



# Сканти НАВИГАТОР

в мире электронных компонентов

Новая система контроля на железной дороге с использованием

# Wi-Fi

innodisk

Повышения уровня сервиса для пассажиров  
Надежная система связи  
Безопасность



Полупроводники



Беспроводные модули



Встраиваемые компьютеры и модули



Химические источники тока



Электромеханические компоненты и разъемы

- Тактовые генераторы MicroClock от IDT — низкое потребление для высоких целей  
стр. 4
- Система контроля и безопасности от Innodisk  
стр. 36
- RuggON представляет 10.1" полностью защищенный планшет SOL PA501 с Android 9 Pie  
стр. 44

2/2019



Полупроводники



Беспроводные модули



Встраиваемые компьютеры и модули



Химические источники тока



Электромеханические компоненты и разъемы

Содержание номера

## 2/2019


### ● Мониторинг рынка электроники

Мировые новости 1

 Renesas завершил поглощение IDT 2


### ● Полупроводники


 Тактовые генераторы MicroClock от IDT — низкое потребление для высоких целей 4


 Технологический процесс SOTB™ от Renesas, обеспечивающий сверхнизкое энергопотребление, полностью устраняет необходимость в батареях для IoT-изделий 9

 Новые микроконтроллеры Renesas Synergy™ Low-Power S1JA 11


 Высокоточная микроконтроллерная измерительная система Педро Пачука (Pedro Pachuca) 13

 Откройте для себя уникальные возможности видео сверхвысокой четкости. Медиа-проигрыватель «S8» разрешением 8K от SOCIONEXT 21


 Новый блок кодирования «X500E», 4K/HEVC кодера с низкой задержкой от Socionext 23

 Импульсно-когерентный радарный модуль — XM112 от Acconeer 25


### ● Химические источники тока

 Выбираем правильно источник питания для мобильных устройств 27

### ● Электромеханические компоненты и разъемы

 Сканти и Ningbo Golten Electronics Co., LTD объявляют о подписании дистрибьюторского соглашения 30

### ● Беспроводные модули

 N21 — Модуль сотовой связи стандарта NB IoT 32


### ● Встраиваемые компьютеры и модули


 Повышение безопасности на транспорте 34

 Система контроля и безопасности от Innodisk 36

 Решения от Innodisk 39


### ● Защищенные мобильные компьютеры

 Компания «Сканти» получила статус официального дистрибьютора RuggON Corporation на территории Российской Федерации 41

 RuggON представляет 10,1" полностью защищенный планшет SOL PA501 с Android 9 Pie 44

 Улучшая жизнь, улучшаем мир! А. Темнов 46

### ● Контрольно-измерительные приборы

 Эффективность процессов и быстрое устранение неполадок в области исследований и разработки. Тепловизор testo 890 А. Щербаков 51

### Реклама

 Силовые реле для бытовой техники и солнечной энергетики 31

**Главный редактор:**  
Соловьёв Д.О.

**Редакционная коллегия:**  
Брызгалин А.О., Белозор Л.В., Леонтьева В.Н.

Ответственность за содержание рекламы  
несёт рекламодатель

апрель-июль 2019

## Мировые новости

- По оценке аналитического агентства IC INSIGHTS, рынок силовых транзисторов в 2018 году вырос на 14%, установив новый рекорд — \$16,3 млрд. Физический объем рынка оценивается в 62,8 млрд штук, что дает ASP на уровне \$0,26. На долю полевых транзисторов приходится 58% всего объема продаж, на биполярные транзисторы с изолированным затвором — 32%.
- По оценке аналитической компании IC INSIGHTS, несмотря на спад на 38% в ценовом выражении, рынок DRAM-памяти остается самым крупным сегментом рынка ИС с долей 17%. В текущем году продажи DRAM-памяти составят около \$62 млрд (для сравнения, в 2018 году продажи были на уровне \$99,4 млрд).  
Следующими крупнейшими сегментами в текущем году прогнозируются процессорные ИС (\$525 млрд) и NAND Flash (\$0,6 млрд).  
В то же время в количественном выражении лидирующее место занимают микросхемы управления питанием с долей 21%.
- Ведущая аналитическая компания IC INSIGHTS заявляет, что доля полупроводников в общей стоимости электронной техники упадет с 31,1% в 2018 году до 26,4% в 2019 году.  
В первую очередь, на данный процесс повлияло изменение цен на микросхемы памяти (Flash и DRAM).  
По прогнозу компании, мировой рынок электронной техники достигнет в 2019 году объема в \$1,68 трлн (+4%), а мировой рынок полупроводников упадет на 12% до уровня \$443,8 млрд. В долгосрочной перспективе ожидается, что пропорция восстановится к 2023 году и составит 31,8%.
- Компания Renesas объявила об увольнении CEO — директора Бунсеи Кюре [Bunsei Kure], пришедшего в компанию из автомобильной промышленности в 2016 году.  
Члены правления, руководствуясь итогами работы компании за последний год, рекомендовали совету директоров назначить на должность CEO — Хидетоши Шибату [Hidetoshi Shibata], который с 2013 года являлся финансовым директором и руководил успешной покупкой двух американских компаний INTERSIL в 2016 и IDT в 2019 годах.

- Аналитики агентства IC INSIGHTS ожидают, что сегмент рынка микросхем связанного назначения в ближайшие годы вновь превзойдет по объему сегмент ИС компьютерного назначения. Впервые в истории такое произошло в 2013 году (37,2% и 36,7% соответственно), но затем рост цен на микросхемы вернул на позицию лидера — компьютеры.  
В 2018 году доли «связных» и «компьютерных» ИС были очень близки (36,4% и 36,6% соответственно), доля ИС бытового назначения составила 11%, автомобильного назначения — 8%, промышленного назначения — 8%.  
Стоит отметить, что в 1998 году компьютерные ИС занимали более 56% рынка!
- Замедление semi-отрасли оказывает существенное влияние на рынок полупроводниковых датчиков/актюаторов.  
Показатели роста, которые составляли +14% в 2016 году и +15% в 2017 году, уменьшатся примерно до +5% роста в 2019 году. Однако сам рынок достигнет рекордных \$15,4 млрд, по данным исследовательского агентства IC INSIGHTS. Так, например, к 2023 году прогнозируется достижение объема рынка в размере \$21,1 млрд.
- По данным Ассоциации SIA, мировые продажи полупроводников в мае составили \$33,1 млрд, что на 14,6% меньше, чем в мае прошлого года. В мае рост составил всего 1,9%.  
Самое сильное Y2Y-снижение продемонстрировал рынок США и составил 27,9%. В целом, динамика Y2Y продаж остается отрицательной на протяжении последних пяти месяцев, что подтверждает негативные прогнозы итогов года.
- Агентство IC INSIGHTS прогнозирует приближение очередного «циклического» спада капитальных вложений в мировую полупроводниковую отрасль. Инвестиции уменьшатся на 15% в 2019 году и на 5% в 2020 году.  
Подобное явление происходит регулярно. За последние 40 лет переход индекса Сарех в «красную» зону происходил 13 раз (самый сильный провал составил около 40% в 2009 году).

Информация предоставлена проектом  
«Мониторинг рынка электроники».

© Г. Келл. апрель/июль 2019

[www.ecworld.ru](http://www.ecworld.ru)

# Renesas завершил поглощение IDT



*Объединение производственных программ позволит Renesas расширить свое присутствие на рынке обработки данных*

Renesas Electronics Corporation (Renesas), лидер в области производства современных полупроводниковых решений, и Integrated Device Technology, Inc. (IDT), ведущий производитель аналоговых продуктов и продуктов смешанного сигнала, включая датчики, коммуникационные изделия и изделия для беспроводной передачи энергии. После утверждения сделки акционерами IDT и соответствующими регулирующими органами, сообщено об успешном завершении поглощения IDT корпорацией Renesas.

Совместно с IDT, Renesas способна представить более широкий ряд лидирующих технологий и встраиваемых решений, комбинирующих RF-технологии IDT, ее достижения в области генерации и распределения частот, интерфейсов памяти, высокоскоростных и оптических интерфейсов, беспроводной передачи энергии и «умных» датчиков, с микроконтроллерами и системами на кристалле, а также с микросхемами питания от Renesas. Этот комбинированный портфель предложений позволит нашим клиентам и партнерам во всем мире создавать новые классы продуктов и решений для быстроразвивающихся и компактных приложений в самых различных областях, в том числе в промышленном и инфраструктурном секторах и на автомобильном рынке.

Чтобы как можно быстрее продемонстрировать рынку, как продукция Renesas и IDT работает совместно, предоставляя всесторонние решения, Renesas и IDT разработали 15 «побеждающих комбинаций», демонстрирующих, как структуры «Renesas-plus-IDT» обеспечивают и демонстрируют технологические преимущества Renesas и IDT как объединенной компании.

Примеры «побеждающих комбинаций» включают генерацию тактовых сигналов для автомобильных приложений от IDT плюс процессоры R-car от Renesas для автомобильных информационных систем; датчики газа от IDT плюс микроконтроллеры IoT-приложений от Renesas для автоматизации зданий и контроля качества воздуха, а также другие «побеждающие комбинации» — для базовых станций, серверов и коммуникационных приложений. Чтобы узнать больше о «побеждающих комбинациях» от Renesas и IDT, посетите [www.renesas.com/solutions/idt.html](http://www.renesas.com/solutions/idt.html).

В результате завершения сделки IDT стал целиком находящимся в его собственности дочерним предприятием Renesas. Сегодня доктор Sailesh Chittipeddi присоединился к команде специалистов Renesas в качестве эксклюзивного вице-президента, он будет возглавлять IDT как президент и генеральный директор. «Ренесас» надеется на быструю и гладкую интеграцию компаний, а также планирует продолжать техническую поддержку и перспективные разработки IDT в области аналогового и смешанного сигнала.

Как было анонсировано ранее, Renesas предвидит скорый и долговременный рост доходов от расширившихся возможностей, доступа к отраслям, дающим быструю прибыль, равно как и благодаря сокращению расходов за счет расширения бизнес-платформы. Одновременно с ожидаемыми позитивными финансовыми результатами в районе \$250 миллионов (non-GAAP) в год, «Ренесас» ожидает увеличения инновационных расходов.

«Мы взволнованно приветствуем лучшие и ярчайшие таланты индустрии в нашей команде, чтобы создавать будущие новшества вместе с ними, — сообщил Bunsei Kure, представительский директор, президент и гене-



ральный директор Renesas. — Это приобретение демонстрирует наши обязательства по представлению более законченных решений нашим клиентам по всему миру, так как мы усиливаем свою позицию лидерства на высокоприбыльных рынках автомобильного оборудования, промышленного IoT и инфраструктурно-коммуникационном, где наша скоростная обработка данных и выполнение анализа аналогового/смешанного сигнала критически важна. Мы полностью готовы продолжать значительное укрупнение наших стратегических сегментов рынка и управлять прибыльностью, что позволит нам заняться созданием превосходных условий для наших клиентов и акционеров».

«Портфели продукции Renesas и IDT чрезвычайно хорошо дополняют друг друга. Слияние позволяет нам выпускать в продажу более инновационный и всеохватывающий портфель продукции, с большим уровнем глобализации, наращивая продажи и дистрибьюторскую сеть, — сообщил доктор Sailesh Chittipeddi, эксклюзивный вице-президент Renesas, президент и генеральный директор IDT. — Побеждающие комбинации продукции, представленные сегодня, формируют наше обязательство по достижению эффективной и быстрой интеграции двух компаний и предоставлению возможности нашим клиентам выходить на рынок быстрее и с лучшими в своем классе решениями».

## О корпорации «Ренесас»

Renesas Electronics Corporation предлагает законченные полупроводниковые инновационные решения для встраиваемых систем, которые позволяют миллионам взаимосвязанных, «умных» приборов

улучшать людям условия работы и жизни. Являясь глобальным лидером в производстве микроконтроллеров, систем-на-кристалле, аналоговых и силовых полупроводников, Renesas обеспечивает всеохватывающие решения для автомобильной, промышленной и домашней электроники, автоматизации делопроизводства и коммуникационной технологии, которые помогают нам, формируя безграничное будущее.

Дополнительная информация о корпорации Renesas на сайте [www.renesas.com](http://www.renesas.com)

## О корпорации IDT

Integrated Device Technology, Inc., отныне целиком находящееся в собственности Renesas Electronics Corporation дочернее предприятие, развивает решения системного уровня, которые позволяют оптимизировать приложения клиентов. IDT — лидер в области продукции на рынках RF, генерации частот и тайминга, интерфейсов памяти, проводном и оптическом интерфейсах, беспроводной передачи энергии и интеллектуальных сенсоров, для сегментов коммуникаций, вычислений, потребительской электроники, автомобильного и промышленного направлений. Расположенная в Сан-Хосе, Калифорния, IDT имеет партнеров в области дизайна, производства, продажи и дистрибуции во всем мире.

Дополнительная информация о корпорации IDT на сайте [www.IDT.com](http://www.IDT.com)

# Тактовые генераторы MicroClock от IDT — низкое потребление для высоких целей



## Low-power MicroClock™ Clock Generators

Integrated features and smaller footprint  
saves significant board space

6 mm<sup>2</sup> VS. 38mm<sup>2</sup>  
80% Board Space Savings



место за счет встроенного кварцевого резонатора, благодаря чему они очень подходят для носимой электроники. Семейство изделий MicroClock серии 5X представлено в таблице.

В устройствах 5L1503L и 5X1503L самое низкое энергопотребление достигается при выдаче только одной частоты 32,768 кГц, путем контроля амплитуды выходного сигнала на выходе Вых1 = 32,768 кГц. Все устройства MicroClock могут также управлять амплитудой сигналов на Вых2 и Вых3.

### Работа с очень низким энергопотреблением

Устройство MicroClock может потреблять минимум электроэнергии только при выдаче частоты 32,768 кГц. Это возможно благодаря управляемому генератору с очень низким энергопотреблением. Он представляет собой генератор колебаний с частотой 32,768 кГц. Сам по себе генератор не может достичь точности, необходимой для выдачи тактового сигнала частотой 32,768 кГц, но он синхронизируется со встроенным или внешним кварцевым резонатором. Низкое энергопотребление достигается включением кварцевого резонатора на несколько миллисекунд для подстройки частоты генератора и последующим его отключением на несколько секунд до нового цикла подстройки. Если генератор работал чуть медленнее при очередной подстройке, то его частота

## Введение

Тактовые генераторы MicroClock представляют собой устройства чрезвычайно малого размера с очень низким энергопотреблением. Все устройства этого семейства предназначены для портативной и носимой электроники. Энергопотребление определяется не только внутренней схемой устройства MicroClock, — внешние цепи также оказывают влияние на потребление электроэнергии.

В этой статье разъясняется, как настраивать устройства MicroClock и подключать внешние цепи для оптимизации энергопотребления и других важных параметров. Программный пакет IDT Timing Commander может помочь при конфигурировании программных настроек и будет полезен для оптимизации энергопотребления.

У всех устройств MicroClock одинаковый корпус небольшого размера — 10-DFN, 2x2 мм. Устройства серии 5X дополнительно экономят

Таблица. Семейство изделий MicroClock 5X1503/5L1503

Изделие	Описание	Корпус
5L1503	Стандартное устройство MicroClock	10-DFN
5L1503L	Устройство MicroClock с очень низким энергопотреблением	10-DFN
5L1503S	Устройство MicroClock с расширенным спектром	10-DFN
5X1503	Стандартное устройство MicroClock с встроенным кварцевым резонатором	10-DFN
5X1503L	Устройство MicroClock с очень низким энергопотреблением и встроенным кварцевым резонатором	10-DFN
5X1503S	Устройство MicroClock с встроенным кварцевым резонатором и расширенным спектром	10-DFN

будет немного увеличена, чтобы за следующий цикл подстройки навестать общее количество тактовых импульсов. Таким образом, средняя точность тактовой частоты 32,768 кГц соответствует тактовой частоте встроенного или внешнего кварцевого резонатора, и тактовый сигнал с частотой 32,768 кГц может использоваться в приложениях реального времени.

Блок-схема устройства MicroClock показана на рисунке 1. Блоки, связанные с формированием тактового сигнала частотой 32,768 кГц, выделены красным цветом.

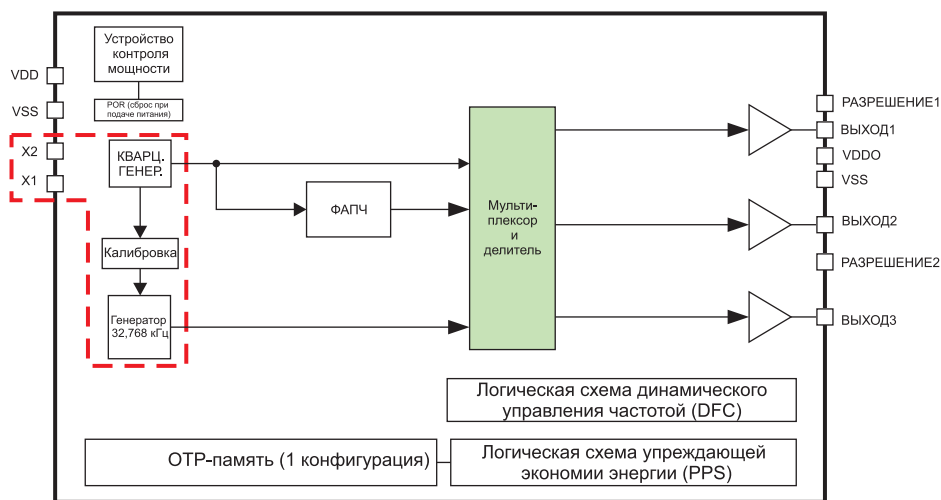


Рисунок 1. Блок-схема устройства MicroClock

## Проектирование и конфигурация для низкого энергопотребления

Конструкция устройств MicroClock позволяет снизить энергопотребление, однако не менее важно оптимизировать схемы, окружающие MicroClock, чтобы обеспечить низкое энергопотребление. Например, нагрузка на выходе тактового сигнала влияет на то, сколько энергии потребляет формирователь этого сигнала.

**Длина проводника линии тактового сигнала.** Важной частью выходной нагрузки является линия тактового сигнала. Чем она длиннее, тем больше нагрузка от нее и тем больше ток питания в выходном формирователе. Проводник тактового сигнала можно рассматривать как линию передачи (50 Ом) или как емкостное сопротивление относительно земли. Семейство тактовых генераторов MicroClock предназначено для использования в носимой электронике, где пути тактового сигнала всегда относительно короткие. В таких изделиях энергопотребление играет очень важную роль, и, к счастью, небольшой размер помогает минимизировать ток питания.

**Амплитуда тактового сигнала.** Одной из программируемых характеристик устройства MicroClock для оптимизации энергопотребления является программируемая амплитуда тактового сигнала. Чем больше амплитуда тактового сиг-

нала, тем больше тока потребляет формирователь тактовых сигналов. Стандартный формирователь LVCMOS работает при полной амплитуде выходного сигнала. При  $V_{DD} = 1,8$  В это означает амплитуду такого сигнала 1,8 В. Амплитуду на выходах Вых2 и Вых3 можно снизить до 1,2; 1,1 или 1 В. Конечно, входы устройства, куда подаются эти сигналы, должны допускать работу с меньшей амплитудой.

- Подключение ко входу, предназначенному для кварцевого резонатора. В большинстве случаев такие входы (рисунок 2) лучше всего работают именно при сигнале с малой амплитудой, что является беспроигрышной ситуацией, то есть более низкая амплитуда снижает мощность, потребляемую устройством. Рекомендуется установить значение амплитуды 1 В и связать выход MicroClock с входом кварцевого генератора

устройства-потребителя лишь по переменному току.

Сделайте проводник от выхода устройства MicroClock до входа кварцевого генератора по возможности максимально коротким для минимизации паразитной емкости цепи. Если проводник короче 1 дюйма, или 2,5 см, то не требуется проектировать трассу как линию передачи, и тогда резистор RS не требуется. При проектировании трассы тактового сигнала как линии передачи 50 Ом надлежащим значением для RS будет 22 Ом, чтобы выход устройства соответствовал полному сопротивлению цепи.

В большинстве кварцевых генераторов интегрировано RF-сопротивление, но если RF не интегрирован, то необходимо добавить  $RF = 100$  кОм между контактами XBX и XBYX. При выборе значения для CS также необходимо учесть время успокоения при подаче на-

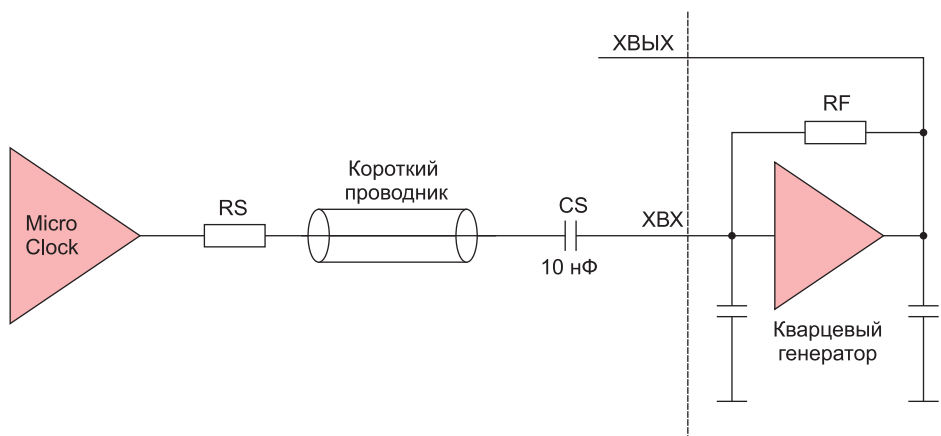


Рисунок 2. Подключение ко входу кварцевого генератора

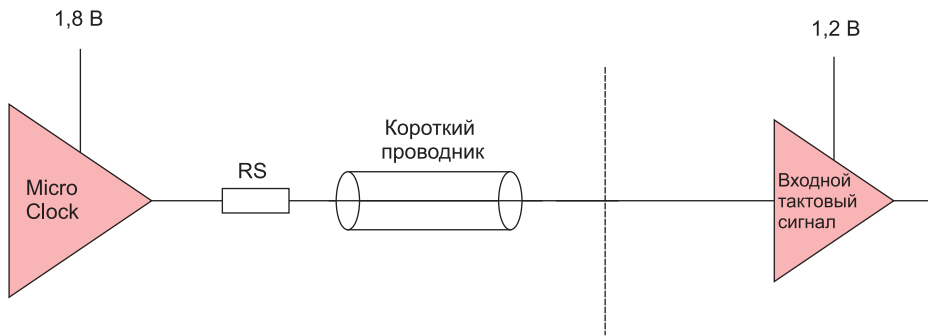


Рисунок 3. Подача сигнала на вход низковольтной CMOS-логики

пряжения питания. Если  $CS = 10 \text{ нФ}$  и  $RF = 1 \text{ МОм}$ , то время успокоения составляет приблизительно  $1 \text{ нФ} \times 1 \text{ МОм} = 10 \text{ мс}$ . В том случае, если частота собственного генератора 32,768 кГц, и она перекрывается тактовым сигналом частотой 32,768 кГц от устройства MicroClock, значение RF может быть очень высоким, возможно,  $> 10 \text{ МОм}$ . Для 32,768 кГц рекомендуется использовать  $CS = 100 \text{ пФ}$ .

- Подача входного тактового сигнала на низковольтные логические схемы (рисунок 3). Это тоже беспроблемная ситуация. Выберите амплитуду, которая наиболее близка к той, что необходима для работы логической схемы. Это действительно как для высоких частот, так и для низких, таких как 32,768 кГц. Рекомендации для длины линии передачи и значения RS аналогичны вышеприведенным.
- Подача входного тактового сигнала с более низкой амплитудой на схемы с питанием 1,8 В (рисунок 4). Сигнал амплитудой 1,2 В можно подавать на вход

1,8 В логики, если развязать цепи по постоянному напряжению и ввести смещение на 0,9 В. Теперь размах входного тактового сигнала будет составлять от 17 до 83% напряжения питания. Большинство входов CMOS нормально работают при размахе сигнала от 30 до 70%, так что существует еще достаточный «запас прочности».

Используйте  $R1 = R2$  для центровки формы тактового сигнала при 50%  $VDD = 1,8 \text{ В}$ . Хорошее значение  $R1 = R2 = 100 \text{ кОм}$  для 1 МГц и более высоких частот тактового сигнала. Не рекомендуется использовать этот метод для частоты 32,768 кГц, поскольку дополнительный ток смещения в R1 и R2 будет больше экономии тока питания на формирователе выходных сигналов устройства. Для частоты 32,768 кГц рекомендуется использовать схему, изображенную на рисунке 3, и установить амплитуду в соответствии с требованиями к входному тактовому сигналу.

Вышеуказанные рекомендации для длины проводника и значения

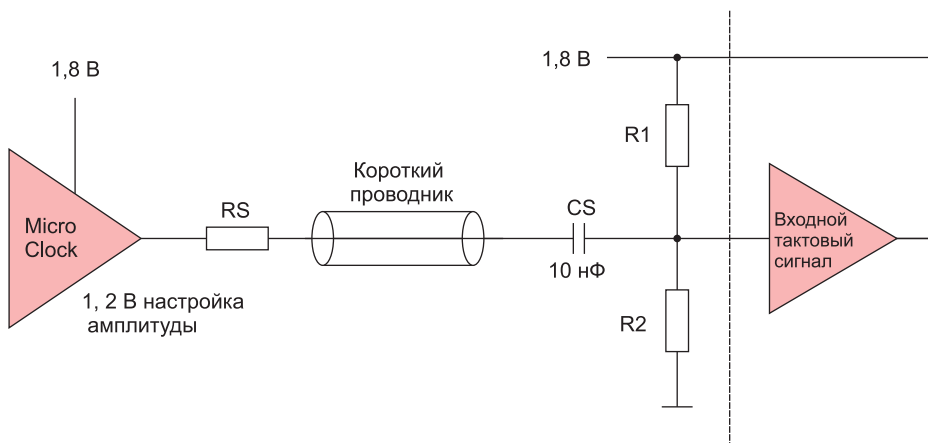


Рисунок 4. Подача сигнала с низкой амплитудой на вход CMOS при одинаковых VDD

RS справедливы и тут. Попытка установить более низкую амплитуду и добавить компоненты для смещения может быть целесообразна лишь в том случае, если необходима относительно большая длина проводника, чтобы экономия энергопотребления была значительной.

**Частота VCO.** Энергопотребление VCO в ФАПЧ зависит от частоты VCO. Программный пакет Timing Commander™ может рассчитать энергопотребление для определенной конфигурации и помочь при оптимизации конфигурации устройства MicroClock для экономии энергопотребления. Общее правило гласит, что чем ниже частота VCO, тем ниже энергопотребление. Но также существует правило, гласящее, что чем выше частота VCO, тем лучше характеристики дрожания импульсов. При наличии требований к дрожанию импульсов необходимо найти компромисс между характеристиками дрожания импульсов и потреблением мощности.

Выходная нагрузка:

- *Емкостная нагрузка.*

Выходные линии тактового сигнала имеют паразитную емкость, и целевой вход тактового сигнала также будет иметь входную емкость. Необходима минимизация длины выходной линии тактового сигнала для достижения минимальной потребляемой мощности. Ток питания, потребляемый для возбуждения выходной емкости, — это  $IDRIVER = C \times F \times V$ . C — общая емкость, определяемая формирователем выходного тактового сигнала, F — частота тактового сигнала, и V — полный размах амплитуды тактового сигнала.

- Пример 1. Длина линии тактового сигнала 20 мм с паразитной емкостью 2 пФ и входной емкостью тактового сигнала 3 пФ. Частота тактового сигнала составляет 10 МГц, амплитуда тактового сигнала — 1,2 В. В результате этого  $IDRIVER = 5E - 12 \times 10E + 6 \times 1,2 = 0,06 \text{ мА}$ .
- Пример 2. Длина линии сигнала 100 мм с паразитной емкостью 10 пФ и входной емкостью тактового сигнала 3 пФ. Частота



тактового сигнала составляет 50 МГц, амплитуда тактового сигнала — 1,8 В. В результате этого  $IDRIVER = 13E - 12 \times 50E + 6 \times 1,8 = 1,2 \text{ mA}$ .

В примере 1 представлена короткая линия тактового сигнала, низкая частота тактового сигнала и пониженная настройка выходной амплитуды для минимизации потребления тока питания формирователем выходных сигналов. В примере 2 все три параметра ухудшены, в результате чего получаем гораздо более высокое значение тока питания в формирователе выходных сигналов.

Обратите внимание, что при подаче тактового сигнала на вход, предназначенный для кварцевого резонатора, емкость этого контакта может оказаться достаточно большой, если нагрузочная емкость кварцевого генератора располагается внутри микросхемы (например, 10–20 пФ). При использовании внешних конденсаторов от контактов кварцевого генератора к земле не устанавливайте эти конденсаторы, если тактовый сигнал подается от устройства MicroClock.

#### · Передача сигнала по линии 50 Ом.

С точки зрения математики различия есть, но результаты не сильно отличаются от результатов при рассмотрении емкости линии. В теории каждый раз, когда тактовый импульс переходит из низкого состояния в высокое, формирователь выходного сигнала должен создать потенциал, равный 1,8 В на резисторе 100 Ом, ток при этом составит 18 мА. (Значение 100 Ом — полное выходное сопротивление формирователя, включенное последовательно с полным сопротивлением цепи тактового сигнала, оба равны 50 Ом.) Значение 18 мА должно подаваться столько времени, сколько необходимо импульсу для прохождения к концу трассы тактового сигнала и его отражению для возвращения к формирователю. Как только отражение возвращается к формирователю, ток формирователя падает до нуля.

– Пример. Цепь тактового сигнала 100 Ом с полным сопротивлением 50 Ом и частотой тактового сигнала 50 МГц. Импульсу для прохождения туда и обратно по цепи требуется приблизительно 1,14 нс. Длительность периода для 50 МГц составляет 20 нс, так что среднее значение тока питания в формирователе тактового сигнала составляет  $18 \text{ mA} \times 1,14 / 20 = 1,03 \text{ mA}$ .

Формула среднего значения тока питания формирователя тактового сигнала выглядит следующим образом:  $IDRIVER = 2t \times F \times VDD / (2Z)$ .

Z — полное сопротивление цепи тактового сигнала, F — частота тактового сигнала и t — время, необходимое для перемещения импульса от формирователя к концу цепи тактового сигнала. Скорость импульса тактового сигнала с микрополосковой линией на материале FR4 будет составлять приблизительно  $1,75E + 8 \text{ м/с}$ . Это значение использовалось в представленном выше примере.

Ток питания формирователя тактового сигнала в этом примере немного ниже, чем в примере 2 при емкостной нагрузке. Причиной этого является отсутствие входной емкости 3 пФ целевого входа. При добавлении значения  $C \times F \times V = 0,27 \text{ mA}$  мы очень близко подойдем к результату из примера 2.

### Использование расширенного спектра в устройствах 5L1503S и 5X1503S

Модуляция с расширением спектра может использоваться для снижения электромагнитных помех (ЭМП). При использовании модуляции с расширением спек-

тра в системном тактовом сигнале происходит снижение не только ЭМП от самого тактового сигнала, но и снижение ЭМП от всех сигналов, образованных от этого тактового сигнала. Это делает расширенный спектр очень мощным инструментом для снижения ЭМП системы. Расширенный спектр может использоваться для снижения расходов на систему за счет замены затратного экранирования на тактовый сигнал с расширенным спектром.

В сущности, тактовый сигнал представляет собой прямоугольный импульс. Прямоугольный импульс состоит из набора гармоник в частотном спектре. Теоретически идеальный прямоугольный импульс состоит только из нечетных гармоник (3-я, 5-я, 7-я и т. д.), но, когда скважность не составляет идеальные 50%, четные гармоники также будут присутствовать (2-я, 4-я, 6-я и т. д.). Мощность в тактовом сигнале сконцентрирована в узких гармониках, достигающих максимума на определенных уровнях. Модуляция с расширением спектра «расширяет» и мощность в гармониках, так что их максимумы уже не так высоки.

Модуляция с расширением спектра представляет собой частотную модуляцию. Частота тактового сигнала изменяется вверх и вниз посредством треугольного модуляционного импульса. Величина смещения частоты тактового сигнала измеряется абсолютной величиной или в процентном соотношении. Частота треугольного модуляционного импульса называется скоростью модуляции. Обычно скорость модуляции находится в диапазоне между 30 и 33 кГц. Микросхемы MicroClock используют только снижающее

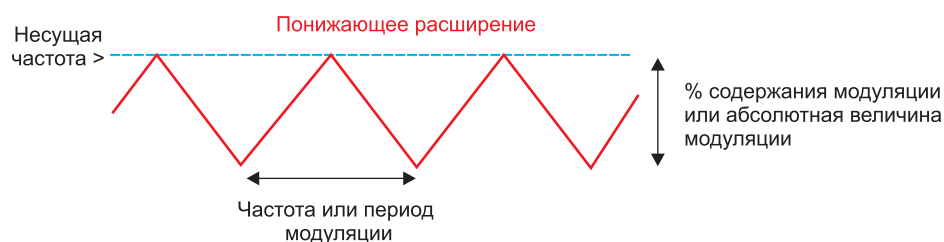


Рисунок 5. Импульсы модуляции с расширением спектра

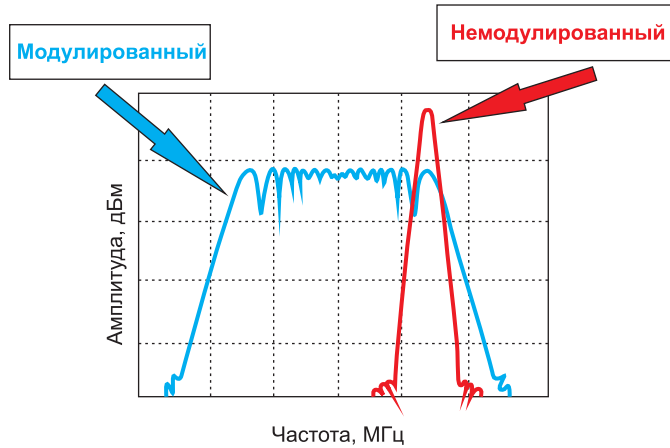


Рисунок 6. Частотный спектр одной гармоники импульса тактового сигнала

расширение, когда частота находится ниже несущей частоты. Это сделано исключительно для того, чтобы избежать превышения частоты тактового сигнала над максимальнодопустимой для системы.

Если тактовый сигнал не модулирован, то частотный спектр состоит из узких гармоник, как представ-

лено красной кривой на рисунке 6. Добавляя спектральную модуляцию, мы расширяем пик каждой гармоники, как представлено синей кривой на рисунке 6. Так как каждый пик имеет определенный уровень мощности, то расширение пика также делает его ниже. Добавление расширенного спектра к тактовому сигналу снижает

способность тактового сигнала вызывать ЭМП.

Объем снижения ЭМП зависит от частоты, снижение ЭМП больше заметно для более высоких гармоник тактового сигнала.

Быстрая формула для расчета снижения ЭМП выглядит следующим образом:  $R(\text{дБ}) = 10 \times \text{LOG}(PC \times ЧГ/100 \text{ кГц})$ .

$R(\text{дБ})$  — снижение ЭМП в дБ,  $PC$  — абсолютное значение полной амплитуды расширенного спектра, а  $ЧГ$  — частота гармоники тактового сигнала.

100 кГц — полоса пропускания, используемая оборудованием для проверки ЭМП.

**Пример.** Тактовый сигнал частотой 100 МГц с  $-0,5\%$  расширенного спектра.

5-я гармоника (500 МГц):  $R(\text{дБ}) = 10 \text{ LOG}(0,005 \times 500/0,1) = 14 \text{ дБ}$  снижения ЭМП;

10-я гармоника (1 ГГц):  $R(\text{дБ}) = 10 \text{ LOG}(0,005 \times 1000/0,1) = 17 \text{ дБ}$  снижения ЭМП.

Комментарий к статье

**Дмитрий Козлов**, руководитель направления полупроводников, компания Сканти.

После слияния с IDT корпорация Renesas пополнила свое портфолио решениями для тактирования сигналов, которые исторически являются

одной из сильных сторон американской компании. Малопотребляющее миниатюрное семейство MicroClock стало своеобразным ответом на растущий рынок IoT. Тенденция роста рынка изделий с батарейным/аккумуляторным питанием и рынка носимых изделий диктует для всех без

исключения комплектующих компонентов повышенные требования к размерам корпуса и потреблению. Теперь к низкопотребляющим линейкам контроллеров (RL78 и RX) и богатой линейке зарядников и buck-boost преобразователей (для работы с аккумуляторами и батарейками) Renesas добавляет новые сокеты с прицелом на Ultra Low Power применение.

Генераторы семейства MicroClock потребляют менее 1 мкА в режиме ожидания и 2 мА в рабочем режиме. При этом размер корпуса 2x2 мм позволяет использовать этот генератор в условиях максимальной экономии места, например, для смарт-часов, фитнес-браслетов и др. носимых устройств.

Говоря о других преимуществах тактовых генераторов семейства MicroClock, можно вспомнить о возможности использовать 3 выхода для разных частот, что значительно удобнее и надежнее, нежели использование 3 дискретных генераторов. Таким образом, IDT выпустило универсальное конфигурируемое решение для рынка «Интернета вещей».

# Технологический процесс SOTB™ от Renesas, обеспечивающий сверхнизкое энергопотребление, полностью устраняет необходимость в батареях для IoT-изделий



Новаторский энергосберегающий микроконтроллер R7F0E работает при уровнях тока потребления 20 мкА/МГц, недостижимых для обычных технологий.

Ведущий поставщик передовых полупроводниковых решений, корпорация Renesas Electronics, представила инновационный энергосберегающий микроконтроллер (МК), который может исключить необходимость использования батарейки в устройствах IoT («Интернета вещей»). Разработанный на базе прорывной технологии SOTB™ (silicon-on-thin-buried-oxide), новый МК достигает экстремально снижения потребляемой мощности как в активном, так и в спящем режимах, комбинация, которая была невозможна в обыкновенных МК. Экстремально низкие уровни тока в МК на базе SOTB-технологии дают возможность производителям систем шагнуть вперед и полностью исключить потребность в батарейках в некоторых видах продукции путем получения необходимой энергии от альтернативных источ-

ников: света, вибрации или потока газа/жидкости.

Использование экстремально низкого потребления и альтернативного получения энергии дает начало новому рынку необслуживаемых интеллектуальных IoT для применения в промышленности, бизнесе, жилых домах, коммунальном хозяйстве, сельском хозяйстве, здравоохранении и общественной инфраструктуре, а также в здравоохранении, спорте, одежде, обуви, «умных» часах и даже в дронах. Renesas уже начала поставки нового МК ключевым клиентам.

## Первый коммерческий продукт Renesas, использующий технологию SOTB

Микроконтроллер R7F0E — это 32-разрядный ARM® Cortex® МК,

способный работать на частоте до 64 МГц, что обеспечивает быструю местную обработку сенсорных данных, выполнение сложного анализа и функций управления. Потребляя только 20 мкА/МГц в активном режиме и всего 150 нА в спящем, что примерно в десять раз меньше потребления обычных микромощных МК, R7F0E со своими самыми передовыми в отрасли характеристиками полностью удовлетворяет требованиям крайне низкого энергопотребления и нетрадиционных способов получения энергии.

Микроконтроллер R7F0E исключает множество проблем, с которыми сталкиваются проектировщики систем, желающие создать рентабельную продукцию с эффективной системой сбора энергии. В составе МК есть уникальный конфигурируемый диспетчер сбора энергии (ЕНС), предназначенный для увеличения надежности и устойчивости работы, а также минимизации числа дорогостоящих внешних компонентов. ЕНС допускает прямое подключение к различным видам источников энергии окружающей среды, как, например, солнечная, вибрационная или пьезоэлектрическая, обеспечивая защиту от вредных бросков тока при старте. ЕНС также управляет зарядкой внешних накопителей энергии, таких как суперконденсаторы или (при желании) аккумуляторные батареи.

В архитектуру R7F0E включено также множество иных возможностей, обеспечивающих экстремаль-

но низкое энергопотребление. Вот три из них:

1. Возможность постоянно обрабатывать аналоговые сигналы с помощью 14-разрядного АЦП, ибо он потребляет ток всего 3 мкА.
2. Возможность хранить в SRAM-памяти до 256 кбайт, потребляя только 1 нА на каждый килобайт.
3. Обеспечивается преобразование графических данных, в том числе поворот, сдвиг и раскрашивание, с использованием маломощных аппаратных решений, для управления внешними ЖК-дисплеями типа «Memory-In-Pixel»<sup>1</sup>, которые не потребляют фактически никакой мощности при хранении изображения.

Эти примеры представляют интерес, поскольку детализируют то, что проектировщики R7F0E сделали, чтобы удовлетворить запросы инженеров, которые должны рассматривать технические требования к системе с экстремально низким энергопотреблением в целом.

«Я очень доволен, что Renesas достигла таких верхов в продвижении нашей технологии SOTB, первого в своем роде решения на рынке сбора энергии», — сказал Yoshikazu Yokota, исполнительный вице-президент и генеральный директор подразделения промышленных решений Renesas. «Исключая потребность в батареях как необходимость замены батареек, мы открываем новые рынки для нас и наших клиентов. Сбор энергии станет обязательной технологией для «умного» общества, и Renesas настроена внедрять и расширять эту технологию на рынок. Renesas продолжает работы в области e-AI (embedded Artificial Intelligence), чтобы создать искусственный интеллект в конечной точке, во встраиваемых устройствах. Мы рады, что технология SOTB расширит наше проникновение в сферы, где комбинация e-AI

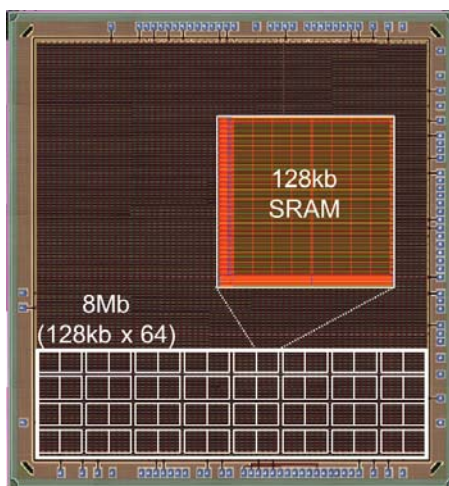


Рисунок 1. Прототип статической памяти Renesas, выполненный по SOTB-технологии

и энергии, собираемой из окружающей среды, оказывает очень большое положительное влияние на нашу повседневную жизнь».

#### Основные характеристики микроконтроллера R7F0E:

- Ядро: ARM Cortex-M0+.
- Рабочая частота: до 32 МГц, и до 64 МГц в режиме boost.
- Память: до 1,5 Мбайт FLASH, до 256 кбайт SRAM.
- Потребление при напряжении 3 В:
  - активный режим: 20 мкА/МГц.
  - режим Deep Standby: 150 нА (RTC ON).
  - режим Software Standby: 400 нА (сохр. данных ядра и 32 кбайт SRAM, RTC ON);
  - потребление на хранение данных SRAM: 1 нА на 1 кбайт, всего до 256 кбайт.
  - Диспетчер сбора энергии (EHC) с функцией зарядного устройства.
  - АЦП: 14 разрядов, 32 кГц, потребление 3 мкА.
- Графика: 2D-графические преобразования и MIP-интерфейс ЖК-дисплея.
- Шифрование и безопасность: генератор случайных чисел, уникальный ID для каждого МК, AES-шифрование.

С появлением нового МК R7F0E для встраиваемых приложений Renesas расширяет линейку из-

делий для устройств, получающих энергию из окружающей среды, благодаря новым функциям и особенностям этого изделия, позволяющим создавать массу приложений с экстремально низким энергопотреблением. Renesas предан идее продвижения интеллекта в конечную точку, где энергия собирается из окружающей среды, чтобы реализовать экологичное, «умное» общество, в котором даже изделия высшего уровня функционирования и управления могут быть созданы без источника питания и без проблем замены батарейки.

## О технологическом процессе SOTB от Renesas

Уникальная технология производства SOTB, разработанная Renesas, позволяет достичь экстремального снижения как тока потребления в активном режиме, так и тока в спящем режиме, значение которого обычно было неким компромиссом без возможности достичь его уменьшения в обычных технологиях процесса изготовления МК. На кремниевой подложке слой оксида (BOX — buried oxide) оказывается под тонким кремниевым слоем на основании кремниевой пластины. Никаких легирующих добавок в тонком кремниевом слое не содержится, что делает возможным поддержание устойчивого режима при низких напряжениях. Поэтому устройства могут достигать высокой вычислительной мощности с превосходной энергетической эффективностью. В то же время потенциал кремниевой подложки ниже потенциала слоя BOX, что обеспечивается цепью обратного смещения, чтобы сократить токи утечки, — это способствует сокращению потребляемой мощности в спящем режиме.

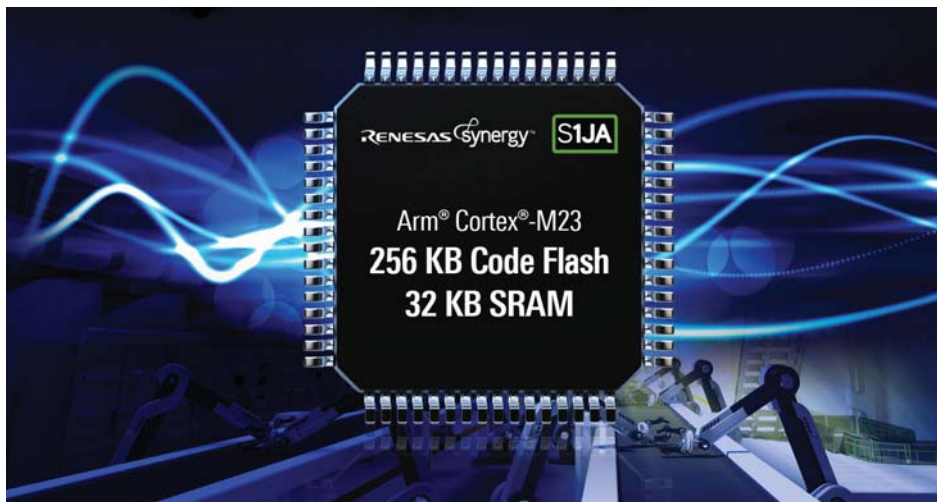
## Поставка образцов

Образцы нового МК R7F0E уже доступны с июля 2019 года. Массовое производство микроконтроллера R7F0E запланировано на октябрь 2019 года.

[www.renesas.com](http://www.renesas.com)

<sup>1</sup> ЖК типа MIP (пиксель в памяти) — устройства индикации, которые не потребляют мощности в режиме хранения изображения, что делает их очень привлекательными для приложений с экстремально низким энергопотреблением.

# Новые микроконтроллеры Renesas Synergy™ Low-Power S1JA



*Renesas Electronics Corporation представила инновационное, полностью интегрированное полупроводниковое изделие, которое позволит миллиардам людей по всему миру оставаться на связи и пользоваться в повседневной жизни и работе «умными» устройствами, причем безопасно и надежно. Мировой лидер в области производства микроконтроллеров, аналоговых, силовых, а также SoC-изделий (однокристалльные системы) и встроенных платформ — корпорация Renesas — привносит знания, качество и полноценные решения в автомобильную и промышленную отрасли, бытовую электронику и информационные технологии, создавая будущее безграничных возможностей.*

## Малопотребляющие микроконтроллеры Renesas Synergy S1JA MCUs со встроенным программируемым аналоговым блоком

Корпорация Renesas, лидирующий поставщик передовых полупроводниковых устройств, расширила свою линейку микроконтроллеров Synergy™ S1, представив новую группу МК — S1JA MCU со встроенным программируемым ана-

логовым блоком. Они позволяют упростить процесс проектирования и снизить затраты на комплектующие изделия при применении в промышленной электронике и в элементах IoT. Микроконтроллеры S1JA с ультранизким потреблением оснащены ядром ARM® Cortex®-M23, работающим на частоте 48 МГц, и имеют самые современные программируемые аналоговые и защитные функции для приема сигналов высокоточных датчиков и элементов настройки.

Микроконтроллеры S1JA предназначены для применения в области промышленного «Интернета вещей» (IIoT), например для работы с датчиками потока, многодатчиковыми системами, для консольных медицинских и измерительных систем, а также однофазных электроизмерительных приборов.

Семейство S1JA включает в себя пять микроконтроллеров с Flash-памятью 256 и 32 кбайт СОЗУ, предназначенных для работы в широком диапазоне напряжений — от 1,6 до 5,5 В. Каждый микроконтроллер содержит узел питания датчиков, который подает напряжение на внешний датчик, а также аналоговую систему с широкими возможностями настройки, которая способна обрабатывать сложные алгоритмы с целью увеличения качества сигнала и получения точных аналоговых измерений. К аналоговым внутрисхемным составляющим относятся высокоточный 16-битный аналогово-цифровой преобразователь (ADC), 24-битный сигма-дельта преобразователь аналог-цифра (ADC), скоростной 12-битный преобразователь цифра-аналог (DAC), операционные усилители с полным размахом напряжения (RRIO) и малым смещением, а также высокоскоростные компараторы с низким энергопотреблением. Микроконтроллеры S1JA позволяют производить сложнейшую настройку аналоговых конфигураций, от простых функций до весьма сложных аналоговых блоков. В результате встроенные функции

позволяют снизить материальные затраты и размер конструкции благодаря отказу от ряда внешних аналоговых компонентов. Наличие возможности работы с сенсорными кнопками позволяет разработчикам создавать сенсорные интерфейсы, а функция «зеркальной памяти» микроконтроллера S1JA позволяет проводить обновление программного обеспечения по беспроводной связи с минимальными затратами.

Ультранизкое потребление энергии позволяет микроконтроллерам S1JA увеличивать продолжительность работы батареи при беспроводной работе и аварийном питании от батареи. Лучшая на сегодня программная поддержка ждущего режима требует всего 500 нА, обеспечивая работу батарейных приложений в течение 20 лет, если большую часть времени устройство проводит в ждущем режиме. Кроме того, встроенный криптографический AES-ускоритель, генератор случайных чисел (TRNG), а также узел защиты памяти — они составляют фундаментальную основу для создания надежной системы, подключенной к «облаку». Пакет ПО Renesas Synergy Software Package (SSP) поддерживает микроконтроллеры S1JA драйверами HAL, прикладными средами и операционными системами реального времени (RTOS). SSP также включает в себя шесть новых модулей, которые упрощают коммутацию настраиваемых внутренних ана-

логовых блоков. Разработчики встроенных систем могут использовать любую из рабочих сред Renesas Synergy — e2 studio или IAR Embedded Workbench® — для создания и отладки своих проектов.

«Микроконтроллер S1JA является первым в серии Renesas Synergy имеющим аналоговые функции, — сказал Дэрил Ху (Daryl Khoo), вице-президент товарного маркетинга, отдел IoT-платформы, корпорация Renesas Electronics. Предлагая передовые программируемые аналоговые возможности, мы даем нашим пользователям микроконтроллеры с высочайшим уровнем гибкости, что позволит задействовать алгоритмы, увеличивающие производительность и позволяющие решать дизайнерские задачи, не прибегая к значительным затратам в части технического обеспечения и потребности в больших физических пространствах».

Микроконтроллеры группы S1JA можно сочетать со сверхмаломощными высокоточными источниками опорного напряжения ISL21090B25, а также с 5-В драйверами интерфейса RS-485/RS-422 ISL32485E, для совместной работы с точными и надежными промышленными измерительными системами.

## О платформе Renesas Synergy

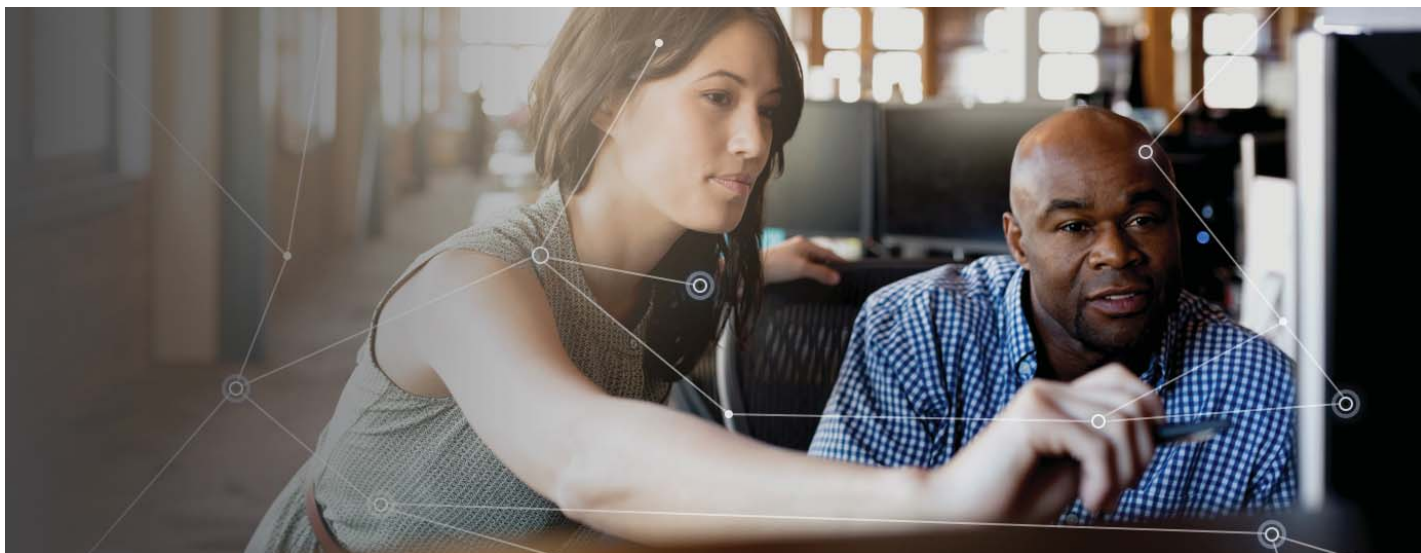
Платформа Renesas Synergy является полностью поддерживаемой платформой программного

и аппаратного обеспечения, которая ускоряет выход проекта на рынок и устраняет препятствия, с которыми сталкиваются инженеры при проектировании IoT-продуктов. Позволяя начинать этап разработки с уровня программного интерфейса приложений (API), корпорация Renesas снижает уровень сложности проектирования интернет-устройств с системой защиты, а также интерфейсных систем с графическим интерфейсом пользователя и сенсорным дисплеем. Платформа Synergy состоит из встроенного ПО, дизайнерских инструментов, а также настраиваемых микроконтроллеров Synergy на базе ARM® Cortex®-M, которыми можно полностью управлять на уровне API. Не требуется никаких предварительных лицензионных платежей или разовых сборов: все включено в закупочную стоимость микроконтроллера.

## Доступность

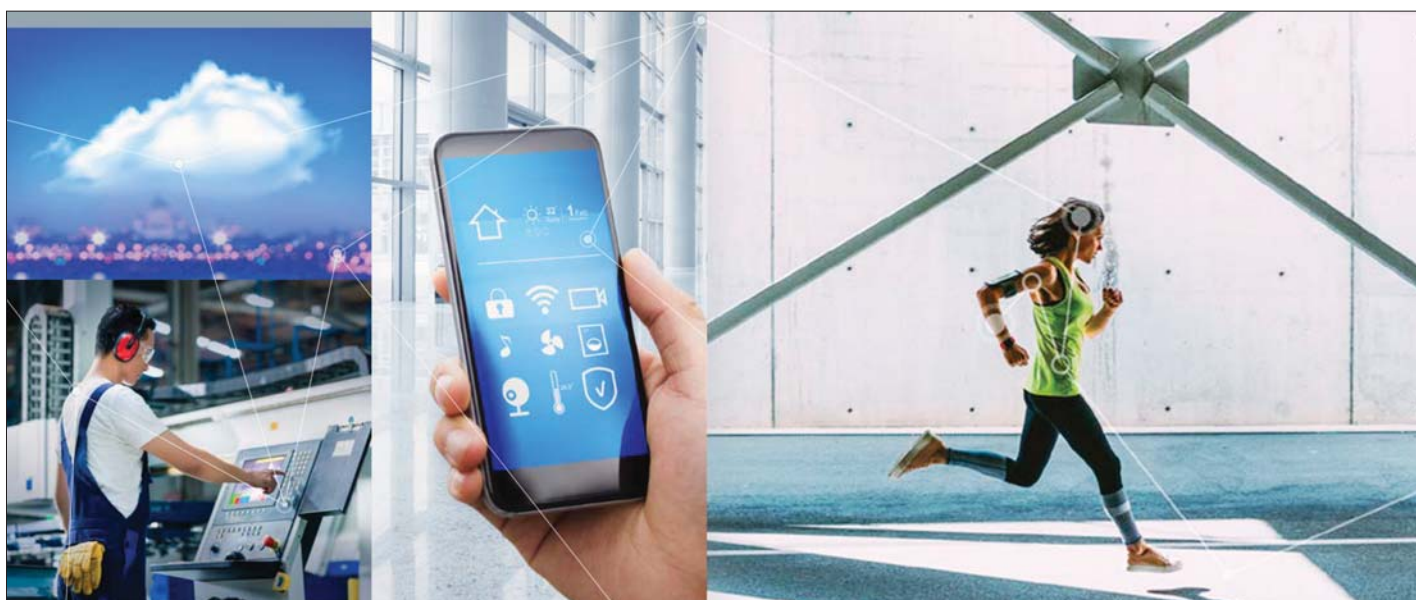
Микроконтроллеры Renesas Synergy S1JA MCU Group и набор целевых плат TB-S1JA Target Board Kit уже можно приобрести у официального дистрибьютора Renesas Electronics — компании СКАНТИ, [www.scanti.ru](http://www.scanti.ru) Экономичная целевая плата TB-S1JA позволяет пользователям запускать собственные проекты систем путем настройки аналоговых возможностей и программирования микроконтроллера.

[www.renesas.com](http://www.renesas.com).



Педро Пачука (Pedro Pachuca)

## Высокоточная микроконтроллерная измерительная система



Измерительные системы играют критически важную роль в промышленности, медицине и автоматизации домашних хозяйств, где данные, получаемые от датчиков, можно использовать для улучшения эффективности, обеспечения надежности или же безопасной работы оборудования. Данная статья показывает, как высокоточные системы на основе микроконтроллеров можно использовать с целью снижения расходов на комплектующие изделия, упрощения проектирования, а также снижения времени выхода на рынок.

### Введение

Такие датчики, как температурные, датчики силы, давления, pH, а также биодатчики — именно они обычно используются в медицинской, промышленной и коммунальной автоматизации. Эти датчики производят электрический аналоговый сигнал, связанный с физическими свойствами, которые датчик призван обнаруживать и измерять. Большинство таких датчиков соз-

дают аналоговый выходной сигнал низкого уровня, который является чувствительным к шумам. Для точного анализа данных необходимы системы, позволяющие сохранять целостность сигнала, усиливать и преобразовывать сигнал до уровней, которые могут быть приняты цифровыми системами.

Датчики также делятся на пассивные и активные:

- Пассивные датчики, такие как терморпары, создают выходной

сигнал без потребности в источнике внешнего питания.

- Активные датчики, такие как биосенсоры или термисторы, требуют наличия внешнего источника возбуждения. Такие датчики также требуют определенных значений силы тока или напряжения, позволяющих создавать выходной электрический сигнал.

Независимо от того, какие именно датчики работают, разработчики сталкиваются с трудностями в создании точной системы при соблюдении финансовых ограничений и сроков выполнения работ. Снижение сложности дизайна является одной из основных задач преодоления таких проблем.

Здесь обсуждается вопрос о снижении сложности дизайна за счет

применения высокоточных систем приема данных на основе микроконтроллеров, путем исключения внешних комплектующих, зачастую необходимых из-за сложностей с интеграцией и гибкостью. Микроконтроллер корпорации Renesas Synergy™ S1JA используется в качестве примера благодаря своим высоким возможностям интеграции и высокоточным аналоговым возможностям. Новым тут является представление аналоговых ключей в виде взаимосвязанной сети, которые управляются при помощи программы, а также используемых как часть аппаратного окружения операционных усилителей — все это позволяет достичь большей гибкости для создания из простых аналоговых схем сложных аналоговых блоков с минимальным количеством внешних комплектующих.

## Измерительные системы

Система первичных измерений обычно состоит из трех составляющих: датчика, системы нормализации сигнала и системы обработки сигнала, как показано на рисунке 1. Датчик преобразует физические свойства (например, силу) в электрический сигнал (например, в напряжение, силу тока, сопротивление, емкость и т. д.). При нормализации сигнала значения малых сигналов преобразуются в такие, которые подходят для обработки. Во время обработки сигнала аналоговый сигнал преобразуется в цифровой, который позволяет проводить дальнейший анализ, что в свою очередь позволяет выполнять определенные задачи.

Этап нормализации сигнала является чрезвычайно важным для успешной работы всей измерительной системы. Сигналы датчика зачастую являются весьма чувствительными и имеют малую амплитуду. Необходимая точность выходных сигналов требует особого обращения во время проведения усиления, а шум, будь то внутренний или внешний, представляет собой ошибку, которая искажает данные сигнала. Как часть этапа нормализации

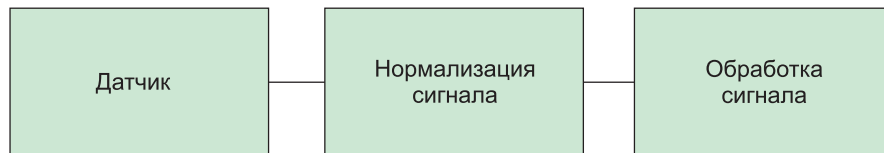


Рисунок 1. Классическая система измерения

сигнала, активные датчики требуют источника возбуждения, который может быть динамическим или постоянным. Биодатчики являются хорошим примером активных датчиков, требующих динамического возбуждения. Для правильной активации на датчик должен правильно подаваться целый ряд различных сигналов, причем в течение такого времени, чтобы позволить совершиться ряду химических реакций. Точность детализации возбуждающего сигнала чрезвычайно важна для того, чтобы гарантировать надежный выходной сигнал датчика.

Электронные комплектующие, используемые для нормализации сигнала, должны тщательно выбираться, так как некоторые электрические параметры могут значительно влиять на качество этапа нормализации сигнала. В данном документе приводится краткое пояснение этапа нормализации сигнала наряду с описанием влияния ряда самых важных характеристик электронных компонентов, используемых для нормализации сигналов наиболее часто.

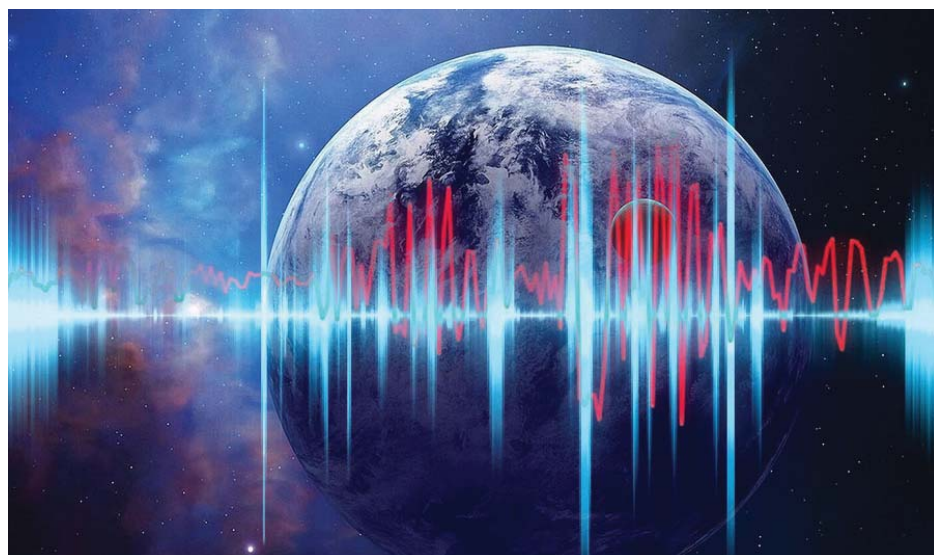
Этап обработки сигнала обычно проводится при помощи преобразователей данных, таких как аналого-цифровые преобразователи, и схем

линеаризации. Точность преобразования аналог-цифра является особо важным параметром, так как его влияние может оказывать значительное воздействие на общую работу измерительной системы. Мы определяем точность как разницу между истинным и измеренным значением. Если различие слишком велико, наша измерительная система может приводить к ошибкам или неверному поведению всей системы. Данный документ рассматривает некоторые самые обычные элементы этапа обработки сигнала, а также соответствующие электрические характеристики.

Микроконтроллер Renesas Synergy S1JA, благодаря своим мощным интеграционным и аналоговым возможностям, гибкости, а также простоте в использовании, представлен в качестве примера для пояснения этапов обработки сигнала, а также для представления ключевых электрических параметров аналоговых функций.

## Схемы нормализации сигнала

Полномасштабный выходной сигнал от датчика обычно мал, и потому его необходимо усилить перед





проведением цифро-аналогового преобразования. На рисунке 2 показаны самые обычные схемы нормализации сигнала, например для усиления, фильтрации, а также импедансной связи.

Обычно схемы нормализации выполняются с применением отдельных компонентов (операционных усилителей). Такие важные характеристики, как ток смещения на входе, полный размах напряжения, а также плотность шумов входного сигнала, — было достаточно сложно обеспечить, если цепи нормализации встроены в микроконтроллер. Однако успехи в технологии и техниках дизайна позволяют изготавливать такие схемы очень высокого качества и с надежными характеристиками.

Например, микроконтроллеры Renesas Synergy S1JA имеют три отдельных операционных усилителя. Более того, современное исполнение аналоговых переключателей в виде взаимосвязанной сети позволяет пользователям создавать схемы нормализации сигнала с минимальным объемом внешних компонентов. На рисунке 3 показан пример применения блока операционных усилителей и краткое описание его возможностей.

## Конфигурационные возможности встроенного операционного усилителя микроконтроллера S1JA

Интегрированный в микроконтроллер S1JA узел ОУ дает следующие возможности и функциональные режимы, которые умножают ряд возможных конфигураций. Внутренние подключения снижают сложность печатной платы, т. к. при этом не требуется использование внешних цепей.

- Из трех ОУ OPAMP0 и OPAMP1 можно использовать для подачи сигналов на мало-мощный аналоговый компаратор (ACMPLP) и 24-разрядный сигма-дельта преобразователь аналог-цифра (SDADC24).
- Поддерживаются высокоскоростной режим (высокое потребление электроэнергии), среднескоростной режим (среднее потребление электроэнергии), а также энергосберегающий режим (малая скорость преобразования); любой из режимов можно выбрать исходя из баланса меж-

ду скоростью преобразования и потреблением электроэнергии.

- Процесс можно запустить, подав сигнал с асинхронного таймера общего назначения (AGT).
- Процесс можно остановить при помощи бита «конец преобразования» 16-битного АЦП.
- Все узлы имеют переключатели, которые могут выбирать входные сигналы. Более того, операционный усилитель OPAMP0 имеет переключатель, который может направить сигнал на определенный внешний вывод микросхемы.
- Вывод усилителя OPAMP может быть выходным сигналом контактов AMP00 – AMP20, без прохождения через переключатель.
- Входные/выходные сигналы на всех узлах OPAMP можно использовать для подачи сигналов на ADC16.
- Выходной сигнал от DAC8 и DAC12 можно использовать в качестве положительного входного сигнала для каждого усилителя.
- Схема повторителя напряжения может быть создана при помощи обратной связи выходного

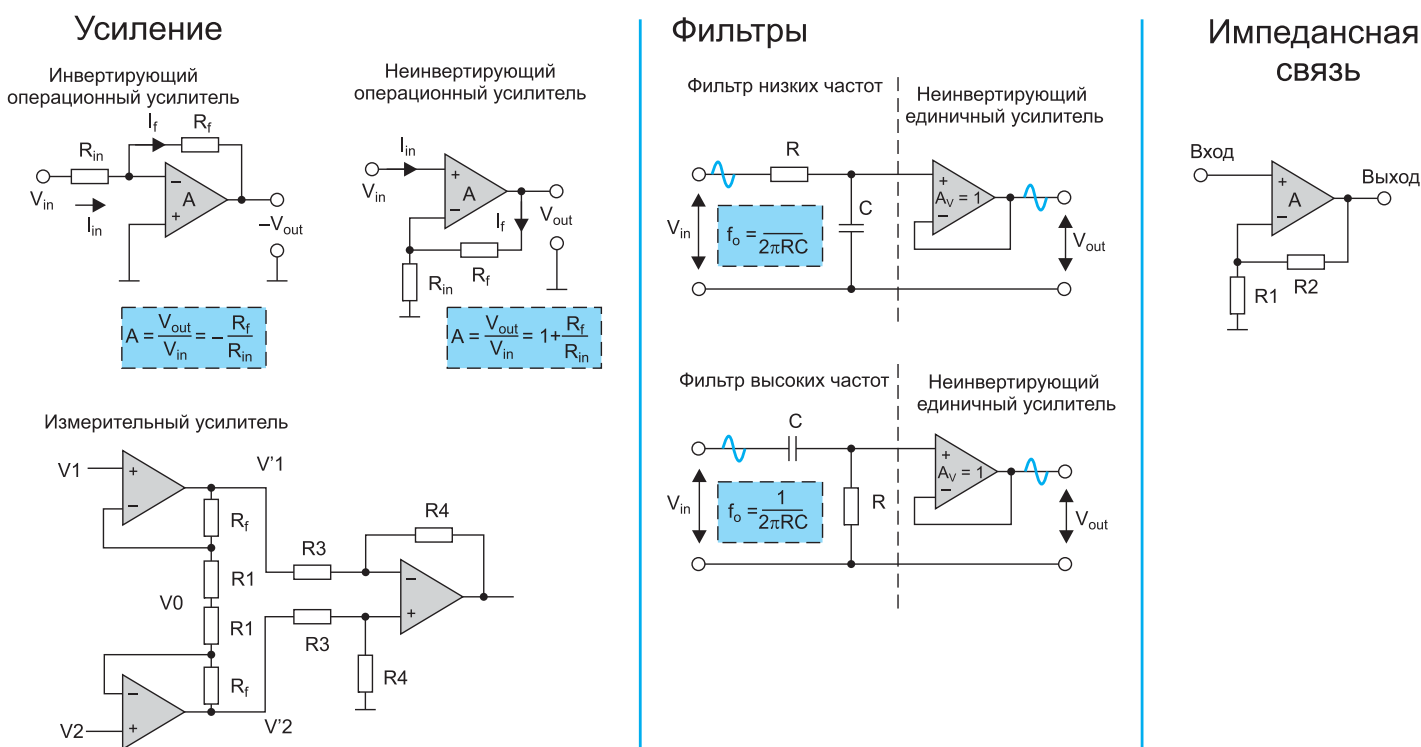


Рисунок 2. Схемы нормализации сигнала

сигнала ОУ и отрицательного входного сигнала усилителя.

На рисунке 4 показано, как обычные схемы нормализации сигнала могут с легкостью создаваться при помощи взаимосвязанных переключателей, которые управляются программно (подробные сведения можно найти в руковод-

стве пользователя S1JA на сайте [www.renesas.com](http://www.renesas.com)).

Дополнительные конфигурации, такие как измерительный усилитель и буферный усилитель АЦП, можно с легкостью получить с использованием взаимосвязанной сети переключателей. Взаимосвязанная сеть, управ-

ляемая программно, допускает с легкостью проводить некоторые настройки на ходу, что позволяет применять такие устройства на совершенно новом уровне. В дополнение к гибким возможностям настроек операционные усилители S1JA позволяют пользователю производить настройку смещения,

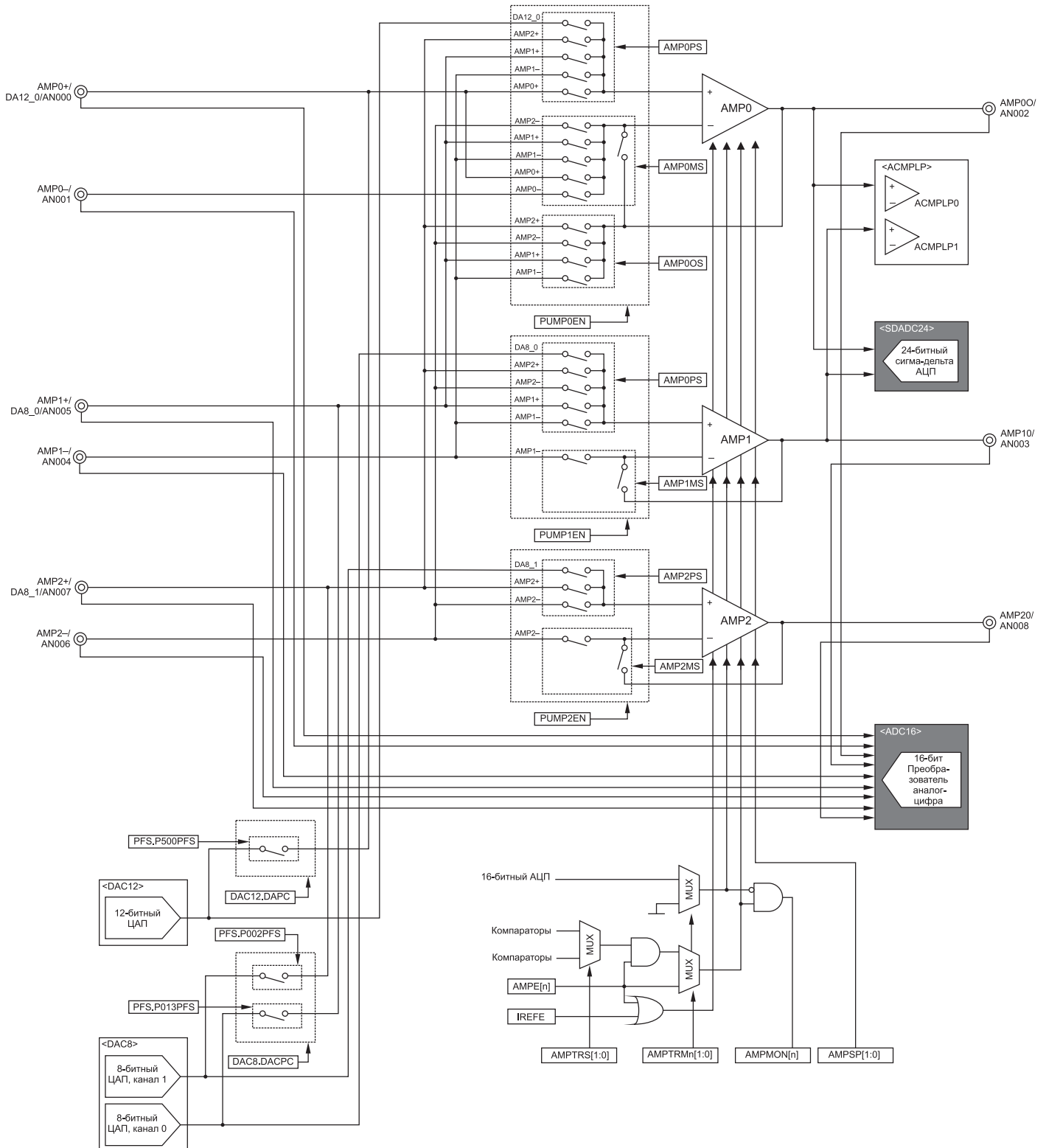
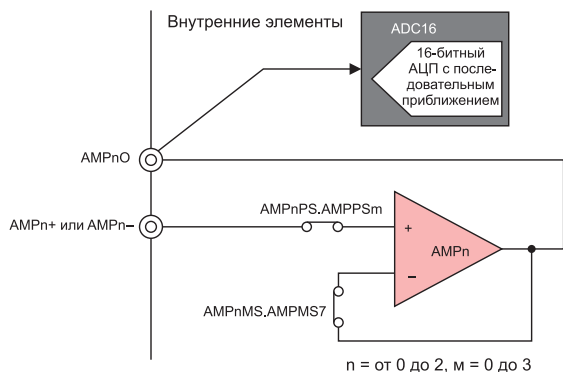


Рисунок 3. Применение операционного усилителя МК Synergy S1JA для нормализации сигнала

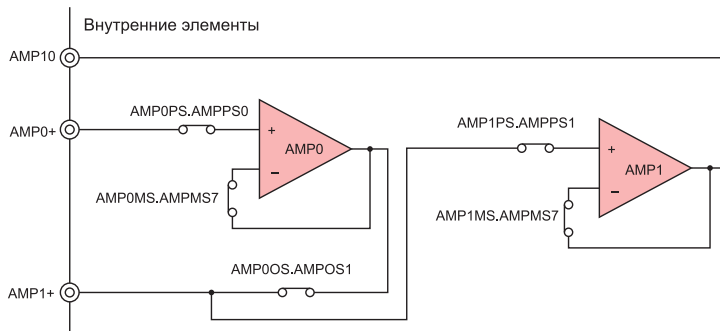
### Повторитель напряжения

Обычный операционный усилитель может работать в качестве повторителя напряжения при помощи обратной связи.



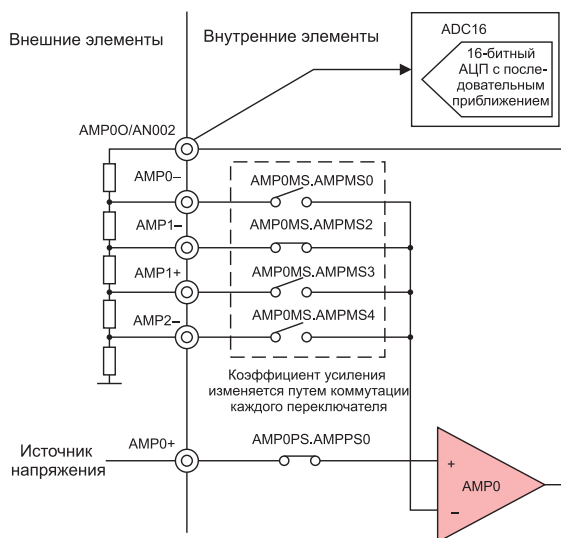
### Каскадный повторитель напряжения

Использование аналоговых портов общего назначения n(AMP1+, AMP1-, AMP2+ or AMP2-) для подачи выходного сигнала предварительного усилителя в последующий усилитель. Для соединения вывода от повторителя напряжения операционного усилителя 0 с положительным выводом операционного усилителя 1.



### Программируемый неинвертирующий усилитель

Программируемый неинвертирующий усилитель можно создать при помощи сочетания настраиваемых переключателей и внешних резисторов, соединенных с аналоговыми портами общего назначения.



### Программируемая трансимпедансная связь

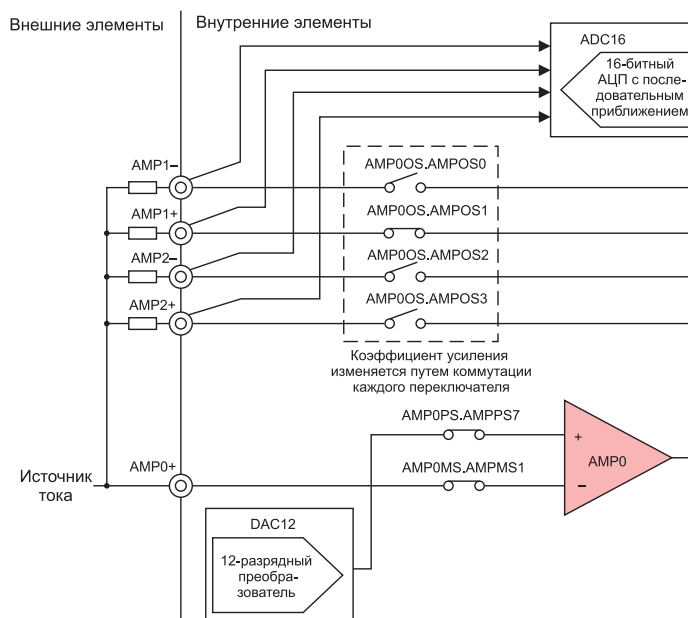


Рисунок 4. Схемы нормализации сигналов в микроконтроллере Renesas S11A

таким образом выполняя требования пользователя.

## Схемы обработки сигнала

Одной из основных функций в цепочке обработки сигнала является преобразователь аналог-цифра (АЦП), чьей основной функцией является представление аналогового сигнала в цифровом виде. АЦП находятся на переднем крае любой цифровой схемы, которая предназначена для обработки сигналов, поступающих из внешнего мира.

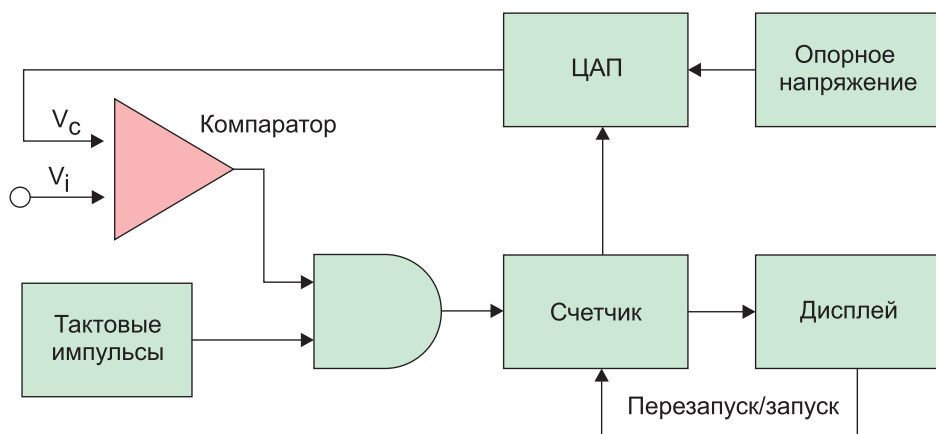


Рисунок 5. Принцип функционирования АЦП

Тип АЦП выбирается в зависимости от заданных системных требований. Однако, несмотря на большое разнообразие АЦП, их основной функцией является одно и то же: преобразование определенного сигнала в определенное количество битов. Для наглядности на рисунке 5 приведен пример, который поясняет принцип работы АЦП последовательного счета.

Основной принцип: входная величина  $V_i$  сравнивается с внутренним ступенчатым напряжением. В начале измерения  $V_c = 0$ , а счетчик установлен на 0. Выходные параметры компаратора установлены таким образом, что при достижении  $V_i > V_c$  компаратор открывает элемент «И», и запускается счетчик тактового сигнала. Счетчик питает ЦАП-преобразователь (DAC), который начинает вырабатывать выходное напряжение, увеличивая значение  $V_c$ . Когда величина  $V_c$  будет равняться или слегка превосходить  $V_i$ , выход компаратора меняет полярность и закрывает элемент «И», останавливая счетчик. Количество циклов счетчика пропорционально  $V_c$ , а следовательно, и  $V_i$ , при этом

счетчик сохраняет цифровое представление величины сигнала.

Как было сказано ранее, существуют разные виды АЦП. В данном документе мы сконцентрируем внимание на АЦП последовательного приближения и сигма-дельта АЦП, а также на том, как такие АЦП применяются в микроконтроллерах Renesas Synergy S1JA для получения полноценной измерительной системы.

### АЦП с регистром последовательного приближения микроконтроллера S1JA от Renesas Synergy

Микроконтроллер S1JA имеет аналого-цифровой преобразователь с 16-битным разрешением. Применение такого АЦП позволяет пользователям снизить материальные затраты и упростить дизайн разработки путем сочетания блока операционных усилителей и взаимосвязанной системы аналоговых переключателей, равно как и при помощи внутренних ресурсов микроконтроллера, таких как

точный источник опорного напряжения, а также путем устранения необходимости во внешнем кварцевом резонаторе, обычно необходимом для работы внешнего АЦП. На рисунке 6 подробно показано использование АЦП последовательных приближений.

АЦП S1JA SAR ADC имеет до 17 аналоговых входных каналов, а также источник внутреннего опорного напряжения, которое можно выбрать для преобразования, что является одним из важных способов снижения материальных затрат. Внутреннее опорное напряжение можно настроить на типовые значения в 1,5, 2, а также 2,5 В. Благодаря такому широкому возможностям пользователь может исключить внешнее опорное напряжение.

Операционные усилители, интегрированные в МК S1JA, которые используются для нормализации сигналов, можно внутренне подключить ко входам АЦП последовательного приближения, таким образом избавившись от внешней коммутации, которая может нарушить целостность сигнала. Более того, функции безопасности, такие

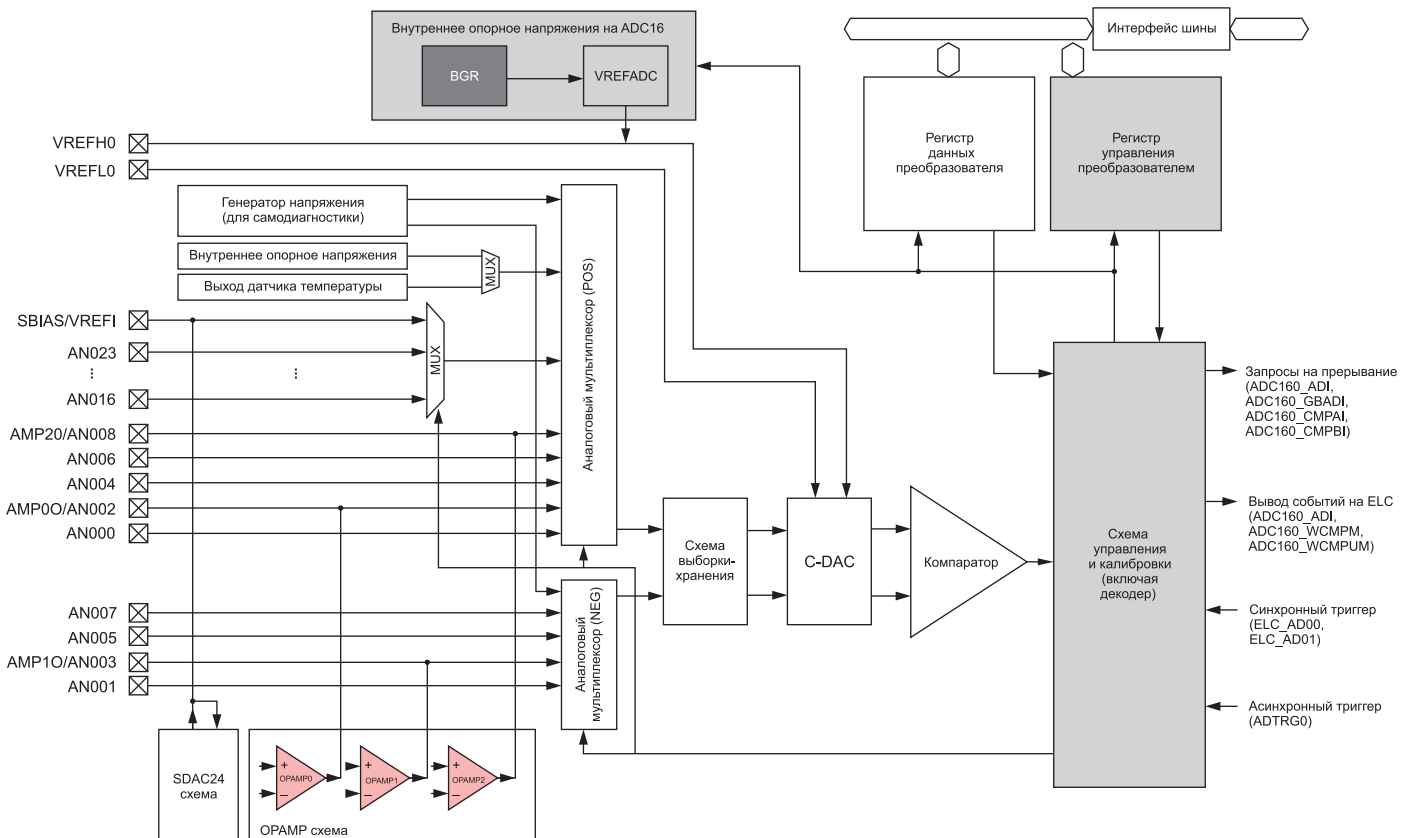


Рисунок 6. АЦП последовательных приближений в S1JA

Таблица. Технические характеристики АЦП последовательного приближения МК S1JA

Параметр	Типовое значение	Ед. измерения
Разрешение	16	Бит
Интегральная нелинейность	± 4	Ед. младшего разряда
Дифференциальная нелинейность	-1...+2	Ед. младшего разряда
ENOB	13,2	Бит
Время преобразования	0,82	мкс (на канал)

как самодиагностика и выявление отключения аналогового входа, снимают потребность в наличии внешних схем, отслеживающих правильное функционирование АЦП.

В таблице приведены общие характеристики АЦП последовательного приближения в S1JA.

АЦП последовательного приближения в S1JA также дает возможность проводить калибровку, что позволяет осуществлять высокоточные измерения путем коррекции ошибок линейной аппроксимации и отклонения коэффициента усиления замером внутреннего аналогового сигнала, формируемого каскадом C-DAC. Это позволяет пользователям проводить калибровку АЦП в начале каждого измерения для получения наилучших результатов. Калибровка проводится на базе следующих трех этапов:

Шаг 1: при запуске АЦП вычисляются поправочные коэффициенты линейности для C-DAC и отклонения коэффициента усиления от идеального значения

Шаг 2: по завершении вычисления всех значений формируется соответствующий сигнал прерывания от АЦП

Шаг 3: калибровка завершена, и пользователь может начинать процедуру сканирования

Время калибровки по оценке занимает примерно 24 мс при тактовой частоте АЦП в 32 МГц.

## 24-битный сигма-дельта АЦП в микроконтроллере S1JA от корпорации Renesas

Сигма-дельта АЦП состоит из модулятора и цифрового фильтра, ра-

ботающих вместе для получения выходного потока данных высокого разрешения. Такие преобразователи широко используются для промышленных применений, начиная от датчиков температуры и промышленных весов и кончая датчиками технологических процессов. Типичные автономные сигма-дельта АЦП требуют наличия внешних источников точного опорного напряжения и тактового сигнала; эти внешние компоненты увеличивают сложность проектирования, а также стоимость всего проекта.

Микроконтроллер Renesas Synergy S1JA представляет собой интегрированное решение, поддерживающее как несимметричные, так и дифференциальные входные сигналы. Для внутреннего опорного напряжения можно выбрать заранее заданные значения в диапазоне от 0,8 до 2,4 В, с шагом 0,2 В, что дает широкий и гибкий выбор для большого диапазона расчетных требований. Кроме того, тактовые импульсы для 24-битного сигма-дельта АЦП получают из тактового сигнала МК, что снимает необходимость во внешнем тактовом сигнале, таким об-

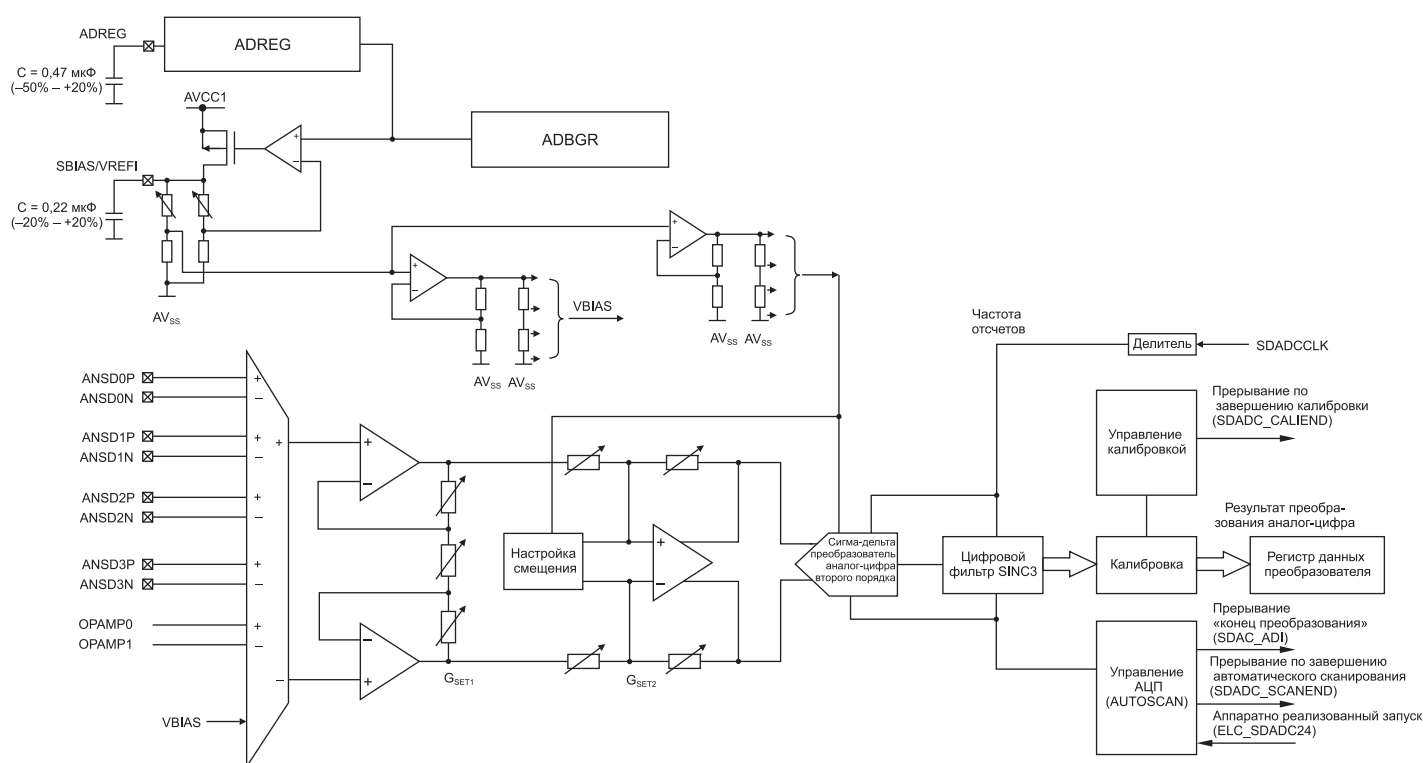


Рисунок 7. Применение сигма-дельта АЦП микроконтроллера Renesas S1JA

разом снижая затраты и сложность дизайна, а также увеличивая при этом надежность системы.

Разработки, чувствительные к потребляемой мощности, требуют низкого энергопотребления, и сигма-дельта АЦП, встроенные в микроконтроллер S1JA, позволяют преобразовывать сигналы в режиме низкого энергопотребления — за счет использования низкой тактовой частоты, от 125 до 500 кГц, что достигается применением внутреннего делителя частоты, а это снимает необходимость во внешнем низкочастотном тактовом сигнале.

В типичной измерительной системе выходной сигнал схемы нормализации сигнала подается на сигма-дельта АЦП для преобразования аналогового сигнала в цифровой. Такое подключение можно легко выполнить при помощи аналогового переключателя «взаимосвязанная сеть» во встроенном блоке операционных усилителей, устранив таким образом потребность во внешних переключениях и упростив дизайн платы (рисунок 7). Выходы OPAMP0 и OPAMP1 можно выбрать в качестве входного сигнала на сигма-дельта АЦП.

Уникальный узел, встроенный в сигма-дельта АЦП микроконтроллера S1JA, это SBIAS, который может быть использован для пи-

тания внешнего датчика. Выходное напряжение настраивается от 0,8 до 2,2 В и может быть установлено с шагом 0,2 В. Сила выходного тока может составлять до 10 мА. Схема SBIAS имеет токовую защиту мгновенного действия (ток, превышающий максимальное значение). Если наступает состояние перегрузки, срабатывает защитный внутренний контур. Схема SBIAS позволяет пользователям избавиться от применения внешних источников питания датчиков.

В дополнение к перечисленным в данном документе преимуществам запуск преобразования в сигма-дельта АЦП микроконтроллера S1JA может осуществляться (через линию передачи данных) событиями в модуле управления, где в качестве сигналов-источников могут использоваться запросы от различных модулей, что позволит установить прямую связь между модулями без использования центрального процессора. Разработчики могут использовать данную возможность для воплощения различных возможностей с целью улучшения своих разработок, например осуществлять точно синхронизированные измерения или создавать системы динамического регулирования. Более подробно см. главу руководства пользователя,

посвященную контроллеру событий (Event Link) микроконтроллера S1JA.

## Заключение

Высокоинтегрированные микроконтроллеры, например S1JA, поддерживающие высокоточные аналоговые функции, такие, как операционные усилители, сигма-дельта АЦП, АЦП с последовательным приближением, а также цифро-аналоговые преобразователи, — позволяют разработчикам снизить сложность своих проектов путем устранения внешних элементов. Более того, они снижают затраты на проектирование и увеличивают стабильность работы системы. Достижения в технологических процессах и техниках дизайна позволяют применять высококачественные аналоговые функции, которые ранее, на внешних микросхемах, были бы невозможны. Интеграция аналоговых функций на микроконтроллере дает новые возможности сочетания аналого-цифровых функций, которые будут работать под полным контролем со стороны пользователя. Единственное ограничение в создании новых систем — это пределы воображения самого разработчика.



# Откройте для себя уникальные возможности видео сверхвысокой четкости. Медиапроигрыватель S8 разрешением 8K от Socionext



Объединив в себе накопленный опыт, сформировавшийся в результате объединения LSI-подразделений Panasonic и Fujitsu, японская корпорация Socionext применяет свои знания в разработке уникальных новых продуктов, созданных на базе SoC собственного производства, для обработки и передачи изображений/ видео.

Новый медиапроигрыватель S8, способен воспроизводить видео разрешением 8K.

Решение идеально подходит для рекламных информационных панелей, размещенных на улицах

и в торговых центрах, а также для профессиональных LED-дисплеев, используемых на спортивных стадионах и концертных площадках.

### Основные характеристики изделия:

1. Ведущее в отрасли решение для 8K:
  - Воспроизведение медиаданных с носителя или из облака с разрешением 8K и с частотой 60 кадров/с.

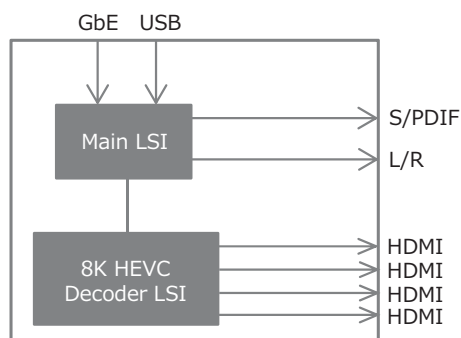


Рисунок 1. Блок-схема устройства

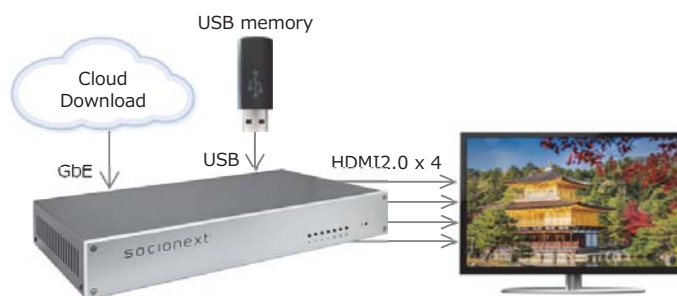


Рисунок 2. Схема воспроизведения изображения на медиапроигрывателе S8

\*Appearance of actual product may vary.

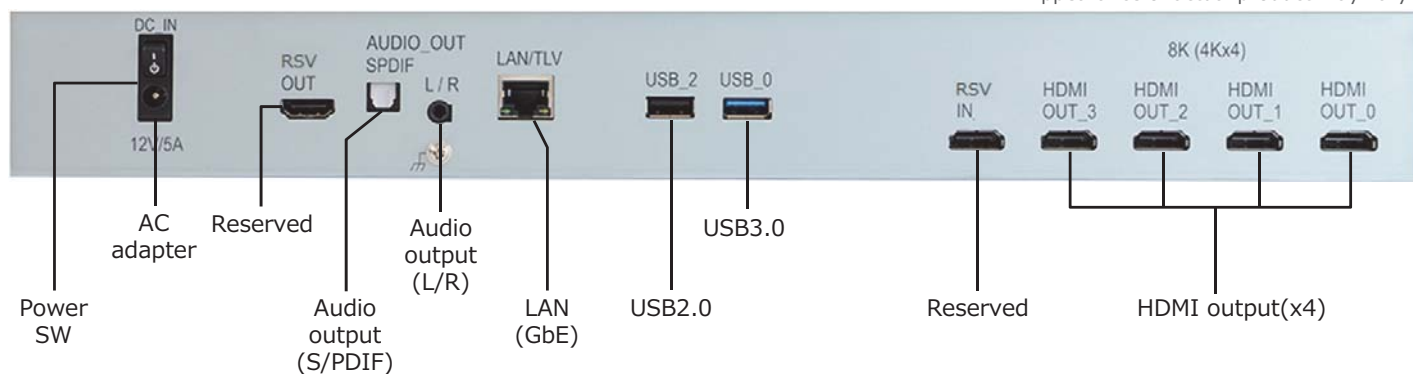


Рисунок 3. Вид задней панели с разъемами ввода/вывода

- Вывод изображения 8K на четыре 4K-монитора в режиме синхронизации.
- 2. Широкие возможности воспроизведения 8K. Поддерживается как вывод изображения без потери качества с устройства-носителя (например, USB), так и облачных данных с использованием Интернета.

- 3. Легкость в использовании. Простой графический интерфейс, понятный пользователю, эргономичная панель управления. Основные характеристики устройства представлены в таблице.

[www.socionext.com/en/products/assp/s8/](http://www.socionext.com/en/products/assp/s8/)

Таблица. Основные характеристики

Параметры		Описание	
Decoder	Медиаформат	MP4	
	Видео	Разрешение	7,680×4,320 пикселей
		Частота кадров	60 fps
		Формат видеокodeка	HEVC (H.265)
		Формат видеосигнала	4:2:0
		Глубина цвета (качество цветопередачи)	10/8 бит (HEVC)
		Битрейт	200 Мбит/с
	Аудио	Аудиокodeк	AAC
		Частота дискретизации, кГц	48
Аудиоканалы		2	
I/O	Аудио/Видео	HDMI-выход	HDMI2.0×4ch Видео: 60 Гц (YUV422, 10 бит) Аудио: 48 кГц
		Аудиовыход	S/PDIF, L/R
	Входные интерфейсы	USB3.0, USB2.0, USB2.0 (внутренний)*, Gigabit Ethernet	
Размеры устройства (Д×В×Ш), мм		410×60×220	
Вес, кг		2,4	
Потребляемая мощность, Вт		50	
Источник питания		AC-адаптер (100 до 240 В)	

\*Наличие на конкретных устройствах может различаться



## Новый блок кодирования X500E, 4K/HEVC-кодера с низкой задержкой от Socionext



Socionext Inc., ведущий поставщик решений на базе SoC для широкого спектра современных видеоприложений, начинает поставки нового X500E блока кодирования HEVC/H.265 на основе высокопроизводительной технологии кодеков компании (рисунок 1). X500E, обеспечивающий потоковую трансляцию UHD-видео вещательного качества в режиме реального времени по IP, доступен для массовых продаж с 29 июля 2019 года.

X500E был разработан совместно с израильской компанией XVTEC Ltd. Оснащен высокопроизводительной микросхемой кодека Socionext — SC2M50, встроенной в компактный корпус. Устройство предназначено для упрощения разработки в различных средах распространения видеоконтента. X500E генерирует IP-потоки UHD-видео вещательного качества с кодированием HEVC/H.265, потребляя всего 20 Вт при стандартных условиях использования. Он также обеспечивает низкую задержку кодирования, всего в 50 мс, что делает его идеальным решением для использования в различных приложениях для распространения видео, включая электронный сбор новостей, прямые трансляции спортивных и других событий. Компания также ожидает, что X500E будет использоваться для таких применений, как захват видео высокой четкости с камеры наблюдения и передача медицинских видеоизображений.

Спецификация представлена в таблице.

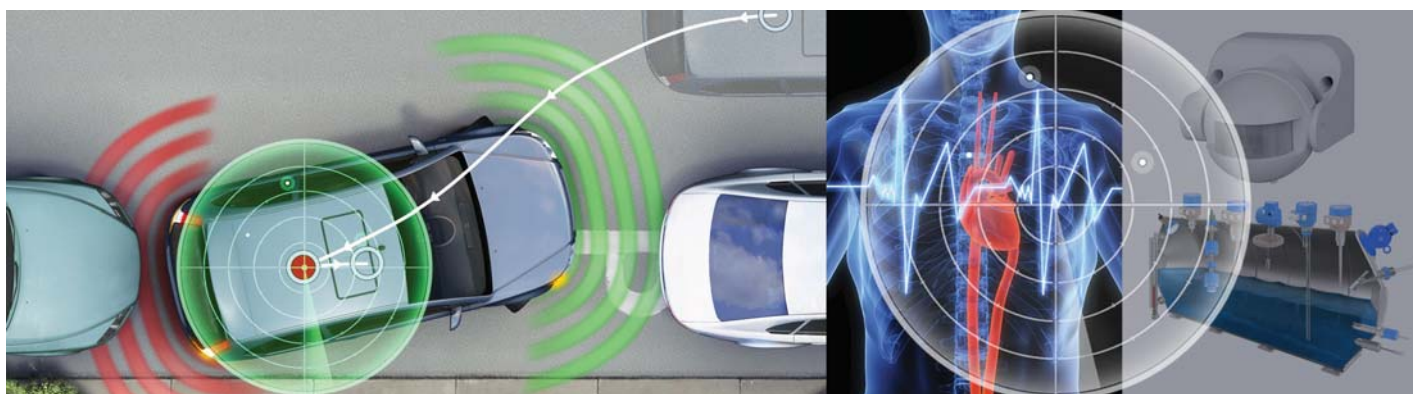


Рисунок 1. Блок X500E, 4K/HEVC-кодера с низкой задержкой

Таблица.

Позиция		Спецификация	
Видео	Видеовход		HDMI Type A connector, HDMI v2.0a (Non HDCP)
	Входное разрешение	4K	4096×2160p (23.97, 24, 25, 29.97, 30, 50, 59.94, 60) Гц
		UHD	3840×2160p (23.97, 24, 25, 29.97, 30, 50, 59.94, 60) Гц
		FHD	1920×1080p (23.97, 24, 25, 29.97, 30, 50, 59.94, 60) Гц
		HD	1280×720p [50, 59.94, 60] Гц, 1920×1080i [25, 29.97, 30] Гц
		SD	720×576p 50 Гц, 720×576i 25 Гц, 720×480p 59.94 Гц, 720×480i 29.97 Гц
	Выходной поток		До 4Kp60 HEVC через IP
	Видео компрессия		HEVC/H.265
			ISO/IEC 23008-2 HEVC (H.265)
			Main 10 4:2:2, up-to level 5.1, high tier
	Функции кодека		Конфигурируемый размер GOP, FPS, BPS
			Поддержка кадров I/P/B
			4:2:0 и 4:2:2 color space
			10/8 pixel depth
			Поддержка прогрессивного и чересстрочного кодирования
Rate control: CBR and capped VBR			
Bitrates: от 500 kbps до 80 Mbps			
Производительность кодирования		До 4Kp60 4:2:2 10 bit HEVC	
Аудио	Аудиовход (Аудио выход: не поддерживается)		HDMI встроенное аудио аналоговое аудио несбалансированное (PL стереоразъем)
Формат аудиосэмплов		Один канал stereo audio Fs = 48 кГц, 16bit per/sample	
Аудиокомпрессия		MPEG-2 AAC-LC (ISO/IEC 13818-7), конфигурируемый битрейт 64–256 kbps	
Задержка	Режимы с задержкой при кодировании		Режим с низкой задержкой: <50 мс (задержка кодирования 4Kp60 20 Mbps с 1GbE I/F)
			Режим с нормальной задержкой: до 2000 мс в зависимости от структуры GOP Прим.: Поток совместим с RFC-7798, RTP for HEVC
Интерфейсы	Ethernet		Eth0: RJ45, Ethernet 10/100/1000 Base-T, auto-neg, auto-sense, half/full duplex Eth1: не поддерживается
	Потоковые протоколы	TS-UDP	Transport Stream over UDP (Unicast/Multicast)
		RTP	Real-Time Protocol over UDP (Unicast/Multicast)
		RTSP	Real-Time Streaming Protocol (Unicast, single client)
	Другие протоколы		HTTP, IGMP V1/V2, DHCP client
	Другие интерфейсы		2×USB 2.0/3.0 host ports (не для хранения)
			RS-232 (RJ45 Cisco cable compatible): не поддерживается
			LED-индикаторы (Питание ВКЛ, Ethernet ВКЛ, Статус, Video lock, Трансляция, Запись (не поддерживается))
	Управление кодированием		Сенсорные переключатели
			Web-интерфейс через браузер
REST API			
Удаленное обновление прошивки через браузер или REST API			
Аппаратная кнопка для возврата к заводским настройкам			
Размеры (Ш×В×Г), мм		214×37×155	
Вес, г		730	
Рабочая температура, °C		0...50	
Рабочая влажность		До 90%, без конденсата	
Питание		12VDC при 5 A	
Потребление		Среднее: 18–20 Вт (отличается в зависимости от нагрузки)	
Сертификаты		FCC part 15 class A, CE	

## Импульсно-когерентный радарный модуль XM112 от Assoneer



Модуль XM112 используется для распознавания объектов на расстоянии с высокой скоростью и с точностью измерения дистанции до миллиметров.

Модуль размером 24×16 мм (рисунок 1) объединяет в себе импульсно-когерентный радар A111 и 32-разрядный микроконтроллер ARM® Cortex®-M7 ATSAME70Q20A, размещенные на одной печатной плате. Контроллер оснащен памятью SRAM 384 кбайт и 1 Мбайт Flash-памяти,

максимальная частота работы ядра 300 МГц.

Модуль XM112 можно интегрировать в продукт с помощью тонкого 30-контактного разъема «плата-плата», что позволяет уменьшить затраты пользователей и время вывода продукта на рынок. Новинка также может использоваться в качестве отладочного комплекта вместе с платой коммутации XB112 (рисунок 2).

Питание осуществляется от стандартного кабеля USB, напряжение 5 В. Модуль содержит источник питания 1,8 В, а также преобразователь USB-UART, что позволяет управлять им с внешнего хост-компьютера через USB.

Устройство поставляется с программным обеспечением Assoneer RSS — набором средств разработки (SDK) для автономного использования, где клиент может встроить свое собственное приложение. Assoneer RSS включает интерфейс программирования приложений для настройки конфигурации датчика A111 и получения радиолокационных данных детектора.

Модулем также можно управлять с внешнего компьютера с использованием регистрового протокола (используя UART, SPI или I<sup>2</sup>C).

Новинка является отличным решением для таких сфер применения, как IoT, автомобилестроение, промышленная автоматизация, робототехника, дроны, «умные города», здравоохранение, мобильные, портативные устройства, а также электроинструменты. Варианты возможных изделий, разработанных



Рисунок 1. Модуль XM112



Рисунок 2. Плата коммутации XB112

с применением высокоточного импульсно-когерентного радара Acconeer XM112: устройства измерения уровня жидкости веществ в емкостях, обнаружение препятствий, контроль жизненноважных показателей, например, частоты дыхания, сердечного ритма; датчики обнаружения движения, координация режима парковки в автомобилях и др.

[www.acconeer.com/  
single-post/2019/02/13/  
XM112-Radar-Sensor-Module](http://www.acconeer.com/single-post/2019/02/13/XM112-Radar-Sensor-Module)

Таблица.

Параметр	Описание
Тип датчика	A111 60 ГГц импульсный когерентный радар (PCR)
Размер, мм	24×16
Процессор	Микроконтроллер ARM Cortex-M7 ATSAME70Q20A
Интерфейс программирования	SWD-интерфейс для программирования Flash-памяти и отладки
Программное обеспечение	Программное обеспечение модуля, набор средств разработки и отладки (SDK) доступны для загрузки
Разъем платы	Тонкий 30-контактный разъем «плата-плата»
Абсолютный диапазон измерения	Типовой: от 0,5 до 10 м
Раствор луча половинной мощности (HPBW)	40°/80°
Внешние интерфейсы	SPI, UART и I <sup>2</sup> C
Напряжение питания, В	1,8
Потребляемая мощность, мВт	<10 при частоте опроса 10 Гц
Диапазон рабочей температуры, °C	-40...+85

Новости производителей

www.ieiworld.com

## Mustang-MPCIe-MX2 – mPCIe ускоритель для Deep Learning от iEi Integration Corp.

Новая разработка ускорителя нейронных сетей от ведущего тайванского производителя промышленного оборудования iEi Integration Corp. — Mustang-MPCIe-MX2.

Новинка предназначена для установки в слот расширения mPCIe 30×50 мм, что позволяет использовать ее практически в любых ЭВМ (рисунок 1).

В основе вычислительного интерфейса выступают два процессора Intel Movidius Myriad X с поддержкой аппаратного блока Neural Compute Engine для высокоскоростных нейронных сетей глубокого обучения.

Стоит отметить, что производительность Myriad X может достигать 4 TOPS, а благодаря Intel, поддерживаются в свободном доступе средства оптимизации, а также информационные ресурсы для разработки софта в машинном зрении и нейронных сетях — OpenVINO (рисунок 2).

Еще одна отличительная черта ускорителя — низкое энергопотребление, которое составляет всего 7,5 Вт.

Таким образом, платформа Mustang-MPCIe-MX2 обеспечивает отличное AI — решение для встраиваемых систем компактных размеров в таких направлениях, как автоматизация производства, логистика, системы видеонаблюдения, аппараты медицинской диагностики — обработка данных в биомедицинском мониторинге (рисунок 2).

Таблица. Основные характеристики Mustang-MPCIe-MX2

Параметры	Описание
Процессор	2× Intel® Movidius™ Myriad™ X MA2485 VPU
Операционная система	Ubuntu 16.04.3 LTS 64 бит, CentOS 7.4 64 бит, Windows® 10 64 бит
Форм-фактор	miniPCIe
Потребляемая мощность	Approximate 7,5 Вт
Температура эксплуатации	0~55 °C (In TANK AIoT Dev. Kit)
Система охлаждения	Passive/Active Heatsink
Размеры	30×50 мм
Диапазон допустимого уровня влажности	5~90%



Рисунок 1. Комплексное решение для AIoT

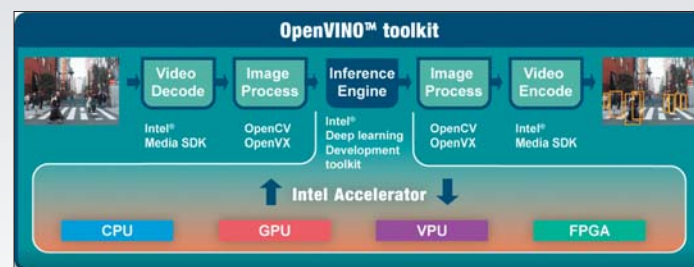


Рисунок 2. Применение OpenVINO

## Выбираем правильно источник питания для мобильных устройств



### 8 аспектов, которые следует проверить

Часто при разработке нового устройства, работающего от аккумуляторов, решение о том, какой именно источник питания ему требуется, принимается слишком поздно, или этому вопросу уделяется слишком мало внимания. Это особенно актуально сегодня, когда разрабатывается так много мобильных или портативных устройств.

С самого начала, начиная с 1780-х годов, когда итальянский ученый Луиджи Гальвани проводил свои опыты по электрофизиологии, технологии электрохимических аккумуляторов не развивались с та-

кой скоростью, как полупроводниковые технологии, к которым применим закон Мура. Наконец-то основополагающие принципы первичных и вторичных аккумуляторных элементов изучены. Электрохимический ряд активности металлов известен, и, казалось бы, разработчики могут вздохнуть спокойно. Они понимают, что любые требования реализуемы, а все технические характеристики, которые могут потребоваться в будущем, достижимы. Об аккумуляторе начинают задумываться только после того, как решают все остальные проблемы проекта, над которым работают. Зачастую это приводит к сюрпризам, когда дело доходит до завершения разработки новых устройств.

### Питание — очень важный аспект

В качестве источника питания устройства аккумулятор часто представляет собой значительную — в том числе и по размеру — часть устройства. Конечно, разработчик заинтересован в том, чтобы реализовать как можно больше функций в одном устройстве. Однако не следует забывать о том, что аккумулятор должен быть способен обеспечить требуемое количество энергии для всего спектра решаемых устройством задач. Это может привести к появлению определенных требований, прямо противоположных друг другу. Аккумулятор должен работать как можно дольше, и, конечно же, устройство долж-

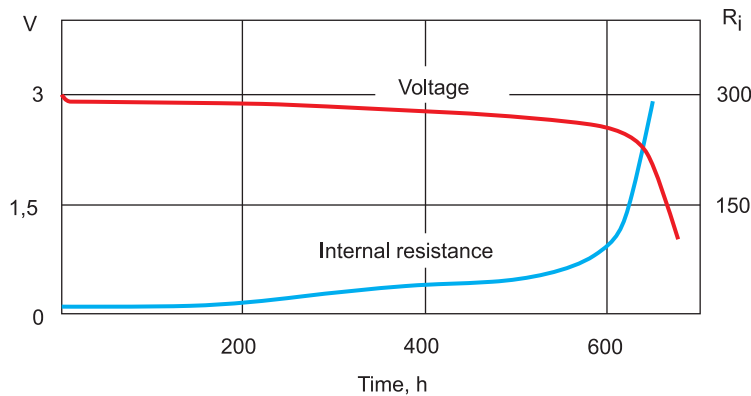


Рисунок 1. Типичная кривая разряда: Renata CR2540N при 3,3 Ом

но идеально работать в любой точке мира, от Северного полюса до джунглей. Элемент питания не должен занимать много места, а стоимость аккумуляторов также должна быть сведена к минимуму. Когда все эти факторы учтены, становится ясно, что источник питания предпочтительного типа нереализуем в этих условиях.

### Чем раньше обсуждаются важные аспекты проекта, тем лучше

Именно поэтому следует рассмотреть аспекты и решить вопросы, указанные ниже, на раннем этапе разработки устройства. С одной стороны, это может помочь избежать затрат, связанных с изменением проекта. Кроме того, это позволяет изготовителям аккумуляторов и поставщикам источников питания предложить необходимую поддержку и проверить, что реализуемо в указанных рамках проекта.

#### 1. Каковы требуемые диапазоны напряжения?

Номинальное напряжение по возможности должно быть рабочим напряжением (средним) системы. Предельное напряжение разряда должно оптимально соответствовать диапазону напряжения, который определяется химией аккумулятора, и учитывать пики нагрузки.

#### 2. Какие токи используются в устройстве?

Все большую важность приобретает вопрос обеспечения таких профилей токовой нагрузки, которые как можно точнее отражают нагрузку системы, поскольку высокие нагрузки требуются на короткие периоды, например для передачи радиосигналов. Опыт показывает, что импульсные нагрузки иногда дают такие средние токи, которые могут привести к неправильным расчетам требуемой емкости источника питания. Очень важно учитывать пики импульсных нагрузок. Чем больше импульсы, тем выше падение напряжения, что означает,

что не всегда можно использовать всю номинальную емкость аккумулятора. Поэтому в большинстве случаев деление номинальной емкости аккумулятора на среднюю токовую нагрузку не позволит получить продолжительность работы системы. В большинстве случаев период функционирования аккумулятора, нагрузка которого имеет импульсный характер, можно оценить только с помощью моделирования, эмпирически полученных значений или аттестационных испытаний.

#### 3. Какой диапазон температур можно ожидать при эксплуатации?

Должны быть указаны температуры, воздействию которых аккумулятор будет подвергаться при эксплуатации, при этом следует рассматривать как стандартный сценарий, так и сценарий наихудших условий эксплуатации. Должны быть определены максимальная и минимальная ожидаемые температуры, а также график изменения рабочих характеристик, ожидаемый от аккумулятора при этих максимальных/минимальных температурах. Чем точнее можно определить эти характеристики, тем с большей уверенностью можно утверждать, что аккумулятор выполнит предъявляемые к нему требования. В этом контексте следует учитывать саморазряд (смотрите пункт 5) в течение срока службы. При низких температурах саморазряд можно не принимать во внимание, но увеличившееся внутреннее сопротивление снизит способность элемента обеспечивать питание нагрузки, имеющей импульсный характер. Это означает, что падение напряжения увеличивается, а мощность, которую можно получить от элемента, падает.

#### 4. Каковы требования к системе с точки зрения срока службы?

При разработке системы важно также подумать о том, как типичный конечный пользователь рассчитывает использовать аккумулятор:

- Достаточно ли простого решения, предполагающего, что отработавший аккумулятор вы-

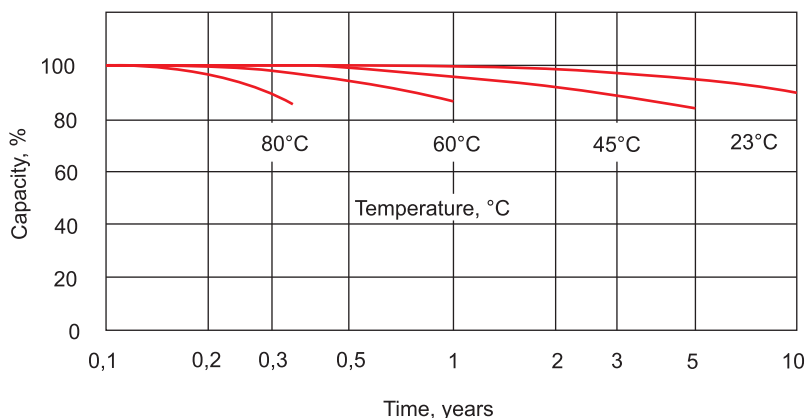


Рисунок 2. Кривые скорости саморазряда при разных температурах окружающей среды

брасывается, или нужен перезаряжаемый элемент питания?

- Каков должен быть минимальный период функционирования устройства в случае решения, не предполагающего перезарядку аккумулятора?
- Будет ли аккумулятор всегда заряжен перед использованием устройства?
- Какова типичная динамика зарядки?
- Как долго длится зарядка одного аккумулятора?
- Будет ли устройство использоваться постоянно, регулярно?
- Какова будет длительность типичного ожидаемого периода использования устройства без промежуточной зарядки?

5. Как долго устройство будет храниться до ввода в эксплуатацию? Каковы условия хранения?

Аккумуляторы разряжаются, даже если их не используют. При комнатной температуре +20 °С саморазряд дискового литиевого элемента питания с напряжением 3 В может составить от 0,5 до 2% (у разных изготовителей) от номинальной емкости. В качестве общего эмпирического метода грубой оценки принято считать, что саморазряд примерно удваивается на каждые 10 °С повышения температуры. Это означает, что при 30 °С саморазряд увеличивается до 2%. При 40 °С он увеличивается до 4%, и так далее. В соответствии со стандартом IEC60086-1 идеальными считаются условия хранения, когда температура находится в диапазоне от +10 до +25 °С. Хранения при температурах выше +30 °С необходимо избегать! При температурах ниже +20 °С саморазряд будет стабильно оставаться примерно на уровне 0,5–2%. Аккумуляторы можно хранить и при низких температурах, но их быстрое «размораживание» перед эксплуатацией может приводить к образованию конденсата, что создает условия для протекания токов поверхностной утечки, коррозии или даже коротких замыканий. Могут возникать и другие проблемы, в зависимости от типа аккумулятора.

Общее правило заключается в том, что скорость саморазряда может существенно меняться в зависимости от химической системы. Соответствующая информация должна содержаться в технических характеристиках, предоставляемых изготовителем.

6. Требуемые размеры аккумулятора?

Базовые требования определяются либо техническими характеристиками, либо эргономикой. Имеющееся в распоряжении разработчика свободное пространство и любые ограничения размеров и/или веса будут иметь существенное влияние на варианты технологий аккумуляторов, которые разработчик может использовать. Конечно, объем, занимаемый аккумулятором, напрямую связан с его возможной емкостью, и часто он является определяющим фактором для носимых или малых устройств. Чаще всего используются призматические, дисковые и цилиндрические элементы питания.

7. Какой должна быть конструкция контакта аккумулятора с устройством?

Если используется держатель, этот держатель и контактные устройства могут быть встроены непосредственно в конструкцию корпуса. В этом случае чрезвычайно важны требования, касающиеся замены аккумуляторов, обеспечения механической и электрической безопасности и надежности. Метод осуществления контакта, держатели аккумуляторов и пружинные контакты должны соответствовать устройству и весу элемента питания. Кроме того, технические характеристики определяются технологией пайки, применяемой при изготовлении. Информация, касающаяся наличия вибраций, также может играть важную роль. Если контакт не является фиксированным (как, например, в случае маленьких дисковых элементов питания), в устройствах, где предъявляются высокие требования, пружинные контакты могут быть позолочены. Переходное сопротивление в этом случае очень

низкое, к тому же золото обладает стойкостью к воздействию многих других материалов. Если имеется неразъемное соединение между устройством и источником питания, в качестве варианта следует рассмотреть возможность использования многожильных высокочастотных обмоточных проводов или металлических контактов в аккумуляторе. Приварные или припаиваемые разрядники всегда должны монтироваться изготовителем. Возможно повреждение аккумулятора, если припаиваемые клеммы или контактные штырьки крепятся непосредственно к элементу питания ненадлежащим образом, например с помощью паяльника.

8. Какого рода механическим воздействиям подвергается устройство?

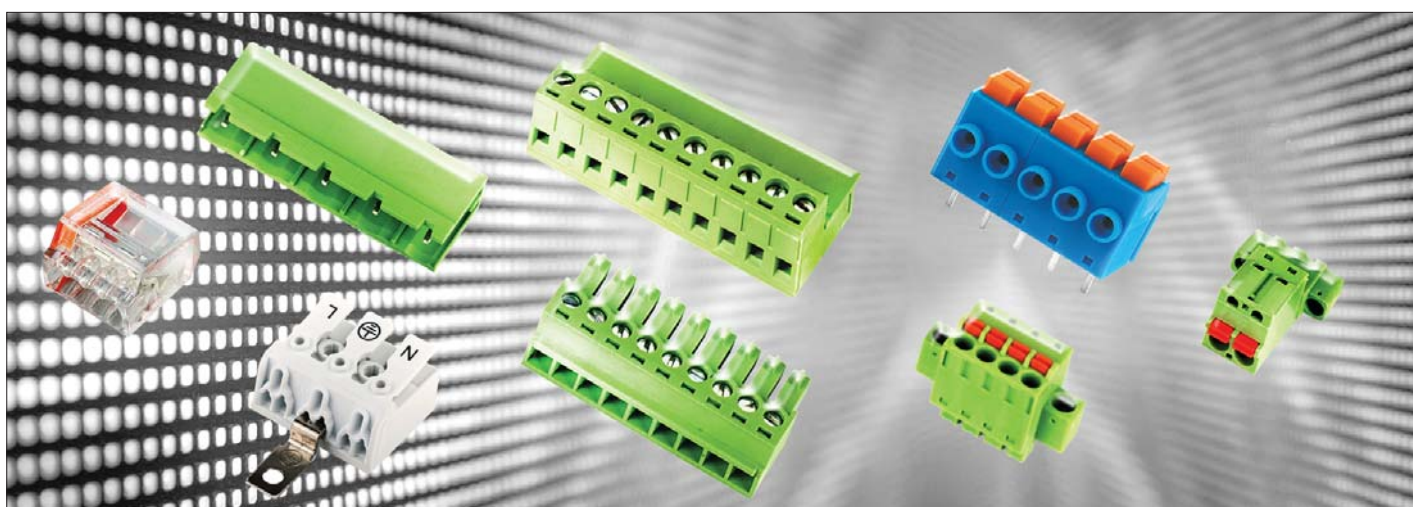
Важно учесть последствия ударных воздействий, центробежных сил и изгибающих усилий как на элементы питания, так и на контакты. Изготовители часто сталкиваются с тем, что такие требования не включаются в стандартные технические описания. Все особые требования, не включенные в стандартное техническое описание, следует описать как можно точнее, и при необходимости с поставщиком должны быть согласованы аттестационные испытания.

## Заключение

Подходя к проектам разработки со всей необходимой осмотрительностью, важно помнить о том, что качество тех рекомендаций, которые могут дать поставщики аккумуляторов, напрямую зависит от наличия у них подробной информации о проектируемом устройстве. Ответы на конкретные вопросы для оценки возможного источника питания должны быть получены только на основе подробной информации. Если нет другого способа передачи информации, можно рассмотреть вопрос о подписании официального соглашения о неразглашении информации (СНИ).

[www.renata.com](http://www.renata.com)

## Сканти и Ningbo Golten Electronics Co., LTD объявляют о подписании дистрибьюторского соглашения



Компания Ningbo Golten Electronics Co., LTD (Китай) — надежный производитель клеммных колодок высокого качества на плату и кабель по конкурентоспособным ценам.

В настоящее время продукция бренда экспортируется более чем в 20 стран мира.

Стоит отметить, что все изделия сертифицированы в соответствии с ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования...» и рассчитаны на работу в цепях напряжением до 750 В и токами до 57 А. Продукция прошла сертификацию согласно требованиям технических регламентов европейского рынка (CE certificate), стран Таможенного Союза (EAC), а также изготавливается в соответствии с директивами международных стандартов ISO9001, ISO14001.

Портфолио компании включает в себя различные барьерные, разъ-

емные, винтовые и электромонтажные клеммные блоки.

### Реализованные возможности:

- Изготовление до 8 видов цветового исполнения термостойкого изолятора.
- Изготовление клеммников с разным межпиновым шагом под несколько видов сечения проводника.
- Услуги по OEM / ODM-производству.
- Компания Golten готова предложить заказчику замену продукции pin-to-pin других европейских производителей клеммников, таких как Degson, Molex, Phoenix contact, KLS, WAGO, Dinkle, без переплаты за бренд, без потери качественных и ресурсных технических параметров изделия, по доступным ценам.

Предлагаемые решения получили широкое применение в про-

мышленной автоматике, системах безопасности, испытательном и измерительном оборудовании, силовых и электрических установках.

Рабочий процесс компании Golten основан на философии Total Quality Management (принцип всеобщего управления качеством), заключающейся в производстве высококалассной продукции, тщательном мониторинге уровня качества в течение всего производственного цикла, а также применении клиентоориентированного подхода в работе с потребителями.

Официальный представитель на территории СНГ, компания Сканти совместно с производителем предлагает оптимальные условия и сроки поставки продукции с возможностью поддержки складских остатков.

Мы рады новому партнеру и совместным перспективам развития!

[www.cngolten.com](http://www.cngolten.com)



# СИЛОВЫЕ РЕЛЕ

для бытовой техники  
и солнечной энергетики



Компания Hongfa (Китай), занимая первое место в мире по производству миниатюрных реле, постоянно расширяет портфолио продукции такими изделиями, как бистабильные реле и реле для пайки волной.

## 5–10 A



### HF46F/HF46F-G

- максимальный ток коммутации — 5 А
- соответствие стандартам VDE 0700, 0631 по сопротивлению изоляции
- высокая чувствительность: 200 мВт



### HF33F

- максимальный ток коммутации — 10 А
- расстояние утечки — 8 мм
- субминиатюрное, стандартная разводка



### HF32F / HF32F-G

- максимальный ток коммутации — 10 А
- высокая чувствительность: 200 мВт
- номинальная мощность управления: 450 мВт



### HF32FA / HF32FA-G

- максимальный ток коммутации — 5/10 А
- прочность изоляции — 5 кВ
- соответствие стандартам VDE 0700, 0631 по сопротивлению изоляции

## 10–20 A



### HF3FA

- максимальный ток коммутации — 15 А
- соответствие стандарту UL 94 V0
- соответствие требованиям IEC 60335-1



### HF115F series

- максимальный ток коммутации — 1620 А
- прочность изоляции — 5 кВ (между обмоткой и контактами)
- соответствие стандартам VDE 0700, 0631 по сопротивлению изоляции
- соответствие требованиям IEC 60335-1



### HF152FD

- максимальный ток коммутации — 20 А
- коммутационная способность 17 А 277 ВАС при 105 °С
- соответствие требованиям IEC 60335-1



### HF118F series

- максимальный ток коммутации — 10 А
- прочность изоляции — 5 кВ (между обмоткой и контактами)
- соответствие стандартам VDE 0700, 0631 по сопротивлению изоляции
- соответствие требованиям IEC 60335-1

## 20–30 A



### HF161F

- максимальный ток коммутации — 25 А
- прочность изоляции — 4,5 кВ (между обмоткой и контактами)
- коммутационная мощность до 6250 ВА



### HF2150

- максимальный ток коммутации — 30 А
- прочность изоляции — 2,5 кВ
- конфигурация контактов 1 А, 1 В, 1 С



### HF102F

- максимальный ток коммутации — 25 А
- прочность изоляции — 4,5 кВ
- коммутационная мощность до 5000 ВА



### HF165FD

- максимальный ток коммутации — 30 А
- прочность изоляции — 4 кВ
- расстояние утечки — 5,5 мм

Компания Hongfa ориентируется на энергетику будущего. Эти реле рассчитаны на применение в системах солнечной и ветровой генерации, в ИБП и других системах электропитания постоянного тока.



### HF161F-W

- Конфигурация контактов 1 А, ток до 33 А
- Расстояние утечки 8 мм



### HF165F

- Конфигурация контактов 1 А, ток до 35 А
- Расстояние утечки 5 мм



### HF166F

- Бистабильное реле, ток до 25 А
- Расстояние утечки 10 мм



### HF116F-G

- Конфигурация контактов 1 А, 2 А, ток до 55 А
- Прочность изоляции — 4 кВ (между обмоткой и контактами)



### HF116F-80

- Конфигурация контактов 1 А, ток до 90 А
- Расстояние утечки 3 мм

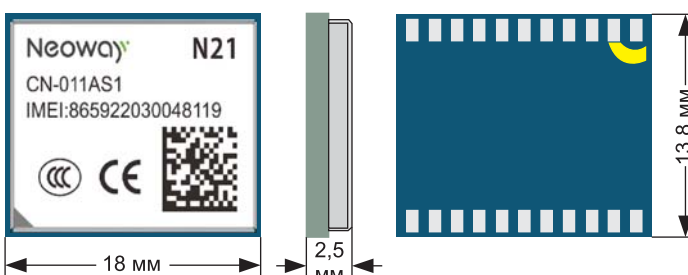
## N21 — модуль сотовой связи стандарта NB-IoT



N21 — высокопроизводительный энергоэффективный NB-IoT-модуль, выполненный на базе платформы Qualcomm. Позволяет легко разрабатывать приложения благодаря разнообразным программным интерфейсам. Имеет компактный размер и удобный для организации массового производства LGA-корпус. N21 отлично подходит для применения в низкоскоростных маломощных IoT-устройствах, таких как счетчики воды, газа, коммутаторы.

### Основные характеристики модуля

- LGA 22-pin, компактный размер для носимых применений
- Повыводная совместимость с 2G-модулем N11








- **Компактный размер**  
Корпус LGA 13,8×18×2,5 мм
- **Низкое потребление**  
Режим PSM: 3,2 мкА
- **Поддержка протоколов**  
UDP/CoAP/LWM2M/PPP\*/TCP\*/MQTT\*/FTP\*/HTTP\*
- **Высокая чувствительность**  
Разработанная 3GPP-технология позволяет добиться чувствительности на 20 дБ выше в сравнении с GSM; прием: -126 дБм/передача: 23 дБм
- **Multiband**  
Частоты под разные страны: CN, EU, AP, AU, JP
- **Дополнительные функции**
  - поддержка eSIM, повыводно совместим с 2G-модулем N11;
  - поддержка BT/BLE
- **Частотные диапазоны**  
B3/B5/B8/B20/B28
- **Низкое энергопотребление**  
Потребляемый ток достигает 3,2 мкА в режиме PSM (power save mode) и 3 мА в спящем режиме
- **Совместимость**  
Повыводная совместимость с GSM/GPRS-модулем N11
- **Контроль пробуждения**  
Выделенный пин WAKEUP для контроля от внешнего MCU
- **Дополнительно**  
Низкая цена, поддержка eSIM, поддержка BT/BLE в будущем

### NB-IoT преимущества

- Улучшенное покрытие: 20 дБ выигрыш в чувствительности по сравнению с GSM.
- Огромная емкость: 100 000 подключений к одной базовой станции.
- Низкое электропотребление: вплоть до 10 лет в сети на одной батарее емкостью 5 Вт·ч.

**NB-IoT/eMTC / план развития линейки**

Наименование	До 2017	2018H1			2018H2
eMTC	<p><b>N20-CN</b></p>  <p>NB-IoT/eMTC/EGPRS Qualcomm Platform NB-IoT/eMTC: B3/5/8 GPRS/EGPRS: 900/1800MHz LCC 23,8×25,8×2,8 мм</p>				
NB-IoT	<p>N20-US for America N20-EU for Europe N20-JP for Japanese N20-AP for Asia-Pacific</p>	<p><b>N21-CN</b></p>  <p>NB-IoT Only RDA Platform NB-IoT: B3/5/8 LGA 13,8×18×2,5 мм compatible with N11</p>	<p><b>N21-EU</b></p>  <p>NB-IoT Only RDA Platform NB-IoT: B3/8/20 LGA 13,8×18×2,5 мм compatible with N11</p>	<p><b>N21-AP</b></p>  <p>NB-IoT Only RDA Platform NB-IoT: B3/5/8/28 LGA 13,8×18×2,5 мм compatible with N11</p>	<p><b>N21-JP</b></p>  <p>NB-IoT Only RDA Platform NB-IoT: B1/3/8/18/19/26 LGA 13,8×18×2,5 мм compatible with N11</p>

**Поддержка частотных диапазонов по всему миру**



N21-CN: B3/5/8 — поддерживается большинством операторов в Азии.

N21-EU: B3/8/20 — поддерживается операторами Европы.

N21-JP: B1/3/8/18/19/6 — поддерживается операторами в Японии.

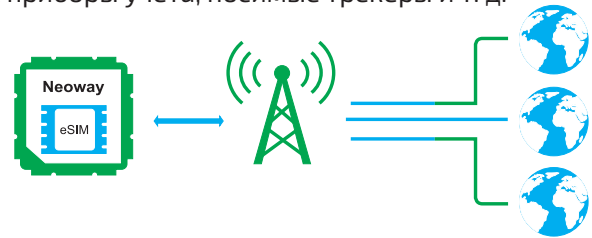
N21-AP: B3/5/8/28 — поддержка в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

**Динамика распространения сетей LTE в мире на июнь 2017**



**Интеграция eSIM**

Возможность интеграции eSIM в корпусе 2×2 мм может быть очень востребованной для таких применений, как приборы учета, носимые трекеры и т. д.



**Большой набор возможных применений**

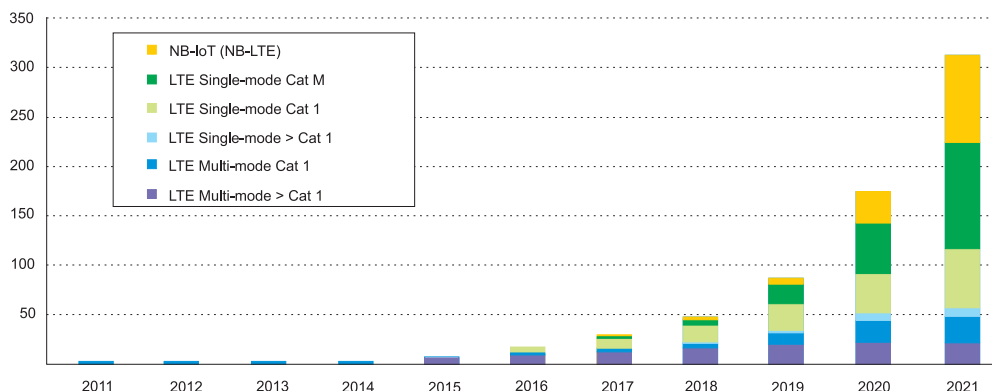


Рисунок. Прогноз развития рынка NB-IoT. Прогноз отгрузок M2M-модулей в мире с 2011 по 2021

## Повышение безопасности на транспорте



Железнодорожные перевозки. Применение новой системы контроля с помощью беспроводных систем связи для повышения уровня сервиса для пассажиров и их безопасности, а также улучшение коммуникационных возможностей.

### Контроль различных систем на железной дороге с помощью Wi-Fi

Железнодорожные перевозчики сталкиваются с новыми трудностями, когда речь заходит о контроле безопасности на подвижном составе и удовлетворенности пассажиров качеством сервиса. Наряду с повсеместным использованием электропитания через Ethernet (Power Over Ethernet, PoE) и «Интернета вещей» (Internet of Things, IoT) операторы говорят о высоком спросе на по-

стоянное интернет-подключение для сохранения конкурентоспособности. Информационно-развлекательная система сообщит пассажирам обо всех изменениях в расписании, а также сообщит другую полезную и необходимую информацию, в то время как система контроля позволит оператору-машинисту быстро оценить и урегулировать внештатные ситуации в случае возникновения таковых. Однако, при всей неподдельности интереса к новой системе, специалисты отмечают, что одним из главных препятствий к внедрению инноваций остается отсутствие оптимального решения.

## Продукция

**Решение RAID**  
**Двойной SSD 3MG2-P**  
**Форм-фактор 2,5"**  
**E2SS-32R1/32R2 RAID модуль**

- Емкость до 2 Тбайт
- RAID 0, RAID 1

**Легко настраиваемая связь**

- EMUC-B201 CANBus карта
- Изоляция 2,5 кВ с Surge-защитой и HiPOT
- API, сэмпл-код и утилита для Windows и Linux, SocketCAN для Linux
- Промышленный диапазон температур (-40~85 °C)

**EMP2-X4S1 isolated RS-485**

- Поддерживает до четырех изолированных соединений RS-485
- Промышленный диапазон температур (-40...85 °C)

**Надежная DRAM**

- ECC SoDIMM
- DDR4 2400, 16ГБ
- Промышленный диапазон температур (-40°C~85°C)

**Оптимизированное программное обеспечение**

- Кастомизированный Linux OS
- Легко создает функцию восстановления на главном сервере

**Трудности, которые предстоит преодолеть**

- Ограниченность пространства: приходится тесно уживаться с другими системами на борту.
- Недостаточная емкость носителей: системы мониторинга должны сохранять большое количество информации в течение длительного срока.
- Множество коммуникационных узлов: повышает риск утраты хранящихся данных.
- Сложности, связанные с окружающей средой: большие перепады температур окружающей среды и различные электромагнитные помехи.

**Решения**

- RAID с двойным SSD (Redundant Array of Independent Disks — избыточный массив независимых дисков) — технология виртуализации данных, которая объединяет несколько дисков в логический элемент для избыточности и повышения производительности: компактное решение для увеличения емкости диска и повышения надежности.
- Промышленный диапазон температур: все модули протестированы и сертифицированы для работы в широком температурном диапазоне.
- Защита от электромагнитных помех.
- Кастомизированное программное обеспечение и система восстановления данных: обеспечивает сохранность данных и устойчивую работу диска.

**Результат**

С внедрением контроля беспроводных систем оператор перевозок сможет обеспечить качество перевозки пассажиров наряду с устойчивой и надежной системой связи. Оператор полностью оборудован и готов справиться с любой внештатной ситуацией, а также готов обеспечить безопасность высокого уровня на борту.

**Гарантии**

Компания Innodisk считает, что благодаря сотрудничеству можно решить любые задачи. Постоянное взаимодействие и обратная связь на всех стадиях проекта, от разработки технического задания до завершения и реализации, обеспечение индивидуального подхода, учитывая конкретные задачи. Компания придерживается инновационного подхода в работе, с упором на интеграцию современных аппаратных средств, новых прошивок и программного обеспечения.

По интересующим вопросам обращайтесь к менеджерам компании Сканти: [order@scanti.ru](mailto:order@scanti.ru)



**RENESAS**

**IDT**  
A Renesas Company

**intersil**

- Микроконтроллеры
- АЦП, ЦАП
- Операционные усилители
- Микросхемы питания
- Микросхемы памяти
- Микросхемы датчиков
- Оптроны
- Компоненты для беспроводной передачи энергии
- Интерфейсы RS-485/ Rs-232/ изолированные

официальный дистрибьютор  
[www.scanti.ru](http://www.scanti.ru)

**Сканти**

## Система контроля и безопасности от Innodisk



мального объема хранимых данных способствуют внедрению SSD в сферу видеонаблюдения. Однако на практике операции записи/удаления информации на flash-память вызывают фоновые процессы, в результате которых снижается качество записываемого видео.

Технология RECLine представляет собой прошивку для обеспечения стабильной частоты кадров (FPS — Frames per Second) при записи видео в режиме реального времени. Основами программного обеспечения (ПО) выступают модификации в алгоритмах очистки памяти и выравнивания нагрузки.

### SSD в видеонаблюдении

Основная проблема в сфере видеонаблюдения — это фиксированное значение FPS записи. Низкие значения частоты кадров (падение ниже определенного уровня) делают видео неразборчивым. Данная проблема особенно актуальна в работе современных систем распознавания лиц и анализа данных, для которых высокое качество записи является важным условием.

В течение многих лет жесткие диски (HDD) использовались в качестве основного устройства хранения данных в сфере видеонаблюдения. Основными факторами популяризации HDD на этом рынке, являлись доступная цена, большой объем памяти и долгий срок эксплуатации.

На сегодня, благодаря технологическому прогрессу современные устройства твердотельных нако-

Современные требования к оборудованию предъявляют широкий список критериев по функциональности, производительности и качеству. Компания Innodisk в очередной раз доказала свою компетентность в этих вопросах, реализовав проект локального сервера видеонаблюдения для одного из крупных аэропортов в Азии. Задача состояла в построении сети видеорегистраторов с 5–6 подключенными камерами безопасности. Кроме этого, требовался клиент для мониторинга и управления серверами.

Решение — установка SSD большой емкости с технологией RECLine, высокопроизводительные и надежные модули оперативной памяти DRAM, плата расширения с выводом PoE+, платформа iCAP.

### RECLine — технология оптимизации SSD для сферы видеонаблюдения

В настоящее время снижение стоимости твердотельных накопителей (SSD) и увеличение макси-



пителей SSD сократили свое отставание по всем пунктам, что делает их более привлекательной альтернативой HDD.

Потери частоты кадров в SSD связаны с технологией устройства, т. к. процессы записи/удаления данных запускают алгоритмы чистки памяти и выравнивания нагрузки, которые приводят к ухудшению производительности системы. Оптимизация вышеуказанных процессов способна значительно улучшить качество видеозаписи.

Данная статья предоставляет анализ систем твердотельных накопителей SSD для сферы видеонаблюдения, а также приводит подробное описание системы RECLine и ее преимуществ.

### Случайная и последовательная запись

Разделяют два способа записи данных на запоминающие устройства. Случайная запись предусматривает запись данных на различные участки, в то время как последовательная запись означает непрерывную запись. В зависимости от сферы применения возможно сочетание двух методов, однако в видеонаблюдении используется только последовательная запись.






### Чистка памяти

Удаление файлов с SSD является сложным процессом. Место на диске разделено на различные блоки, которые в свою очередь делятся на «страницы». По технологии структуры NAND, данные могут записываться на страницы, но не могут сразу удаляться блоками. Дело в том, что блоки содержат страницы как с действительными данными, так и с «удаляемыми». Непосредственное стирание данных происходит следующим образом: необходимая информация копируется в новый блок, а исходный блок, содержащий только недействительные страницы, удаляется, оставляя место для новой записи.

### Выравнивание нагрузки

На любом компьютере присутствуют системные файлы и некоторые программы, которые оста-

Таблица. Продукты серии InnoREC™ с технологией RECLine

Серия InnoREC™				
				
2.5" SATA SSD 3MV2-P	SATA Slim 3MV2-P	CFast 3MV2-P	M.2 (S80) 3MV2-P	mSATA 3MV2-P

ются неизменными на протяжении долгого времени. По мере изнашивания единиц памяти NAND с каждым циклом программирование/стирание (P/E cycle) ячейки, содержащие данные более длительного хранения, используются в меньшей степени, что приводит к неравномерному износу единиц памяти и сокращению срока службы. Выравнивание нагрузки обеспечит регулярный перенос таких постоянных данных между блоками для реализации полного потенциала устройства SSD.

Технология RECLine оптимизирует процессы чистки памяти и выравнивания нагрузки под требования систем видеонаблюдения, снижает время и частоту проведения чистки памяти, что позволяет эффективно перераспределить скорость передачи данных между блоками. Как только диск SSD исчерпывает запас памяти в пользовательской области/логическом пространстве, запись переходит на резервную область. Пользователь может быть уверен в том, что устройство хранения данных не повлияет на качество записи, а система будет готова для реали-

зации любых современных функций систем видеонаблюдения.

Продукты серии InnoREC™ с технологией RECLine уже доступны к заказу и представлены следующей продуктовой линейкой в таблице.

## Высокопроизводительные и надежные модули оперативной памяти DRAM

Два вида модулей ОЗУ данной серии — DDR4 ECC UDIMM VLP (рисунок 1) и DDR4 SODIMM (рисунок 2). Рабочий диапазон температур от 0 до 85 °С.

Модуль DDR4 ECC UDIMM VLP предназначен для узловых платформ хранения и обработки видеоданных, а также контроля локальных видеорегистраторов.

### Особенности модуля:

- ультракомпактность (VLP — Very Low Profile), благодаря чему циркуляция воздуха внутри системы лучше;
- производительность — поддерживает работу при частоте 2666 МГц;



Рисунок 1. Модуль ОЗУ — DDR4 ECC UDIMM VLP



Рисунок 2. Модуль ОЗУ DDR4 SODIMM

- надежность — защита от коррозии, термальных и механических повреждений;
- обладает функцией коррекции ошибок ECC.

DDR4 SODIMM используется в локальных компактных видеорегистраторах. Его характеристики идентичны DDR4 ECC UDIMM VLP, но есть несколько весомых отличий, а именно формат SODIMM и отсутствие функции коррекции ошибок ECC.

### Плата расширения с выводом PoE+

Плата расширения PoE+ представлена в двух исполнениях: на 4 порта ESPL-G4P1 и на 2 порта EMPL-G2P2, в зависимости от характеристик видеорегистратора и его задач:

1. ESPL-G4P1 (рисунок 3), формат PCIe×4, общая мощность 75 Вт, на 4 порта;
2. EMPL-G2P2 (рисунок 4), формат mPCIe, общая мощность 51 Вт, на 2 порта.

Стоит обратить внимание на такой показатель, как «общая мощность». Технология PoE+ позволяет подключать устройство по RJ-45 с максимальной мощностью 25,5 Вт на порт, однако у технологии есть ограничение в максимум 75 Вт на несколько, поэтому необходим просчет сумм подключаемого оборудования. Оба варианта доступны также и с расширенным диапазоном температур -40...85 °С.

### iCAP — платформа администрирования с доступом через браузер

Позволяет отслеживать состояние накопителей SSD, памяти и других компонентов. Функция автоматизи-

Рисунок 3. Плата расширения ESPL-G4P1

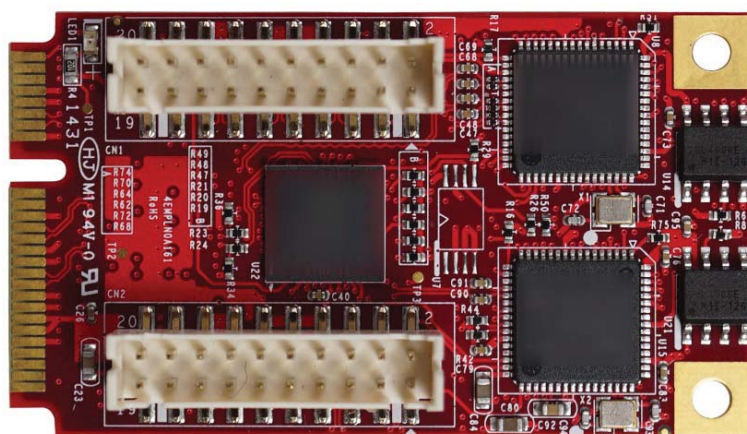
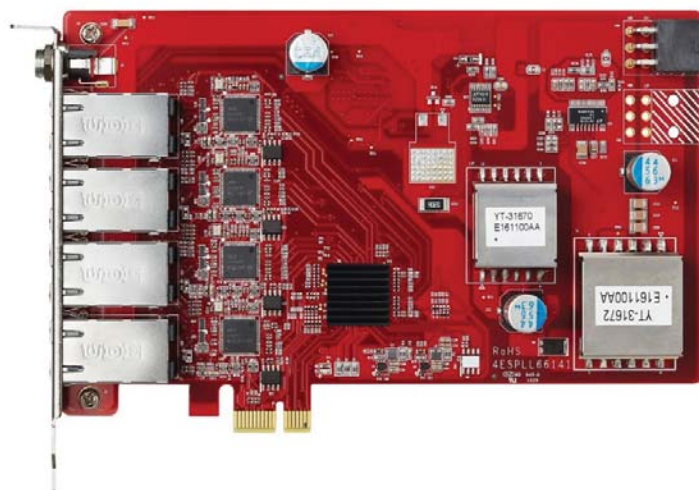


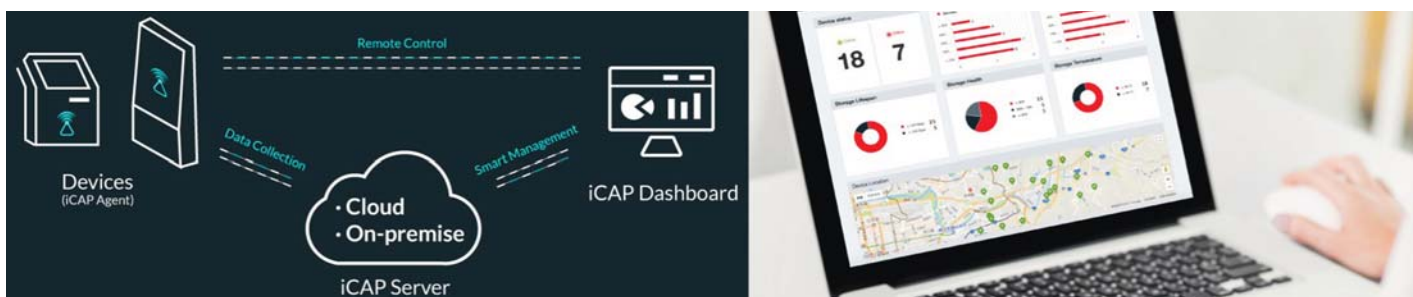
Рисунок 4. Плата расширения EMPL-G2P2

рованного потока уведомлений будет держать пользователя в курсе о текущем состоянии системы, а также способствует оперативному решению возможных проблем. Сбор данных происходит со всех подключенных устройств и хранится либо на центральном сервере или внутренней сети компании, либо в облаке.

Быстрый доступ с любого устройства с выходом в Интернет — телефона, планшета, ноутбука — благо-

даря обширному списку поддерживаемых браузеров. iCAP совместима как с Windows XP/7/8/10 (в том числе и Windows Server 2008/2012/2016), так и с Linux. В платформу интегрирован собственный инструмент от Innodisk — iCover, с помощью которого можно удаленно запускать резервное копирование и восстановление системы.

По всем интересующим вопросам обращайтесь к менеджерам компании Сканти по адресу [order@scanti.ru](mailto:order@scanti.ru).





# Решения от Innodisk

## Эффективные модули расширения

Когда речь идет о материнских платах, добавление дополнительных портов ввода/вывода обычно требует серьезных расходов. Сегодня компания Innodisk предлагает решения, которые позволяют легко реализовать необходимые расширения на уже существующих материнских платах, помогая системным интеграторам экономить затраты и время на обновление материнской платы. Другими словами, при использовании стандартной материнской платы в качестве основы Innodisk может помочь вам в создании различной продукции в соответствии с требуемыми спецификациями.

## Категории продукции и описания модулей ввода/вывода

Модули от Innodisk, устанавливаемые в разъемы слотов расширения PCIe, M.2, mPCIe, SATA или USB, помогут легко добавить в систему различные устройства ввода/вывода.

## Периферийные модули (EP)

Встраиваемые периферийные модули обеспечивают доступ в Интернет (LAN), последовательный порт (Serial Port), расширение памяти (Storage) для хранения данных и увеличивают количество мониторов (Display) для встраиваемых систем. Для того чтобы расши-

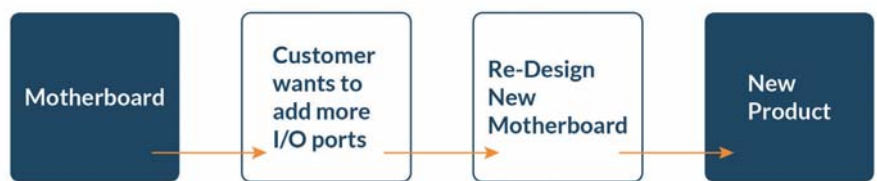


Рисунок 1. Традиционный сценарий: стандартная материнская плата с различными фиксированными входами-выходами



Рисунок 2. Решения от Innodisk: стандартная материнская плата с эффективными модулями расширения от Innodisk

### Преимущества

1. Одна материнская плата для различной продукции
2. Рациональный выбор компонентов
3. Ускорение процесса вывода новых продуктов на рынок
4. Значительное снижение затрат на разработку

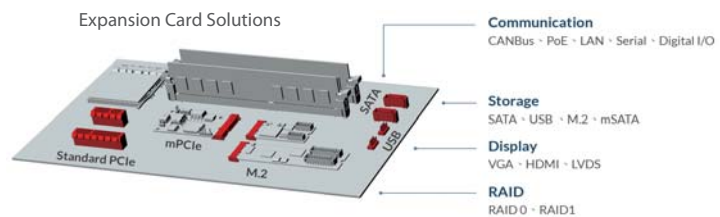


Рисунок 3. Решения с использованием карт расширения



W/T: Индустриальный диапазон температур (от -40 °C до 85 °C)



ESD: Защита от статики до 8 кВ контактного напряжения и до 15 кВ по воздуху



Изоляция: Напряжение изоляции до 2,5 кВ предотвращает повреждение вашей системы

Рисунок 4. Промышленное исполнение

ритель предложение для встраиваемых систем промышленного класса, мы начали создание компактных модулей преобразования сигнала. Так же, как твердотельные накопители от Innodisk, наши стандартные модули PCIe, mPCIe, 2,5" SSD и M.2 (NGFF) прекрасно вписываются в любую систему промышленного класса.

Гибкие модули коммуникации (Communication modules) обеспечивают стабильную связь для промышленных систем, отвечающих требованиям к взаимосвязанности с «Интернет вещей».

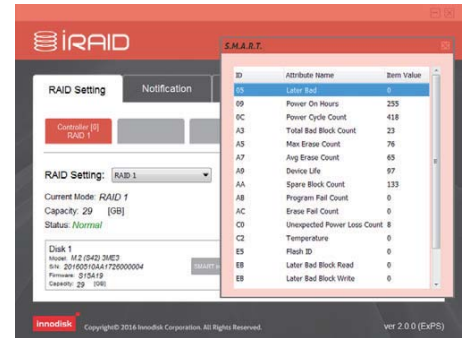
## iRAID





Упрощенное конфигурирование и управление RAID-контроллером от Innodisk iRAID от Innodisk — это инструмент для управления избыточным массивом независимых дисков (RAID), который позволяет системным интеграторам настраивать, контролировать и управлять RAID 0 и RAID 1 на твердотельных накопителях (SSD). При использовании в сочетании с RAID-картами памяти от Innodisk и иными совместимыми SSD-накопителями iRAID становится удобным инструментом мониторинга, который предоставляет подробную информацию о самоконтроле и информации (SMART info).





Мы предоставляем RAID-карту для встроенных Flash-модулей в стандартном форм-факторе PCIe, 2.5" и miniPCIe наряду с программным обеспечением iRAID, предназначенным для управления и конфигурирования RAID-массивов.

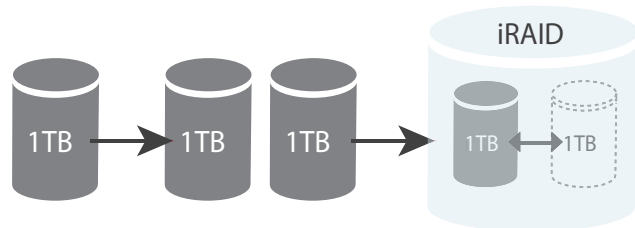
### Особенности

- Мониторинг состояния RAID.
- Изменение режимов RAID.
- Получение информации о S.M.A.R.T.
- Уведомление по электронной почте.
- Поддержка Windows и Linux.



Описание					
	Модули расширения памяти (Storage expansion module) предлагают различные интерфейсы и надежное расширение вашей системы.	Модули дисковых массивов (Disk array modules) предлагают легкий доступ к аппаратному RAID-массиву с чередованием и зеркалированием данных. Управление RAID повышает безопасность данных.	Модули дисплеев (Display modules) оснащены 2D-графическими двигателями с разрешением до 1920 × 1080. Поддерживают Windows и Linux.	Инструменты для тестирования (Testing Tool modules) предлагают различные интерфейсы и форм-факторы для тестирования.	
	Форм-фактор	PCIe, mPCIe, M.2	PCIe, mPCIe, mSATA, M.2, 2.5"	mPCIe	M.2
	Выходной интерфейс	SATA III, USB III	SATA III	VGA, HDMI, DVI, LVDS	PCI Express, USB 2.0
	Модель	ESPS-3401, EMPS-3201, EMPS-3401, EGPS-3401, EMPU-3401, EMPU-3201	ELPS-32R1, EMPS-32R1, EMSS-32R1, EGSS-32R1, EZSS-32R1, EZSS-32R2	EMPV-1201, EMPV-1202	EMXX-0101, EMXX-0102

Описание					
	Форм-фактор	mPCIe, M.2	mPCIe, M.2	mPCIe, M.2	PCIe, mPCIe, M.2
	Выходной интерфейс	GbE LAN	RS232, RS422, RS485	CANBus	PoE, PoE+
	Модель	EMPL-G101, EMPL-G201, EMPL-G102, EMPL-G202, EGPL-G101, EGPL-G201	EMP2-X202, EMP2-X402, EMP2-X203, EMP2-X403, EMP2-X404, EMP2-X451, EMP2-X451, EMP2-X801, EMU2-X251	EMUC-B201, EMUC-B20	EMPL-G2P1, EGPL-G2P1, ESPL-G4P1



# Компания Сканти получила статус официального дистрибьютора RuggON Corp. на территории Российской Федерации

1 марта 2019 года — компания «Сканти», широкопрофильный дистрибьютор электронных компонентов и ИТ-продукции, получила сертификат официального дистрибьютора RuggON Corporation, производителя защищенных планшетных и транспортных компьютеров. Компания RuggON стала первым производителем защищенных мобильных компьютеров в продуктовом портфеле «Сканти». Продукция RuggON расширила портфель промышленных компьютеров и серверов, поставляемых «Сканти», дополнив его новыми форм-факторами, оптимальными для организации высокомобильных автоматизированных рабочих мест, а также сбора, анализа и отображения информации на транспорте.

Компания «Сканти» предлагает своим клиентам пять новых продуктовых линеек:

- **SOL**, первым представителем этой серии является полностью защищенный 10,1" планшетный компьютер PA501 **НОВЫЙ!** с последней версией Android 9 Pie (ARM-архитектура);
- **Rextorm**, популярная серия 10,1" планшетных компьютеров, разработанных на x86-платформе с поддержкой операционных систем Windows 10 IoT Enterprise и Android 5.1;
- **Blaxtone**, проверенная временем серия полностью защищенных планшетов на Windows 10 IoT Enterprise с диагональю экрана 10,4" (соотношение сторон 4:3) и 7";
- **RVT**, высоконадежные с классом защиты IP66 транспортные 12,1" компьютеры с 5-проводным резистивным экраном;
- **MDT**, универсальные 7" терминалы сбора данных для использования на транспорте, поставляются с Windows 10 IoT Enterprise или Android 5.1 (на выбор) на x86 и Android 5.1 на ARM-архитектуре.

## RuggPAD. Полностью защищенные планшеты



### Серия **SOL**

PA501. 10,1" **НОВЫЙ!**, 1920×1200 пикселей, 1000 нит.

Qualcomm Snapdragon 660 Octa-Core, 1,9 ГГц | 3 Гбайт LPDDR4 | 32 Гбайт eMMC.

Android 9.0 + Google Mobile Services (GMS).

### Серия **Rextorm**

PX501 G3. 10,1", 1920×1200 пикселей, 850 нит

Intel Core i5-7300U 2,6 ГГц | 8 Гбайт DDR4 | 128 Гбайт M.2 SSD.

Windows 10 IoT Enterprise.

PX-501 G2. 10,1", 1920×1200 пикселей, 850 нит.

Intel Core i5-5350U 1,8 ГГц | 8 Гбайт DDR3L | 128 Гбайт mSATA SSD.

Windows 10 IoT Enterprise.

PM-521. 10,1", 1920×1200 пикселей, 850 нит.

Intel Atom E3827 1,75 ГГц | 4 Гбайт DDR3L | 128 Гбайт mSATA SSD.

Windows 10 IoT Enterprise/Android 5.1 (на выбор).

### Серия **Blaxtone**

PM-522. 10,4", 1024×768 пикселей, 700 нит.

Intel Atom E3827 1,75 ГГц | 4 Гбайт DDR3L | 64 Гбайт mSATA SSD.

Windows 10 IoT Enterprise.

PM-311B. 7", 1024×600 пикселей, 850 нит.

Intel Celeron N2930 1,83 ГГц | 4 Гбайт DDR3L | 128 Гбайт mSATA SSD.

Windows 10 IoT Enterprise.

## RuggVMC. Защищенные транспортные компьютеры



### Серия **RVT. Защищенный транспортный компьютер**

VX-601-RS/VX-601C-R. 12,1", 1024×768 пикселей, 1200/700 нит.

Intel Celeron i5-6300U/ 955U  
2,4/2 ГГц | 4 Гбайт DDR3L | 64 Гбайт  
M.2 2280 SSD.

Windows 10 IoT Enterprise (опцио-  
нально).

### Серия MDT. Терминалы сбора данных для транспорта

MT7000-LA. 7", 1024×600 пикселей,  
500 нит.

Intel Atom E3826 1,46 ГГц | 2 Гбайт  
DDR3L | 64 Гбайт mSATA.

Windows 10 IoT Enterprise/Android  
5.1 (опционально, на выбор).

MT7010-QBE. 7", 1024×600 пиксе-  
лей, 500 нит.

Qualcomm Quad Core Cortex-A7  
1,3 ГГц | 2 Гбайт LPDDR3 | 16 Гбайт  
eMMC.

Android 5.1.

### RuggGEAR. Съёмные (Snap-on) модули



RSK-FP02. Считыватель отпечат-  
ков пальцев с IPX5 и FIPS 201 PIV.

RSK-UHF01. Считыватель UHF RFID-  
меток на расстоянии до 3 м (EPCglobal  
UHF Class 1 Gen 2/ISO 18000-6C).

RSK-CAM01. 3D-камера для рас-  
познавания лиц и измерения раз-  
меров предметов.

RSK-SN01. NFC 13,56 МГц + считы-  
ватель смарт-карт ISO 7816 (CAC-  
модуль) (2-в-1).

RSK-MRC01. Встроенный сканер 2D  
штрихкодов (оптическое распозна-  
вание текстов только для PX501 –  
OCR + EZDL).

### RuggGEAR. Аксессуары

RDK-501. Русифицированная за-  
щищенная (IP54) съемная клавиа-  
тура с тачпадом.

RSK-HS01. Жесткая ручка для пе-  
реноски (может служить подстав-  
кой).



RSK-BC400. Зарядное устройство  
для одновременной зарядки 4 ба-  
тарей.

### RuggOTA. Облачная платформа для обновления программного обеспечения



- Бесшовная интеграция пропри-  
етарного программного обеспе-  
чения с устройствами RuggON.
- Удаленное обновление  
устройств, уведомление поль-  
зователей о доступных обнов-  
лениях, настройка расписаний  
и групповых политик.
- Поддержка протоколов безопас-  
ной передачи данных в сочета-  
нии с защитой данных с помо-  
щью аппаратных функций.

### Качественные продукты по доступной цене



Представленные компьютеры  
идут с большим набором допол-  
нительных опций, съемных (snap-

on) модулей и аксессуаров на все  
случаи жизни. Осуществляются по-  
ставки как серийных изделий, так  
и изготавливаемых под заказ в со-  
ответствие с техническими требо-  
ваниями заказчика. Выпускаемая  
продукция проходит обязатель-  
ную проверку качества на заводе-  
изготовителе и соответствует во-  
енному стандарту MIL-STD-810G,  
корпусы защищены по IP65 и IP66,  
а для автомобильных компьютеров  
реализована встроенная поддержка  
протокола SAE J1939.

Компания Сканти является  
официальным дистрибьютором  
RuggON Corporation на территории  
Российской Федерации. Выстраивая  
клиентоцентричный бизнес,  
Сканти:

- поддерживает наиболее по-  
пулярные модели в наличии  
на складе, сводя к минимуму  
время доставки;
  - бесплатно по первому требо-  
ванию выдает на тестирование  
демонстрационные образцы;
  - помогает в разработке проектов,  
оказывая квалифицированную  
поддержку на инженерном уров-  
не;
  - консультирует, предоставляет  
оперативную техническую и сер-  
висную поддержку.
- Офисы компании расположены  
в Москве, Санкт-Петербурге, Курске,  
Ростове-на-Дону, Минске и Киеве.

### О компании RuggON

*Дата основания: 2014 год  
Головной офис: Тайбэй, Тайвань  
Отделения: США, Китай  
Производственные мощности:  
Тайвань  
Выпускаемая продукция:  
полностью защищенные  
планшетные и транспортные  
компьютеры*

### RuggON предлагает решения, предвосхищая события

Опираясь на свой многолетний  
опыт в разработке и производстве  
защищенных компьютеров, компа-  
ния RuggON прилагает максимум

## Преимущества RuggON

		
<p><b>Высокое качество обслуживания</b></p> <p>Цифровая революция стремительно изменяет способы и методы ведения бизнеса, влияя на потребительские модели покупателей. Фиксируя происходящие изменения, компания RuggON предлагает высоконадежные решения для организации автоматизированных рабочих мест, позволяющих оперативно обслужить большое количество клиентов с минимальными издержками.</p>	<p><b>Гибкие решения сложных задач</b></p> <p>Современная экономика требует сложных высокотехнологичных решений. Погружаясь в отраслевую проблематику, компания RuggON разрабатывает, тестирует и производит оптимальные по соотношению цена-качество компьютеры, предлагая множество легкоъемных модулей, опций и аксессуаров, позволяющих сконструировать требуемое решение без переплаты за ненужный функционал.</p>	<p><b>Инновационные разработки</b></p> <p>Главным приоритетом компании RuggON является выпуск совершенной продукции, отвечающей все возрастающим требованиям покупателей. Являясь пионером в разработке целого ряда технологий, компания не прекращает инвестировать в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР), продолжая выпускать максимально адаптивные, эффективные и надежные решения.</p>

усилий для создания лучших в своем классе промышленных компьютеров, стремясь увеличить производительность труда в сложных условиях эксплуатации.

RuggON производит защищенные планшетные и транспортные компьютеры: выпускает их серийно, а также проектирует и изготавливает на заказ, адаптируя под конкретные сферы применения. Команда высококлассных инженеров усердно работает над совершенствованием выпускаемой продукции с целью обеспечить непревзойденный пользовательский опыт и эффективность применения в каждой отрасли экономики.

Производство компании RuggON сертифицировано по международному стандарту системы менеджмента качества ISO 9001:2015. Продукция проходит обязательное тестирование в соответствии с военным стандартом MIL-STD-810G. Компания гордится тем, что уже сегодня предоставляет широкие

возможности для удовлетворения потребностей завтрашнего дня.

### Подтвержденное качество

Компания RuggON имеет собственную лабораторию с большим штатом высококвалифицированных сотрудников, специализирующихся на разработке защищенных мобильных и автомобильных компьютеров, а также программного обеспечения к ним.

При проектировании транспортных компьютеров применяются CAN-технологии со встроенной поддержкой протокола SAE J1939 для их эффективного применения в бортовых системах управления большегрузными автомобилями, тяжелой строительной техникой, сельскохозяйственной техникой и другими агрегатами.

Выпускаемая продукция проходит обязательное тестирование на надежность в соответствии со стан-

дартами MIL-STD-810G, IEC 60068-2-1/ -2/ -6, IEC 60529 Edition 2.1 2001-02 (IP), IEC 60721-3-5 Class 5M3, ISTA 2A и соответствует стандартам CB, CE, E-Mark, FCC, RoHS.

### Нацеленность в будущее

Миссия RuggON — делать клиентов успешными, производя продукцию высочайшего качества и обеспечивая ее доставку точно в срок. Благодаря слиянию RuggON Corporation и Ubiquconn Technology (дочерняя компания First International Computer Group) в 2017 году, компания смогла поднять качество выпускаемой продукции на новую высоту. Используя технологический задел и мощную производственную базу Ubiquconn и FICG, компания RuggON собирается усилить свои позиции на рынке мобильных и промышленных решений «Интернета вещей» (IoT).

## RuggON представляет 10,1" полностью защищенный планшет SOL PA501 с Android 9 Pie

RuggON Corporation, лидер в области разработки и производства защищенных мобильных компьютеров, представила новый полностью защищенный 10,1" планшет на базе Android — SOL PA501. Оснащенный 8-ядерным процессором и работающий под управлением последней версии операционной системы Android 9 Pie с поддержкой сервисов Google для мобильных устройств (GMS), SOL PA501 является оптимальным решением для работы при оказании услуг на выезде, работы аварийных, пожарных, спасательных и курьерских служб. Планшетный компьютер обладает высочайшей производительностью в сочетании с широкими коммуникационными возможностями и длительным временем автономной работы, существенно повышая эффективность мобильных сотрудников.

### Впечатляющая производительность, потрясающий экран

Выполненный на базе новой платформы Qualcomm Snapdragon 660 в сочетании с Android 9 Pie, оперативной памятью LPDDR4 объемом 3 и 32 Гбайт встроенной eMMC-памяти, планшетный компьютер SOL PA501 обеспечивает беспрецедентную производительность и функциональность — это красивая и быстрая рабочая лошадка.

Планшет оснащен 10,1" жидкокристаллическим дисплеем с разрешением 1920×1200 пикселей, яркостью 1000 нит с технологией плавной регулировки во всем диапазоне (Hyper Dimming), что обеспечивает одинаково хорошее чтение с экрана днем и ночью. Дисплей выполнен по проекционно-емкостной технологии с поддержкой «мультикас» (рас-

познает одновременно до 10 касаний), что позволяет управлять планшетом жестами, ускоряя процесс работы с данными. При необходимости повысить точность ввода можно с помощью стилуса, а, например, в холодное время года, работать, не снимая перчаток (Glove Touch). Для защиты от ударов и царапин экран покрыт стеклом Gorilla Glass.

Планшет SOL PA501 может быть легко переведен в режим «невидимки» (Stealth Mode), в котором мгновенно выключается экран, прием/передача данных, LED-индикаторы, динамики — стоит лишь нажать одну клавишу.

### Надежный, защищенный и очень удобный

Благодаря использованию аккумуляторной батареи повышенной емкости на 9000 мАч планшет работает от одного заряда до 26 часов. При этом может быть осуществлена горячая замена батареи (Hot-Swappable) без выключения планшетного компьютера. Однако если под рукой оказалась розетка, зарядить SOL PA501 можно за считанные минуты (Fast Charging) — уже через 50 мин можно вернуться к работе с наполовину заряженным планшетом!

SOL PA501 является полностью защищенным решением, выполненным в пыле- и влагонепроницаемом корпусе (IP65), выдерживающем многократные падения с высоты в 1,5 м (сертифицирован по военному стандарту MIL-STD-810G). Спроектированный



для работы в жестких условиях эксплуатации, планшет SOL PA501 гарантированно работает в температурном диапазоне от  $-20$  до  $+60$  °C.

## Выдающаяся функциональность и расширяемость

Планшет SOL PA501 обладает богатыми коммуникационными возможностями и поддерживает технологии Bluetooth 5.0, Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac Wave 2 с поддержкой MU-MIMO (можно одновременно подключать по Wi-Fi сразу несколько периферийных устройств и/или датчиков — IoT), 4G LTE и NFC (опционально), а также поддерживает ГЛОНАСС/ GPS. Усовершенствованная конструкция серии SOL по сравнению с Rextorm

позволяет использовать одновременно 2 SIM-карты с горячей заменой (Hot-Swappable), обеспечивая прием-передачу через две сотовые сети одновременно, что в свою очередь гарантирует устойчивую связь при работе в WWAN-сетях.

Функциональные возможности SOL PA501 легко расширяются за счет встраиваемого 1D/2D-сканера штрих-кодов с функцией оптического распознавания текста (OCR), в том числе чтения машиночитаемой зоны (EZDL), и съемных (Snap-On) модулей, таких как считыватели отпечатков пальцев, смарт-карт и UHF RFID-меток, а также аксессуаров: съемной защищенной по IP54 клавиатуры с тачпадом, автомобильной док-станции и различных средств для переноски, по-

зволяющих каждый раз превращать планшет в устройство, необходимое для решения новых, постоянно возникающих и изменяющихся задач.

Благодаря технологии ARM TrustZone приложения могут выполняться в защищенном (доверенном) режиме, например, таким образом могут быть защищены электронные платежи, проприетарный видео-аудиоконтент, проводится аутентификация всевозможных данных. При этом предустановленная утилита DashON, специально разработанная компанией RuggON, позволяет легко и удобно программировать функциональные клавиши, включать/выключать различные модули или блокировать устройство, осуществляя все это в унисон с Android 9 Pie.

[www.ruggon.com](http://www.ruggon.com)

Таблица. Спецификация

Система	Qualcomm Snapdragon 660 Octa-Core, 1,9 ГГц 3 Гбайт LPDDR4 RAM 32 Гбайт eMMC Android 9.0 Pie с поддержкой сервисов Google для мобильных устройств (GMS) Утилита для управления планшетом DashON
Степень защищенности	IP65, MIL-STD-810G (устойчив к ударам и вибрациям, выдерживает падения с 1,5 м) Рабочий диапазон температур: $-20... +60$ °C
Дисплей	10.1" WUXGA (1920×1200 пикселей), Gorilla Glass Максимальная яркость 1000 нит для работы под прямыми солнечными лучами (плавная регулировка во всем диапазоне) Проекционно-емкостный сенсорный с поддержкой 10 одновременных касаний, работа в перчатках Защита от случайного ввода в результате касания ладонью, воздействия тумана или попадания капель дождя Стилус с твердым 2-мм наконечником Дигитайзер (активный стилус) с IP54 (опционально) Режим «невидимки» (Stealth Mode)
Порты ввода-вывода	USB 3.1 тип C (поддержка DisplayPort) ×1, USB 2.0 тип A ×2 RS-232 (COM) ×1, либо USB 2.0 ×1 (опционально) Гигабитный Ethernet (1 Гбит/с, RJ-45)×1 Мини-джек 3,5 мм (комбинированный разъем)×1 Micro SIM слот ×2, Micro SD слот (поддержка SDXC/SDHC) ×1 Разъемы для подключения внешних антенн WLAN/ ГЛОНАСС/GPS/ WWAN ×2 (опционально) Разъем для подключения к док-станции ×1 Разъем питания ×1
Модули расширения	Сканер 1D/2D штрих-кодов встроенный (OCR + EZDL*) Считыватель NFC + смарт-карт (CAC-модуль) съемный (2-в-1) Съемные считыватели отпечатков пальцев, UHF RFID, 3D-камера* Простое расширение функциональных возможностей за счет съемных (Snap-On) модулей
Связь	Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac Wave 2 с поддержкой 2×2 MU-MIMO Bluetooth v. 5.0 GNSS (GPS/ ГЛОНАСС/ BeiDou) 4G LTE NFC (опционально)
Камера	8 Мп фронтальная 13 Мп основная с автофокусом и светодиодной (LED) вспышкой
Кнопки управления	Программируемые кнопки ×3 Кнопка для сканирования штрих-кодов ×1 Кнопки вкл./выкл. питания ×1, регулировки громкости ×2, «домой» ×1
Питание	Адаптер питания (65 Вт, 100–240 В, 50/60 Гц на входе) Аккумуляторная батарея стандартная на 4500 мАч Аккумуляторная батарея повышенной емкости на 9000 мАч (опционально) Горячая замена + быстрая зарядка батарей
Безопасность	ARM TrustZone Замок Кенсингтона ×1
Габаритные размеры (ширина × высота × глубина)	280×195×23 см
Вес	1,4 кг

\* Под запрос

Подготовил А. Темнов,  
бренд-менеджер по защищенным  
мобильным компьютерам, компания Сканти

## Улучшая жизнь, улучшаем мир

### О КОМПАНИИ PANASONIC

Название компании: *Panasonic Corporation*

Адрес головного офиса: *1006, Оаза Кадома, город Кадома, префектура Осака, 571-8501, Япония*

Дата основания: *Март 1918 года (является корпорацией с декабря 1935 года)*

Чистый объем продаж: *75 миллиардов долларов США\**

Количество сотрудников: *274 143 человека\**

Количество дочерних компаний: *592 компании\**

\* По состоянию на 31 марта 2018 года.

Компания Panasonic стремится к созданию более комфортной жизни, содействуя развитию общества и делая людей во всем мире счастливее. Коносуке Мацусита начал свое дело в 1918 году, основав компанию Matsushita Electric Housewares

Manufacturing Works, первым продуктом которой стал новый ламповый патрон, превосходящий свой аналог, используемый в Osaka Electric. Много лет спустя в 1955 году, выводя на североамериканский рынок аудиооборудование собственного производства, компания придумывает название Panasonic, состоящее из двух частей: «Pan» («весь») и «Sonic» («звук»/ «голос»). Так, благодаря экспансии на американский рынок, родился Panasonic.

Начиная с момента своего основания компания стремится улучшить жизнь людей, уделяя особое внимание их потребностям. Разрабатывая инновационные технологии, производитель предоставляет широкий ассортимент продуктов, систем и услуг, начиная с потребительской электроники и заканчивая промышленными решениями. Panasonic продолжает усердно трудиться, создавая новую реальность дома, на работе или в поездке на автомобиле, воплощая слоган: «Улучшая жизнь, улучшаем мир».

### О брендах Toughbook и Toughpad

#### По-настоящему защищенные, лидеры рынка<sup>1</sup>

Так же как каждый человек, Panasonic по-своему уникален. Начиная с первых дней существования компания стремилась быть лучшей среди равных, выпуская инновационные продукты, задавая тренды. Стремясь удовлетворить все возрастающие требования корпоративных пользователей, государственных служащих и военных, компания задумывается о выпуске защищенных мобильных компьютеров. Так сначала появляется Toughbook, а потом Toughpad — решения, которым доверяют наиболее требовательные пользователи — те, кто несмотря ни на что шаг за шагом выполняют свою работу в сложных условиях.

<sup>1</sup> Защищенные ноутбуки и планшеты согласно исследованию рынка VDC 2017.



\* В Россию не поставляются.



## Toughbook

Торговая марка Toughbook появилась в 1996 году с выходом полноразмерного ноутбука CF-25. Впоследствии Toughbook использовался как бренд для всех защищенных мобильных компьютеров Panasonic, включая планшетные и карманные персональные компьютеры.

## Toughpad

Спустя полтора десятка лет в результате развития мобильных технологий рынок шагнул далеко вперед, сместив приоритеты в область малого веса и компактных размеров портативных устройств. Ответом в 2011 году стала торговая марка Toughpad, озаменованная выпуском полностью защищенных планшетных компьютеров FZ-A1 и JT-B1 — первых тонких и легких планшетов в ассортименте Panasonic. Начиная с этого времени все защищенные планшетные компьютеры выпускаются Panasonic под брендом Toughpad, в то время как ноутбуки и наладонные компьютеры продолжают продаваться под брендом Toughbook.

## Разработано специалистами для специалистов

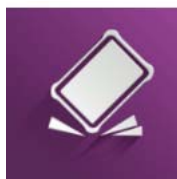
### Работают там, где другим не под силу

Являясь мировым лидером по количеству патентов, полученных за последние 30 лет<sup>2</sup>, Panasonic опирается на одну из самых мощных НИОКР-команд в мире. Инженеры-конструкторы проектируют каждый элемент будущих моделей мобильных компьютеров Toughbook и Toughpad, разрабатывая функционал и определяя характеристики таким образом, чтобы удовлетворить требованиям самых взыскательных клиентов.

На протяжении всей своей истории Panasonic прислушивалась к тому, что говорят клиенты, благодаря чему каждый раз предла-

гала прорывные технологические решения, попадая точно в цель.

### Защищенный от внешних воздействий корпус



Toughbook прославился благодаря своей надежности, став синонимом слова «защищенный». Именно в этой

области Panasonic уверенно лидирует на протяжении многих лет. Выпускаемые компьютеры проектируются таким образом, чтобы быть защищенными, в то время как многие конкуренты продают под видом защищенных обычные бытовые компьютеры.

Корпуса компьютеров Toughbook и Toughpad, а также блоки внутри них спроектированы устойчивыми к продольным и торсионным воздействиям. При этом компоненты и модули подключаются друг к другу на гибкой подводке, что предотвращает выход из строя соседних элементов при механическом воздействии на один из них. Контакты покрываются золотом для обеспечения их чистоты и надежности соединений. Разъемы, так же как шарниры и прочие элементы конструкции, имеют повышенный срок службы, в частности разъемы питания и USB-разъемы выдерживают до 30 тыс. подключений.

Toughbook и Toughpad защищены от попадания пыли и влаги внутрь корпуса (IP65, IP68), а также устойчивы к воздействию ударов, вибраций, выдерживают многократные падения с высоты до 1,8 м, способны работать при пониженном атмосферном давлении, в условиях солевого тумана, при низких и высоких температурах (MIL-STD-810G).

### Яркий экран, читаемый под прямыми солнечными лучами



Экраны Toughbook и Toughpad представляют собой четко выверенную комбинацию технологий по защите

от внешних воздействий и технологий, определяющих качество изображения. Разбитый экран

в результате падения — наиболее частая причина поломки планшетных и карманных компьютеров. Для смягчения ударных воздействий экранный модуль монтируют непосредственно в цельнометаллический корпус, используя при этом демпферы, а не жестко прикручивают к нему, как делают многие другие производители.

Проекционно-емкостные экраны Toughbook и Toughpad идеально подходят для точного ввода данных в любых условиях эксплуатации, в том числе при работе в толстых перчатках. Технология верификации цифровой рукописной подписи (ЦРП) значительно расширяет возможности защищенных компьютеров Panasonic. А яркий экран, хорошо читаемый под прямыми солнечными лучами, превращает ноутбуки, планшеты и наладонники в удобный инструмент для работы на улице прямо на ходу.

### Длительное время автономной работы



Неудивительно, что реализация питания является ключевым аспектом при производстве специализированных мобильных компьютеров, ведь мобильный — значит автономный. Будучи крупнейшим в мире производителем аккумуляторных батарей, Panasonic не только обладает передовыми технологиями в области изготовления первичных источников питания, но и реализует оптимальные схемы вторичного электропитания.

Компьютеры Toughbook и Toughpad оснащены аккумуляторными батареями большой емкости — во многих случаях можно осуществлять горячую замену, а в некоторые модели устанавливать вторую (дополнительную) батарею.

В отличие от конкурентов Panasonic выпускает устройства, спроектированные в соответствии с эталонным дизайном, рекомендованным производителями микросхем, что позволяет увеличить ресурс батареи.

<sup>2</sup> Всемирный обзор интеллектуальной собственности за 2015 год.

### Гибкое конфигурирование и масштабирование



Panasonic оснащает выпускаемые модели большим набором опций, позволяя сконфигурировать Toughbook и Toughpad так, как только может пожелать клиент. Каждая модель оснащается полным набором стандартных интерфейсов, таких как HDMI, VGA, полно-размерными USB-портами, а также может быть поставлена с устаревшим, но до сих пор широко применяемым COM-портом (RS-232).

Дополнительно к стандартной конфигурации могут быть добавлены модули 4G LTE, NFC, GPS/ГЛОНАСС, а также считыватели отпечатков пальцев, смарт-карт, PC-карт, сканеры 1D/2D штрих-кодов, UHF RFID-меток, MRZ. Кроме этого, в некоторых моделях возможно применение 3D-камеры с поддержкой технологии Intel RealSense или тепловизионной камеры FLIR.

Помимо реализации системных опций, непосредственно на заводе, Panasonic позволяет осуществлять доработки стандартных моделей Toughbook и Toughpad уже после их приобретения. Благодаря модульной конструкции, стало возможным встраивать компоненты от сторонних производителей, получая надежные решения узкоспециализированных задач.

### Устойчивая беспроводная связь



Лучший в мире дизайн перестает что-либо значить, когда связь с удаленной базой данных либо доступ к критически важным приложениям постоянно прерывается, а временами вовсе отсутствует. Однако это — не проблема, когда в игру вступает Panasonic — единственный в мире производитель мобильных компьютеров, выпускающий свои собственные антенные модули.

Встраиваемые в Toughbook и Toughpad беспроводные модули проходят обязательное тестирование в безэховой камере Panasonic — самой большой в мире и поистине

уникальной, когда мы говорим о производстве защищенных ноутбуков, планшетов и наладонных персональных компьютеров.

В результате применяемые беспроводные технологии обеспечивают устойчивую высокоскоростную связь даже в сильно зашумленных средах, во время движения под мостами, в тоннелях и зонах слабого приема.

### Динамическое управление электропитанием



Многие клиенты желают получить мощный высокопроизводительный мобильный компьютер, работающий как можно дольше от одного заряда батареи. Оптимальным решением поставленной задачи является безвентиляторная конструкция, благодаря которой снижаются энергопотребление, размер и вес устройства, а надежность конструкции и ее долговечность возрастают. Однако в случаях с высокопроизводительными процессорами и дискретными графическими адаптерами проблема теплоотвода приходится решать с помощью вентилятора — не как у конкурентов, когда вентилятор время от времени включается на полную мощность, а посредством умной системы плавной регулировки скорости вращения. В результате с одной стороны удается максимизировать производительность системы, а с другой — сэкономить заряд батареи.

При работе на защищенных мобильных компьютерах Toughbook и Toughpad клиенты получают непревзойденный пользовательский опыт. Благодаря продуманной системе охлаждения тепло от горячих элементов отводится в область, с которой клиент не контактирует. В итоге устройство всегда остается прохладным и приятным для работы.

### Минимальный вес в заданном форм-факторе



Наверное, не найдется ни одного клиента, который заявил бы, что ему нужен тяжелый и громоздкий мо-

бильный компьютер. Очевидно, уменьшение веса носимого оборудования значительно облегчает трудовую жизнь, особенно в случаях, когда ситуация требует непрерывной многочасовой работы «на ходу». Понимая проблему, компания Panasonic стремится максимально облегчить конструкцию выпускаемых ноутбуков, планшетов и наладонников, делая для этого все возможное.

Владея заводом по отливке из магниевых сплавов (широко применяются в авиационной промышленности), Panasonic выпускает корпус Toughbook и Toughpad исключительно из легкого и прочного сплава магния с алюминием, при этом оставляя в конструкции большое количество заранее просчитанных пустот, как результат — радикальное снижение веса при сохранении прочностных характеристик изделия.

Panasonic даже полирует защитные стекла для экранов с целью сделать их тоньше и тем самым снизить вес конечного устройства.

### Поддержка платежных систем



По мере роста и развития торговли и средств доставки возможность осуществлять платежи «на ходу» становится важной функцией любого мобильного устройства. Panasonic поддерживает различные способы оплаты на выпускаемых защищенных мобильных компьютерах, включая возможность считывания магнитных карт и оплату бесконтактными картами.

### Одна из следующих моделей Panasonic — точно ваша

**Работать — значит решать задачи, а для решения каждой задачи нужно подобрать правильный инструмент**

Panasonic занимает лидирующие позиции среди производителей защищенных мобильных

компьютеров в мире. Обладает собственными производственными мощностями в Азии и выпускает широчайший модельный ряд, предлагая на выбор все известные на текущий момент форм-факторы мобильных устройств.

## Компьютеры Panasonic в каждой отрасли

### Panasonic изменила европейский рынок, позволив производителям думать и работать иначе

Основная цель компании Panasonic — успех клиентов. Крупнейшие и наиболее влиятельные компании в России и за рубежом выбирают Toughbook и Toughpad для организации автоматизированных рабочих мест, продолжая сотрудничать и развивать свой бизнес совместно с Panasonic на протяжении многих лет.

Чувствуя свою ответственность перед каждым клиентом, команда Panasonic неустанно учится, уточняя требования и постоянно совершенствуя выпускаемую продукцию и программное обеспечение, повышает качество оказываемых услуг.

Как результат, защищенные мобильные компьютеры Panasonic успешно применяются во всех известных отраслях экономики:

- электроэнергетика;
- нефтяная, газовая и угольная промышленность;
- черная и цветная металлургия
- химическая и нефтехимическая промышленность;
- автомобильная промышленность;
- тракторное и сельскохозяйственное машиностроение;
- оборонная промышленность;
- легкая, пищевкусовая, мясная и молочная, рыбная, мукомольно-крупяная и комбикормовая промышленность;
- сельское и лесное хозяйство;
- авиационный, железнодорожный, метрополитенный, трамвайный, троллейбусный транспорт;

НОУТБУКИ 2-В-1 Полностью защищенные	
	
Toughbook CF-20 mk2 10,1", 1920×1200 пикс., 800 нит Проекционно-емкостный Intel Core i5-7Y57 1,2 ГГц 8 Гбайт DDR3L/ 256 Гбайт SSD Windows 10 Pro	Toughbook CF-33 mk1, ноутбук/ планшет 12,0", 2160×1440 пикс. (3:2), 1200 нит Проекционно-емкостный Intel Core i5-7300U 2,6 ГГц 8 Гбайт DDR3L/ 256 Гбайт SSD Windows 10 Pro
НОУТБУКИ Полностью защищенные/ полузащищенные	
	
Toughbook CF-31 mk5 13,1", 1024×768 пикс., 1200 нит Без сенсорного экрана Intel Core i5-5300U 2,3 ГГц 4 Гбайт DDR3/ 500 Гбайт HDD Windows 8.1 Pro (Windows 7 Pro)	Toughbook CF-54 mk3 Entry/ Mid/ Premium 14", 1366×768/ 1920×1080/ 1920×1080 пикс. 220/ 220/ 1000 нит, -/ -/ проекционно-емкостный Intel Core i5-7300U 2,6 ГГц 4/ 4/ 8 Гбайт DDR4/ 500/256/256 Гбайт HDD/SSD/SSD Windows 10 Pro
НАЛАДОННЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ Полностью защищенные	ПЛАНШЕТНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ Полностью защищенные
	
Toughbook FZ-T1 mk1 5", 1280×720 пикс., 380 нит Проекционно-емкостный Qualcomm Snapdragon 210 MSM8909 1,1 ГГц 2 Гбайт LPDDR3   16 Гбайт eMMC Android 8.1 Oreo	Toughpad FZ-M1 mk3 Value/ Standard 7", 1280×800 пикс., 700 нит Проекционно-емкостный Intel Celeron N4100 1,1 ГГц/ Core i5-7Y57 1,2 ГГц 4 Гбайт DDR3L/ 128 Гбайт SSD Windows 10 Pro
ПЛАНШЕТНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ Полностью защищенные	
	
Toughpad FZ-G1 mk5 10,1", 1920×1200 пикс., 800 нит Проекционно-емкостный Intel Core i5-7300U 2,6 ГГц 8 Гбайт DDR3L/ 256 Гбайт SSD Windows 10 Pro	Toughpad FZ-G1 mk4 ATEX 10,1", 1920×1200 пикс., 800 нит Проекционно-емкостный Intel Core i5-6300U 2,4 ГГц 8 Гбайт DDR3L/ 256 Гбайт SSD Windows 10 Pro

- нефтепроводы, нефтепродуктопроводы, газопроводы и отводы от них;
- погрузочно-разгрузочные и транспортно-экспедиционные работы и услуги;
- обслуживание транспорта;
- связь;
- строительство;
- торговля и общественное питание;
- материально-техническое снабжение и сбыт;
- геология и разведка недр, геодезическая и гидрометеорологическая служба.

### Думайте наперед, не дайте себя обмануть

*Разочарование от низкого качества длится дольше, чем радость от низкой цены.*

**Генри Форд.**

Компания Panasonic производит уникальные, лучшие в своем роде защищенные мобильные компьютеры, надежные и дорогие, обеспечивая лучший в отрасли сервис:

- Стандартная гарантия 3 года и 1 год соответственно на компьютеры, аккумуляторные батареи и жесткие диски с возможностью расширения каждой из них до 5 лет (ProTect).
- Разработка индивидуальных решений и доработка существующих компьютеров, док-станций и средств для переноски, включая нанесение логотипа (ProServices).
- Облачный сервис для сбора, анализа и формирования отчетов о состоянии мобильных компьютеров (Smart Service).

- Программное обеспечение для кастомизации, удаленного управления и обеспечения безопасности мобильных компьютеров на Android (COMPASS).

Хорошо известно, что в этом мире нет почти ничего, что кто-нибудь не смог бы сделать хуже и продать дешевле. Поэтому при прочих равных чем дешевле выбранное решение, тем выше риск получить низкокачественный, неспособный выполнять поставленные задачи продукт. Удивительно, но, когда дело доходит до инвестиций в организацию автоматизированных рабочих мест, многие компании склонны выбирать более дешевые «аналоги» или вовсе бытовые компьютеры, совершенно не предназначенные для работы в полевых условиях. К сожалению, экономия на качестве не означает правильное распределение средств во избежание лишних затрат и вряд ли позволит хотя бы вернуть вложенные средства.

Благодаря высокой надежности защищенных ноутбуков, планшетных и наладонных компьютеров Panasonic они редко ломаются и почти никогда не простаивают, что в свою очередь драматически снижает их совокупную стоимость владения (TCO). Также применение специализированных решений заметно увеличивает производительность труда, позволяя делать больше в единицу времени. Помимо этого, сокращаются расходы на обслуживающий персонал, ведь компьютеры больше не нужно ремонтировать. В итоге вложенные в закупку дорогих мобильных компьютеров средства быстро отбиваются (ROI), как результат клиенты зарабатывают больше начиная со 2–3 года эксплуатации.

## Компания Сканти является официальным партнером Panasonic на территории Российской Федерации, Республики Беларусь и Украины



Наша главная цель — помочь клиентам добиться успеха, стать еще лучше.

Поставляем защищенные ноутбуки 2-в-1, ноутбуки в классическом исполнении, планшеты и коммуникаторы Toughbook и Toughpad.

Ведем проектную работу, осуществляем подбор и оказываем услуги по доработке компьютеров в соответствии с требованиями заказчика.

Предоставляем на тестирование защищенные мобильные компьютеры Panasonic.

Проводим обучающие онлайн-тренинги и вебинары.

Предоставляем рассрочки платежей, отгружаем точно в срок.

Мы внимательно слушаем, что говорят клиенты, работаем ради клиентов, постоянно учимся и развиваемся.

А. Щербаков, генеральный директор,  
компания Сканти Инструментс

## Эффективность процессов и быстрое устранение неполадок в области исследований и разработки

### Тепловизор testo 890

Знаете ли вы, что можно измерить при помощи тепловизора при использовании в процессе исследований и разработки?

Высококонтрастные тепловизоры позволяют:

1. Своевременно обнаруживать места появления поломки.
2. Определять тепловые аномалии в режиме реального времени и проводить мониторинг процессов нагрева и охлаждения.
3. Проводить проверки безопасности электрических компонентов.
4. Анализировать нагрев и рассеивание тепла на печатных платах и оптимизировать процессы разработки.

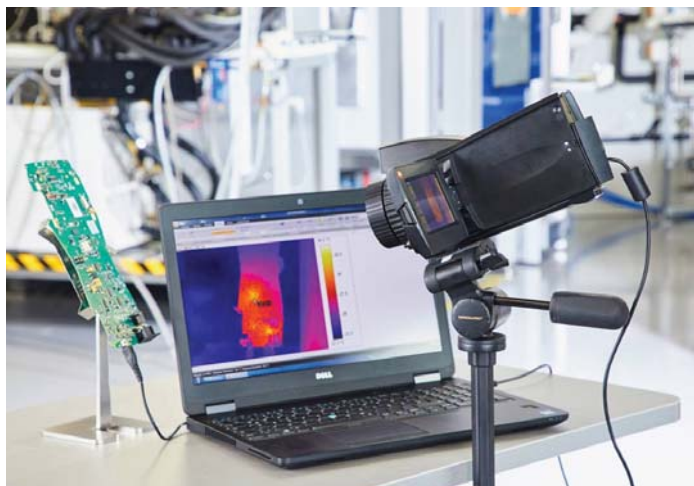
### Точная визуализация критических температур

Электронные компоненты становятся все меньше, а задача рассеивания тепла становится при этом все более важной. Современные микропроцессоры выделяют тепла больше, чем электрическая плата аналогичной площади, что вызывает необходимость оптими-

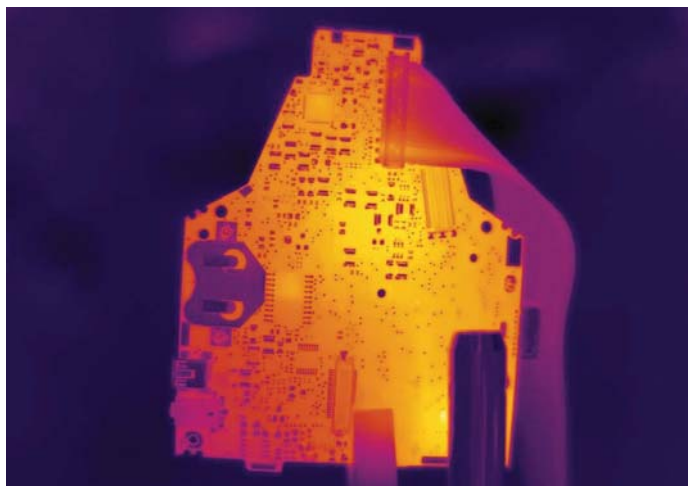
зации платы и разработки решений для эффективного охлаждения.

Тепловизионный анализ в процессе нагрева и охлаждения дает очень ценную информацию о тепловых свойствах используемых электронных компонентов. Однако для подобных задач в электронике необходимы высококачественные тепловизоры с оптимальной температурной чувствительностью и возможностью записи радиометрических видео. Даже небольшие компоненты в плотно насыщенной печатной плате могут выделять много тепла, нарушая работу соседних компонентов или даже всей платы. В частности, непрерывное выделение тепла в течение длительного периода может отрицательно повлиять на функциональные возможности и срок службы устройства. Поэтому для обеспечения качества в электронике конструкция печатной платы и расположение компонентов должны помогать эффективному рассеиванию тепла в любое время.

Термография — эффективный инструмент, если необходимо оценить и оптимизировать тепловое «поведение» печатных плат и электронных компонентов. Благодаря ИК-детектору с разрешением 640×480 пикселей и фокусному расстоянию менее 10 см тепловизор testo 890 — отличное решение для обеспечения



**Рисунок 1.** Точная визуализация благодаря минимальному расстоянию фокусировки 10 см



**Рисунок 2.** Уникальная возможность проведения обследования компонентов размером 113 мкм

качества. Он позволяет обследовать даже маленькие компоненты и тонкие структуры размером 113 мкм, что в данный момент уникально на рынке.

В дополнение к мгновенному отображению распределения тепла динамика нагрева в течение продолжительного периода может быть всесторонне исследована и задокументирована при помощи функции полностью радиометрического видео. Тепловизор testo 890 записывает тепловые процессы и передает данные непосредственно на ПК, где видео могут быть в любой момент остановлены и проанализированы. Что делает это видео таким особенным — это то, что соответствующие температурные значения доступны для каждого пикселя, на каждом кадре видео. Это означает, что тепловые процессы могут быть четко проанализированы и на основании полученных данных в случае необходимости могут быть приняты меры по оптимизации.

### Исследования и разработки с тепловизором с высоким разрешением

Чтобы оставаться конкурентоспособными в условиях мировой экономики, компании должны выпускать на рынок лучшие продукты в еще более короткие сроки. Для отделов исследований и разработки это имеет большое значение, поскольку им необходимо создавать и внедрять технологии, в конечном итоге обеспечивая готовность продуктов к выводу на рынок. Для ускорения процесса разработки и обеспечения неизменного качества проблемные участки должны быть обнаружены на ранней стадии, всесторонне проанализированы и эффективно оптимизированы.

Тепловизоры Testo отлично зарекомендовали себя в области анализа тепловых процессов, благодаря быстрому, бесконтактному, неразрушающему способу измерения и, как результат, ускорению тестирования при разработке. Высокое разрешение ИК-детектора, непревзойденная температурная чувствительность и множество функций для анализа и документирования означают, что тепловизор testo 890 идеально подходит для использования в области исследований и разработки — как в электронике, так и при пластиковом литье под давлением.

Возрастающее давление на инновационные компании означает, что их отделы исследований и разработки сталкиваются с необходимостью создавать новые продукты без каких-либо компромиссов в отношении обеспечения качества и безопасности процесса. Для непрерывного улучшения продуктов их производство необходимо точно контролировать и всесторонне анализировать на определенных этапах. Тепловизор — измерительный прибор для контроля состояния любых продуктов, выделяющих тепло в процессе производства и эксплуатации. В большинстве случаев детальные проверки распределения температуры связаны с большими объемами данных, причем зачастую лишь часть из них имеет отношение к исследованиям и разработке. Несмотря на это, чтобы правильно распознать анома-

лии, все данные должны быть тщательно проверены. Из-за этого масса времени тратится напрасно.

Высококачественное оснащение, универсальные функции и интуитивность управления делают тепловизор testo 890 идеальным измерительным прибором для визуализации любых тепловых процессов в области исследований, а значит, и средством ускорения процессов разработки. Кроме того, если тепловизор в процессе обследования находится в руках, разрешение термограмм можно улучшить благодаря запатентованной технологии SuperResolution. Используя специальный алгоритм, тепловизор снимает последовательность термограмм и компилирует их в одну, включающую в 4 раза больше данных температуры. Термограммы с более высоким разрешением позже доступны для анализа с помощью ПО IRSoft.

Если вам важно следить за прогрессией температуры в течение определенных периодов, testo 890 может записывать последовательности полностью радиометрических видео, которые позволяют анализировать температуру по каждой тепловой точке любого момента видео, что экономит время на идентификацию тепловых аномалий. Интервалы обследования настраиваются индивидуально и могут запускаться вручную либо по таймеру. Когда измерение завершено, последовательности могут с легкостью проанализированы на профессиональном ПО IRSoft, установленном на ваш ПК.

Подключив к ПК по USB-интерфейсу, вы сможете воспользоваться более широкими возможностями анализа, например потоковым радиометрическим видео с более высокой частотой захвата изображения 25 Гц. Для оценки интенсивности нагрева вы можете отображать данные температурных точек и профилей температур в виде диаграммы и экспортировать результаты в формате Excel.

В заключение хотелось бы добавить, что специалисты компании «Сканти Инструментс» всегда готовы на вашем производстве продемонстрировать возможности высокопроизводительных тепловизоров Testo и других контрольно-измерительных приборов! Дополнительная информация по тепловизорам Testo на сайте компании [www.si.scanti.ru](http://www.si.scanti.ru).

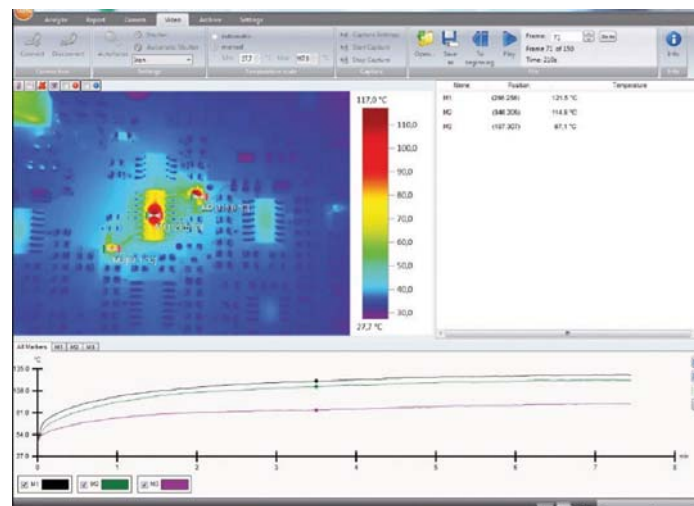


Рисунок 3. Профессиональное ПО IRSoft позволяет отображать процесс нагрева нескольких компонентов на одной диаграмме

## Новая модель встраиваемого компьютера BOXER серии 8320AI от компании AAEON



Встраиваемый компьютер BOXER-8320AI предназначен для установки на DIN-рейку. Оснащён процессорами шестого поколения Intel Core i3-6100U, Celeron 3955U и двумя процессорами машинного зрения Movidius Myriad X.

BOXER-8320AI — это производительное решение для сфер автоматизации, AI, робототехники, контроля доступа и видеонаблюдения.

### Ключевые особенности:

- Встроенный модуль обработки нейронных сетей Deep Learning Intel Movidius Myriad X
- ЦП: Intel Core i3-6100U / Celeron 3955U
- Оперативная память: DDR4 2133 МГц, SODIMM×1, память макс. до 16 Гбайт
- Поддержка 2×GbE LAN
- Поддерживает 4×COM RS-232/422/485

### Основные характеристики

Параметры	BOXER-8320AI-A1-1010	BOXER-8320AI-A2-1010
	Описание	
ЦПУ	Intel Core i3-6100U	Intel Celeron 3955U
LAN	2×	
Порты ввода/вывода	4× DB-9 RS-232/422/485 2× RJ-45 GbE (i210IT x 2) 4×USB 3.0 VGA HDMI	
Хранилище данных	1×2,5" SATA	
Слоты расширения	2×Intel Movidius Myriad X	
Питание	9-30 В, 3-пиновая клеммная колодка	
Диапазон рабочих температур, °C	-15 ~ 40	
Поддержка ОС	Windows 10 (64 бит), Windows 8.1 (64 бит), Windows 7 (32/64 бит), Linux	
Размеры, мм	69(Ш) × 183(Д) × 155 (В)	

По всем интересующим вопросам обращайтесь к менеджерам компании Сканти по адресу: [order@scanti.ru](mailto:order@scanti.ru)

e-mail: [navigator@scanti.ru](mailto:navigator@scanti.ru) / [www.scanti.ru](http://www.scanti.ru)



Полупроводники



Беспроводные модули



Встраиваемые компьютеры и модули



Химические источники тока



Электрохимические компоненты и разъемы

2/2019

ИНФОРМАЦИЯ

ПРАКТИКА

ПРИМЕНЕНИЕ



# Сканти НАВИГАТОР

в мире электронных компонентов



Полупроводники



Беспроводные модули



Встраиваемые  
компьютеры и модули



Химические источники  
тока



Электромеханические  
компоненты и разъемы

Вместе в борьбе за лидерство!



**115533, Россия, Москва**  
пр. Андропова, д.22  
БЦ "Нагатинский", 10 эт.  
Тел: +7 (499) 551-9991

**195027, Россия, Санкт-Петербург**  
пр. Энергетиков, д.10 - А  
БЦ "Крол", оф.602  
Тел: +7 (812) 380-8391

**305000, Россия, Курск**  
ул. Радищева, д.5, оф.7.28  
Тел: +7 (4712) 220-883

**220099, Республика Беларусь, Минск**  
ул. Казинца, д.4, оф.102-А  
Тел: +375 (17) 256 - 0867

**02002, Украина, Киев**  
ул. Е.Сверстюка, д.23, оф.1026  
Тел: +38 (044) 206 - 2277

[www.scanti.ru](http://www.scanti.ru)

[e-mail: navigator@scanti.ru](mailto:navigator@scanti.ru)

[e-mail: order@scanti.ru](mailto:order@scanti.ru)