

«Производство электроники» №6 – журнал в журнале

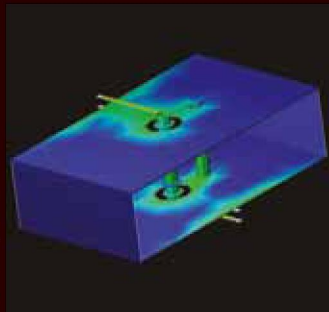
12/2019

(с. 6) »



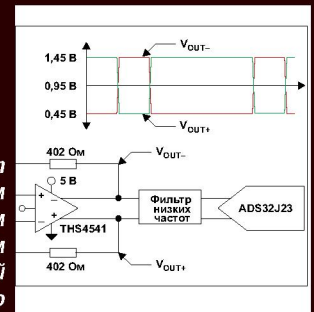
**Дмитрий Боднар,**  
генеральный директор АО «Синтез Микроэлектроника»: прогнозы не подтвердились

(с. 35) »



Как уменьшить электромагнитные помехи в печатных платах с высокоскоростными сигналами

(с. 68) »



# Радиочастотный тракт

## с. 64

редатчику, Перекл. диапазо., 24.975 МГц (ДЦВ), 24.9916 (ФУХВ), 1-ый см. прием., УПЧ 1, 2-ой см. прием., УПЧ 2, 2-ой гетерод, 22.075 МГц, 1 гетер пер-ка, АМ22.559 МГц, ЧТ22.559 МГц, ±3 кГц, 1 см. пер-ка, ДЦВ 24.975 МГц, УКВ 24.9916 (6), ЧТ 24.975 МГц, ±3 МГц, Усилит., Кварц, 24326 (6) МГц, АЧВ, 484 кГц, 3-й см. прием., усил. и детект. АРУ ламп., Схема управл., От аппар. Чайка!, 10nF, Валерий Брунов, 1uF, К аппар. 2.0V TO 3.6V, Чайка!, 62, 2.0V TO 3.6V, детектор сигнала, ограничитель, Частотный детектор, подавит шумов, TSG4106A SSB Phase Noise vs Offset Frequency, RSTB, SYNC, CSB, SCLK, DIN, DOUT, RDYB, μC, 24V, K1, 100n, 100p, 100k, 10k, 1k, 100, 10, 1, 0.1, 0.01, 0.001, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz, 1 MHz, 10 MHz, 1 GHz, 2 GHz, 3 GHz, 5 GHz, 10 GHz, 1 μF, 0603

содержание ЭК

# № 12/2019

## РЫНОК

6 Дмитрий Боднарь  
Полупроводниковая микроэлектроника – 2019 г.

17 Илья Лебедев  
Топ дистрибьюторов электроники мира и России

## РАЗРАБОТКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ

20 Сергей Никонов  
Обманчивая «земля»

23 Александр Кораблев  
Цифровые гальванические развязки компании  
Broadcom. Часть 2

26 К.С. Янг  
Использование последовательного  
резонанса в драйверах для высоковольтного  
пьезоэлектрического преобразователя

## ТОПОЛОГИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

32 Сергей Краснов  
Преимущества анализа в частотной области

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

35 Александр Пономарев  
Борьба с электромагнитными помехами  
в печатных платах с высокоскоростными  
сигналами

38 Георгий Боков  
Способы уменьшения синфазных  
электромагнитных помех

## БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

42 Владимир Полудин  
Радиочастотная выборка для многодиапазонных  
радиостанций

[www.elcp.ru](http://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](mailto:info@elcp.ru), [www.elcp.ru](http://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](mailto:info@eworld.ru), [www.eworld.ru](http://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](mailto:info@radioel.ru), [www.radioel.ru](http://www.radioel.ru). ЭЛКОМ (Ижевск): г. Ижевск, ул. Ленина, 38, офис 16, тел./факс: (3412) 78-27-52, e-mail: [office@elcom.udmlink.ru](mailto:office@elcom.udmlink.ru), [www.elcompany.ru](http://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](mailto:info@elcotel.ru), [www.elcotel.ru](http://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](mailto:electronica@nsys.by), [www.electronica.by](http://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.

Подписано в печать 03.12.2019 г.

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

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



Honeywell



SICK



3M



Panasonic

JAMICON



# АЭРОЗОЛЬНЫЕ ОЧИСТИТЕЛИ

# 3M Noves



**Не изопропанол: Уникальная собственная формула очистки**



РЕШЕНИЯ  
ДЛЯ РАЗНОЙ  
СТЕПЕНИ ОЧИСТКИ:

**Обезжириватель**

**Удалитель флюса**

**Очиститель контактов**



**Максимальное  
наполнение:  
95% баллона  
активного  
вещества**



Офисы в Москве: м. Молодежная, ул. Ивана Франко, 40, стр. 2, (495) 97 000 99, info@platan.ru;  
м. Электрозаводская, ул. Б. Семеновская, 40, стр. 26, БЦ Агат, (495) 744 70 70, platan@platan.ru  
Офис в Санкт-Петербурге: ул. Зверинская, 44, (812) 232 88 36, baltika@platan.spb.ru

РЕКЛАМА

СОДЕРЖАНИЕ

4

49 Владимир Деревятников  
Основные требования к приемникам  
с ВЧ-выборкой

## ИСТОЧНИКИ И МОДУЛИ ПИТАНИЯ

52 Владимир Стрешнев  
Высокочастотные резонансные преобразователи

56 Чинмэй Онрао, Наззарено Розетти  
Обеспечение эффективного электропитания  
для умных счетчиков расхода воды и газа

60 Ральф Хикл  
Система управления батареями и ее компоненты

## АНАЛОГОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

64 Сергей Гладышев  
Измерительный тракт для выходных сигналов  
резольвера

68 Самир Чериан  
Максимизация динамического диапазона  
аналоговых интерфейсов с трансимпедансным  
усилителем

## ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

74 Роберт Шиллингер, д-р Ричард Блэки  
Эффективная фильтрация и защита порта USB 3.1

## МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И МИКРОПРОЦЕССОРЫ

78 Юрий Романец  
Модуль доверенной загрузки с возможностью  
управления серверами

## ПЛИС И СБИС

83 Кен О'Нил  
Архитектура RISC-V в оборонной и  
авиакосмической промышленности

## СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

85 Новинки месяца. Редакционный обзор

89 **НОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ  
НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ**

91 **СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА  
«ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ»  
ЗА 2019 г.**

# contents # 12/2019

## ELECTRONIC COMPONENTS # 12 / 2019

### MARKET

- 6 Dmitry Bodnar  
**Semiconductor Microelectronics – 2019**
- 17 Ilya Lebedev  
**World Top of Electronic Components Distributors**

### DESIGN AND DEVELOPMENT

- 20 Sergey Nikonov  
**Deceptive Ground**
- 23 Alexander Korablev  
**Digital Galvanic Isolators from Broadcom. Part 2**
- 26 KC Yang  
**Use Resonance with a High-Voltage Piezo Driver**

### PCB LAYOUT

- 32 Sergey Krasnov  
**The Frequency Domain**

### EMC

- 35 Alexander Ponomarev  
**Controlling EMI in High-Speed PCB Design**
- 38 George Bokov  
**The Ways of Decreasing Common-mode Radiations**

### WIRELESS

- 42 Vladimir Poludin  
**RF Sampling for Multi-band Radios**
- 49 Vladimir Derevyatnikov  
**Designing RF-Sampling Receivers**

### POWER SUPPLIES

- 52 Vladimir Streshnev  
**RF Resonance Converters**

- 56 Chinmay Honrao and Nazzareno Rossetti  
**How to Efficiently Power Your Smart Gas Meter**

- 60 Ralf Hickl  
**Everything You Need for a Battery Management System**

### ANALOG

- 64 Sergey Gladyshev  
**Measuring Path for Resolver's Output**
- 68 Samir Cherian  
**Maximizing the Dynamic Range of Analog Front Ends Having a Transimpedance Amplifier**

### PASSIVE

- 74 Robert Schillinger and Dr. Richard Blakey  
**Effective USB 3.1 Filtering and Protection**

### MICROCONTROLLERS AND MICROPROCESSORS

- 78 Yury Romanets  
**Trusted Boot Loader with Server Management Feature**

### FPGA AND VLSIC

- 83 Ken O'Neil  
**RISC-V in Aerospace and Defense Applications**

### REFERENCE PAGES

- 85 **Newly-Designed Products. Monthly Editorial Review**
- 89 **NEW COMPONENTS IN THE RUSSIAN MARKET**
- 91 **ANNUAL TABLE OF CONTENTS**