

WWW.ELCOMDESIGN.RU

ЭК

Электронные компоненты

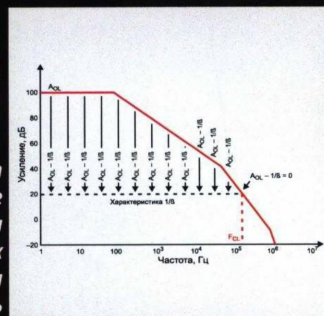
Журнал для разработчиков: компоненты, решения, теория, опыт, события, обзоры

12/2021



**ОПТОВЫЙ ПОСТАВЩИК И ПРОИЗВОДИТЕЛЬ
ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ
И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ**

RUELECTRONICS.COM

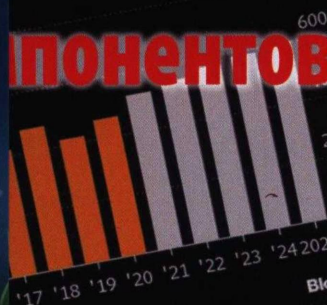


ют
ные
ния
лях
эти
ить



es steadily upward

\$ 800B



КОМПОНЕНТОВ

Bloombe

содержание ЭК № 12/2021

РЫНОК

6 Дмитрий Боднарь
Полупроводниковая микроэлектроника –
2021 г. Часть 1. Беспрецедентный год
для мировой электроники

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

17 Владимир Круковский
Защита устройств от обратной полярности батарей
с помощью контроллеров идеальных диодов

РАЗРАБОТКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ

22 Анатолий Супруненко
Оптроны PS8902 и PS9924 компании Renesas
с электрической прочностью изоляции 7500 В

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

26 Андрей Пересадин
Правда или вымысел?

СЕТИ И ИНТЕРФЕЙСЫ

32 Соня Браун
Устройства с положительной тактильной обратной
связью для автомобильной электроники

АНАЛОГОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

36 По материалам компании Apex
Как устранить паразитные колебания
в аналоговых усилителях мощности

44 Максим Чаплыгин
Усилители мощности

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 08.12.2021 г.

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

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

Тестирование электроники в эпоху миниатюризации



Хотите узнать больше о наших технологиях и продукции?
Свяжитесь с нами по электронной почте russia@jtag.com
или посетите наш сайт www.jtag.com.

JTAG
TECHNOLOGIES®



Более 25 лет в самом сердце электроники



Клиенты в более чем 50 странах



По всему миру продано более 10 000 систем



Более 2500 клиентов



Поддержка по всему миру

Как разрабатывать, производить и тестировать высококачественные электронные изделия с меньшими затратами и в короткие сроки?



Загрузите нашу брошюру

50 Андрей Быстрицкий

Усилители мощности класса D

АЦП и ЦАП

55 Иман Чалаби

Встраиваемый АЦП или отдельная микросхема?

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И МИКРОПРОЦЕССОРЫ

58 Сергей Шумилин

Микроконтроллер K1986BK025 с ядром RISC-V от компании «Миландр»

ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

62 По материалам компании Bourns

Новый универсальный подход к защите сетей переменного тока

68 Алексей Чистяков

Непростые ответы на простые вопросы

СВЧ

72 Артем Рылеев

Компактный микрополосковый направленный ответвитель с подавлением гармоник в широкой полосе частот

СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

76 Новинки месяца. Редакционный обзор

НОВОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ

82 Новости компании «Гамма»

84 Новости компании Microchip

СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ

86 Дистрибьюторы электронных компонентов и модулей

99 **СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА
«ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ»
ЗА 2021 г.**

ELECTRONIC COMPONENTS # 12 / 2021

MARKET

6 Dmitry Bodnar
**Semiconductor Microelectronics – 2021.
Part 1. An Unprecedented Year for the World
Electronics**

EMC

17 Vladimir Krukovsky
**Automotive EMC-compliant Reverse-Battery Protection
with Ideal-Diode Controllers**

DESIGN AND DEVELOPMENT

22 Anatoly Suprunenko
**Renesas PS8902 and PS9924 Optocouplers
with 7500-V Isolation Voltage**

ENGINEERING

26 Andrey Peresadin
True or False?

NETWORKS AND INTERFACES

32 Sonja Brown
**Haptic Devices Add Positive Feedback
to the Automotive Experience**

ANALOG

36 By Apex
**How to Eliminate Parasitic Oscillations
in Analog Power Amplifiers**

44 Maxim Chaplygin
Power Amplifiers

50 Andrey Bystritsky
Class D Power Amplifiers

ADC AND DAC

55 Iman Chalabi
**What's the Difference between an Integrated ADC
and a Standalone ADC?**

MICROCONTROLLERS AND MICROPROCESSORS

58 Sergey Shumilin
K1986VK025 MCU with RISC-V Core from Milandr

PASSIVE

62 By Bourns
A New Universal AC Power Protection Approach

68 Alexey Chistyakov
Non-simple Answers to the Vexed Questions

MICROWAVE

72 Artem Ryleev
**Microstrip Branch-Line Coupler with Compact Size
and Wideband Harmonic Suppression**

REFERENCE PAGES

76 Newly-Designed Products. Monthly Editorial Review

TECHNOLOGY NEWS

82 Gamma's News

84 Microchip News

REFERENCE TABLES

86 Distributors of Electronic Components and Modules

99 **ANNUAL TABLE OF CONTENTS**