

ЭК

Электронные компоненты

Журнал для разработчиков: компоненты, решения, теория, опыт, события, обзоры

МЕДИАГРУППА «ЭЛЕКТРОНИКА»

4/2021

(с. 6) >>



Дмитрий Боднар, генеральный директор, АО «Синтез Микроэлектроника»: 14-нм техпроцесс есть у шести компаний

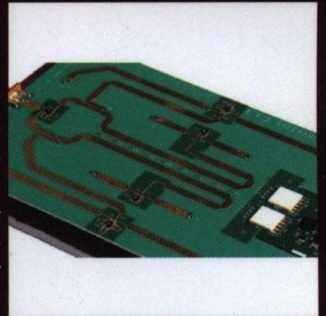
(с. 20) >>

Как повысить надежность и избежать коллизий при передаче данных в беспроводных системах связи



(с. 70) >>

Дифференциальный блок задержки на МЭМС-переключателях для антенного массива из четырех элементов



Беспроводные технологии

с. 20

содержание ЭК №4/2021

РЫНОК

6 Дмитрий Боднарь
Intel повышает ставки и планирует выиграть

ИСПЫТАНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ

10 Рё Такеда, Бернард Хользингер, Майкл Циммерман,
Майк Хоуз
**Исследование динамических характеристик
силовых полупроводниковых приборов
на основе GaN**

14 Вольфганг Франк
**Стандарты для магнитных и емкостных
гальванических развязок**

РАЗРАБОТКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ

17 Максим Брылин
Методы объединения РЧ-сигналов

БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

20 Иван Давыдцев
**Методы повышения надежности
в беспроводных системах связи**

24 Павел Роденов
Формат данных и принцип передачи в 802.11ax

32 Максим Тарадаев
**Сотовая связь: от возникновения
до современных стандартов**

ТОПОЛОГИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

38 Сергей Краснов
**Как уменьшить перекрестные помехи
в многослойных печатных платах**

ИСТОЧНИКИ И МОДУЛИ ПИТАНИЯ

42 Тимур Улудаг
**Изолированный силовой модуль MagI³C
для управления 24-В промышленной шиной**

www.elcp.ru

Руководитель направления «Разработка электроники» и главный редактор **Леонид Чанов**;
редакторы: **Владимир Фомичёв**; **Леонид Чанов**; **Екатерина Самкова**;

редакционная коллегия: **Владимир Фомичёв**; **Леонид Чанов**; реклама: **Антон Денисов**; **Елена Живова**;

распространение и подписка: **Марина Панова**, **Василий Рябишников**; директор издательства: **Михаил Симаков**

Адрес издательства: Москва, 115114, ул. Дербеневская, д. 1, п/я 35, тел.: (495) 741-7701; факс: (495) 741-7702; эл. почта: info@elcp.ru, www.elcp.ru

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА: Мир электроники (Самара): 443080, г. Самара, ул. Революционная, 70, литер 1; тел./факс: (846) 267-3139, 267-3140; e-mail: info@eworld.ru, www.eworld.ru. Радиоэлектроника: 620107, г. Екатеринбург, ул. Гражданская, д. 2, тел./факс: (343) 370-33-84, 370-21-69, 370-19-99; e-mail: info@radioel.ru, www.radioel.ru. ЭЛКОМ (Ижевск): г. Ижевск, ул. Ленина, 38, офис 16, тел./факс: (3412) 78-27-52, e-mail: office@elcom.udmlink.ru, www.elcompany.ru. ЭЛКОТЕЛ (Новосибирск): г. Новосибирск, м/р-н Горский, 61; тел./факс: (3832) 51-56-99, 59-93-31; e-mail: info@elcotel.ru, www.elcotel.ru. Издательство «Электроника инфо»: 220015, Республика Беларусь, г. Минск, пр. Пушкина 29Б, Тел./факс: +375 (17) 204-40-00. E-mail: electronica@nsys.by, www.electronica.by.

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВНИТИ. Сведения о журнале ежегодно публикуются в международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям «Ulrich's Periodicals Directory». Использование материалов возможно только с согласия редакции. При перепечатке материалов ссылка на журнал «Электронные компоненты» обязательна. Ответственность за достоверность информации в рекламных объявлениях несут рекламодатели.

Индекс для России и стран СНГ по каталогу агентства «Роспечать» — 47298, индекс для России и стран СНГ по объединенному каталогу «Пресса России. Российские и зарубежные газеты и журналы» — 39459. Свободная цена. Издание зарегистрировано в Комитете РФ по печати. ПИ №77-17143. Издание зарегистрировано на Украине, свидетельство о государственной регистрации КВН№17602-6452 ПР.

Дата выхода номера 05.04.2021 г.

Учредитель: ООО «ИД Электроника». Тираж 6000 экз.

Отпечатано в типографии «Премиум Пресс»
197374, Санкт-Петербург, ул. Оптиков, 4

Надежные тестовые решения требуют лучших технологий



РАЗРАБОТКА

Получайте полностью работоспособные опытные образцы



ПРОИЗВОДСТВО

Сделайте производственную линию совершенной с технологиями JTAG



СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Ремонтируйте цифровые платы даже при отсутствии CAD-данных на них



JTAG TECHNOLOGIES

Периферийное сканирование – это мы.

www.jtag.com • www.jtaglive.com • +7 812 602 09 15 • russia@jtag.com

РЕКЛАМА

46 Чжан Ванг

DC/DC-преобразователи SIMO для усилителей звука

50 Шейн О'Коннор

Двухтактная топология DC/DC-преобразователей для 12-В автомобильных приложений

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

54 Александр Волков

Некоторые особенности способов экранирования

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА И ПРИБОРЫ

58 По материалам компании Rohde & Schwarz

R&S HM8118: измерение конденсаторов и катушек индуктивности

АЦП И ЦАП

60 Абхилаша Кол, Васим Шайх

Преимущества использования АЦП CTSD в прецизионных сигнальных цепях

ВСТРАИВАЕМОЕ ПО

66 Ксавье Биньяле

Использование криптоэлементов для обеспечения безопасности IoT-устройств

СВЧ

70 Григорий Бодряшов

Дифференциальный блок задержки на МЭМС-переключателях для антенны 3,6 ГГц с регулируемой направленностью

ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

74 Дмитрий Глазунов

Тенденции развития РЧ-фильтров

МИКРОЭЛЕКТРОНИКА

80 Дмитрий Боднарь

Полупроводниковая микроэлектроника – 2020. Часть 5. Широкозонные полупроводники как главный инструмент повышения энергоэффективности электроники

СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

90 Новинки месяца. Редакционный обзор

ELECTRONIC COMPONENTS # 4 / 2021

MARKET

6 Dmitry Bodnar
Intel Raises the Stakes and Plans to Win

TESTING

10 Ryo Takeda, Bernhard Holzinger,
Michael Zimmermann and Mike Hawes
**GaN Power Semiconductor Device Dynamic
Characterization**

14 Wolfgang Frank
Standards for Magnetic and Capacitive Couplers

DESIGN AND DEVELOPMENT

17 Maxim Brylin
Understanding RF Signal-Combining Technologies

WIRELESS

20 Ivan Davydtsev
Understanding Reliability in Bluetooth Technology

24 Pavel Rodenov
IEEE 802.11ax Technology Introduction

32 Maxim Taradaev
Radio Fundamentals for Cellular Networks

PCB LAYOUT

38 Sergey Krasnov
Stackup Configurations to Mitigate Crosstalk

POWER SUPPLIES

42 Timur Uludag
**Isolated Mag³C Power Module Masters
the 24V Industry Bus**

46 Zhan Wang & Cary Delano
**The SIMO DC-DC Converter – The Audio Amplifier's
Best Friend**

50 Shane O'Connor
**A Push-Pull Topology for DC-DC Converter
12 V EV Applications**

EMC

54 Alexander Volkov
Some Ways of Shielding

INSTRUMENTATION

58 Based on Materials from Rohde & Schwarz
**R&S HM8118: Measurement of Capacitors
and Inductors**

ADC AND DAC

60 Abhilasha Kawle and Wasim Shaikh
**CTSD ADCs: How to Improve Your Precision ADC
Signal Chain Designs**

EMBEDDED SOFT

66 Xavier Bignalet
**Pre-Provisioned Hardware-Based Secure Elements
Enable Any Size IoT Deployment to Be Protected**

MICROWAVE

70 Grigory Bodyryashov
**MEMS Switch-Based Differential Delay Shifter
for a 3.5 GHz Beam Steering Antenna**

PASSIVE

74 Dmitry Glazunov
Keep Abreast of RF Filtering Trends

MICROELECTRONICS

80 Dmitry Bodnar
**Semiconductor Microelectronics – 2020. Part 5.
WBGs as the Main Tool for Improving Energy Efficiency**

REFERENCE PAGES

90 Newly-Designed Products. Monthly Editorial Review