

## РoE PSE микросхемы с поддержкой стандарта IEEE 802.3at от Microchip

Компания Microchip анонсирует новые PoE (Power over Ethernet) PSE микросхемы – PD69201, PD39210 и PD39208, разработанные специально для PoE-устройств, позволяющих сетевым устройствам использовать единый кабель для передачи данных и питания мощностью до 40 Вт.

Микросхема PD69201 – это совместимый с IEEE 802.3af и 802.3at однопортовый PoE-менеджер, предназначенный для Ethernet-коммутаторов. Он поддерживает IEEE 802.3af / at-совместимые и традиционные устройства, используя при этом минимум обвязки, предлагается в компактном корпусе DFN-10 (3 × 4 мм).

PD39210 – это бюджетный предварительно запрограммированный контроллер, предназначенный для организации PoE-питания в связке с PSE-менеджером PD39208. Он оснащен SPI-шиной для подключения до шести менеджеров PD39208, что позволяет создать систему, насчитывающую до 48 портов PoE, с мощностью до 35,7 Вт на порт.

Контроллер PD39210 имеет встроенное процессорное ядро ARM Cortex-M0+, использует интерфейсы I2C и UART для связи с основным процессором в системе и поддерживает обновление ПО через коммуникационный интерфейс. PD39210 поставляется в корпусе QFN-32 (5 × 5 мм).

PD39208 – PoE-менеджер с интегрированным питанием, аналоговой и логической частью в одном корпусе. Он предназначен для использования в Ethernet-коммутаторах и про-



жуточных PoE-устройствах. PD39208 исполняет роль 8-портового высоковольтного PoE-драйвера и работает с напряжениями от 32 до 57 В (без дополнительного источника питания). Он поддерживает мониторинг системных параметров через коммуникационный интерфейс и имеет встроенную защиту по температуре. PD39208 – малопотребляющее устройство, имеющее встроенные MOSFET и токоизмерительные 100-мОм резисторы. PD39208 поставляется в корпусе QFN-56 (8 × 8 мм).

Ключевые особенности микросхем приведены в таблице.

Для ознакомления и начала разработки на базе новых микросхем предлагаются отладочные платы PD-IM-7601 и EV14G15A. PD-IM-7601

представляет собой управляемый PoE-инжектор с микросхемой PD69201. Управление осуществляется по USB с использованием специального GUI от Microchip. EV14G15A использует связь из PD39210 и PD39208, позволяет подать питание на восемь PoE-устройств по стандарту IEEE 802.3at. Наблюдать за состоянием платы и управлять ею можно также при помощи USB-интерфейса и GUI от Microchip.

Для заказа образцов и комплектов для разработки, а также получения более подробной информации о PoE PSE устройствах от Microchip просим обращаться в любой офис компании ЭЛТЕХ или по электронной почте microchip@eltech.spb.ru.

www.eltech.spb.ru

Наименование	PD69201	PD39210	PD39208
Тип	Контроллер+менеджер	Контроллер	Менеджер
Количество портов	1	(до шести менеджеров PD39208)	8
Мощность, Вт	40	–	35,7
PoE-класс	0–4		0–4
PoE-тип	1–2		1–2
Встроенные механизмы защиты	Защита по диапазону напряжений, защита по температуре		Защита по диапазону напряжений, защита по температуре (с программируемым порогом)
Управление портами	Программируемый предел по току		Программируемый предел по току, матрица портов и приоритеты
Температурный диапазон		Индустриальный (–40...85 °C)	

# Поздравляем!



## Группа компаний Остек – 30 лет новаторства в сфере радиоэлектронного производства!

Остек – одна из крупнейших российских инжиниринговых компаний, разработчик комплексных решений для повышения эффективности предприятий, выпускающих современную технику. Компания выполняет широкий круг работ – от проведения технологических аудитов предприятий до внедрения и отработки техпроцессов с последующей технической поддержкой производства, решая задачи любой сложности – от построения опытных и мелкосерийных участков до организации массового производства.

Начав свою деятельность в 1991 году как поставщик оборудования на российский рынок, компания стала проводником передовых решений, создав основу для активного внедрения технологии поверхностного монтажа на отечественных предприятиях. За годы своего существования она существенно расширила спектр своих компетенций, шагнув далеко за пределы дистрибьюторской деятельности и охватив практически все ключевые аспекты производства современной электроники.

Сегодня Группа компаний Остек предлагает своим партнерам комбинацию услуг и технических решений, не имеющих аналогов на рынке, включая оборудование собственной разработки, а также программно-аппаратные комплексы для построения умных производств, обеспечивающие высокий уровень эффективности и качества.

На протяжении многих лет Остек и журнал «ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес» связывает плодотворное творческое сотрудничество. Редакция благодарна компании за годы интересной и продуктивной работы и неизменную поддержку наших инициатив! Итогами этого партнерства стали десятки репортажей с крупнейших предприятий нашей страны, сотни интервью в дни проведения российских и зарубежных выставок, мнения и комментарии экспертов компании по самым актуальным вопросам отрасли и многое другое. Мы ценим и гордимся таким сотрудничеством. Верим в то, что дальнейшая совместная деятельность будет не менее яркой и значимой!

*Желаем компании процветания и интересных проектов, направленных на развитие отечественной радиоэлектроники.*



## Семинар по новым разработкам компании «Миландр» на выставке ExproElectronica 2021

В рамках выставки ExproElectronica 2021 компания «ПСК Миландр» 15 апреля провела технический семинар «Микросхемы, приборы, системы», в ходе которого ознакомила слушателей со своими новыми разработками. Среди докладчиков также были представители других предприятий, выступившие с сообщениями, соответствующими тематике мероприятия.

Открывая семинар, генеральный директор АО «ПСК Миландр» М. И. Павлюк отметил, что, несмотря на все трудности коронавирусного периода, компания к концу года сможет предложить пользователям все разработки, завершение которых было запланировано к этому времени. Он выразил надежду на то, что достижения компании, которые будут представлены на семинаре, откроют для потребителей новые возможности, и призвал задавать вопросы и высказывать пожелания, подчеркнув важность получения обратной связи от тех, кто использует продукты АО «ПСК Миландр» в своих разработках.

Два доклада о новых микроконтроллерах (МК) АО «ПСК Миландр» сделал заместитель генерального директора по науке С. С. Шумилин. В первом были представлены микроконтроллеры серии 1986BK01 – самый сложный по функционалу микроконтроллер компании. Два его RISC-V-ядра ARM Cortex M4F с тактовой частотой до 160 МГц могут выполнять одну и ту же программу (режим LockStep, обязателен для автоэлектроники); при независимой работе ядер (режим DualCore) достигается максимальная производительность МК. Каждое ядро имеет свою кэш-память, что исключает конфликты по обращениям к общей памяти программ.

МК запитывается одним напряжением 3,3 В, встроенный DC/DC-преобразователь позволяет обеспечить экономию до 50% энергопотребления на вы-

соких частотах. Во всей памяти реализовано исправление одиночных ошибок и обнаружение двойных сбоев. Кроме обычного для подобных устройств состава аналоговой и цифровой периферии, в МК реализованы каналы МКИО, а также блок управления электродвигателями с тригонометрическим вычитателем и набором таймеров и ШИМ.

При описании мер обеспечения функциональной безопасности докладчик остановился на включении в схему МК изолированной подсистемы для задач криптографии на основе третьего ядра Cortex M0, обеспечивающей скорость шифрования / дешифрования, сравнимую с аппаратными решениями на базе ПЛИС, а также на разделении общего объема (1 Мбайт) энергонезависимой памяти на две области, одна из которых защищена от несанкционированного доступа.

Второй МК, о котором рассказал С. С. Шумилин, – микросхема K1986BK025, предназначенная для использования в приборах учета электроэнергии. МК спроектирован на базе 32-разрядного ядра VM-310 с архитектурой RISC-V, разработанного компанией CloudBEAR (Санкт-Петербург) и по характеристикам превосходящего ядро Cortex M3. Состав периферийных блоков ограничен целевой функцией микросхемы, основной из них – метрологический 24-разрядный АЦП.

В соответствии с требованиями регулятора в области безопасности в МК реализована многоуровневая система защиты информации. Передачи по электронным каналам обмена шифруются, для чего в схему интегрирован блок средств криптографической защиты информации – СКЗИ. Используется зашумление питания, предусмотрены инженерные средства защиты микросхемы: активная защитная сет-

ка, датчики света и т. д. Степень защищенности этого МК столь высока, что им заинтересовались многие компании, работающие в области информационной безопасности.

Ознакомив слушателей с достоинствами архитектуры RISC-V и указав на ее растущую популярность, А. В. Козлов, технический директор CloudBEAR, рассказал о трех типах 32 / 64-битных ядер этого класса, разрабатываемых его компанией. Серия VM предназначена для применения в микроконтроллерах; серия BR – для быстродействующих компактных встраиваемых процессоров; серия VI – для процессоров с поддержкой ОС Linux. Была приведена информация об ОКР «Перспектива», ведущейся в АО «ПСК Миландр», в рамках которой разрабатывается решение с двумя ядрами VI-671 и сервисным ядром BR-351, в котором будет реализована система безопасности.

И. М. Арбузов, директор обособленного подразделения АО «ПСК Миландр» в Санкт-Петербурге, рассказал о результатах исследования возможности использования МК серии 1986 для конфигурирования ПЛИС 5576, 5578 производства АО «КТЦ «ЭЛЕКТРОНИКА». Хотя наибольшая скорость достигается в схеме, где конфигурирование осуществляется дополнительной ведущей ПЛИС, существуют ситуации, в которых эту задачу удобнее решать с помощью МК – например, добавив ее к функциям уже имеющегося в устройстве процессора. Установлено, что для МК 1986BE1 и 1986BE92 время конфигурирования примерно одинаково, но второй лучше подходит для работы с ПЛИС серии 5578, так как допускает использование напряжения питания 2,5 В, на котором работает ее устройство ввода-вывода.

Компания «ПСК Миландр» разработала линейку СВЧ-транзисторов на основе арсенида галлия с проходной мощностью от 5 до 1200 Вт и рабочим напряжением питания 50 В. Транзисторы предназначены для импульсного и непрерывного режимов работы, могут применяться в L-, S- и C-диапазонах частот. Освещавший эту тему С. В. Тарасов, ведущий инженер лаборатории разработки дискретных приборов АО «ПСК Миландр», сообщил, что статические параметры транзисторов находятся на уровне лучших мировых аналогов, а электрические – также соответствуют либо приближаются к ним. Возможность работы СВЧ-транзистора в непрерывном режиме была подтверждена испытаниями в составе усилителя с выходной мощностью 25 Вт, показавшего КПД не менее 50% в диапазоне частот 3,4–3,8 ГГц.



Второе направление работ по GaN-транзисторам, представленное в докладе, – разработка силовых приборов на напряжения 60, 250 и 650 В с максимальными токами истока 90, 70 и 50 А соответственно. Параллельно создаются четыре типа драйверов затвора для этих транзисторов, которые будут встраиваться в их корпус.

Два доклада были посвящены теме проектирования корпусов для микросхем и микросборок. Технический директор АО «ЗПП» Н. А. Нагаев предложил слушателям анализ тенденций отечественного рынка металлокерамических корпусов и осветил деятельность своего предприятия в этой области, а начальник отдела разработки топологии печатных плат АО «ПКК Миландр» В. С. Парубин ознакомил их с номенклатурой специализированных корпусов, производимых этой компанией. Оба докладчика обратили особое внимание на этап компьютерного моделирования параметров компактных сложных корпусов с жесткими проектными нормами, выполнение которого, по опыту их предприятия, позволяет получить функционально годные изделия уже в первом опытном запуске. В. С. Парубин также обратил внимание на преимущества корпусов на органическом основании.

Тема способов защиты информации, используемых при построении доверенных систем, была рассмотрена в докладе начальника отдела встраиваемых доверенных систем АО «ПКК Миландр» И. С. Костромина «Реализация доверенных криптографических приложений».

Основная часть доклада начальника отдела разработки радиосистем и преобразователей Центра разработки РЭА АО «ПКК Миландр» М. Ю. Бирюкова была посвящена компактным радарам гражданского назначения. Характерной чертой этих разработок является модульность: на базе аппаратной платформы «однолучевой радар» с процессором 1967ВН044, меняя приемопередатчики и антенны, можно проектировать приборы различного целевого назначения. Так, уже созданы радары «Поток-1» для определения характеристик транспортного потока, «Скорость-1» для измерения скорости автомобилей, а также прибор «Высотомер-1» для беспилотных летательных аппаратов. В двухрежимном радаре «Марс-2А1 / 10» используется более мощный вычислитель с двумя процессорами того же типа. Кроме того, докладчик рассказал о разработках компании в области антенных решеток, подчеркнув в заключение важность электромагнитного моделирования при разработке СВЧ-изделий и высокую квалификацию специалистов компании, занимающихся этими вопросами.



Сообщение Д. Ю. Шедякова, начальника отдела разработки универсальных электронных модулей АО «ПКК Миландр», началось с описания структуры и характеристик микросборок МВМ-3, 9018ВК016 и 9021НВ016. Первая представляет собой четырехпроцессорный кластер ЦОС производительностью 21,6 ГФлопс, вторая – устройство для когерентного приема двух аналоговых сигналов с частотой выборки 15–125 МГц, третья – 8-канальный АЦП для систем когерентного захвата и обработки аналоговых радиосигналов в реальном времени.

Во второй части доклада приводились данные по модулям вторичного питания серии ММ с токами нагрузки до 3 А, серии СМ – до 12 А, а также серий ММР и СМР с выходным напряжением 3,3 В и гальванической развязкой, способным работать в диапазоне входных напряжений от 16 до 40 В при номинальном значении 24 В.

Ведущий инженер отдела разработки радиочастотных ИС и преобразователей АО «ПКК Миландр» А. С. Гуменюк рассказал о том, как, приступив 10 лет назад практически с нуля к разработке микросхем АЦП, компания пришла к своим сегодняшним изделиям, которые по уровню приближаются к лучшим зарубежным аналогам. Особенно подробно докладчик остановился на описании 16-разрядного быстродействующего АЦП 5101НВ045. Скорость выборки этого прибора составляет 80 Мвыб/с без использования интерливинга, но пользователи, которые не ограничены рамками ТУ, могут включить его в турборежиме, получив быстродействие 100–105 Мвыб/с при росте потребления на 8%.

В докладе также была приведена информация по 2-канальному 14-разрядному АЦП 5101НВ035 с быстродействием каждого канала 200 Мвыб/с и не имеющему пока номенклатурного названия 20-разрядному 8-канальному сигма-дельта АЦП

MLDR135. Последняя микросхема уникальна тем, что может одновременно работать и с напряжениями, в том числе дифференциальными, и с токами.

Д. В. Колесников, директор центра проектирования интегральных микросхем АО «ПКК Миландр», ознакомил слушателей с ОКР по трем направлениям. Высоковольтный ШИМ-контроллер 1310НН015 для ВИП имеет высокий КПД и в целом не уступает, а по некоторым параметрам превосходит импортные аналоги. Малогабаритная микросхема гальванически развязанного усилителя с напряжением питания от 3,3 до 20 В будет аналогом устройства ADuM3190 с улучшением ряда характеристик. В ходе третьей ОКР создается семейство микросборок гальванически развязанных приемопередатчиков для LDVC, КМОП и I<sup>2</sup>C-интерфейсов.

В докладе П. В. Бойко, генерального директора ООО «МИР» (Санкт-Петербург), прозвучало интересное предложение для тех пользователей, которые хотят работать с процессорами ARM и RISC-V, но не имеют отладочных плат. Компания располагает значительным количеством таких плат для нескольких типов процессоров и предлагает технологию удаленной работы с ними. Пользователь может работать в привычной для него среде разработки, а в случае необходимости получать в реальном времени видеоизображение платы.

Практически все представленные темы вызвали большой интерес у аудитории. Вопросы, уточнения и пожелания звучали после каждого доклада, становясь особенно оживленными в перерыве и по окончании семинара. Очевидно, что для большинства присутствовавших актуальна проблематика снижения зависимости от импорта компонентов, и технический уровень разработок АО «ПКК Миландр» позволяет рассчитывать на продвижение в этом направлении.

В. Мейлицев

## «Умный дом DREHOME&TV» от GS Labs внесен в реестр российского ПО Минкомсвязи



Комплексное решение «Умный дом DREHOME&TV» собственной разработки GS Labs (в составе холдинга GS Group) включено в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных Минкомсвязи (№ 10443 от 06.05.2021).

Программно-аппаратный комплекс создан для организации под ключ сервиса «умный дом» для



B2B-сегмента. DREHOME&TV состоит из компонентов, сочетание которых может варьироваться в зависимости от существующей инфраструктуры и потребностей бизнеса. Ранее ключевые компоненты платформы – сервис облачного управления DREHOME&TV, приложения DREHOME&TV для ОС Android / iOS, программное обеспечение «Центр управления Умного дома DREHOME&TV», приложение DREHOME&TV для цифровой приставки, сервис авторизации и проверки доступа, сервис обновлений программного обеспечения (Update Management System) – получили свидетельства Роспатента.

«Несмотря на присутствие на рынке большого перечня средств автоматизации, направленных на реализацию концепции умного дома, постоян-

но требуется повышение ее эффективности: внедрение новых программно-аппаратных решений, использование современных материалов и развитие функциональных возможностей. Решение «Умный дом DREHOME&TV» от GS Labs разработано с учетом современных тенденций и позволяет бизнесу в короткие сроки вывести новый продукт для своих клиентов. Продукт можно интегрировать в существующую инфраструктуру оператора вплоть до абонентского оборудования. Программное обеспечение можно установить на Wi-Fi-роутеры, ТВ-приставки, IP-мониторы в квартире абонента (при наличии технической возможности)», – отметил директор департамента продаж и маркетинга GS Labs Алексей Гойло.

<https://gs-group.com>

## Новый флагманский анализатор сигналов от Keysight

Компания Keysight Technologies представила новый флагманский анализатор сигналов серии X – N9042B UXA, предназначенный для передовых разработок в области телекоммуникаций, в том числе 5G, спутниковой связи и техники специального назначения. Новый прибор обеспечивает широкую полосу анализа и захвата сигналов (до 4 ГГц) и большой динамический диапазон, позволяя решать самые сложные задачи, которые стоят перед разработчиками устройств миллиметрового диапазона.

N9042B UXA обеспечивает достоверный анализ сигналов с преселекцией и непрерывной разверткой по частоте от 2 Гц вплоть до 110 ГГц и полосой анализа и захвата сигналов до 11 ГГц; точное определение параметров функционирования формирователей сигналов 5G NR с очень низкими значениями величины вектора ошибок (EVM); оперативное определение внеполосных и побочных излучений радиолокационной аппаратуры за счет самого низкого в отрасли уровня собственных шумов.

Для проверки соответствия разрабатываемых устройств новейшим стандартам с помощью готовых к использованию инструментов для систем сотовой связи, систем передачи данных, а также аэрокосмической промышленности, компания Keysight интегрировала в свои анализаторы сигналов серии X измерительные



приложения PathWave серии X. Эти приложения упрощают выполнение сложных задач при обеспечении высокой повторяемости результатов. ПО для векторного анализа сигналов PathWave VSA поддерживает испытания на соответствие более 75 стандартам связи.

Анализатор сигналов N9042B UXA с использованием ПО для анализа сигналов 5G NR обеспечивает максимально простое и достоверное определение характеристик разрабатываемых передающих устройств.

N9042B UXA позволяет достичь высочайшей точности результатов измерений благодаря устройствам, расширяющим его функционал, в том числе:

- инновационному расширителю диапазона частот Keysight V3050A, обеспечивающему высокую точность измерения параметров широкополосных сигналов на очень высоких частотах, исключительную чувствительность, непрерывный рабочий диапазон частот с аппаратной преселекцией с верхней границей вплоть до 110 ГГц, большой динамический диапазон и бесшовный интерфейс взаимодействия с анализатором сигналов N9042B UXA;
- калибраторам приемников Keysight RCal, которые обеспечивают значительное повышение достоверности и точности результатов измерений за счет учета и корректировки нелинейностей АЧХ и ФЧХ входных радиотрактов анализаторов сигналов Keysight серии X (как внутренних, так и внешних) в полосах частот до 5 ГГц без использования трудоемких методик и дорогостоящего вспомогательного оборудования и имеют простое подключение к анализаторам сигналов Keysight серии X по интерфейсу USB;
- векторным генераторами СВЧ-сигналов Keysight VXG, обеспечивающим высокую мощность выходных сигналов со сверхнизким уровнем фазовых шумов и широкой полосой формирования сигналов для самых требовательных систем связи и аэрокосмической отрасли. Двухканальная архитектура генераторов VXG позволяет быстро переключаться с проверки влияния помех и блокирования на испытания двухканальных систем MIMO цифрового диаграммообразования.

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

## Среда тестирования Santata помогает сертифицировать ПО беспилотного автомобиля

Компания Hitachi Vantara разработала по заказу одного из автомобильных поставщиков первого уровня комплекс программного обеспечения управления движением беспилотного автомобиля. Программное обеспечение разрабатывалось на языке C++ в стандарте кодирования MISRA C++ 2019 для аппаратно-программной платформы с открытой архитектурой отраслевого стандарта Adaptive AUTOSAR (AUTomotive Open System ARchitecture). Разработанное ПО должно было быть сертифицировано по стандарту функциональной безопасности ISO 26262 по уровню ASIL D, и для этого было проведено его тестирование с помощью среды Santata.

Международный стандарт функциональной безопасности ISO 26262 «Road Vehicles – Functional Safety» определяет четыре уровня критичности для безопасности ASIL A, B, C, D (Automotive Safety Integrity Level), где ASIL D – наивысший уровень критичности. В РФ действует национальный стандарт ГОСТ Р ИСО 26262 «Дорожные транспортные средства – функциональная безопасность».

Среда автоматизированного модульного и интеграционного тестирования Santata фирмы QA Systems (Германия) предназначена для тестирования программного обеспечения встраиваемых систем, подлежащих сертификации по стандартам безопасности ПО. Среда Santata сертифицирована SGS-TuV Saar GmbH как «средство верификации программного обеспечения, относящегося к безопасности», соответствующее стандартам:

- IEC 61508 (промышленные системы управления) – до уровня SIL 4;
- EN 50128 (железнодорожные системы) – до уровня SIL 4;



- ISO 26262 (автоэлектроника) – до уровня ASIL D;
- IEC 62304 (медицинская техника) – до класса C;
- IEC 60880 (системы контроля АЭС) – для категории А.

Набор сертификационных материалов по этим стандартам (Certification Kit) и руководство по применению среды Santata в процессе сертификации (Safety Manual) входят в комплект поставки. Как дополнительный продукт поставляется комплект квалификационных материалов по требованиям DO-178C (авионика). Среда Santata применяется также при разработке ПО космических систем по требованиям NASA-8719.13C и ECSS-E-40 (European Cooperation for Space Standardization).

Другие продукты QA Systems: Cantata Test Architect – анализатор архитектуры и связей (зависимостей) между компонентами больших программных комплексов, предназначенный для оптимизации архитектуры и снижению стоимости сопровождения ПО. Все продукты QA Systems доступны для 30-дневного тест-драйва.

Среда Cantata имеет более чем 20-летнюю историю. Она является развитием среды IPL Cantata ++, интеллектуальная собственность на которую была приобретена компанией QA Systems у компании IPL в 2012 году. Дистрибьютор компании QA Systems в России – компания АВД Системы, поставщик средств разработки программного обеспечения критически важных для безопасности сертифицируемых встраиваемых компьютерных систем. «Миром управляет ПО».

[www.avdsys.ru/test](http://www.avdsys.ru/test)



The Software Quality Company



**Среда автоматизированного тестирования программного обеспечения критически важных для безопасности сертифицируемых встроенных микропроцессорных систем**



DO-178C



IEC 61508



IEC 60880



EN 50128  
EN 50657



ISO 26262



IEC 62304

Дистрибьютор в РФ ООО "АВД Системы" - (916) 194-4271, [avdsys@aha.ru](mailto:avdsys@aha.ru), [www.avdsys.ru/test](http://www.avdsys.ru/test)

## Пакет Trust Platform Design от Microchip ускоряет внедрение встраиваемых средств безопасности

В 2019 году компания Microchip Technology создала платформу Trust Platform Design для ИС семейства CryptoAuthentication, представив первые в отрасли предварительно сконфигурированные решения для элементов аппаратной защиты. Microchip продолжает совершенствовать эту услугу, улучшая пакет TPDS (Trust Platform Design Suite), – специализированную программную платформу для настройки устройств и подключения к службам обеспечения безопасности Microchip.

Программное обеспечение TPDS v2 позволяет партнерам компании Microchip добавлять сценарии использования в обширную экосистему решений по обеспечению безопасности. Это ПО также поддерживает дополнительные решения по безопасности, например TA100, – первое вспомогательное криптографическое устройство для автомобильного рынка.

ПО TPDS предоставляется с двумя из трех частей платформы Trust – Trust&GO и TrustFLEX. Заказчики выбирают настройки в зависимости от масштаба проектируемой системы, требований к сценариям использования и степени кастомизации:

- Trust&GO – устройства в готовом виде предварительно определены и сконфигурированы для безопасной облачной аутентификации не только в сетях на основе протокола TLS, но и в сетях LoRaWAN (минимальный объем заказа – всего 10 шт.);



- TrustFLEX – клиенты используют устройства, предварительно сконфигурированные на этой платформе, либо с общими стандартными сертификатами, либо с собственными учетными данными (Custom PKI). При этом возможности применения заранее определенных сценариев шире, чем обеспечивает платформа Trust&GO.

Для наиболее требовательных сценариев использования предлагается семейство элементов безопасности TrustCUSTOM, которое предоставляет клиентам возможность целиком определять конфигурацию безопасной аутентификации и полностью настраивать безопасное хранилище ключей.

ПО TPDS v2 позволяет выбрать решение, проверить его сценарий использования, создать прототип и запустить процесс безопасной регистрации.

Одним из самых больших преимуществ TPDS v2 является то, что оно позволяет сторонним партнерам добавлять собственные сценарии использования, улучшающие возможности безопасного подключения элементов и функций безопасности. К числу партнеров Microchip принадлежит компания EBV Elektronik (Avnet Group), которая обеспечивает быстрое и безопасное подключение пользователей TPDS v2 к облаку Avnet IoTConnect путем настройки ИС ATECC608B TrustFlex с помощью оценочного комплекта EBV–IoT Secure Shield.

Trust Platform Design Suite v2 позволяет:

- ознакомиться с обучающими видеоматериалами и интерактивными указаниями по применению с самыми разными сценариями использования;
- разработать собственные приложения на основе выбранных сценариев, завершить настройку решений по безопасности и выполнить обмен секретными ключами;
- приобрести контрольные образцы и запустить производство.

Пакет Trust Platform Design поддерживается ОС Windows и macOS. Конфигуратор TA100 предоставляется только для платформы Windows.

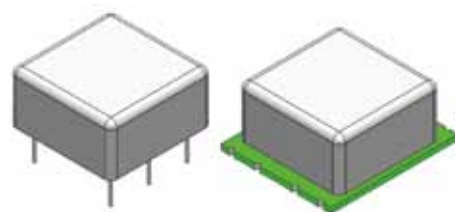
www.microchip.com

## Линейка малогабаритных кварцевых генераторов ГК410-ТС и ГК411-ТС от АО «Морион»

АО «Морион» (Санкт-Петербург), ведущее предприятие России и один из мировых лидеров в области разработки и серийного производства пьезоэлектронных приборов стабилизации и селекции частоты, представляет новые малогабаритные термостатированные кварцевые генераторы ГК410-ТС и ГК411-ТС. Данные генераторы в первую очередь предназначены для серийной аппаратуры, для которой стоимость является важным фактором. Оба устройства могут быть изготовлены как в выводном корпусе, так и в SMD-исполнении.

SMD-исполнение, кроме возможности автоматического монтажа, позволяет исключить сквозные отверстия на печатной плате и, тем самым, освободить вторую сторону ПП.

Генератор ГК410-ТС имеет высокую температурную стабильность частоты до  $\pm 5 \cdot 10^{-9}$  и долговременную стабильность частоты до  $\pm 2 \cdot 10^{-8}$  / год. ГК410-ТС характеризуется низкими фазовыми шумами. ГК411-ТС имеет пониженную g-чувствительность  $1 \cdot 10^{-9}$  и предназначен для работы в условиях вибрации.



Генераторы имеют одинаковые габариты 20,3 × 20,3 × 12,2 мм, могут изготавливаться на частоты от 10 до 25 МГц. Варианты напряжения питания: 3,3; 5 или 12 В.

Детальную информацию по новым приборам можно получить по телефону или на сайте АО «Морион».

www.morion.com.ru

## CoreAVI обеспечит поддержку применения процессоров Intel Core 11-го поколения в сертифицируемых встраиваемых системах

Компания Core Avionics and Industrial (CoreAVI), производитель сертифицируемых драйверов и библиотек для графических процессоров, объявила о выпуске аппаратных и программных компонент, которые позволяют применять процессоры Intel Core 11th Gen в критически важных для безопасности системах, сертифицируемых по стандартам функциональной безопасности DO-178C / DO-254 (авионика) до уровня критичности DAL A, ISO 26262 (автоэлектроника) до уровня критичности ASIL D и IEC 61508 (промышленный IoT) до уровня критичности SIL 3. Для этого Intel предоставит CoreAVI доступ к детальной технической документации на процессоры Intel Airworthiness Evidence Package и Functional Safety Essential Design Package.

Компания CoreAVI обеспечит поддержку системы-на-кристалле Intel Core i7 (кодовое название Tiger Lake UP3) со встроенным графическим процессором Intel Iris Xe следующими продуктами:

- дизайн-IP одноплатного компьютера на базе SNK Tiger Lake UP3 в стандартном формате VPX 3U с сертификационным пакетом по DO-254 DAL A;
- сертифицируемые загрузчик и BIOS для Tiger Lake UP3;
- драйвер графического / вычислительного интерфейса стандарта Vulkan SC (Safety Critical);
- графическая библиотека стандарта OpenGL SC 1.0 / 2.0;
- библиотека математических функций для систем компьютерного зрения и искусственного интеллекта стандарта OpenVX.



Ранее CoreAVI обеспечила поддержку следующих графических процессоров и систем-на-кристалле:

- графического IP-ядра Arm Mali-G78AE;
- дискретных графических процессоров AMD E917I, E8860 и E4690;
- SNK NXP i.MX8 с графическим ядром Vivante GC7000, NXP S32V234 с графическим ядром Vivante GC3000 и NXP i.MX6.

Все продукты CoreAVI разработаны полностью «с нуля», не содержат программных компонент с открытым исходным кодом и компонент сторонних фирм. Библиотеки OpenGL SC и OpenVX реализованы как надстройки поверх драйвера Vulkan SC. Стандарт Vulkan и его сертифицируемое подмножество Vulkan SC разработаны консорциумом Khronos Group, объединяющим более 150 компаний, работающих в области компьютерной графики, визуализации и мультимедиа. Основной

целью разработки стандарта было повышение производительности графических приложений за счет предоставления разработчику приложения прямого доступа к ресурсам графического процессора. Помимо графических функций Vulkan API содержит вычислительные функции, которые позволяют использовать многоядерные графические процессоры (GPGPU) для вычислений неграфического характера, таких как обработка изображений и матричные операции. Эти функции Vulkan API исключают необходимость применения дополнительных библиотек, таких как OpenGL или CUDA.

Дистрибьютор CoreAVI в России – компания АД Системы, поставщик средств разработки программного обеспечения критически важных для безопасности сертифицируемых встраиваемых компьютерных систем. «Миром управляет ПО».

[www.avdsys.ru/gpu](http://www.avdsys.ru/gpu)








**Сертифицируемые драйверы и библиотеки для графических процессоров и графических ядер**








DO-178C



ISO 26262



IEC 61508



Дистрибьютор CoreAVI в РФ  
 ООО "АВД Системы", (916) 194-4271, [avdsys@aha.ru](mailto:avdsys@aha.ru), [www.avdsys.ru/gpu](http://www.avdsys.ru/gpu)



## Соединители AUTOMATE Mini-FAKRA со скоростью передачи данных до 20 Гбит/с для автомобильных применений

Компания «ТЕСОН» начинает поставки AUTOMATE Mini-FAKRA – серии миниатюрных push-on-соединителей от компании Amphenol RF для автомобильных применений. Соединители обеспечивают скорость передачи данных до 20 Гбит/с, выигрыш по габаритам по сравнению с обычными соединителями FAKRA составляет не менее 80%.

Для серии AUTOMATE Mini-FAKRA предусмотрена цветовая кодировка для визуального контроля во время процесса сборки, механические направляющие предотвращают неправильное соединение разъемов. Серия полностью совместима со стандартными соединителями Mini-FAKRA других производителей.

Ключевые особенности:

- компактный корпус, идеальный для ограниченного пространства;
- мультипортовые версии (на 1, 2, 4, 5 входов);
- скорость передачи данных до 20 Гбит/с;
- малое усилие сочленения;
- стойкость к ударам.

Области применения:

- камеры кругового обзора 360°;
- блоки управления двигателем и вычислительные модули;
- беспилотные автомобили;
- системы помощи водителю (ADAS);
- GPS-навигация;
- информационные системы поддержки водителя;
- системы связи автомобиля с другим объектами (V2X).



Технические характеристики:

- волновое сопротивление: 50 Ом;
- частотный диапазон: до 9 ГГц;
- обратные потери (макс.): 1,12 (-25 дБ) при частоте 0,01...3 ГГц; 1,22 (-20дБ) при частоте 3...6 ГГц;
- максимальное напряжение: 750 В;
- токовая нагрузка на контакт: менее 2 А;
- сопротивление центрального проводника: менее 5 мОм;
- сопротивление внешнего проводника: менее 5 мОм;
- температурный диапазон: -40...105 °С;
- усилие стыковки: менее 50 Н;
- усилие расстыковки: более 5Н;
- количество циклов сочленений (мин.): 25.

Соединители AUTOMATE Mini-FAKRA тип А на печатную плату:

- FM4-NARP-PCB-1 – 4-портовая угловая вилка на плату, кодировка А;
- FM4-NBRP-PCB-1 – 4-портовая угловая вилка на плату, кодировка В;
- FM4-NCRP-PCB-1 – 4-портовая угловая вилка на плату, кодировка С;
- FM4-NDRP-PCB-1 – 4-портовая угловая вилка на плату, кодировка D;
- FM4-NZRP-PCB-1 – 4-портовая угловая вилка на плату, кодировка Z.

www.teson.ru

## Новые опции частотного диапазона векторного генератора сигналов SMW200A от Rohde&Schwarz

Компания Rohde&Schwarz представила три новые опции выбора частотного диапазона векторного генератора сигналов SMW200A для второго ВЧ-тракта. До недавнего времени диапазон частот первого ВЧ-выхода начинался от 100 кГц и ограничивался сверху значениями 3/6/7,5/12,75/20/31,8/40/44 ГГц, для второго ВЧ-выхода были доступны диапазоны частот до 3/6/7,5/20 ГГц. С выходом новых опций верхний диапазон частот второго ВЧ-тракта дополнен значениями 12,75/31,8/44 ГГц.



Благодаря этому стало возможно построение многоканальных когерентных систем для тестирования устройств передачи данных с технологией MIMO (включая 5G RF2), приемных устройств с фазированными антенными решетками, устройств скоростной пеленгации в диапазоне частот до 44 ГГц и шириной спектра сигнала до 2 ГГц. Наличие двух СВЧ-трактов в одном приборе позволяет уменьшить размеры тестовой системы, упростить ее конфигурацию и повысить долговременную стабильность фазы и задержки между каналами. Улучшенный синтезатор частот в каждом канале обеспечивает низкий фазовый шум уже в базовой комплектации. Для самых требовательных задач предлагаются три дополнительные опции улучшения фазовых шумов. Опциональный аппаратный имитатор замираний с полосой частот до 800 МГц упрощает имитацию многолучевого распространения сигналов для создания реалистичных тестовых сценариев.

Дополнительная информация о векторном генераторе сигналов SMW200A доступна на сайте компании по адресу: [https://www.rohde-schwarz.com/ru/product/smw200a-productstartpage\\_63493-38656.html](https://www.rohde-schwarz.com/ru/product/smw200a-productstartpage_63493-38656.html).

www.rohde-schwarz.com/ru



## Поздравляем С Днём Рождения «Тетриса»!

Алексей Леонидович Пажитнов — советский программист, геймдизайнер, выпустил в свет 6 июня 1984г. игру «Тетрис». Игра была примитивна, но очень популярна.



ПРОЕКТИРОВАНИЕ



ГЕНЕРАЦИЯ  
ИЗОБРАЖЕНИЙ



КОНТРОЛЬ  
ФОТОШАБЛОНОВ



РЕМОТ  
ФОТОШАБЛОНОВ



ФОТОЛИТОГРАФИЯ



КОНТРОЛЬ  
ПЛАСТИН



СБОРКА ИЗДЕЛИЙ  
МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

### БЕЗМАСОЧНАЯ ЛИТОГРАФИЯ

- Многоканальные лазерные генераторы изображений
- Проектная норма 0,35, 0,6  $\mu\text{m}$
- Высокая точность совмещения
- $\varnothing 200, 150, 100$  мм



### ГЕНЕРАТОРЫ ИЗОБРАЖЕНИЙ

- Диапазон UV, DUV
- Проектная норма 90, 130 нм
- 16/32-лучевая архитектура
- Фазосдвигающие шаблоны
- Быстрая переналадка пластина — шаблон



### КОНТРОЛЬ ФОТОШАБЛОНОВ

- Проектная норма 90, 130, 250 нм
- Твердотельный лазер
- Контроль методом D2DB, D2D
- Высокая производительность
- Контроль неплоскостности



### РЕМОТ ФОТОШАБЛОНОВ

- Фемтосекундный лазер
- 0,15/ 0,3/ 0,5  $\mu\text{m}$  min элемент
- Размер шаблона до 9"х9"
- Ремонт копированием
- Ремонт через пелликл
- Прозрачные / непрозрачные дефекты



### КОНТАКТНАЯ ЛИТОГРАФИЯ

- Ручная и автоматизированная загрузка
- Двусторонняя литография
- Высокая точность совмещения
- Низкий уровень генерации дефектов
- Высокая энергоэффективность



### СТЕППЕРЫ

- Проектная норма 0,35, 0,8  $\mu\text{m}$
- Автоматический масштаб
- Двустороннее совмещение
- $\varnothing 200, 150, 100$  мм
- Твердотельный источник света



### КОНТРОЛЬ ТОПОЛОГИИ

- Контроль привносимых дефектов пластин без топологии
- Автоматический микро и макро контроль дефектов пластин с топологией
- Высокая производительность



### АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ И ИЗМЕРЕНИЕ

- Контроль микроразмеров
- Контроль неплоскостности
- Контроль координат
- Контроль толщин
- Контроль рассовмещения



### ЗОНДОВЫЙ КОНТРОЛЬ

- $\varnothing 200, 150, 100$  мм
- $\pm 4$  мкм погрешность контактирования
- Ручное / полуавтоматическое / автоматическое оборудование



### РАЗДЕЛЕНИЕ ПЛАСТИН И ПОДЛОЖЕК

- $\varnothing 300, 200, 150, 100$  мм
- 2 независимые зоны разделения в одной установке
- 2,4 кВт мощность электрошпинделя
- Полуавтоматическое / автоматическое оборудование



*Создаем традиции будущего!*

- Единое таможенное пространство
- 59 лет опыта в разработке и производстве прецизионного оптико-механического и сборочного оборудования
- Высокий уровень применяемых технологий и современного оборудования
- Полный цикл разработки и производства, высококвалифицированный персонал
- Высокое качество изделий подтверждено национальными и международными стандартами
- Возможность комплексной поставки оборудования, адаптированного для Российского рынка, программного обеспечения для поддержки процессов изготовления фотошаблонов и 3D-моделирования для фотолитографии компании GenlSys (Германия)



## «Росэлектроника» разработала оборудование для беспроводной сети дальнего радиуса действия LoRaWAN

Холдинг «Росэлектроника» Госкорпорации Ростех разработал оборудование для стандарта LoRaWAN (Long Range Wide Area Network), которое позволяет создавать энергоэффективные сети Интернета вещей дальнего радиуса действия. Новые приборы способны на расстоянии до 5 км осуществлять беспроводной сбор данных с различных периферийных устройств, например датчиков дыма или счетчиков электроэнергии. Благодаря низкому энергопотреблению, изделия могут работать автономно до 10 лет.

В комплект оборудования, разработанного Омским НИИ приборостроения (входит в «Росэлектронику»), входят два радиомодема, счетчик импульсов и датчики состояний. Радиомодемы предназначены для подсчета импульсов и сбора данных с последующим накоплением и передачей этой информации по протоколу LoRaWAN на базовую станцию. Счетчик импульсов и датчики состояний обеспечивают измерение постоянного напряжения в диапазо-

не от 0 до 10 В и применяются для контроля технологических процессов. Датчики имеют встроенную систему защиты информации, которая позволяет обеспечить надежную передачу данных и нивелировать уязвимости протокола.

Разработанное оборудование может использоваться в качестве управляющих устройств, к которым подключаются до пяти различных периферийных приборов. Таким образом, аппаратура позволяет передавать данные со счетчиков электроэнергии и водоснабжения в управляющие компании или ресурсоснабжающие организации, с датчиков охраны – в охранные структуры, а с датчиков дыма или газа – в пожарную или газовую службы. Устройства также могут применяться при создании «умных городов».

«Заложенный в разработанных нами устройствах функционал позволяет решать широкий объем задач, связанных со сбором данных и их беспроводной передачей. При этом для создания сети необходимо существенно меньшее ко-



личество считывающих устройств, чем при использовании зарубежных аналогов. Тем самым значительно повышается надежность системы и ее экономическая привлекательность. Мощности предприятия позволяют производить до 100 тыс. устройств в год. Серийное производство стартует в 2021 году», – отметил генеральный директор Омского НИИ приборостроения Владимир Березовский.

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

## НИИЭТ предлагает электронные компоненты для автомобильной отрасли

НИИЭТ готов поставлять электронные компоненты для автомобильной промышленности. Система менеджмента качества предприятия успешно прошла проверку со стороны одного из ведущих международных независимых органов по сертификации – URS Certification, официально признанного Международной автомобильной целевой группой (International Automotive Task Force, IATF).

«Нашим предприятием получено сертификационное письмо, подтверждающее соответствие требованиям стандарта IATF 16949:2016, – отметил директор по качеству предприятия Павел Пармон. – АО «НИИЭТ» в условиях острого дефицита ЭКБ иностранного производства готово предложить отечественным разработчикам и производителям автоэлектроники широкую номенклатуру электронной компонентной базы».

«В сферу выпускаемой продукции АО „НИИЭТ“ входят цифро-аналоговые преобразователи, интерфейсные интегральные микросхемы, процессоры цифровой обработки сигналов, модули ВЧ- и СВЧ-усилители мощности, сверхбольшие интегральные схемы типа „система на кристалле“ и микроконтроллеры. Также предприятие разрабатывает изделия на основе перспективной технологии GaN, преимуществом которой над кремниевой технологией является уменьшение размера кристалла при одних и тех же заданных сопротивлениях включения и напряжения пробоя», – пояснил Павел Пармон.

Поставки компонентов на рынок российских автомобилей планируется начать в третьем квартале 2021 года, а на международный уровень со своей продукцией предприятие может выйти уже в 2022 году.

Стоит отдельно отметить микроконтроллер K1921BK01T, включенный в единый реестр российской радиоэлектронной продукции, который успешно при-



меняется в средствах измерения, связи, наблюдения, безопасности, автоматизации производства, в медицине, энергетике, промышленности, в том числе в электроприводах, а также различных системах управления.

K1921BK01T – 32-разрядный универсальный микроконтроллер с расширенными функциями по управлению электроприводом. Построен на базе процессорного ядра архитектуры ARM Cortex-M4F. Имеет в своем составе двенадцать 2-канальных 12-разрядных АЦП с режимами цифрового компаратора для каждого из каналов и контроллер интерфейса USB 2.0 Device/Host с физическим уровнем PHY.

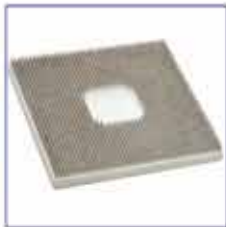
<https://niet.ru>

ЙОШКАР-ОЛА, РЕСПУБЛИКА МАРИЙ ЭЛ

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЗАВОД ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ»**



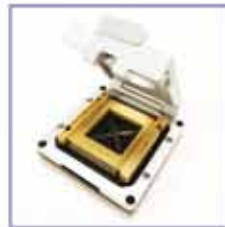
Выводные рамки



Металлокерамические  
корпуса



Нагревательные  
элементы



Контактные  
устройства



Графитовая  
оснастка



Оптоэлектронные  
корпуса



424003, Россия, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Суворова, 26  
Тел.: +7-8362-45-70-09, 45-67-68.  
info@zpp12.ru marketing@zpp12.ru

zpp12.ru

## НИИСИ РАН и компания MIPS заключили соглашение об использовании архитектурной лицензии MIPS

Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук (ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН) заключил лицензионное соглашение об использовании архитектуры MIPS для дальнейшего совершенствования существующих процессоров и разработки новых процессоров на основе системы команд MIPS.

MIPS (Microprocessor without Interlocked Pipeline Stages, название соответствующего проекта Стэнфордского университета) – система команд и микропроцессорных архитектур, разработанных компанией MIPS в соответствии с концепцией проектирования процессоров с упрощенным набором команд – RISC. Современная архитектура MIPS, основанная на более чем 30-летнем опыте коммерческих инноваций, используется во многих современных устройствах и приложениях.

Применяемая в процессорных ядрах MIPS технология многопоточности – уникальная в сфере процессорной интеллектуальной собственности – позволяет процессорам MIPS выполнять большой объем работы в течение каждого тактового цикла. Использование многопоточных микропроцессоров в периферийных приложениях помогает не только повысить производительность, но и улучшить параметры безопасности, надежности, а также запускать несколько функций независимо друг от друга, что снижает затраты и сокращает задержки.

Основываясь на заключенном лицензионном соглашении, НИИСИ РАН намерен развивать архитектуру MIPS для использования в своих новейших процессорах. Специалисты НИИСИ уверены, что внедрение лицензионной архитектуры R6 даст мощный толчок развитию российской микроэлектроники в областях встраиваемых решений и высокопроизводительных вычислительных систем эксафлопсной производительности на базе специализированных сопроцессоров.

«НИИСИ РАН с удовлетворением отмечает успешную историю сотрудни-

чества с командой MIPS. Во многих встраиваемых приложениях уже сегодня эффективно применяются процессоры КОМДИВ на базе архитектуры MIPS и вычислительные системы с процессорами КОМДИВ. Заключенное соглашение позволит НИИСИ РАН создать новое поколение перспективных микропроцессоров и средств вычислительной техники для применения в различных отраслях экономики России», – констатировал **Сергей Власов, генеральный директор НИИСИ РАН.**

Совместная работа НИИСИ и компании MIPS над новыми версиями процессоров с архитектурой MIPS и расширениями к ISA позволит объединить экосистемы MIPS, КОМДИВ и RISC-V 64-bit, сформировать стек новых расширений RISC-V. НИИСИ РАН также намерен оказывать поддержку решениям MIPS в России и популяризировать эту архитектуру среди отечественных разработчиков и производителей.

«Мы в MIPS рады вести бизнес с НИИСИ РАН, имеющим давнюю историю разработки процессорных ядер на базе MIPS для сетевых приложений и центров обработки данных», – отметил **Санджай Кохли (Sanjai Kohli), генеральный директор MIPS.**

«Ядро MIPS64 R6 используется в миллиардах устройств, включая HPC-системы, занявшие первое место в рейтинге энергетической эффективности суперкомпьютеров Green500. Открывая НИИСИ РАН доступ к современной процессорной архитектуре, мы даем этому научно-исследовательскому институту возможность предоставлять высокопроизводительные решения для своих клиентов», – добавил **Итай Яром Кохли (Itai Yarome), вице-президент по маркетингу и продажам MIPS.**

Архитектура MIPS64 широко используется в целом спектре приложений – от систем помощи водителю ADAS и телевизионных приставок до сетевых устройств и оборудования телекоммуникационной инфраструктуры.

За счет присущей ей мощной функциональности – возможностей аппаратной виртуализации, стандартизации инструкций привилегированного режима, поддержки предыдущих структур наборов команд (ISA) и обеспечения возможностей беспрепятственного обновления архитектуры MIPS32 – архитектура предоставляет прочную базу для создания новых высокопроизводительных устройств.

### О НИИСИ РАН

Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук (НИИСИ РАН) – российское научно-исследовательское учреждение, в основу деятельности которого положена концепция решения сложных прикладных задач на основе сочетания методов фундаментальной и прикладной математики и методов практической работы на электронной вычислительной технике. Разработки НИИСИ РАН используются в архитектурах СБИС и специализированных интегральных схем ASIC, операционных системах и компонентах микроэлектроники.

### О компании MIPS

MIPS – ведущий поставщик процессорных архитектур на основе RISC и IP-ядер, которые используются в ряде самых популярных в мире микроэлектронных устройств. Благодаря оптимизированной процессорной архитектуре MIPS и продвинутым процессорным ядрам разработчики микроэлектронных устройств в разных странах могут создавать эффективные, масштабируемые и надежные продукты с широким диапазоном производительности: от периферийных устройств Интернета вещей до высокопроизводительного сетевого оборудования. Штаб-квартира компании находится в городе Маунтин Вью (США, штат Калифорния), связаться с ее представителями можно по телефону +1 (650) 567-5000 или через веб-сайт [www.mips.com](http://www.mips.com).

[www.monolit.by](http://www.monolit.by)  
**МОНОЛИТ**

**ВИТЕБСКИЙ ЗАВОД РАДИОДЕТАЛЕЙ**

 РЕГИСТРЫ  
НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ

 ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩАЯ  
ПРОДУКЦИЯ

 ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

 МНОГОСЛОЙНЫЕ  
КЕРАМИЧЕСКИЕ КОНДЕНСАТОРЫ



Акционерное общество  
**«СПЕЦ-ЭЛЕКТРОНКОМПЛЕКТ»**

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИЛЕР НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ