масштабировать эффект для создания полноценной охлаждающей установки.

Источники:

<https://newscenter.lbl.gov/>

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

Стартовало отечественное производство мониторов «Бештау»

Отечественный производитель «Бештау электроникс» (г. Ессентуки) объявил о старте производства мониторов под торговой маркой «Бештау», первая партия которых составит порядка 10 000 единиц.

Пока компания приступила к производству 24-дюймовой модели M24FHD, разработка которой заняла около двух месяцев — зарубежные специалисты к ней не привлекались, а ряд компонентов для нее выпускают партнеры в Ростове-на-Дону.

Новинка получала 23,8-дюймовую матрицу формата IPS или VA (опция) с разрешением 1920 × 1080 точек, углами обзора 178°, параметры яркости и контрастности заявлены на уровне 250 кд/м² и

1000:1 соответственно. Кроме того, монитор оснащен стереодинамиками и необходимым набором портов.

Что любопытно, производителя матриц в «Бештау электроникс» называть не стали, уточнив, что в производстве применяются как IPS-, так и VA-решения разных компаний, назвать которые они не могут, ссылаясь на коммерческую тайну.

На первом этапе мониторы бренда «Бештау» будут поставляться в госучреждения, в планах производителя пока нет планов по выходу на розничный рынок. При этом цены также не раскрываются.

Нужно отметить, что у «Бештау электроникс» достаточно серьез-



ные планы — под торговой маркой «Бештау» уже запущены в производство мышки и клавиатуры, на подходе мониторы с диагональю 27 дюймов, а также сертифицируются системные платы, на базе которых будут собираться различные модели фирменных моноблоков и системных блоков.

Источник: <https://www.techcult.ru/>

Новые SSD-накопители «Samsung 990 Pro» ломаются через считанные дни

Один из новейших твердотельных накопителей «Samsung 990 Pro» показывает более чем скромные результаты. Вероятнее всего, вся линейка данных накопителей, независимо от емкости, имеет подобную проблему. При этом некоторые диски показывают снижение работоспособности до 10 % в течение нескольких недель.

При сканировании нового экземпляра утилитами рабочий объем SSD подтверждается полностью, но как только диск начинают использовать, его емкость начинает катастрофически падать. Проблема в том, что объем памяти уменьшается даже в то время, когда вы не записываете никаких данных.

Справедливости ради надо заметить, что, по устойчивому мнению, SSD диски не любят многократного повторения циклов стирания-перезаписи, но это вряд ли может оправдать такую быструю деградацию топ-модели в линейке компании. При обычном бытовом



использовании диск все еще должен быть близок к первоначальному состоянию.

На данный момент трудно сказать о реальных причинах такой быстрой деградации SSD. Неясно, скрыта ли она в аппаратной части устройства, или ошибка кроется в прошивке устройства. Единственное, что объединяет проблемные случаи — все SSD использовались как системные диски. Вполне возможно, что Windows не очень хорошо работает с «Samsung 990 Pro». Также существует вероятность, что определенная партия устройств оказалась бракованной.

Источник: <https://www.it-world.ru/>

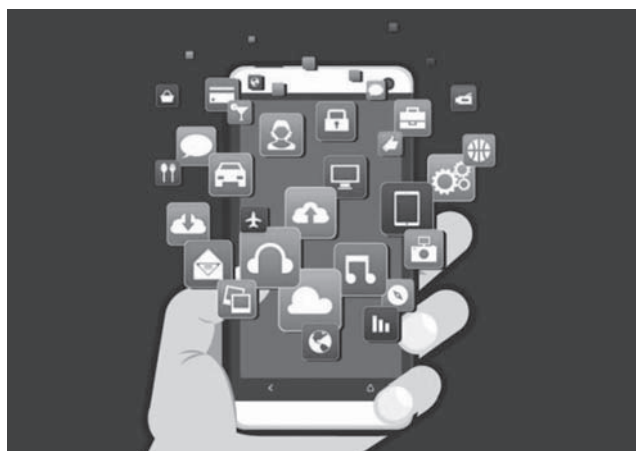
В России создадут новую мобильную ОС на базе Android

Группа крупных российских IT-компаний, включая VK, «Яндекс», «Сбер» и «Ростелеком», намерена разработать собственную операционную систему на базе Android. Дополнительно будет представлена и платформа, способная заменить Google Mobile Services (GMS). Для этого будет учреждена совместная компания.

Новая ОС будет использовать общедоступное ядро Android, под нее будет создана альтернативная платформа, обеспечивающая мобильные сервисы вместо GMS.

Новая система рассчитана на широкий круг пользователей, тогда как продвигаемая «Ростелекомом» ОС «Аврора» — преимущественно на корпоративных клиентов. По данным отраслевых источников, формальное соглашение пока не заключено, но компании готовы объединиться. Параллельно «Ростелеком» продолжит развивать и «Аврору» для корпоративного и государственного секторов. Проект «Ростелекома» по созданию мобильной операционной системы включен в правительственную «дорожную карту» «Новое общесистемное ПО».

По мнению источников «Коммерсанта», запустить платформу мобильных сервисов на базе Android будет проще, чем использовать разработки на базе ОС «Ав-



рора» — тем более что магазин приложений RuStore уже запущен VK. Источники утверждают, что создание экосистемы на базе Android обойдется в разы дешевле, чем проект «Ростелекома», а обновлять ее будет намного проще благодаря доступности нового ПО на площадке Google. По некоторым данным (но это лишь отдельное мнение), на разработку ОС на базе Android потребуется не больше года.

Источники:

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

<https://24gadget.ru/>

Китайские, белорусские и российские бренды завоевывают рынок бытовой техники РФ

Бывшие лидеры российского рынка бытовой техники, такие как Bosch, LG, Samsung, Electrolux, в последние несколько месяцев теряют позиции из-за остановки импорта и производства в стране. На их место приходят российские, белорусские, китайские и турецкие бренды.

На российском рынке бытовой техники за последние полгода наблюдаются серьезные изменения в продажах. Поскольку такие компании как Bosch, LG, Samsung, Electrolux и ряд других остановили прямые поставки, с марта их доля в продажах крупной бытовой техники упала в несколько раз. Потребители все чаще обращают внимание на китайские, турецкие и отечественные бренды. По словам коммерческого директора Holodilnik.ru Алексея Погудалова, если в сентябре 2021 года в продажах холодильников лидировал LG с долей 16,1 % (в денежном выражении), то спустя год речь шла уже только о 10,1 % рынка. Также упали доли Bosch и Samsung, снижаются продажи Whirlpool, Indesit и других. А лидером сегмента с долей 23,5 % стал китайский Haier, кроме того, улучшились позиции турецкого Beko и белорусского «Атланта». Представители «М.Видео» также отметили, что на первое место по продажам холодильников вышел бренд Haier, поднявшись за год с третьего места, в первую пятерку вошел Beko. В то же время в сети «Ситилинк» самыми покупаемыми брендами холодильников в штуках стали «Атлант», «Бирюса» и Nordfrost, а в деньгах — «Атлант», LG, Nordfrost. По данным Holodilnik.ru, в сегменте стиральных машин лидером в сентябре также стал Haier, увеличив за год долю с 9,8 до 25 %. Следом идет принадлежащий Haier Group бренд Candy и Beko.

В 2021 году в этой области лидировали LG и Samsung.

В «М.Видео» отметили, что по их данным Haier стал только вторым, но доля близка к лидеру LG, на тре-



тьем месте Candy. Beko поднялся с шестого места на четвертое. В «Ситилинке» среди стиральных машин в топ-3 вошли Candy, Indesit и LG. В сегменте кухонных плит и духовых шкафов в Holodilnik.ru лидером снова называют Haier (сменил Bosch), который увеличил долю более чем в четыре раза, до 15,1 %. Близко к нему на второй позиции с долей 13,8 % стоит словенский бренд Gorenje (принадлежит Hisense). Он же, по данным «М.Видео», стал лидером в микроволновых печах. Также в топе белорусский Gefest и российский бренд Darina.

«Недавние лидеры Bosch и Electrolux теряют свои позиции, но остаются заметными на рынке», — уточнил Алексей Погудалов. Он добавил, что заметно растут бренды, не имеющие собственных производств, например, Weissgauff, LEX, Maunfeld, Kuppersberg.

В малой бытовой технике китайские Xiaomi, Deerma, Dreame, Roborock и другие вышли на лидирующие позиции еще до весны, поэтому уход западных вендоров сильного влияния на сегмент не оказал. Конкуренцию китайской технике составляют Tefal и российские Polaris, Bork, Redmond. В «Ситилинке» сообщили, что в их сети лидерами по продажам в штуках стали StarWind, Hyundai и Kitfort, в денежном выражении — StarWind, Philips и Kitfort. В целом по рынку малой техники, по данным «Марвел», продажи за девять месяцев даже выросли на 5 %.

Источники:

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

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

Внимание!

Редакция журнала «Ремонт & Сервис» приглашает авторов.

С условиями сотрудничества Вы можете ознакомиться на сайте: www.remserv.ru

Тел./факс: 8 (495) 617-39-64

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

Сергей Угаров (г. Мытищи)

Телевизионное шасси PHILIPS TPM19.6E LA

Ultra HD LED-телевизоров с функцией Ambilight — архитектура, сервисные режимы и диагностика (часть 1)

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



В этом материале рассматривается ТВ шасси фирмы PHILIPS TPM19.6E LA, разработанное компанией PHILIPS (TP Vision) в 2019 году. Оно предназначено для производства жидкокристаллических (ЖК) телевизоров со светодиодной (LED) подсветкой 6000-й серии с разрешением до Ultra HD (3840 × 2160), диагоналями панелей от 43 до 55 дюймов и функцией Ambilight. Подробно описываются порядок разборки, сервисные режимы и некоторые регулировки.

Рассматриваемое ТВ шасси TPM19.6E LA выполнено на платформе MTK5806, которая, в свою очередь, основана на однокристальном микропроцессоре (МП или SoC — System-on-Chip) типа MT5806 фирмы Mediatek. В 2019 году на этой платформе производились ТВ PHILIPS 6000-й серии, а именно модели 43PUS6504/12, 43PUS6704/12, 43PUS6804/12, 50PUS6504/12, 50PUS6704/12 и 55PUS6704/12.

Основные особенности и поддерживаемые функции этих моделей приведены в таблице 1.

Конструкция и разборка

Конструкция ТВ представляет собой пластмассовый корпус на подставке, в котором размещены все основные узлы: ЖК панель с узлом задней LED-подсветки, закрытая металлическим кожухом, на котором установлены главная плата SSB, плата питания PSU, дина-

Таблица 1. Основные характеристики и функции ТВ на шасси TPM19.6E LA

Характеристика	Описание
Год выпуска	2019
Размер экрана по диагонали, дюймы	43, 50, 55
Формат экрана	16:9
Максимальное разрешение, пиксели	3840 x 2160
Тип подсветки панели	Direct LED
Стандарты аналогового тюнера	NTSC, SECAM, PAL
Совместимые мультимедиаформаты	JPEG, MP3, MPEG 2/4, H.264, TXT
Форматы по входу ПК	640 x 480 (60 Гц); 800 x 600 (60 Гц); 1024 x 768 (60 Гц); 1360 x 768 (60 Гц); 1920 x 1080 (60 Гц), 3840 x 2160 (60 Гц)
Форматы по входу HDMI	480i, 480p, 576i, 576p, 720p, 1080i, 1080p, 3840 x 2160p (24, 25, 30, 50 и 60 Гц)
Форматы по компонентному входу	480i, 480p, 576p, 720i (50/60 Гц); 1080i (50/60 Гц); 1080p (50/60 Гц)
Интерфейсы	USB 2.0/USB 3.0, Ethernet LAN (RJ-45), Wi-Fi 802.11n (встроенный)
Совместимые файловые форматы по входу USB	FAT, NTFS
Форматы воспроизведения	
Видеокодеки	AVI, MKV, HEVC, H.264/MPEG-4, AVC, MPEG1, MPEG2, MPEG4, WMV9/VC1, VP9, HEVC(H.265)
Аудиокодеки	MP3, WAV, AAC, WMA (от v.2 до v.9.2), WMA-PRO (v.9 и v.10)
Форматы	SRT, SMI, SSA, SUB, ASS, TXT
Декодируемые текстовые форматы	UTF-8, Windows-1250, Cyrillic (Windows-1251), Greek (Windows-1253), Turkish (Windows-1254), Western, Europe (Windows-1252)
Питание	AC 220...240 В, 50/60 Гц
Потребляемая мощность в дежурном/рабочем режимах, Вт	0,5/50...80

Сергей Угаров (г. Мытищи)

Блоки питания телевизионного шасси PHILIPS TRM19.6E LA (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 № 1, 2023 г.

Основной ИП

Основной ИП (рис. 5) вырабатывает постоянные, стабилизированные и гальванически развязанные от сети напряжения 12 В (+12V) и 24 В (Boost_Vin) для питания всех узлов ТВ в дежурном и рабочем режимах. Кроме того, от этого источника питается контроллер ККМ напряжением 15,5 В (PFC_VCC). Основа этого источника — контроллер U91501 типа SSC3S927 фирмы Sanken Electric, предназначенный для работы в источниках квазирезонансного типа. ИМС имеет фирменную технологию SMZ (Soft-switched Multi-resonant Zero Current switch) — «мягкое» переключение силового ключа по нулевому току в индукторе и мультрезонансный режим. ИМС имеет схему запуска и дежурную функцию для ограничения мощности источника в дежурном режиме. В рабочем режиме источника ИМС работает в квазирезонансном режиме для достижения высокой эффективности и низкого уровня помех. Приведем основные преимущества ИМС:

- Функция дежурного режима (ожидания):
 - выходная мощность при малой нагрузке: $P_o = 150 \text{ мВт}$ ($P_{in} = 0,27 \text{ Вт}$);
 - пакетная работа в режиме ожидания;
 - функция Soft-on/Soft-off уменьшает слышимый шум.
- В режиме ожидания ИМС выключает ККМ.
- Плавный пуск.
- Обнаружение емкостного режима.

- Функция автоматической регулировки «мертвого» времени (Dead Time Adjustment).
- Встроенная схема запуска.
- Функция разрядки X-конденсатора.
- Защита от перенапряжения на входе (HVP) с автоматическим перезапуском (Auto-restart).
- Защита от пониженного напряжения на входе (UVP) с Auto-restart.
- Защита от низкого напряжения питания драйвера верхнего плеча (High-side Driver UVLO) с Auto-restart.
- Функции защиты OCP, OVP, OLP, TSD с Auto-restart.

Блок-схема ИМС SSC3S927 приведена на рис. 6, а назначение выводов в корпусе SOP-18 — в таблице 2.

Резонансный источник питания представляет собой полумостовой преобразователь, переключающие MOSFET-ключи Q9101 и Q9102 соединены последовательно с источником питания HV. Последовательный резонансный контур, состоящий из индуктивности обмотки 2-3 T9101, индук-

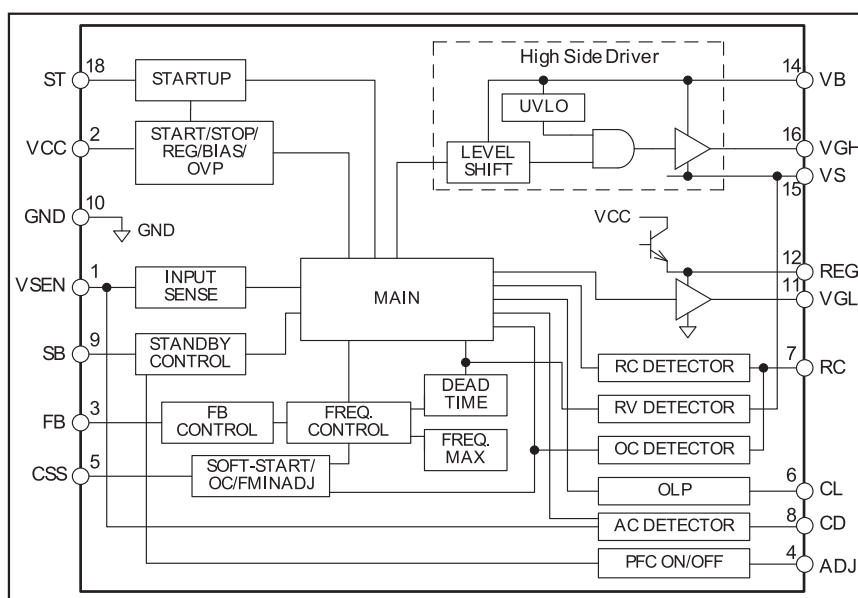


Рис. 6. Блок-схема ИМС SSC3S927

Юрий Петропавловский (г. Таганрог)

Продукты компании

Nippon Columbia 1999-2000 гг.

Устройство и ремонт AV-ресиверов «Denon AVR-3300/2800/5800», AV-усилителя «Denon AVC-A1SE»

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 ассортименте продуктов компании Nippon Columbia Co. Ltd. (NCC) в период 1999-2000 гг. представлены практически все основные категории звуковой аппаратуры: акустические системы, DVD-проигрыватели, AV-усилители и ресиверы, а также некоторые новые виды аппаратуры — проигрыватели SACD, MD-рекордеры, цифровые спутниковые тюнеры, сетевые аудио-/видеоцентры и некоторые другие. Рассмотрим особенности некоторых моделей аппаратуры компании, относящиеся к рассматриваемому периоду.

К продуктам компании 1999 года относятся двухдисковый MD-рекордер DN-M2300, AV-ресивер объемного звучания AVR-3300, CD-проигрыватели DCD-1650A, DCD-S10III, проигрыватель «винила» DP-900MII, AV-усилитель объемного звучания AVC-A10SE. В линейку продуктов компании 1999 года входят и другие модели аппаратуры, не вошедшие в данный материал, например, AV-ресивер AVR-1700.

В модельный ряд 2000 года вошли MD-рекордер DMD-1550, интегральные усилители PMA-2000III, PMA-S10III, PMA-390IV, PMA-1500RII, усилитель мощности POA-T10, акустичес-

кие системы SC-777SA, AV-усилители AVC-A1SE, AVC-3500. Кроме перечисленных аппаратов, компания в этом году представила и другие модели усилительной техники, например, AV-ресиверы AVR-1100, AVR-1600, AVR-2800 и др.

Рассмотрим в этой статье некоторые из перечисленных моделей.

«**Denon AVR-3300**» (1999 г.) — ресивер объемного звучания, его внешний вид показан на рис. 1. Этот инноваци-

онный AV-ресивер в конфигурации 5.1 основан на цифровой технологии D.D.S.C (англ. Dynamic Discrete Surround Circuit — динамический дискретный тракт пространственного звучания). Такая же технология применена в моделях AVR-3311, AVR-4311, AVR-2809, AVR-3312, AVR-3808, AVR-2800/2801, AVR-5800, AVC-A1SE. Реализацию технологии обеспечивают 32-разрядные цифровые сигнальные процессоры с плавающей точкой в сочетании с интерфейсами I²S,



Рис. 1. Внешний вид AV-ресивера «Denon AVR-3300»

высококачественными ЦАП и другими устройствами.

Приведем особенности и характеристики ресивера «Denon AVR-3300»:

- Обработка и декодирование цифровых сигналов Dolby Digital и DTS с помощью 32-разрядного DSP, разработанного совместно с компанией Analog Devices для AV-усилителя высшего класса «Denon AVC-A1D».
- Возможность подключения цифровых источников в формате I²S и преобразование 32-разрядных сигналов DSP в 24-бит/96 кГц с высоким качеством с помощью специализированной ИМС.
- Использование высококачественных 24-разрядных ЦАП в каждом канале.
- Преобразование аналоговых сигналов в цифровые с помощью 20-разрядных АЦП.
- Усилители мощности всех каналов выполнены на дискретных компонентах.
- Источник питания (ИП) с большим запасом мощности, крупногабаритным силовым трансформатором и отдельным трансформатором для обеспечения дежурного режима.
- Раздельные цепи питания для цифровых и аналоговых устройств.
- Большое число входных и выходных разъемов для аудио/видео (см. рис. 1) и возможность непосредственной подачи звуковых сигналов на УМЗЧ в режиме Direct.
- Рейтинговая выходная мощность: 5 × 105 Вт/8 Ом

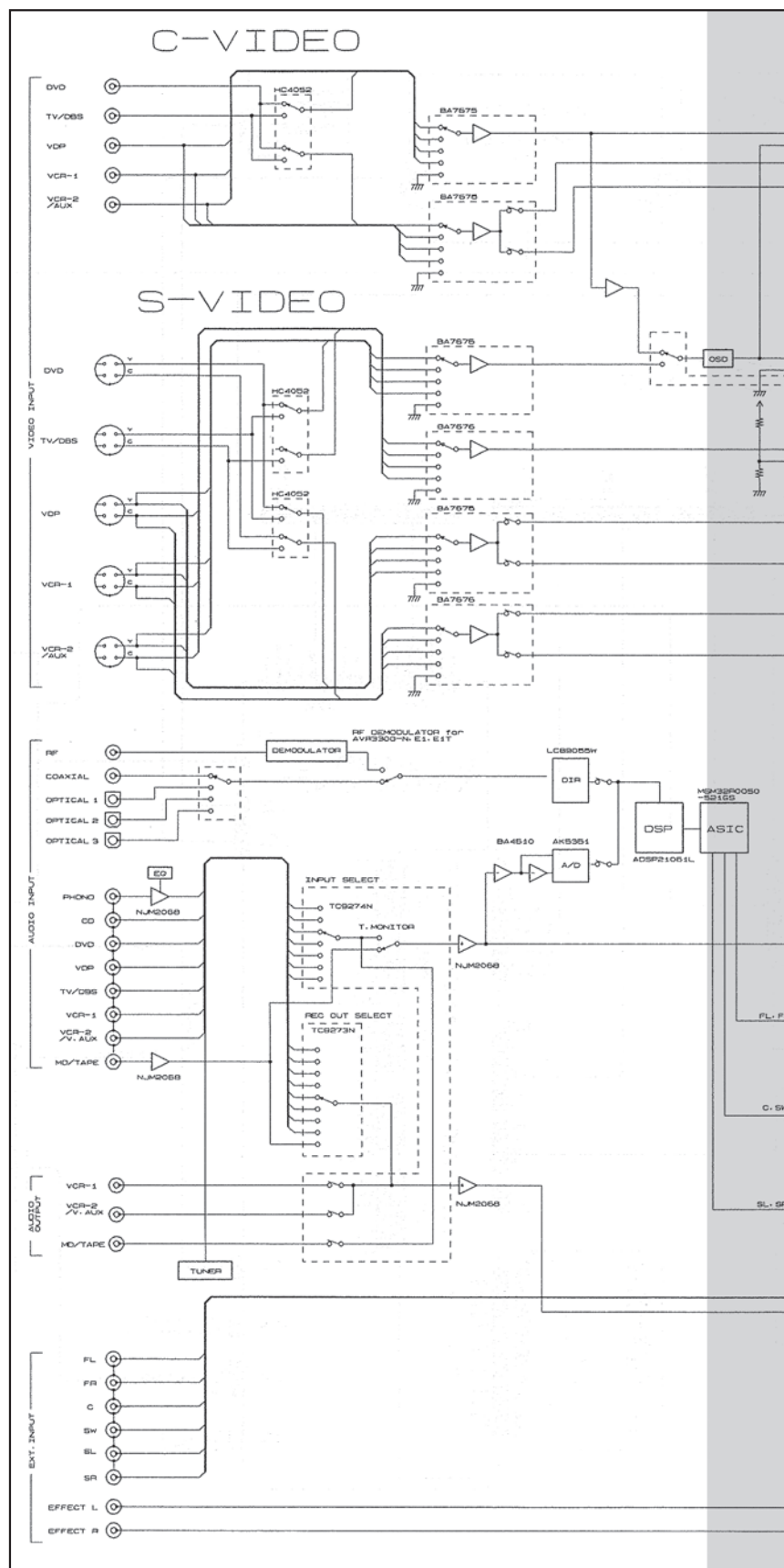


Рис. 2. Структурная схема

Александр Седов (г. Москва)

Игровой монитор «Acer Nitro XV272U VbmīiprZX». Устройство и ремонт (часть 1)

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



Общие сведения, основные технические характеристики, состав и конструкция

Игровой монитор «Acer Nitro XV272U VbmīiprZX» [1] обладает улучшенным разрешением с высокой детализацией, благодаря чему может использоваться и для профессионального применения.

В мониторе используется фирменный пакет технологий защиты зрения VisionCare, в который входят: немерцающий

режим Flicker-Less (Flicker-Free), режим уменьшения синей компоненты спектра подсветки Blue Light Filter (Low Blue Light) и функция предотвращения бликов (ComfyView).

Поддержка технологии Display HDR 400 предусматривает идеально точную передачу всех цветовых оттенков, благодаря чему изображение становится более реалистичным.

Благодаря использованию технологии динамического обновления (адаптивной синхронизации) AMD FreeSync, кадры

даже очень ресурсоемкой игры сменяются плавно, без искажения и зависания.

Для увеличения цветового охвата в стандарте представления цветового спектра с использованием модели RGB (sRGB) до уровня в 99 % DCI-P3 (Digital Cinema Initiatives — цветовое пространство, используемое в цифровых кинотеатрах, которое охватывает большую часть спектра естественного происхождения) применяется W-LED-подсветка с дополнительным напылением (KSF Phosphor).

Таблица 1. Основные технические характеристики и возможности монитора

Характеристика	Значение
Матрица ЖК панели	Тип IPS, модель M270KCJ-K7B (Chimei Innolux Corp.), антибликовая полуматовая (Haze) с размером экрана по диагонали 27" (≈ 69 см) и соотношением сторон 16:9
Максимальное разрешение, пикселей	2560 × 1440@144 Гц (2560 × 1440@170 Гц в режиме разгона)
Размер пикселя по вертикали/горизонтали, мм	0,233 × 0,233
Плотность пикселей, ppi	110
Время отклика пикселей (типичное значение), мс	4 (GtG), 1 (VRB MPRT)
Частота обновления горизонтальной развертки, кГц	30...230 (HDMI), 250 (DisplayPort)
Частота обновления вертикальной развертки, Гц	48...144 (HDMI), 48...170 (DisplayPort)
Количество отображаемых цветов	16,7 млн (1,07 млрд при 120 Гц)
Контрастность изображения (типичное значение)	1000:1
Динамическая контрастность	100000000:1
Максимальная яркость в белом, кд/м²	350
Максимальная пиковая яркость, кд/м²	400
Угол обзора по горизонтали/вертикали, град.	178/178
Тип светодиодной подсветки ЖК панели	W-LED с дополнительным напылением (KSF Phosphor)
Количество встроенных динамических громкоговорителей	2
Мощность канала звука, Вт	2 × 2
Интерфейсы видеосигналов	DisplayPort, HDMI (версия 2.0), HDMI (версия 1.4), USB версий 2.0 и 3.0 × 4
Размеры настенного крепления (VESA), мм	100 × 100
Класс энергоэффективности	B
Потребляемая мощность в рабочем режиме/режиме ожидания/дежурном режиме, Вт	29,7/0,35/0,25
Габаритные размеры с подставкой (ширина/высота/глубина), мм	614,4 × 520,6 × 233,4
Вес с подставкой, кг	6,46

Таблица 2. Описание контактов разъема подключения ЖК панели

Номер контакта	Обозначение сигнала	Назначение
1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28, 41, 42, 52-61	GND	Общий провод
2	R1XOC- _V7	«-» сигнал нечетного канала синхронизации eDP2
3	R1XOC+ _V7	«+» сигнал нечетного канала синхронизации eDP2
5	R1XO2- _V6	«-» сигнал нечетного канала 2 eDP2
6	R1XO2+ _V6	«+» сигнал нечетного канала 2 eDP2
8	R1XO1- _V5	«-» сигнал нечетного канала 1 eDP2
9	R1XO1+ _V5	«+» сигнал нечетного канала 1 eDP2
11	R1XO0- _V4	«-» сигнал нечетного канала 0 eDP2
12	R1XO0+ _V4	«+» сигнал нечетного канала 0 eDP2
14	S-RXE4- _V3	«-» сигнал четного канала 4 eDP1
15	S-RXE4+ _V3	«+» сигнал четного канала 4 eDP1
17	S-RXE3- _V2	«-» сигнал четного канала 3 eDP1
18	S-RXE3+ _V2	«+» сигнал четного канала 3 eDP1
20	S-RXEC- _V1	«-» сигнал четного канала синхронизации eDP1
21	S-RXEC+ _V1	«+» сигнал четного канала синхронизации eDP1
23	S-RXE2- _V0	«-» сигнал четного канала 2 eDP1
24	S-RXE2+ _V0	«+» сигнал четного канала 2 eDP1
26	S1-RXE4+ _VL	«+» сигнала четного канала 4 eDP2 (низкий уровень)
27	S1-RXE4- _VH	«-» сигнала четного канала 4 eDP1 (высокий уровень)
29	AGP/NSB	Шина ускоренного графического порта
30	DATA_FORMAT	Сигнал разрешения данных формата
31	BIT_SEL	Сигнал выбора битов
32	NC	Не используется
33	PANEL_SCL	Сигнал синхронизации цифровой шины
34	PANEL_SDA	Сигнал данных цифровой шины
35	3D_EN	Сигнал включения режима 3D
36	LR_SYNC	Синхросигнал
37	GLASS_SYNC	Синхросигнал
38	EDPTX_AUX_P_1	Истинный сигнал вспомогательного канала 1
39	EDPTX_AUX_N_1	Дополнительный сигнал вспомогательного канала 1
40	EDPTX_AUX_P_2	Истинный сигнал вспомогательного канала 2
43	EDPTX_AUX_N_2	Дополнительный сигнал вспомогательного канала 2
44-51	VLCD	Напряжение питания ЖК панели

Как было сказано выше, выходные сигналы формирования изображения в формате eDP с выв. 120, 121, 123-126, 128, 129, 131, 132, 134-137, 139, 140 МП (см. рис. 3) для формирования изображения подаются по цепям VTX_TX0P/N-VTX_TX7P/N и контакты разъема CN302 на ЖК панель.

Описание контактов разъема CN302 (см. рис. 7), предназначенного для подключения ЖК панели, приведено в таблице 2.

Продолжение следует.

Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

В очередной книге популярной серии описаны современные жидкокристаллические мониторы 2008-2013 гг. выпуска различных производителей и торговых марок, представленных на отечественном рынке: ACER, AOC, BELINEA, LG ELECTRONICS, SAMSUNG ELECTRONICS и PHILIPS.

Рассмотрены восемь шасси, на которых производятся ЖК мониторы с размерами жидкокристаллической панели от 15 до 23 дюймов. Представленные модели имеют как люминесцентную (CCFL-лампы), так и светодиодную (LED) заднюю подсветку ЖК панелей. По каждой модели приводятся ее конструкция, структурная и принципиальная электрическая схемы, подробное описание работы всех ее составных частей и порядок регулировки узлов.

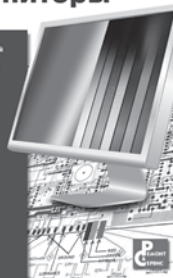
Практическая ценность книги состоит в подробном описании типовых неисправностей, методике их поиска и устранения.

Книга будет полезна студентам профильных ВУЗов и колледжей, слушателям специализированных курсов повышения квалификации, специалистам по ремонту бытовой техники и читателям, имеющим базовые знания и необходимые практические навыки в этой области.

«РЕМОНТ» № 136

Бюджетные ЖК мониторы

Диагностика ЖК панелей 15-23 дюйма
Модели «ТВ» мониторов
Модели с подсветкой CCFL и LED
Органические лампы и светодиоды
Порядок подключения и настройки
Технические неисправности



Цена 590 руб.
+ услуги почты

Как купить книгу

Оформите заказ на сайте www.solon-press.ru или пришлите заявку на адрес kniga@solon-press.ru.
Телефоны для справок: 8 (495) 617-39-64, 8 (495) 617-39-65.
Цены для предоплаты действительны до 31.03.2023.

Александр Ростов (г. Зеленоград)

Электронный модуль D1403 посудомоечных машин IKEA и Whirlpool (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 № 1, 2023 г.

Внешние интерфейсы, программирование ЭМ

В составе ЭМ предусмотрены последовательные интерфейсы, которые выведены на соединители DB, IFP и SERVICE WIDE. Соединитель DB используется для подключения внешнего ПУ с помощью последовательного интерфейса SPI (см. выше).

Соединитель IFP используется для подключения внешнего программатора по интерфейсу BDM (англ. Background Debug Mode), собственно, наиболее распространенные программаторы USBDM, работающие с данным интерфейсом, также могут использоваться как отладчики ПО в памяти МК (сервисными специалистами этот режим не используется). Данный инструмент обеспечивает полный перечень операций для работы с ресурсами МК.

Еще один соединитель SERVICE WIDE предназначен для подключения программаторов по одному из двух интерфейсов — UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter) и I²C (Inter-Integrated Circuit). Функциональные возможности данных интерфейсов по программированию МК ограничены по сравнению с BDM. Для программирования МК в составе ЭМ через указанные интерфейсы можно отметить распространенные универсальные адаптеры CH341A, FT311D, FT232H и др.

Перечислим основные цепи линий последовательных интерфейсов соединителей ЭМ DB, IFP и SERVICE WIDE.

Соединитель DB (обмен данными с внешним ПУ через последовательный интерфейс SPI):

- линия MISO (прием данных ведущим (в данном случае, МК) от ведомого (микрокон-

троллер в составе внешнего ПУ)), контакт 2 соединителя DB — R7 — выв. 13 D1;

- линия MOSI (передача данных ведущим МК на ведомый МК внешнего ПУ), выв. 14 D1 — R9 — контакт 2 соединителя DB;
- линия SPSCK1 (тактовый сигнал), выв. 15 D1 — R10 — контакт 4 соединителя DB;
- линия SS1 (выбор ведомого МК), выв. 12 D1 — R11 — контакт 4 соединителя DB.

Контакт 1 соединителя соединен с линией +5 V, а контакт 6 подключен к выходу ключа VT1, который коммутирует линию 0 V на внешнее ПУ и управляется с выв. 11 D1.

Соединитель IFP (обмен данными с внешним BDM-программатором/отладчиком):

- линия RESET (внешний начальный сброс МК), контакт 4 соединителя — R22 — выв. 3 D1;
- линия BKGD (1-проводная 2-направленная линия обмена данными между МК и программатором), контакт 3 соединителя — R6 — выв. 36 D1.

На контакты 1 и 2 соединителя выведены линии +5 V и 0 V соответственно.

Соединитель SERVICE WIDE (обмен данными с внешними программаторами по последовательным интерфейсам UART и I²C):

- линия RxD (прием данных от программатора на МК по интерфейсу UART), контакт 3 соединителя — R29 — выв. 9 D1;
- линия TxD (передача данных от МК на программатор по интерфейсу UART), выв. 8 D1 — R28 — контакт 2 соединителя;
- линия SCL (тактовый сигнал интерфейса I²C), выв. 40 D1 — контакт 6 соединителя;
- линия SDA (сигналы обмена данными интерфейса I²C между МК и программатором), выв. 41 D1 — контакт 6 соединителя.

На контакты 1, 7 соединителя выведено питание +5 V, а на контакт 4 — 0 V.

Новая серия LCR-782xxA высокочастотных прецизионных анализаторов RLC-компонентов



Итогом модернизации ранее представленных анализаторов с функцией измерения 17 параметров и базовой погрешностью $\pm 0,08\%$ компания GW Instek стала новой линейкой прецизионных измерителей ВЧ радиокомпонентов. В состав серии LCR-78200 включено еще 5 новых моделей анализаторов с индексом «А»: LCR-78205A/LCR-78210A/LCR-78220A/LCR-78230A/LCR-78250A с полосами частот тест-сигнала 10 Гц...5 МГц, 10 МГц, 20 МГц, 30 МГц и 50 МГц соответственно.

Новая серия измерителей по конструкции и функциональности сопоставима с ранее выпущенными моделями, но при этом она включает LCR-анализатор с более высокой частотой тест-сигнала до 50 МГц и имеет ряд технических новаций и преимуществ. Сопоставление по частотному диапазону всех модификаций измерителей серии LCR-78200 приведено в таблице.

Особенности режимов и функции:

- Измерения на переменном и постоянном токе: импеданс (Z/R), фазовый угол ($\theta_{\text{DEG}}/\theta_{\text{RAD}}$), индуктивность (L_s/L_p), емкость (C_s/C_p), активное сопротивление (R_s/R_p), добротность (Q), коэффициент диэлектрических потерь (D), полная проводимость (Y -admittance), активная проводимость (G -conductance),

реактивная проводимость (B -susceptance), реактивное сопротивление (X -reactance), измерения сопротивления по постоянному току (R_{dc}).

- Частота тест-сигнала от 10 Гц (разрешение 0,1 Гц).
- Графический режим (одновременное отображение кривых 2-х параметров — Lin/ LOG).
- Диапазон внутреннего постоянного смещения до ± 12 В.
- Переключаемый выходной импеданс измерительных портов (25 Ом/ 100 Ом).
- Максимальная скорость измерений 2,5 мс.
- Мониторинг напряжения/тока (V_m/I_m) для измерения фактического значения напряжения (включая смещение) или силы тока, протекающего через тестируемое устройство, функция поддержания стабильности уровня тест-сигнала в ходе теста.

Важно отметить, что новинки с индексом «А» оснащены функцией анализа компонентов с выбором требуемой эквивалентной схемы из 7 вариантов сочетания компонентов ИУ. Перед началом измерений оператор для анализа и моделирования частотных характеристик выбирает эквивалентную схему с помощью кнопки A, B, C, D, E, F или G. Четыре первые схемы (№ A-D) содержат по 3 электронных компонента эмулируемой

цепи, три схемы № E-G включают по 4 компонента эмулируемой эквивалентной цепи.

Таким образом, при анализе доступно создавать архитектуру следующих элементов и схем:

- катушка индуктивности с высокими потерями в сердечнике;
- резистор с индуктивностью;
- высокоомный резистор, резонатор;
- катушка индуктивности с эффективным последовательным сопротивлением или специфический конденсатор.

При этом оценка параметров эквивалентной цепи выполняется на основе полученных результатов измерений, что позволяет быстро выполнить тестирование и интерпретировать поведение электронной схемы в целом.

Широкий набор измерений и режимов анализа измерителей серии LCR-782xx/-782xxA востребован в большом перечне тестовых приложений, обеспечивая пользователю быстрое и удобное измерение пассивных компонентов в задачах НИОКР, при проектировании и на производстве. Высокие технические характеристики, точность и функциональные особенности ВЧ анализаторов являются важными конкурентными преимуществами.

По основным спецификациям и параметрам новые прецизионные измерители серии LCR-782xx/-782xxA сопоставимы с моделями анализаторов импеданса Wayne Kerr WK6500B/P и Keysight 4990A и во многих измерительных приложениях в диапазоне частот до 50 МГц новые LCR-анализаторы могут быть вариантами их замены.

Источник: <https://prist.ru/>

LCR-78200A	LCR-78250A	LCR-78230A	LCR-78220A	LCR-78210A	LCR-78205A	LCR-78201
LCR-78200	LCR-78250A	LCR-78230	LCR-78220	LCR-78210	LCR-78205	
Частотный диапазон (6 разрядов)						
Тест-сигнал	Постоянный ток					
	10 Гц... 50 МГц	10 Гц... 30 МГц	10 Гц... 20 МГц	10 Гц... 30 МГц	10 Гц... 5 МГц	10 Гц... 1 МГц
Выходной импеданс: 25 Ом/ 100 Ом (переключаемый)						
Базовая погрешность: $\pm 0,08\%$						

Новый 4-канальный частотомер CNT-104S с временным разрешением 7 пс



CNT-104S представляет собой революционно новую концепцию сверхпроизводительного многоканального анализатора частоты и временных интервалов в настольном исполнении. Вы можете отслеживать частоту, фазу или время одновременно по 4 входным каналам на большом графическом экране. Эти приборы обеспечивают измерения без пропусков (без «мертвого» времени) и имеют временное разрешение <7 пс, разрешение по частоте до 13 разрядов и скорость измерения 20 млн измерений в секунду. Частотомер CNT-104S может заменить и превзойти любой существующий таймер/счетчик/анализатор на рынке.

Высочайшая производительность для НИОКР и метрологии

Сверхвысокое разрешение при измерении одиночного импульса дает лучшее понимание тестируемой конструкции, быстрые результаты при сравнении фаз между сигналами, более точную калибровку и позволяет фиксировать очень малые изменения времени/фазы. Можно отслеживать и сравнивать 4 параллельных сигнала с временным разрешением 7 пс и скоростью выборки 50 нс в каждом канале.

Непрерывный счет импульсов с нулевым «мертвым» временем обеспечивает параллельные измерения без потери данных даже при очень длительных измерениях. Диапазон измерений счетчика от 1 до 1010 событий.

CNT-104S также является высокопроизводительным анализатором модулированных сигналов (MDA). Благодаря высокой скорости до 20 млн измерений/с, для 4 параллельных сигналов можно регистрировать очень быстрые изменения частоты или фазы/времени в режиме реального времени.

CNT-104S имеет уникальную 4-канальную конструкцию, а также опциональный РЧ вход (до 24 ГГц). Все каналы выполняют параллельную, независимую и непрерывную временную маркировку входного сигнала.

Ключевые особенности частотомера CNT-104S:

- 4-канальный анализатор частоты сигналов в диапазоне 0,001 Гц...400 МГц, опциональный РЧ

канал до 24 ГГц. Входной импеданс:

1 МОм /40 пФ или 50 Ом.

- Новые режимы измерений: 4 параллельных счетчика в одном корпусе; многоступенчатые измерения временного интервала.
- Непрерывные измерения частоты/периода с нулевым «мертвым» временем.
- Сверхвысокое временное разрешение: <7 пс; 12 разрядов при измерении частоты.
- Высокоскоростная шина передачи данных — до 170 тысяч изм/с в блочном режиме.
- Сенсорный графический дисплей с поддержкой индикации статистической информации (числовой и графической), поддержка отображения трендов и модуляций сигналов.
- Возможность управления с помощью мыши или дистанционное управление (ДУ) через встроенный WEB-сервер из любой точки мира.
- Графическое и числовое отображение результатов.

Анализ модуляций

Частотомер CNT-104S имеет встроенный анализатор модуляций, позволяющий отображать изменения частоты во времени на входных каналах.

Благодаря высокому разрешению и высокой скорости измерения до 50 нс, между отдельными отсчетами в каждом канале вы можете отслеживать и различные виды модуляций.

Частотомеры CNT-104S в стандартной конфигурации имеют интерфейсы LAN (Gbit Ethernet) и USB 2.0 для ДУ. Также имеется возможность подключения внешнего Wi-Fi-адаптера через порт USB на передней панели прибора для подключения к локальной беспроводной сети.

Опциональный РЧ канал (вход С). Базовые аппаратные опции увеличения частоты до 3 ГГц или 10 ГГц; предусмотрено программное расширение частотного диапазона опции 10 ГГц (тип 2,92) до 15 ГГц, 20 ГГц или 24 ГГц.

Источник: <https://prist.ru/>

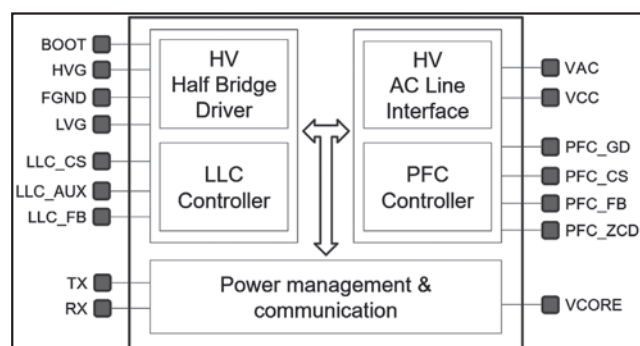
STNRG012 — цифровой комбинированный многорежимный PFC- и LLC-контроллер для входной линии переменного и постоянного тока

Контроллер STNRG012 компании ST Microelectronics относится к 4-му поколению резонансных контроллеров, его основное преимущество — возможность программирования и контроля цифрового питания в компактном и энергосберегающем корпусе.

STNRG012 включает в себя многорежимный контроллер коррекции мощности (PFC или ККМ), высоковольтный двухконтурный контроллер для резонансного полумоста LLC, пусковой высоковольтный генератор (800) и сложный цифровой драйвер, обеспечивающий оптимальную работу трех блоков. ИМС управляет входной линией как переменного, так и постоянного тока.

Устройство поставляется в 20-контактном корпусе SO и предлагает передовое решение для высокоэффективных преобразователей с коррекцией коэффициента мощности, которые должны соответствовать самым строгим нормам энергосбережения.

Система питания и алгоритмы управления управляются 8-разрядным ядром с выделенными быстродействующими периферийными устройствами (SMED). Оптимизированные цифровые алгоритмы гарантируют очень высокую производительность и надежность.



Блок-схема ИМС STNRG012

Цифровые алгоритмы хранятся во внутренней памяти ROM, а все ключевые параметры приложения могут быть сохранены в памяти NVM устройства на этапе производства, что обеспечивает широкие возможности конфигурирования и калибровки.

Устройство также имеет интерфейс UART, что позволяет выполнять функции монитора, сохранять текущее состояние источника во внешнюю память и загружать исправления ПО из внешнего источника.

Основные функции ИМС:

- Цифровой комбинированный многорежимный (режимы Transition-Mode и DCM) ККМ + резонансный полумостовой контроллер (time-shift LLC).
- Управление как переменным, так и постоянным входом.
- Диапазон входного напряжения до 305 В переменного тока.
- Встроенная 800-вольтовая схема запуска, линейный датчик.
- Полный набор защит ККМ.
- Управление резонансным полумостом с временным сдвигом.
- Защита от отключения.
- Полный набор полумостовых защит.
- Корпус: S020.

В качестве примера для оценки новой ИМС предлагается плата светодиодного драйвера мощностью 200 Вт, использующая STNRG012. Также компания предлагает плату интерфейса STEVAL-PCC020V2 USB/I²C и ПО к ней с графическим интерфейсом для контроля и настройки параметров ИМС.

Источник: www.st.com/

EPС2305 и EPС2304 — 150- и 200-вольтовые GaN МОП транзисторы с самыми низкими в отрасли $R_{DS\ ON}$

Компания EPC представила 150- и 200-вольтовые GaN МОП транзисторы EPC2305 и EPC2304 с со-

противлениями открытых каналов $R_{DS\ ON}$, равными 3 и 5 мОм соответственно, в корпусах QFN размером



3 × 5 мм со сниженным тепловым сопротивлением и открытым кристаллом.

Эти устройства имеют самые низкие сопротивления открытых каналов на рынке 150- и 200-вольтовых МОП устройств и выпускаются в корпусах, размеры которых в 15 раз меньше, чем у альтернативных кремниевых MOSFET. Помимо этого, новые приборы имеют более чем в три раза меньшие значения общего заряда затвора, заряда «затвор-сток» и выходного заряда, а заряд обратного восстановления равен нулю. Благодаря этим характеристикам, коммутационные потери будут в 6 раз меньше как в приложениях с жестким, так и с мягким переключением. Потери в драйвере в три раза меньше, чем у кремниевых решений, а звон и выбросы значительно снижаются.

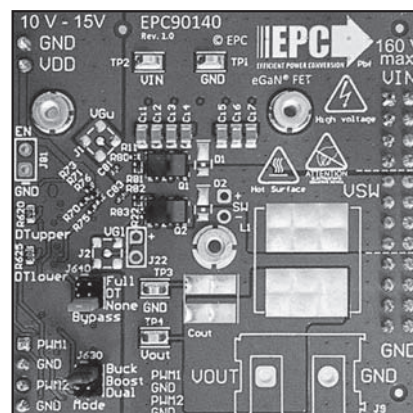
При синусоидальном управлении бесщеточными двигателями эти транзисторы обеспечивают «мертвое» время менее 20 нс и более высокую частоту переключения, позволяя снизить шум, уменьшить

размеры для интеграции с конструкцией двигателя, упростить входной фильтр и исключить электролитические конденсаторы, а также более чем на 8 % повысить КПД системы «двигатель + драйвер» за счет устранения вибраций и искажений. Это делает их идеальными устройствами для драйверов двигателей вилочных погрузчиков, электроскутеров, электромобилей, роботов и электроинструментов.

При разработке DC/DC преобразователей, работающих в диапазоне напряжений от 80 В до 20 В, EPC2304 и EPC2305 позволяют использовать более высокую частоту переключения и до пяти раз увеличить плотность мощности.

Отладочная плата

Отладочная плата EPC90140 представляет собой полумост на GaN МОП транзисторах EPC2304, а плата EPC90143 — полумост на транзисторах EPC2305. Эти платы



Отладочная плата EPC90140

предназначены для упрощения процесса оценки и ускорения выхода на рынок. Платы размером 50,8 × 50,8 мм оптимизированы для минимизации коммутационных потерь и содержат все важные компоненты, необходимые для удобства и простоты оценки возможностей новых транзисторов.

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

RFH700A8-AYW-LNL и RFF700A2-AIH-DNL — сенсорные дисплеи с опцией hover-touch от Raystar

Компания Raystar анонсировала старт продаж 7-дюймовых TFT-дисплеев с тач-панелями, поддерживающими технологию Hover

Touch — модели RFH700A8-AYW-LNL и RFF700A2-AIH-DNL. ЖК панель RFH700A8-AYW-LNL выполнена по технологии IPS, а RFF700A2-



AIH-DNL соответствует технологии TN.

Технология сенсорной панели hover touch позволяет отслеживать одну точку на расстоянии от 10 до 30 мм от поверхности дисплея, что позволяет эффективно использовать толстые защитные стекла на экране, в обычном режиме сенсор способен фиксировать до пяти точек.

Источник: <https://macrogroup.ru/>

Модель	RFH700A8-AYW-LNL	RFF700A2-AIH-DNL
Тип дисплея	IPS, TFT, Normally Black, Transmissive	TN, TFT, Normally White, Transmissive
Размеры (мм)	169,9 × 103,4 × 8,0	165 × 100,0 × 8,15
Разрешение	1024 × 600	800 × 480
Диагональ (дюйм)	7	7
Видимая область (мм)	155,22 × 87,19	155,22 × 87,19
Драйвер	ST5021 + ST5651	ST-5623D + ST5091D
Интерфейс	LVDS	RGB (24 бит)
Углы обзора	85 / 85 / 85 / 85	12 часов
Яркость (кд/м²)	450	700
СТР-интерфейс	I²C	I²C
Рабочая температура (°C)	-20...+70	-20...+70
Температура хранения (°C)	-30...+80	-30...+80

Уважаемые читатели!

В связи с закрытием компаний «РОСПЕЧАТЬ» и «АПР» подписку на журнал на 2023 год можно оформить следующими способами:

1. **Самый удобный способ!** 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. Через любой банк (квитанцию для оплаты показана ниже).
3. На сайте журнала 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. 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.

Извещение

ООО «СОЛОН-Пресс»

Форма № ПД-4

(наименование получателя платежа)

7724905367/772501001

40702810200070360021

(ИНН получателя платежа)

(номер счета получателя платежа)

Филиал «Корпоративный» ПАО «Совкомбанк»

БИК 044525360

(наименование банка получателя платежа)

Номер кор./сч. банка получателя платежа

30101810445250000360

за журнал «Ремонт & Сервис» № , 20 год

(наименование платежа)

(номер лицевого счета (код) плательщика)

Ф.И.О. плательщика:

Адрес плательщика:

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

Итого _____ руб. _____ коп. “ ” 20 г.

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

Подпись плательщика

Кассир

ООО «СОЛОН-Пресс»

(наименование получателя платежа)

7724905367/772501001

40702810200070360021

(ИНН получателя платежа)

(номер счета получателя платежа)

Филиал «Корпоративный» ПАО «Совкомбанк»

БИК 044525360

(наименование банка получателя платежа)

Номер кор./сч. банка получателя платежа

30101810445250000360

за журнал «Ремонт & Сервис» № , 20 год

(наименование платежа)

(номер лицевого счета (код) плательщика)

Ф.И.О. плательщика:

Адрес плательщика:

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

Итого _____ руб. _____ коп. “ ” 20 г.

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

Подпись плательщика

Квитанция

Кассир

✂ - линия отреза

Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

Колдунов А. С.

Азбука радиоэлектроники

Это самоучитель для тех, кто хочет научиться разбираться в радиоэлектронике. Вы получите информацию о том, что такое радиоэлектроника, из чего состоят устройства, что входит в понятие элементной базы и какие функции выполняют различные элементы, приобретёте навыки работы со схемами.

Первый том посвящён основам цифровой техники. В нём рассматриваются принципы работы и особенности применения современных логических микросхем. Приведены примеры практических конструкций на микросхемах.

Аналоговая техника представлена во втором томе, где описаны усилительные приборы, электронные лампы, транзисторные усилители.

Читатели познакомятся со схемотехникой и правилами согласования цифровых и аналоговых схем, описанием источников электропитания, расчетами элементов и трансформаторов, научатся работать с измерительными приборами, монтажными инструментами, ознакомятся с навыками изготовления платы.

В настоящее время на рынке стали более доступны компоненты зарубежного производства, нежели отечественные. В связи с этим, для удобства читателей в дополнение к имеющимся материалам в конце раздела «Приложение» приводятся зарубежные аналоги большинства отечественных компонентов, которые встречаются в обоих томах книги. Книга рассчитана на школьников и начинающих радиолюбителей.



**Цена
1200 руб.
+ услуги почты**

Владимир Рубочкин, Юрий Вербиченко

“Школьный” контроллер Microbit: 50+ занимательных программ на пути в IT

Программирование — наиболее эффективное и доступное средство развития 4К-навыков, признанных важнейшими в XXI веке. В Англии, где учиться начинают с 5-ти лет, правительство даже дарит каждому первоклашке миниатюрный контроллер Micro:bit. Этот устройство превращает обучение в увлекательную игру. К 10 годам дети в Англии уже знают два “взрослых” языка программирования (Python и JavaScript) и осваивают азы электроники.

Micro:bit невелик — с банковскую карту. Но, в его состав входят: простой дисплей, компас, акселерометр, измерители температуры и освещенности, громкоговоритель, микрофон и серьезное специальное программное обеспечение. По сути Micro:bit — это электронный конструктор. Программирование позволяет управлять его “начинкой”, превращая Micro:bit то в часы, то в градусник, то в компьютерную игру или в другие интересные устройства. Подключаешь Micro:bit к USB-порту компьютера, заходишь на один из бесплатных сайтов, пишешь программу, и Micro:bit превращается в новую вещь. К Micro:bit можно подключить целую кучу разных комплектующих, и создавай хоть роботов, хоть “умный дом”.

В российской школе такого пока нет. Но, заботливые родители легко преодолевают это упущение: и контроллер, и дополнительные элементы можно купить в сети Интернет по вполне доступным ценам. А наша книга поможет вашим детям войти в интересный мир информационных технологий. Она ориентирована на самостоятельное изучение школьниками с 8-ми лет, которым интересны робототехника, программирование и конструирование самоделок.



**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, 8 (495) 617-39-65.

Цены для предоплаты действительны до 31.03.2023.

В ПАПКУ РЕМОНТНИКА

