

содержание ЭК

№07/2020

РЫНОК

6 А. И. Фирсенков, Н. Г. Ковшиков, А. А. Семенов,
А. В. Дроздовский, А. В. Кондрашов, А. Б. Устинов,
В. А. Дубовой

**Ученому, практику, изобретателю
Борису Антоновичу Калиникоу – 75!**

12 Дмитрий Боднарь
**После пандемии уклад мировой экономики
изменится. Часть 1**

РАЗРАБОТКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ

19 Александр Белозеров
**Прецизионное формирование сигналов
в модулях ввода аналоговых сигналов**

24 Лим Чиун Пин
**Повышение эффективности изоляции оптопары
с помощью клетки Фарадея**

28 Алексей Чистяков

**Некоторые особенности измерительного тракта
с сигналами микровольтового уровня**

ИСПЫТАНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ

32 Владимир Веревкин, Дмитрий Иванов,
Александр Сытый, Павел Семенов, Дмитрий Алымов,
Виктор Костусяк

Установка ударного тока нового поколения

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

38 Николай Лемешко, Дмитрий Богаченков,
Илья Рахманов

**Измерения некоторых характеристик ЭМС
при тестировании приемно-передающих модулей**

www.elcp.ru

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

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 295. 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 06.07.2020 г.

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

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

Медиагруппа «Электроника» представляет

СПРАВОЧНИК ПРЕДПРИЯТИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ОТРАСЛИ

Производители компонентов, модулей и конечных изделий с информацией по виду, форме и типу выпускаемой продукции

Дистрибьюторы компонентов, модулей и конечных изделий с информацией по специализации и подвидам продукции

Контрактные производители и поставщики печатных плат с детализацией по услугам и возможностям производства

Производители и дистрибьюторы технологического оборудования, материалов и принадлежностей с выборкой по специализации и подвидам оборудования

www.elcpr.ru/catalog

Дополнительные рекламные и маркетинговые опции для отраслевых компаний:
+7 495 741-77-01, info@ecompr.ru



электроника
медиагруппа



РЕКЛАМА

СЕТИ И ИНТЕРФЕЙСЫ

46 Койчи Сорада
**Выбор протокола LPWAN
для инфраструктуры умного города**

ИСТОЧНИКИ И МОДУЛИ ПИТАНИЯ

48 Александр Кораблев
**Изолированные DC/DC-преобразователи
компании Murata**

52 Павел Конышев
**Обратноходовой преобразователь
с регулированием по первичной стороне**

56 Александр Пономарев
**Обеспечение питания и защиты
с помощью порта USB**

60 Фьонн Ширин
**Методы питания в соответствии
с новой спецификацией USB4**

63 Евгений Дабуров
**Новая технология промежуточных шинных
DC/DC-преобразователей
от компании Flex Power Modules**

66 Андрей Пересадин
**Проектирование ультратонкого понижающего
преобразователя**

АНАЛОГОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

72 Павел Кудрявцев
Управление током усилителей звука класса D

ВСТРАИВАЕМОЕ ПО

76 Зия Сардар
Зачем нужна криптография?

ДАТЧИКИ

80 Джуди Херман
**Оптомеханическая интеграция мониторов
сердечного ритма в носимые на запястье
устройства**

ПАМЯТЬ

86 Сайед С. Хуссейн
**Последовательная флэш-память NAND
для хранения данных в системах
с искусственным интеллектом**

СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

90 Новинки месяца. Редакционный обзор

94 **НОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ
НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ**

contents #07/2020

ELECTRONIC COMPONENTS # 07 / 2020

MARKET

6 A. Firsenkov, N. Kovshikov, A. Semenov, A. Drozdovsky,
A. Kondrashov, A. Ustinov, V. Dubovoy
**Boris Antonovich Kalinikos – Scientist, Practitioner
and Inventor – Is 75 Years Old!**

12 Dmitry Bodnar
**The World Economy Will Change after Pandemic.
Part 1**

DESIGN AND DEVELOPMENT

19 Alexander Belozеров
**Precision Signal Conditioning
for Safety-Enabled AIMs in Factory Automation**

24 Lim Shiun Pin
**Internal Faraday Shield and Small Ci-o Enhance
Optocoupler Galvanic Isolation Performance**

28 Alexey Chistyakov
**Some Features of the Measuring Path
for Microvolt Signals**

TESTING

32 Vladimir Verevkin, Dmitry Ivanov, Alexander Sytiy,
Pavel Semenov, Dmitry Alymov and Victor Kostusyak
Surge Current Test Facility of New Generation

EMC

38 Nickolay Lemeshko, Dmitry Bogachenkov
and Ilya Rakhmanov
**Measurement of EMC Characteristics
for Transceiver Testings**

NETWORKS AND INTERFACES

46 Koichi Sorada
**Selecting the Most Appropriate LPWAN Protocol
to Meet Key Smart Infrastructure Requirements**

POWER SUPPLIES

48 Alexander Korablev
Isolated DC-DC Converters from Murata

52 Pavel Konyshov
Flyback Converter with Primary-Side Control

56 Alexander Ponomarev
USB Type C Power Delivery and Protection

60 Fionn Sheerin
Best Practices for Powering USB4

63 Yevgeny Daburov
**New Technology for Intermediate-Bus
DC-DC Converters from Flex Power Modules**

66 Andrey Peresadin
**Designing an Ultra-Thin Step-down Converter:
Multiphase vs. Multilevel**

ANALOG

72 Pavel Kudryavtsev
**Current Drive Can Overcome Pitfalls
of Class D Audio Amplifiers**

EMBEDDED SOFT

76 Zia Sardar
Cryptography: Why Do We Need It?

SENSORS

80 Judy Hermann
**Opto-Mechanical Integration
of Heart-Rate Monitors in Wearable Wrist Devices**

MEMORY

86 Syed S. Hussain
**Why Embedded Developers Are Considering Serial
NAND Flash for Code Storage in Systems That
Implement Artificial Intelligence**

REFERENCE PAGES

90 **Newly-Designed Products. Monthly Editorial Review**

94 **NEW COMPONENTS
IN THE RUSSIAN MARKET**