



Защитите интеллектуальную собственность, репутацию компании и ее доходы

Решения по безопасности, которые легко интегрировать, но трудно взломать

Позвольте компании Microchip защитить не только ваши проекты, но и репутацию бренда организации, а также ее доходы. Наши эксперты, обладающие более чем 20-летним опытом в вопросах обеспечения безопасности, предоставят эффективную защиту, исключив необходимость организации прилагать дорогостоящие усилия, чтобы самостоятельно решить этот вопрос. Воспользовавшись защищенным производственным оборудованием компании Microchip и службами безопасной регистрации, вы поймете, почему многие ведущие отраслевые компании доверяют экспертам Microchip в вопросах сопровождения проектов.



Мы предлагаем безопасную реализацию проектов, начиная с услуг по криптостойкому шифрованию и заканчивая доверенными средами выполнения программ, что позволяет учесть потребности каждого заказчика благодаря широкому ряду аппаратных и программных решений.



Обеспечьте защиту своего проекта на www.microchip.com/Secure

Название компании Microchip и логотип, а также логотип Microchip являются зарегистрированными торговыми марками компании Microchip Technology Incorporated в США и других странах. Все иные торговые марки являются собственностью их зарегистрированных владельцев.
© 2019 Microchip Technology Inc. All rights reserved. DS00002767A. MEC2236Rus03/19



реклама

SENCITY® OMNI-S MIMO

Превосходство в беспроводной связи



Антенны SENCITY® OMNI-S MIMO разработаны для использования в суровых условиях эксплуатации, инсталляции на удаленные шкафы управления и промышленный транспорт. Особого внимания заслуживает вандалоустойчивое исполнение в соответствии с нормой EN 60068-2-75 (IK10), уровень защиты к воздействию пыли и влаги IP69K, рабочие температуры от -55 °C до +85 °C, низкопрофильная конструкция (33.2 мм высота и 145 мм диаметр). Возможность заказа антенны по индивидуальному проекту покрывает широкий спектр областей применения и технологий беспроводной передачи данных, таких как, промышленный интернет вещей, позиционирование объектов по навигационным сигналам GPS, ГЛОНАСС; технологии 2G, 3G, 4G LTE, WiFi, LoRaWAN, NB-IoT.

Полный каталог по антеннам доступен в электронном виде на сайте, либо будет направлен по предварительному запросу по электронной почте.



Главный редактор

Павел Правосудов | pavel@fsmedia.ru

Заместитель главного редактора

Ольга Зайцева | olga_z@fsmedia.ru

Редактор

Алина Жилина | alina.zhilina@fsmedia.ru

Новостной редактор

Наталья Новикова | natalia.novikova@fsmedia.ru

Дизайн и верстка

Дмитрий Никаноров | dmitry.nikanorov@fsmedia.ru

Отдел рекламы

Ирина Миленина | irina@fsmedia.ru

Отдел подписки

Екатерина Елманова | podpiska@fsmedia.ru

Отдел распространения

Москва

105120, Нижняя Сыромятническая ул.,
д. 10, стр. 4, оф. 218
Тел./факс (495) 987-3720

Санкт-Петербург

197101, Санкт-Петербург,
Петроградская наб., д. 34, лит. Б
e-mail: compitech@fsmedia.ru
web: www.fsmedia.ru

Республика Беларусь

«ПремьерЭлектрик»
Минск, ул. Маяковского, 115, 7-й этаж
Тел./факс: (10*37517) 297-3350, 297-3362
e-mail: murom@premier-electric.com

Подписано в печать 27.08.2019

Тираж 3000 экз.

Свободная цена

Журнал «Беспроводные технологии»
зарегистрирован Федеральной службой
по надзору за соблюдением законодательства
в сфере массовых коммуникаций и охране
культурного наследия. Свидетельство
о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС2-7791 от 07.11.2005.

Учредители

ООО «Издательство Файнстрит»

Дружинина Галина Алексеевна

Адрес редакции:

Издатель, редакция: ООО «Медиа КиТ»
197101, г. Санкт-Петербург,
Петроградская наб., 34Б

Отпечатано в типографии «Принт24»

192102, Санкт-Петербург,
ул. Самойловой, д.5, литер В

Редакция не несет ответственности
за информацию, приведенную в рекламных
материалах. Полное или частичное
воспроизведение материалов допускается
с разрешения ООО «Медиа КиТ».
Все рекламируемые товары и услуги имеют
необходимые лицензии и сертификаты.

Журнал включен в Российский индекс
научного цитирования (РИНЦ).

На сайте Научной электронной библиотеки
eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru) доступны полные
тексты статей. Статьи из номеров журнала
текущего года предоставляются на платной основе.

Содержание

Новости.....	4
Главные новости российского рынка «Интернета вещей» по версии портала PRO-IoT.pro	6

Компоненты

Алексей Рудневский

Особенности применения модулей NB-IoT серии ME310G1 компании Telit	8
---	---

Владимир Макаренко

Модуль беспроводной связи HL7800 компании Sierra Wireless	14
---	----

Дмитрий Новинский, Валерий Тучкин

Актуальные LTE-решения SIMCom Wireless Solutions: переход на модули нового поколения	18
---	----

Евгений Рахно

NB-IoT: 10 лет на одной батарее	21
---------------------------------------	----

Эльвина Юлаева

Bluetooth-приложение ATM Control SE: настройка модемов iRZ со смартфона	24
--	----

Интернет вещей

Андрей Экономов

Технология передачи данных LoRaWAN для IIoT-решений: мифы и реальность.....	28
--	----

Евгений Рахно

Сеть NB-IoT как возможная замена GSM/GPRS.....	31
--	----

Схемотехника и конструирование

Томас Кэмерон (Thomas Cameron)

Перевод: Владимир Макаренко, Евгений Потемкин

Технологическая эволюция ВЧ-устройств систем 5G миллиметрового диапазона	34
---	----

Джозел Киршман (Joel Kirshman)

Моделирование ключевых элементов беспроводных систем	40
--	----

Беспроводная зарядка

Ярослав Зазулин, Павел Карпунин, Константин Киреев

Устройство для беспроводной зарядки аккумуляторных батарей БПЛА	45
---	----

Новые технологии

Валерий Жижин

Магнитоиндуктивные системы передачи информации: перспективы применения в телеметрии	50
--	----

Интеграция

Бернд Хантше (Bernd Hantsche)

Перевод и дополнения: Владимир Рентюк

Насколько беспроводным является современный «умный дом»	54
---	----

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ БЕСПРОВОДНЫХ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИКОВ



S2-LP

микросхема экономичного цифрового приемопередатчика

- ▶ Полосы частот: 430-470 МГц, 860-940 МГц
- ▶ Схемы модуляции: 2(G)FSK, 4(G)FSK, OOK, ASK
- ▶ Скорость передачи: 0.3–500 kbps
- ▶ Чувствительность: -130 дБм @ 300 bps
- ▶ Выходная мощность: 16 дБм
- ▶ Ультранизкое потребление: 7 мА RX, 10 мА TX @ +10 дБм в спящем режиме 350 нА
- ▶ Сертифицирован SIGFOX™
- ▶ Отладочные платы STEVAL-FKI433, STEVAL-FKI866



Единый телефон: 8-800-333-63-50
info@ptelectronics.ru
www.ptelectronics.ru

Офисы компании: Санкт-Петербург, Москва, Чебоксары, Нижний Новгород, Челябинск
Екатеринбург, Новосибирск, Ижевск, Таганрог, Пермь, Омск, Казань, Тольятти, Киев



Innovations & Technologies