Согласованная резисторная сеть от Analog Devices для прецизионных дифференциальных усилителей

В октябре 2019 года компания Analog Devices начала серийное производство микросхемы LT5401, которая представляет собой сверхточную согласованную резисторную сеть, оптимизированную для использования совместно с полностью дифференциальными усилителями. Резисторная сеть отличается превосходными характеристиками взаимной относительной и абсолютной согласованности в широком температурном диапазоне от –55 до 150 °C.

LT5401 содержит две последовательные цепи согласованных резисторов, каждая из которых имеет три отвода (рис. 1). Согласованные соотношения номиналов резисторов хорошо подходят для высокоточной настройки усиления у дифференциального усилителя, при этом удается достичь высокого коэффициента ослабления синфазного сигнала (CMRR) и низкого дрейфа усиления. Подобные высокие показатели невозможно получить с помощью резисторов в дискретном исполнении. Такой высокий уровень точности значительно снижает требования к дополнительной калибровке во многих приложениях и обеспечивает в 10 раз более высокую точность, чем дискретные решения с допуском ±0,01%.

Микросхема LT5401 доступна в компактном 10-выводном корпусе MSOP, который содержит специальную металлизированную площадку теплоотвода для улучшения тепловых характеристик при ее установке на печатную плату.

Документация на LT5401 доступна на сайте компании Analog Devices: https://www.analog.com/en/products/lt5401.html. В документации, в частности, содержатся рекомендации по правильному подключению резисторной сети к полностью дифференциальному усилителю (рис. 2).

Объяснение такого соединения заключается в том, что межрезисторные выводы микросхемы (ПА...Т2С) содержат некалиброванные паразитные сопротивления Rp. Несмотря на то, что эти паразитные резисторы достаточно малы, для достижения экстремальной точности рекомендуется подключать их только к высокоимпедансным входам усилителя, в то время как выходы усилителей с введенной отрицательной обратной связью являются низкоимпедансными. Еще больше особенностей применения LT5401 описано в официальной документации: https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/LT5401.pdf.

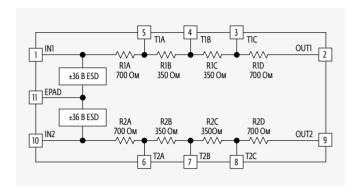


Рис. 1. Внутреннее расположение резисторов в микросхеме LT5401

Особенности и преимущества LT5401:

- оптимизирована для использования с полностью дифференциальными усилителями;
- согласованность (соответствие) между резисторами: ±0,003%;
- коэффициент ослабления синфазного сигнала: 96,5 дБ;
- максимальная привносимая ошибка усиления: ±25 ppm;
- максимальный температурный дрейф внутреннего согласования: ±0,5 ppm/°C;
- допустимое рабочее напряжение: ±35 В;
- температурный дрейф абсолютного значения резисторов: 8 ppm/°C;
- долговременная температурная стабильность: менее 8 ppm за 6500 ч;
- электростатическая защита входов;
- широкий рабочий температурный диапазон: -55...150 °C.

По вопросам применения и приобретения микросхем и отладочных плат просим обращаться к официальному дистрибьютору Analog Devices – компании «Элтех Компонент» по почте analog@eltech.spb.ru или к менеджеру, закрепленному за вашей организацией.

www.eltech.spb.ru

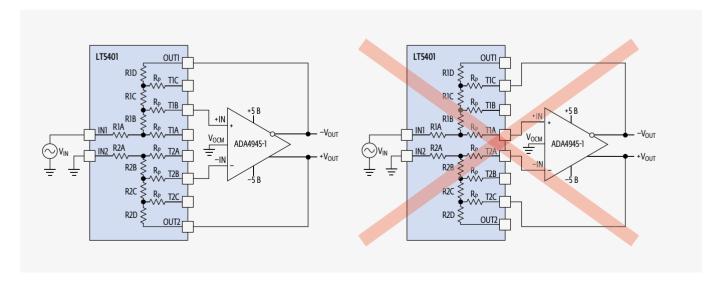


Рис. 2. Правильное (слева) и неправильное (справа) подключение ДУ к резисторным цепям LT5401



МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ — ЕДИНОЕ ОТРАСЛЕВОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ОКНО

- ✓ ДОСТУПНОСТЬ, ПРОЗРАЧНОСТЬ И УДОБСТВО ПОЛУЧЕНИЯ УСЛУГ
 - ✓ ОТСЛЕЖИВАНИЕ СТАТУСА ЗАЯВКИ В ОНЛАЙН-РЕЖИМЕ
 - ✓ РЕГЛАМЕНТИРОВАННЫЕ СРОКИ.
 - ✓ ЕДИНЫЙ СТАНДАРТ КАЧЕСТВА

ФГУП «МНИИРИП»

Головная научно-исследовательская испытательная организация Минпромторга России в области ЭКБ www.mniirip.ru info@mniirip.ru

Московская область, г. Мытищи, ул. Колпакова, д. 2а

Новая версия 9.0 среды автоматизированного тестирования Cantata реализует методологию «Разработка, Управляемая Тестированием»

Среда автоматизированного модульного и интеграционного тестирования Cantata фирмы QA Systems (Германия) предназначена для тестирования программного обеспечения встраиваемых систем, подлежащих сертификации по стандартам безопасности ПО. Новая версия 9.0 доступна с октября 2019 года. Одной из главных особенностей нового релиза является поддержка методологии Test Driven Development (TDD) – «Разработка, Управляемая Тестированием».

TDD – это гибкая методология, при которой тесты разрабатываются на основании требований еще до того, как исходный код будет реализован. В отличие от инструментов с открытым исходным кодом, Cantata TDD обеспечивает более «чистый» исходный код и улучшает общепринятые техники TDD за счет полнофункционального тестирования методом белого ящика. Тестовые примеры Cantata TDD могут быть выполнены еще до того, как исходный код будет написан. По мере реализации исходного кода Cantata заменяет заглушки на фактическое тело функции и автоматически обновляет тесты.

Среди других особенностей релиза 9.0 поддержка С++ в функции Cantata Autotest (автоматическая генерация тестов по исходному коду со 100%-ным покрытием) и Build Variant Coverage - объединение данных тестового покрытия по нескольким различным сборкам ПО с генерацией сертифицированного суммарного отчета о покрытии.

Как и предыдущие версии, Cantata 9.0 будет вскоре после выпуска сертифицирована SGS-TuV Saar GmbH как «средство верификации программного обеспечения, относящегося к безопасности», соответствующее стандартам:

- IEC61508 (общепромышленное оборудование) – до уровня SIL 4;
- EN50128 (железнодорожные системы) до уровня SIL 4:
- ISO 26262 (автоэлектроника) до уровня ASIL D;
- IEC62304 (медицинская техника) до класса С:
- IEC60880 (системы контроля АЭС) для категории А.

Набор сертификационных материалов по этим стандартам (Certification Kit) и руководство по применению среды Cantata в процессе сертификации (Safety Manual) входят в комплект поставки. Как дополнительный продукт поставляется комплект квалификационных



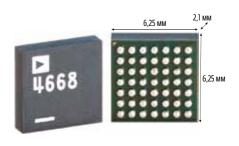
материалов по требованиям DO-178C (авионика). Среда Cantata применяется также при разработке ПО космических систем по требованиям NASA-8719.13C и ECSS-E-40 (European Cooperation for Space Standardization).

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 OA Systems в России – компания АВД Системы, поставщик средств разработки программного обеспечения критически важных для безопасности сертифицируемых встраиваемых компьютерных систем.

www.avdsys.ru/test

Компактные 4-канальные DC/DC-преобразователи от Analog Devices

Компания Analog Devices выпустила на рынок ультракомпактные 4-канальные DC / DC-преобразователи серий LTM4668 и LTM4668A с интегрированными индуктивностями и полевыми транзисторами. В этих устройствах предусмотрена возможность гиб-



кой многовариантной настройки количества выходных каналов. Версия LTM4668A отличается от LTM4668 тем, что LTM4668A рекомендована для применения в приложениях с более высоким выходным напряжением – до 5 В, тогда как у LTM4668 рекомендованное выходное напряжение не выше 1,8 В.

Внутренняя частота переключения у LTM4668 и LTM4668A фиксированная: 1 МГц для LTM4668 и 2,25 МГц для LTM4668A. Преобразователи LTM4668 и LTM4668A поддерживают четыре режима работы: режим малой нагрузки (burst mode), частотно-импульсный, принудительнонепрерывный и режим с внешней синхронизацией. Переключение режимов работы осуществляется как автоматически, так и с помощью вывода MODE / SYNC.

Основные технические характеристики:

- возможные конфигурации выходов: четыре выхода на 1,2 А; три выхода: 2,4 А, 1,2 А, 1,2 А; два выхода на 2,4 А или один выход на 4,8 А;
- диапазон входного напряжения: от 2,7 до 17 В;
- диапазон выходного напряжения: от 0,6 до 1,8 / 5,5 В;
- максимальный ток на канал: 1,2 А;
- частота переключения: 1/2,25 МГц;
- корпус: BGA-49;
- габариты: 6,25 × 6,25 × 2,1 мм.

www.teson.ru

HOBOCTI/I www.electronics.ru

Многозадачный профиль Ravenscar языка Ada сертифицирован по европейским стандартам ПО для космоса

Компания AdaCore, производитель средств разработки и верификации ПО критически важных для безопасности встраиваемых систем, провела по заказу Европейского Космического Агентства (ESA) сертификацию исполнительных библиотек многозадачного профиля Ravenscar языка Ada для процессоров LEON2 и LEON3. Сертификация проведена по стандартам ECSS (European Cooperation on Space Standardization) E-ST-40C и Q-ST-80C на уровень критичности для безопасности Level B.

Язык программирования Ada создавался специально для разработки ПО систем реального времени, поэтому в него с самого начала, еще в первой редакции Ada83, была введена поддержка многозадачности: возможность создания параллельно исполняющихся процессов (задач) и организации обмена данными между ними с синхронизацией доступа. Фактически исполнительная среда языка Ada содержит микроядро, благодаря которому не требуется применение внешней операционной системы реального времени и обеспечивается лучшая переносимость программного обеспечения.

Реализация полной многозадачности стандарта языка оказалась сложной для сертификации в кри-

тически важных для безопасности системах реального времени, и было разработано сертифицируемое подмножество (профиль), которое назвали Ravenscar («Воронья скала») по названию городка Ravenscar в Англии, где прошла конференция рабочей группы по разработке профиля. Например, профиль Ravenscar запрещает создание вложенных «задач», а из механизмов коммуникации между задачами допускает только «защищенные объекты».

Применение в различных проектах ESA коммерчески доступного многозадачного профиля, сертифицированного для типовой (generic) платы на базе процессоров LEON, позволит поставщикам ESA сократить затраты на сертификацию и проводить только адаптацию и валидацию сертификационного пакета для их оригинальной аппаратной платформы.

Основные продукты AdaCore: **GNAT Pro** – компилятор и комплекс средств разработки на языке Ada, поддерживает все редакции языка Ada83, Ada95, Ada2005 и Ada2012, **CodePeer** – статический анализатор / детектор потенциальных ошибок и уязвимостей в программах на языке Ada, **SPARK Pro** – комплекс средств верификации ПО на языке



SPARK – формально верифицируемом подмножестве языка Ada, **QGen** – квалифицируемый генератор программного кода на языках MISRA C и SPARK из моделей Simulink / Stateflow.

Дистрибьютор компании AdaCore в России – компания ABД Системы, поставщик средств разработки программного обеспечения критически важных для безопасности сертифицируемых встраиваемых компьютерных систем. Предлагаем предприятиям, заинтересованным в получении дополнительной информации о языках Ada и SPARK и современных технологиях разработки и верификации ПО, проведение бесплатного семинара.

www.avdsys.ru/ada

Новые источники опорной частоты 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 новый прибор — источник опорной частоты, необходимый для многих измерительных систем и систем связи.

Наличие в АО «Морион» отлаженного процесса производства собственных кварцевых и рубидиевых генераторов позволило использовать их для создания недорогих приборов этого класса. Точность и стабильность опорного сигнала при-



боров полностью соответствует параметрам установленных в них генераторов.

В зависимости от области применения приборы могут иметь в своем составе дополнительные выходы стабильных частот (5 и 10 МГц), что позволяет сэкономить на приобретении дополнительных усилителей-разветвителей опорного сигнала.

Основные параметры базового варианта:

- уровень выходного напряжения опорной частоты: не менее 500 мВ (конкретное значение параметра обсуждается при заказе);
- значение частоты выходного сигнала: 10 МГц;
- форма выходного сигнала: синусоидальная;
- сопротивление нагрузки: 50 Ом ±5%;
- напряжение питания: 220 В;
- Bec. 5 KL.
- корпус из алюминия размерами 21 × 21 × 7 см. Доступные опции:
- «1» значение выходной частоты 5 МГц;
- «2» наличие усилителя-разветвителя на 5 выходов;

- «3» наличие усилителя-разветвителя на 10 выходов;
- «4» наличия синхронизации 1 PPS.
 Технические характеристики источника опорной частоты:
- номинальная частота: 10 МГц, 5 МГц;
- интервал рабочих температур: −5...40 °C;
- нестабильность частоты в интервале рабочих температур, не более: $\pm 3 \cdot 10^{-10}$;
- долговременная нестабильность частоты, не более: $\pm 2 \cdot 10^{-9}$ за год и $\pm 2 \cdot 10^{-11}$ за сутки;
- потребляемая мощность при 25 °C, не более: в установившемся режиме — 20 Вт; в момент включения — 40 Вт;
- кратковременная нестабильность частоты (девиация Аллана) за 1 с, не более: 1,4·10⁻¹¹.

Подробная информация о рубидиевых генераторах и других приборах производства АО «Морион» доступна на сайте компании.

www.morion.com.ru/rus

HOBOCTI/I www.electronics.ru

Новые разработки АО «Ангстрем» для силовой электроники

21 ноября 2019 года в Зеленограде прошел семинар на тему «Сложнофункциональные и интеллектуальные решения для силовой электроники на элементной базе АО «Ангстрем». На мероприятии, организованном АО «Ангстрем», были представлены новые разработки предприятия, выполненные в рамках программы импортозамещения.

АО «Ангстрем» — единственное предприятие России, которое выпускает полностью отечественную компонентную базу по силовой электронике: транзисторы — MOSFET и IGBT, модули на их основе, IGBT-драйверы, DC / DC-преобразователи, схемы управления питанием, драйверы светодиодов, интеллектуальные силовые ключи. Сегодня АО «Ангстрем» стремится выйти на гражданские рынки и диверсифицировать производство, поэто-

му повышенное внимание уделяется развитию технологических процессов, снижению затрат и внедрению автоматизированных производств.

Открыл семинар коммерческий директор АО «Ангстрем» И. К. Корепанов. Он отметил большой интерес к данному мероприятию со стороны компаний-разработчиков и производителей оборудования, что говорит о востребованности предлагаемых решений на отечественном рынке.

Главный конструктор АО «Ангстрем» П. Р. Машевич ознакомил участников семинара с технологиями, освоенными предприятием, и перспективными направлениями его развития. Среди технологических процессов, применяемых в АО «Ангстрем», ведущая роль принадлежит КМОП-технологии, на основе которой была внедрена и БиКМОП-технология. Кроме кристального производства на предприятии запущены участки сборки, измерений, испытаний (в том числе радиационных). Номенклатура выпускаемой продукции очень широкая — более 2,5 тыс. наименований. Существенную долю занимают силовые приборы и модули.

Начальник отдела разработки силовой электроники АО «Ангстрем» Т. Б. Крицкая отметила, что на предприятии реализован замкнутый цикл создания силовой электроники — от разработки кристалла до производства и испытаний продукции в корпусе. Вследствие широкой номенклатуры и неравномерного спроса на различные типы изделий было решено перейти на выпуск кристаллов с универсальной конструкцией, но с разными параметрами технологического процесса. Благодаря такому подходу сохранили стабильность и воспроизводимость технологии, обеспечили рентабельность производства.

Сегодня предприятие разрабатывает и выпускает различные типы силовых транзисторов, диодов и модулей на их основе. В ассортименте продукции trench-транзисторы, транзисторы с высокой стойкостью к накопленной дозе, транзисторы с малым зарядом затвора. В настоящее время выпускается более 100 наименований транзисторов, стойких к ТЗЧ. На семинаре были представлены новые разработки IGBT и быстровосстанавливающихся диодов (FRD), стойких к радиационному воздействию. Их выпуск запланирован на 2020 год. Они рассчитаны на напряжения от 400 до 6500 В. Это уникальная, не имеющая аналогов разработка отечественного производителя.

Для производства IGBT на предприятии используют технологию NPT+, которая обеспечивает малый заряд затвора и высокую стойкость к внешним воздействиям. Конструкция транзистора позволяет работать при повышен-



ном токе короткого замыкания: транзистор способен в течение 40 мкс выдерживать ток короткого замыкания до момента срабатывания защиты за счет самоограничения, в то время как у зарубежных аналогов данный показатель не превышает 10 мкс. Это обеспечивает повышенную надежность приборов. Испытания заказчиками IGBT-модулей показали, что изделия АО «Ангстрем» выдерживают примерно в 1,2 раза больше энергоциклов, чем аналогичные импортные изделия.

Инженер-конструктор силовых модулей АО «Ангстрем» Я. А. Вренев остановился на серийно выпускаемой линейке силовых модулей на основе IGBT и MOSFET, а также на разработках предприятия, серийное производство которых будет налажено в 2020 году. В состав IGBT-модулей АО «Ангстрем» в металлопластмассовых корпусах МПК-30, МПК-34, МПК-62, МПК-62-2 и МПК-62-9 входят IGBT и FRD. Их отличительные особенности — повышенная устойчивость к короткому замыканию и мягкая характеристика переключения. Сегодня для заказа доступна широкая номенклатура модулей с диапазоном рабочих напряжений от 600 до 1700 В и максимальных токов до 600 А в различных конфигурациях: полумост, верхний и нижний чоппер, одиночный ключ.

До конца года будут представлены модули для спецприменения, работающие в диапазоне температур от –60 до 125 °C, что превышает показа-



Главный конструктор АО «Ангстрем» П. Р. Машевич

тели импортных аналогов, минимальная рабочая температура которых составляет –40 °C. С 2020 года предприятие начнет поставки MOSFET-модулей в корпусах МПК-30, МПК-34 и МПК-62 с напряжением от 60 до 1200 В, а также IGBT-модулей для специального применения в герметичных корпусах. На семинаре была впервые представлена новая технология сборки WCP, позволяющая улучшить параметры модулей по сравнению с традиционной методикой.

Новая разработка АО «Ангстрем» – IGBT-модуль прижимной конструкции в корпусе МПК-150, рассчитанный на напряжение 2500 В, ток 2000 А. Для этого изделия была создана конструкция, которая обеспечивает равномерное давление на кристаллы IGBT, FRD и надежный контакт с активными областями кристаллов. В качестве подложки используется композиционный материал AlSiC. По своим характеристикам новый прижимной IGBT-модуль соответствует аналогу – модулю компании ABB, монополиста в производстве прижимных модулей, но использует новые современные решения.

Большой интерес к этой разработке среди отечественных предприятий железнодорожного транспорта, энергетических компаний обусловлен тем, что появилась возможность на 100% отказаться от закупки импортных компонентов.

Инженер-разработчик АО «Ангстрем» К. П. Шеремет представил участникам семинара еще одну новую разработку предприятия – IGBT-драйвер с супервизором питания. На данный момент освоено несколько вариантов IGBT-драйверов, в том числе и для специальных применений. Конструкция выполнена на отечественных компонентах, в том числе и на выпускаемых АО «Ангстрем».

Менеджер по развитию продукта АО «Ангстрем» О. М. Голик поделился опытом сотрудничества предприятия с отечественными и зарубежными



IGBT-модули AnM300HBB12M в корпусе МПК-62 на напряжение 1200 В и ток 300 А

партнерами, рассказал о схеме взаимодействия с заказчиками и пользователями продукции.

После завершения выступлений участники семинара познакомились с производством АО «Ангстрем». По итогам семинара, который был проведен в музее АО «Ангстрем» — единственном в стране отраслевом музее, состоялся круглый стол, на котором обсуждались актуальные вопросы, связанные с поставкой и особенностями применения новых изделий силовой электроники АО «Ангстрем».

В. Ежов

ТСХО-генератор серии NT1612AJA от компании NDK

Компания ЭЛТЕХ представляет ТСХО-генератор серии NTI612AJA от компании NDK в миниатюрном корпусе (габаритами $1,6 \times 1,2 \times 0,45$ мм) для применения в мобильных телефонах, беспроводных и навигационных модулях (GPS / GNSS), сетевой аппаратуре для 5G, Wi-Fi 6 (IEEE802.11ax) и SONET / SDH.

TCXO-генератор NTI612AJA отличается сверхнизким фазовым шумом (–168 дБс / Гц при смещении 100 кГц на частоте 26 МГц) и оснащен функцией разрешения / блокировки Enable / Disable(Stand-by).

Особенности ТСХО-генератора NT1612AJA:

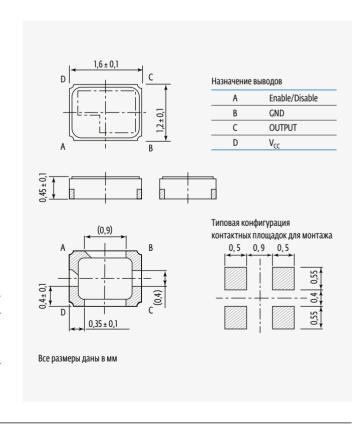
- номинальная частота: 26 или 52 МГц;
- рабочий диапазон температур: от -30 до 85 °C;
- стандартное напряжение питания: 1,8 В;
- стабильность по частоте: 0,1 ppm;
- тип корпуса: для поверхностного монтажа на плату;
- габариты: 1,6 × 1,2 × 0,45 мм.

Общее техническое описание TCXO-генератора доступно по ссылке: https://www.ndk.com/images/products/catalog/c_NTI612AJA_pn_e.pdf.

Основные области применения: портативные приемопередатчики, мобильная техника, навигационная аппаратура, оптическая аппаратура связи, автомобильная электроника.

Заказать образцы и получить полную информацию по элементной базе компании NDK можно в офисах компании ЭЛТЕХ или по электронной почте: pas@eltech.spb.ru.

www.eltech.spb.ru



HOBOCTI// www.electronics.ru

Диапазон частот приемника электромагнитных помех РХЕ от Keysight расширен до 44 ГГц

Компания Keysight Technologies расширила частотный диапазон приемника электромагнитных помех (ЭМП) N9048B PXE с 26,5 до 44 ГГц для обеспечения соответствия действующим и новым требованиям по электромагнитной совместимости, устанавливаемым различными регулирующими органами.

Компании автомобильной отрасли и мобильной связи (5G) стремятся максимально задействовать высокие частоты с целью создания новых устройств, использующих более широкие области спектра для скоростной передачи больших объемов данных. Перед выходом на рынок эти высокочастотные устройства должны пройти испытания на электромагнитную совместимость (ЭМС) и на соответствие требованиям к коммерческому использованию. Приемники ЭМП измеряют уровень нежелательных ВЧ-излучений испытуемого прибора.

Приемник ЭМП и диагностический анализатор сигналов РХЕ отвечают требованиям стандартов и обеспечивают точность, воспроизводимость и надежность измерений. Преимущества этого прибора, который теперь поддерживает диапазон частот от 2 Гц до 44 ГГц, перечислены ниже:

- высокая чувствительность, позволяющая обнаруживать слабые сигналы (близкие к уровню шума) в разных условиях измерений для определения ЭМС, что позволяет пользователю идентифицировать излучение, вызванное его устройством;
- полное соответствие стандартам CISPR16-1-1:2019 и MIL-STD-461G (2015) гарантирует соответствие прибора новым мировым и региональным стандартам;



- функции ускоренного сканирования во временной области обеспечивают соблюдение требований к контролю задержки, а также позволяют сократить время сканирования и длительность испытания до нескольких секунд (вместо нескольких часов);
- полная видимость сигнала, при которой функция сканирования в режиме реального времени (СРРВ) обеспечивает захват и анализ сигнала без пропусков при ширине полосы до 350 МГц и одновременно обеспечивает отображение частотного диапазона, временной области и спектрограммы;
- благодаря наличию трех ЭМС-детекторов пользователи получают больше возможностей для исследования сигналов.

www.keysight.ru

«СПУТНИКС» создаст новую спутниковую платформу

Межведомственная рабочая группа (МРГ) по реализации Национальной технологической инициативы (НТИ) одобрила проект «Разработка масштабируемой платформы для низкоорбитальных малых космических аппаратов (МКА) 80–200 кг» (ДК Аэронет). На реализацию проекта Фонд поддержки проектов НТИ предоставит на условиях софинансирования грант в размере 332 млн руб., еще 143 млн руб. будут проинвестированы в уставный капитал компании на этапе коммерциализации.

Проект, разрабатываемый компанией «СПУТНИКС» совместно с АО «Российские космические системы», направлен на создание конкурентоспособной по цене и характеристикам малоразмерной универсальной спутниковой платформы, которая может быть использована для дистанционного зондирования Земли, а в перспективе – для предоставления услуг космической связи, а также в научных целях.

Задача проекта — за счет разработки и производства собственных уникальных бортовых систем и унификации информационных, механических и электрических интерфейсов достичь уменьшения массы и габаритов спутниковой платформы с сохранением

функционала «больших» космических аппаратов – от 600 кг и выше. Ожидается, что масса спутников на платформе составит от 80 до 200 кг. Это позволит снизить затраты и повысить оперативность запусков аппаратов благодаря возможности работы с различными ракетоносителями в качестве попутной нагрузки.

Аппараты компании «СПУТНИКС» составят конкуренцию лучшим мировым образцам спутников подобного класса. Потенциальные заказчики в России и за рубежом – государственные организации и частные компании. Интерес к разрабатываемой платформе уже проявили многие потенциальные клиенты. Группировки низкоорбитальных спутников, в частности, могут быть востребованы для обнаружения ледовых участков на Северном морском пути в Арктике, для мониторинга движения подвижного состава поездов и других задач.

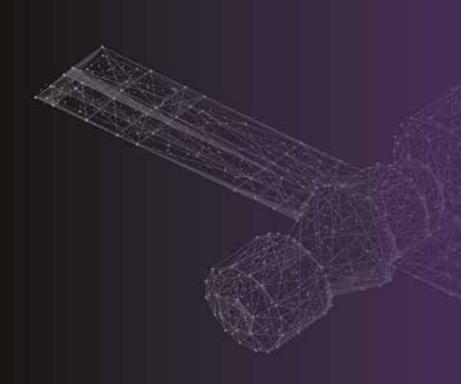
Летные испытания космического аппарата на базе платформы для низкоорбитальных МКА 80–200 кг запланированы на 2024 год. Первые продажи предполагаются в 2025 году. В результате реализации проекта прогнозируется увеличение доли России на ми-



ровом рынке ДЗЗ в два-три раза за счет повышения доступности спутниковых данных и их экспорта на зарубежные рынки.

www.sputnix.ru

Поверьте и настройте Ваши СИ в ЦСМ Keysight



Ваши технические системы, критически важные для решения ответственных задач, должны обеспечивать безотказную работу в любых условиях. Именно поэтому Центр Сервиса и Метрологии Keysight получил аккредитацию на право поверки СИ и готов обеспечивать комплексное ТО измерительных приборов Keysight, Agilent, HP.

Оригинальные запчасти, автоматизированные ПО для проведения полного тестирования, калибровки и настройки СИ по методике завода-изготовителя, опытный персонал - все это позволяет выполнять полное обслуживание СИ в соответствии с требованиями завода-изготовителя максимально качественно и в сжатые сроки. Будьте уверены в точности Ваших измерений и надёжности Вашей продукции!

Аттестат Аккредитации ООО «Кейсайт Текнолоджиз» (ЦСМ Keysight) на право поверки СИ № RA.RU.310579 от 02.02.2015



опыта в электронных измерениях



сотрудничества и инноваций в России



HOBOCTI www.electronics.ru

Первое в отрасли решение от Microchip с общедоступным набором инструментов для управления устройствами хранения в ЦОД

Поставщики публичных и частных облачных инфраструктурных сервисов переходят на использование общедоступных инструментов, которые упрощают конфигурацию, развертывание и управление серверными платформами хранения. До сих пор компаниям приходилось разрабатывать собственные инструменты по управлению адаптерами устройств для хранения данных и встраиваемыми решениями для этих платформ. Microchip Technology — первая на рынке компания, которая решила эту проблему с помощью готовых к производству общедоступных инструментов для управления своими устройствами Smart Storage HBA, SmartHBA и SmartRAID семейства Adaptec в центрах обработки данных (ЦОД) на платформе OpenStack.

Предлагая готовые к развертыванию общедоступные инструменты и подключаемые модули (плагины), компания Microchip упрощает подключение средств хранения к решениям на базе контроллеров линейки Adaptec в гетерогенных ЦОД на программной платформе OpenStack. Масштабируемые и настраиваемые инструменты Smart Storage семейства Adaptec упрощают управление большими сетями облачных серверов в вычислительных средах корпоративного класса.

В состав средств Adaptec Smart Storage платформы OpenStack входят три компонента:

- плагин MaaS (Metal as a Service) средство для выделения физических серверов и установки операционных систем, созданное компанией Canonical, отраслевым лидером облачного сервиса и создателя Ubuntu;
- набор файлов (charm), написанных для конкретного сервиса с помощью инструмента моделирования Juju от Canonical, который позволяет удаленно развертывать утилиту Adaptec ARCCONF в облачной среде любого типа так, чтобы удаленно конфигурировать, управлять адаптерами и прилагаемыми устройствами с панели Juju;



 плагин для графического пользовательского интерфейса OpenStack, позволяющий определять, конфигурировать, удобно управлять обоими стандартными адаптерами Smart Storage семейства Adaptec и заказными встраиваемыми решениями.

Adaptec Smart Storage позволит клиентам быстро и эффективно разворачивать новые ресурсы для хранения на публичной облачной серверной платформе OpenStack. Решения для хранения на основе адаптеров Adaptec доказали свою пригодность на протяжении 30 лет эксплуатации. В состав новейшей линейки продукции Smart Storage от компании Microchip входят универсальные адаптеры SAS / SATA семейства Adaptec и микросхемные решения, обеспечивающие надежность, высокую производительность, полнофункциональное управление и привлекательную стоимость владения.

Инструменты Adaptec Smart Storage и документация, в том числе руководство по эксплуатации и спецификации, доступны на сайте: www.adaptec.com/support.

www.microchip.com

Производство СВЧ-переключателей будет развернуто на АО «НПП «Алмаз» в начале 2021 года

АО «НПП «Алмаз» холдинга «Росэлектроника» (входит в состав Союза машиностроителей России) при поддержке Фонда развития промышленности (ФРП) запустит первое отечественное производство сверхвысокочастотных переключателей для искусственных спутни-



ков Земли. Проект направлен на импортозамещение и сокращение зависимости от зарубежных поставок СВЧ-аппаратуры для космической отрасли.

.....

Каждый спутник несет на борту до 20 усилителей сверхвысокочастотных сигналов, а также приемопередающее оборудование. Вся аппаратура связывается между собой СВЧ-переключателями, обеспечивающими передачу энергии с минимальными потерями. Основными потребителями СВЧ-переключателей являются предприятия ракетно-космической отрасли, в том числе Российские космические системы, ФГУП «НИИР», Информационные спутниковые системы им. М. Ф. Решетнёва.

Производство СВЧ-переключателей будет развернуто на АО «НПП «Алмаз» в начале 2021 года. Общий бюджет проекта составляет 344 млн руб., из которых 250 млн руб. могут быть предоставлены ФРП в виде льготного займа.

«Сегодня в российских спутниках применяются исключительно зарубежные СВЧ-переключатели, но благодаря запуску нового производства доля иностранных поставщиков сократится до 10–30%. Финансовые средства ФРП помогут НПП «Алмаз» в кратчайшие сроки начать серийный выпуск новейших образцов СВЧ-изделий для космических аппаратов», — рассказал Михаил Апин, первый заместитель генерального директора АО «НПП «Алмаз».

www.almaz-rpe.ru



Измерьте мир вокруг Вас

Решения для обработки любого сигнала

Коммутация мира, в котором мы живем и цифрового мира – сложная задача. В продукции компании Microchip вы найдете микросхемы смешанных сигналов, аналоговые микросхемы и интерфейсы. Они упростят инженерам выбор нужных компонентов для измерения и преобразования широкого спектра сигналов. В дополнении к широкому портфелю продуктов общего назначения, у нас также имеется набор высокопроизводительных устройств, которые смогут точно соответствовать Вашим требованиям разработок.



Откройте для себя наши решения для обработки сигналов!

Откройте для себя новые возможности на сайте www.microchip.com/Signal



Решения Siemens Digital Industries Software помогают повысить эффективность проектирования и производства сложных электронных систем

29 октября 2019 года в Москве состоялась конференция «Технологии проектирования и производства сложных электронных систем с высокой плотностью компоновки», организованная компанией Siemens Digital Industries Software. Это подразделение корпорации Siemens занимается программными решениями для цифровизации разных отраслей промышленности, в частности приборостроения и электроники.

На современном рынке электроники несколько трендов определяют его дальнейшее развитие. Ускорение инноваций сопровождается сокращением жизненного цикла изделий, что требует от предприятий – производителей электроники внедрения эффективных подходов к управлению разработкой и производством, позволяющих быстро реагировать на рыночные изменения. Вместе с тем потребители и заказчики продукции становятся все более требовательными к срокам выполнения заказов и функционалу изделий. Производители электроники вынуждены сочетать серийное производство с возможностью кастомизации изделий по требованиям заказчика. В то же время новые продукты должны быть конкурентоспособными, поэтому следует учитывать все факторы, влияющие на себестоимость продукции, и эффективно управлять затратами. Среди других важных трендов - миниатюризация и интеллектуализация изделий электроники, повышение плотности компоновки, расширение спроса на мобильные устройства, подключенные к Интернету, вследствие чего

требования к системам проектирования электроники возрастают.

В этих условиях ведущие мировые компании переходят на цифровые технологии управления разработкой и производством продукции, отвечающие требованиям «Индустрии 4.0». Концерн Siemens занимает ведущее место среди компаний, успешно внедряющих решения в этой области. В настоящее время Siemens Digital Industries Software — единственная компания, предлагающая программные решения, которые охватывают всю цепочку жизненного цикла электронного изделия.

На конференции, организованной компанией, речь шла о том, как цифровые технологии Siemens Digital Industries Software могут помочь отечественным предприятиям электронной и приборостроительной индустрии повысить эффективность управления всеми процессами проектирования и производства сложной продукции.

Руководитель направления по работе с ключевыми клиентами Siemens Digital Industries Software Дмитрий Собянин отметил, что внедрение цифровых технологий на предприятии обеспечивает существенное повышение производительности труда, снижение затрат и создание условий для успешной конкуренции на рынке. Концепция цифровых двойников, реализованная в программных продуктах Siemens Digital Industries Software, позволяет эффективно принимать управленческие решения на всех этапах жизненного цикла изделия. Дмитрий Собянин привел ряд примеров успешного внедре-



ния этих технологий при создании продукции как гражданского, так и специального назначения.

Решения Siemens Digital Industries Software работают в рамках единой платформы, что упрощает взаимодействие подразделений предприятия. Все работы по управлению данными об изделии от этапа разработки до запуска производства ведутся в PLM-системе Teamcenter, которая отвечает за цифровое взаимодействие специалистов, задействованных в проекте — от разработчиков до технологов на производстве. Проектирование электроники выполняют с помощью САПР компании Mentor Graphics, которая сегодня является подразделением Siemens. Задачи, связанные с разработкой мехатронных систем, решает система NX, а кабельных соединений — Mentor Graphics Capital.

Консультант по PLM-решениям Siemens Digital Industries Software Илья Чайковский в своем выступлении остановился на подходе компании к управлению разработкой и производством сложных электронных систем. В центре этих процессов – обеспечение актуальности данных, которые формируют цифровой двойник изделия. Сквозной процесс управления изменениями данных позволяет оптимально организовать выполнение всех этапов проекта - от создания ТЗ на новое изделие до запуска и планирования производства. Для управления производственными процессами компания предлагает MES-систему Siemens Opcenter Execution Electronics, которая взаимодействует с PLM-платформой Teamcenter. Стоит отметить, что эти системы можно интегрировать с широко распространенными ERP-системами.

Консультант по MOM-решениям Siemens Digital Industries Software Крис Боуэн ознакомил участников конференции с опытом перехода на современную MES-систему. Siemens Opcenter Execution Electronics – интегрированное решение для цифрового производства. Эта MES-система обеспечивает разработку техпроцесса, планирование, управление материальными потоками, позволяет решать задачи производственной аналитики. Как показывает практика, в результате внедрения системы на производстве можно сократить сроки незавершенного производства на 50% и время поиска материала — на 60%. При этом ожидаемый рост производительности превышает 10%. MES-система, обеспечивающая полную просле-



HOBOCTI www.electronics.ru

живаемость, позволяет уменьшить складские остатки и площади временного хранения в цехе, улучшить доступность материалов при малых объемах партий, визуализировать все процессы в реальном времени.

Консультант по решениям Mentor Graphics Кирилл Никеев остановился на технологиях разработки систем в корпусе (СвК) и печатных плат с высокой плотностью монтажа, а также методах верификации функциональных характеристик и технологичности сложной электроники. В условиях миниатюризации электроники идеальное решение для портативных мобильных устройств – системы в корпусе, которые требуют высокоплотной трассировки печатных плат. Для их проектирования нужны инструменты, позволяющие анализировать целостность сигналов и питания, проверять электромагнитную совместимость, выполнять тепловой анализ схем, анализ технологичности изготовления (DFM), тестопригодности изделия (DFT), другие виды анализа, а также верифицировать топологию, прогнозировать характеристики надежности. При помощи средств разработки компании Mentor Graphics эти задачи решаются в рамках единого маршрута проектирования.

Концепция цифрового двойника позволяет реализовать маршрут проектирования сложных изделий электроники со «сдвигом влево», когда ряд задач переносится на более ранние этапы проектирования. Симуляции и проверки на ранних стадиях существенно сокращают время работы над проектом и затраты на проектирование. Экономию времени и средств обеспечивает отказ от изготовления физического прототипа печатной платы на ранних стадиях. Анализ технологичности печатной платы, выполненный на ранних этапах, а не после завершения конструирования, позволяет существенно сократить затраты на возможный пересмотр проектного решения.

Консультант по MOM-решениям Siemens Digital Industries Software Игорь Зарх посвятил свой доклад средствам оперативного планирования производства электроники. В условиях производства плановик вынужден постоянно принимать решения: что, как и когда производить. При изменении ситуации на производстве (в случае отказа оборудования, запуска новых заказов, недопоставки материалов и т.д.) решения следует принимать как можно оперативнее.

Смоделировать производственный процесс с учетом всех актуальных ограничений и выявить незадействованные ресурсы позволяет специальный инструмент Valor Production Plan от Mentor Graphics. Еще одно решение – Siemens Opcenter APS (ранее известное как Preactor APS) – предназначено для задач по оперативному планированию и диспетчеризации производства. С его помощью можно прогнозировать сроки выполнения заказов, планировать производство с учетом имеющейся загрузки, автоматизировать процесс расчета производственного расписания, управлять портфелем заказов, отслеживать незавершенное производство на любом этапе и т. д.

Решения Siemens Digital Industries Software, представленные на конференции, заслуживают внимания российских компаний, работающих на рынке приборостроения и электроники. Цифровые технологии позволяют повысить производительность, снизить затраты, оптимизировать процессы разработки и выпуска продукции, сократить время вывода на рынок новых изделий. Все эти задачи актуальны для отечественных предприятий электронной промышленности.

В. Ежов

Первое в отрасли облачное приложение для управления электронными компонентами от Altium

Altium Concord Pro — новое приложение, работающее на основе облачных технологий, — помогает обеспечить всех проектировщиков, закупщиков и технологов компании доступом к одному и тому же набору данных о применяемых компонентах. При этом процесс установки, настройки, использования и администрирования управляемых библиотек компонентов является предельно простым и понятным. Concord Pro также обеспечивает надежность хранения и актуальность информации о компонентах. Это возможно благодаря интегрированному подключению к информации о цепочке поставок, предоставляемой системой Octopart.

Пользователи могут быстро опробовать Concord Pro в составе Altium 365 – новой облачной платформы для совместного проектирования и реализации электроники. Concord Pro также доступен в локальной корпоративной среде через Altium Designer 19 и через следующую версию этого продукта – Altium Designer 20.

Возможности Altium Concord Pro:

- единая общая библиотека управляемых данных о компонентах платформа, в которой можно искать, использовать и поддерживать данные о компонентах, в том числе создавать запросы на новые / обновленные модели компонентов, а также распределять доступ к данным на основе ролей пользователей:
- описание компонентов на основе шаблонов унифицированный способ определения и создания данных о компонентах;
- данные о цепочке поставок в реальном времени или исходные данные это прямая передача данных о поставщиках из Octopart, включая



информацию о наличии, сроках поставки, источниках, ценах, альтернативах и заменах;

- контроль применяемости компонентов ведение истории или «контрольного журнала», чтобы иметь информацию о том, где (и в каких проектах) была использована определенная версия компонента;
- мгновенное подключение установка и настройка сервера при подключении к облачной инфраструктуре Altium 365 не требуется;
- двунаправленное взаимодействие с Solidworks, Inventor и РТС Creo.
 Проектные группы MCAD и ECAD теперь могут взаимодействовать для определения формы печатной платы, размещения компонентов и монтажных отверстий при помощи интеллектуальной связи ECAD-и MCAD-систем на уровне 3D-моделей.

Получить детальную информацию и протестировать Altium Concord Pro можно по ссылке: https://www.altium.com/ru/concord.

www.altium.com/ru

новости

Проблемы импортозамещения ЭКБ и ПО обсудили эксперты СоюзМаш России

28 ноября 2019 года состоялось совместное заседание Комитета по приборостроению, системам управления, электронной и электротехнической промышленности и Координационного совета разработчиков и производителей радиоэлектронной аппаратуры, электронной компонентной базы и продукции машиностроения Союза машиностроителей России, на котором обсудили проблемные вопросы создания отечественной вычислительной техники и программно-математического обеспечения.

Заседание вели председатель Комитета по приборостроению, член Бюро Союза, президент и генеральный конструктор Раменского приборостроительного конструкторского бюро (РПКБ), заместитель генерального директора АО «КРЭТ» по НИОКР и бортовому оборудованию Гиви Джанджгава и председатель Координационного совета, директор по внешним коммуникациям АО «Росэлектроника» Арсений Брыкин.

Гиви Джанджгава в своем выступлении подчеркнул необходимость слаженной совместной работы в отрасли, так как даже в сфере ГОЗ существует проблема серийности у производителей третьего-четвертого уровней кооперации. Тем не менее накапливается опыт по импортозамещению. а государство предоставляет возможности реализации этого направления.

Научный руководитель ФГУ «Федеральный научный центр Научноисследовательский институт системных исследований РАН» Владимир Бетелин выступил с докладом, посвященным киберопасности применения коммерческих зарубежных аппаратных и программных средств в системах ВВТ.

Вопросы нормативного регулирования рынка российской радиоэлектронной продукции и совместного ПО рассмотрел в своем докладе Константин Трушкин, заместитель генерального директора по маркетингу АО «МЦСТ».

Советник генерального директора АО «Национальный центр информатизации» Георгий Черный остановился на проблемах нормативного регулирования рынка вычислительной техники.

Заместитель директора производства АО «НПП «Исток» им. Шокина» Андрей Тюрин обозначил проблемные вопросы в сфере Интернета вещей, в том числе отсутствие утвержденного перечня стандартов; неоднозначное их трактование участниками рынка высокотехнологичной отрасли Интернета вещей; зарубежные ІР-адреса; невозможность влияния на сформированный рынок; использование зарубежного оборудования, архитектур и систем и пр. Он также представил дорожную карту развития Интернета вещей, цель которой – построить узкополосные беспроводные сети связи Интернета вещей на территории России.

Проблемные вопросы импортозамещения бортовых вычислительных систем обобщил заместитель генерального конструктора РПКБ Михаил Гущеваров. По его словам, опыт взаимодействия с предприятиями радиоэлектронной промышленности показал, что на сегодняшний день качество документации на наукоемкие изделия электронной техники – микропроцессоры и микроконтроллеры – невысокое, а разработка изделий с их применением невозможна без участия разработчиков БИС. Кроме того, недостаточно отработано системное и инструментальное ПО при завершении ОКР по созданию отечественных микропроцессоров. Также увеличиваются сроки поставок. Вместе с тем успехи, достигнутые предприятиями радиоэлектронной промышленности РФ за последние годы,



позволяют выполнять разработку и модернизацию серийных изделий с использованием ЭКБ отечественного производства, в частности по таким направлениям, как микропроцессоры, микроконтроллеры, статическая память и др.

О сложностях при импортозамещении встраиваемых операционных систем реального времени рассказал заместитель главного конструктора информационно-управляющей системы ПАО «Компания «Сухой» Владимир Истомин. ОСРВ – это ключевой элемент системного ПО. обеспечивающий функционирование прикладного ПО и взаимодействие с аппаратурой вычислительной системы в режиме реального времени. Требуется развивать линейку защищенных ОС, доступных для использования «сторонними» разработчиками и соответствующих действующим нормативным ограничениям и актуальным вызовам времени.

Руководитель группы развития перспективной ЭКБ ПАО «Микрон» Юрий Чеботарев познакомил участников совещания с новыми разработками ПАО «Микрон» в области микросхем.

По мнению первого вице-президента Союза машиностроителей России, первого зампреда комитета Госдумы по экономической политике, промышленности и инновационному развитию Владимира Гутенева, развитие электроники должно рассматриваться как сектор экономики, способный обеспечить повышение конкурентоспособности других отраслей. А принятый новый закон, предписывающий устанавливать на продаваемую в магазинах электронику российское ПО даст импульс развитию отечественных компаний и приведет к созданию новых рабочих мест.

В заседании, прошедшем на площадке ФГУП «ЦНИИчермет им. И. П. Бардина», также приняли участие член Бюро Союза машиностроителей России, генеральный директор АО «Воентелеком» Александр Якунин, а также представители Центра компетенций госкорпорации «Ростех» «РТ-Техприемка», АО «Российские космические системы», АО «Государственный космический научно-производственный центр им. М. В. Хруничева», АО «Конструкторское бюро точного машиностроения им. А.Э. Нудельмана», АО «НПО «Высокоточные комплексы», АО «Концерн «Вега» Росэлектроники и др.

www.soyuzmash.ru





ЙОШКАР-ОЛА, РЕСПУБЛИКА МАРИЙ ЭЛ

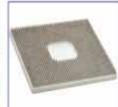
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЗАВОД ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ»



Предприятие располагает научно-технической и испытательной базой для проведения исследований, разработки и выпуска новой продукции



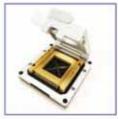
Выводные рамки



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.