

# содержание ЭК

# №1 2/2020

## РЫНОК

6 Дмитрий Боднарь

**Полупроводниковая микроэлектроника – 2020.**

**Часть 1. Мировая пандемия COVID-19 – форс-мажор для мировой экономики, но не микроэлектроники**

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

16 Роберт Хартунг

**Плата адаптера для фильтрации электромагнитных помех на интерфейсе RS-485**

## РАЗРАБОТКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ

26 Ясуфуми Какихана, Мичинари Асаи

**Прецизионное измерение тока и напряжения для управления приводами двигателей с помощью оптронов**

## СЕТИ И ИНТЕРФЕЙСЫ

30 Игорь Ибрагимов

**Синхронизация в больших и неоднородных сетях SyncE**

## ИСТОЧНИКИ И МОДУЛИ ПИТАНИЯ

34 Павел Конышев

**Преимущества и основные принципы работы повышающих преобразователей с плавающими конденсаторами**

40 Стив Робертс, Иван Гончаров

**Решение проблем с пусковым током источников питания Resom**

44 Роб Маккарти

**Проектирование понижающего DC/DC-преобразователя с регулируемым выходным напряжением**

[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 295. 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.

Дата выхода номера 07.12.2020 г.

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

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

АО «НИИ «Гириконд» - один из ведущих отечественных разработчиков и производителей конденсаторов и нелинейных полупроводниковых резисторов категории качества ВП и ОТК.

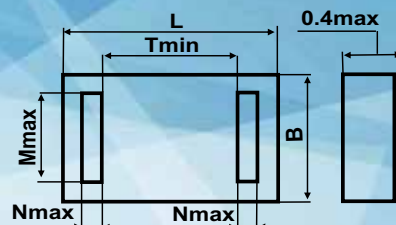


## Термостабильные тонкопленочные конденсаторы СВЧ диапазона для поверхностного монтажа

НОВАЯ РАЗРАБОТКА

# K26-8

Предназначены для работы в СВЧ устройствах частотой до 20 ГГц в составе герметизированной аппаратуры или в герметизированных блоках аппаратуры в режимах постоянного, переменного и пульсирующего напряжения.



Код размера	U <sub>ном</sub> , В	C <sub>ном</sub> , пФ	Габаритные размеры, мм				
			L	B	M <sub>max</sub>	N <sub>max</sub>	T <sub>min</sub>
0603M (0201)	50	0,33...0,82	0,6	0,3	0,22	0,18	0,21
		1,0...1,5					
		1,8; 2,2					
1005M (0402)	50	2,7; 3,3	1,0	0,5	0,38	0,21	0,48
1608M (0603)		3,6 ... 6,8	1,6	0,8	0,64	0,28	0,90
2012M (0805)	25	7,5...12	2,0	1,25	1,07	0,32	1,22
		15...47					

Тангенс угла потерь на частоте 1 МГц: не более 0,0035  
Сопrotивление изоляции между контактными площадками: не менее 100 000 МОм  
Интервал рабочих температур: от -60...+125°C  
ТКЕ в интервале рабочих температур:

не более  $80 \cdot 10^{-6} \text{ } 1^\circ\text{C}$

Промежуточные значения емкостей: по ряду E12  
Масса: от 0,3 мг до 3,0 мг

Конденсаторы изготавливают в едином исполнении, пригодном как для ручной, так и для автоматизированной сборки аппаратуры.

Рекомендованы для замены импортных аналогов

194223, Санкт-Петербург,  
ул. Курчатова, 10

Тел.: (812)552-60-57  
Факс: (812)552-60-57

www.giricond.ru  
E-mail: 333@giricond.ru



РЕКЛАМА

## ДИСКРЕТНЫЕ СИЛОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

50 Кристиан Мюллер, Адресса Шиттлер, Сичао Ма  
Использование 950-V IGBT и диодной технологии в топологии ANPC для построения 1500-V многоуровневых солнечных инверторов

## СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ

54 Татьяна Колесникова  
Расчет движения частиц пыли в корпусе электронного устройства

## МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И МИКРОПРОЦЕССОРЫ

66 Ксавье Бигналет  
Защита интернета вещей предварительно сконфигурированными аппаратными элементами безопасности

## ВСТРАИВАЕМОЕ ПО

69 Зия Сардар, Аарон Арельяно, Стюарт Меркель  
Аппаратная и программная криптография

74 Сергей Жуков

Системы виртуализации для встраиваемых промышленных систем

## СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

80 Новинки месяца. Редакционный обзор

86 Анатолий Фирсенков, Людмила Иванова, Александр Здор, Дмитрий Нецветаев, Андрей Никифоров  
Высоконадежные дроссели отечественного производства для поверхностного монтажа, выпускаемые ОАО «Завод Магнетон»

88 По материалам компании TME  
Серия модулей безопасности Preventa XPS Universal от Schneider Electric

90 **НОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ**

92 **СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА «ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ» ЗА 2020 г.**

# contents # 12 / 2020

## ELECTRONIC COMPONENTS # 12 / 2020

### MARKET

6 Dmitry Bodnar  
**Semiconductor Microelectronics – 2020. Part 1**  
**The Global Pandemic COVID-19 is a Force Majeure**  
**for the Global Economy, not for Microelectronics**

### EMC

16 Robert Hartung  
**Adapter PCB for Filtering Electromagnetic Interference**  
**on an RS-485 Interface**

### DESIGN AND DEVELOPMENT

26 Yasufumi Kakihana and Michinari Asai  
**Current and Voltage Sensing Solutions**  
**for Motor Drive Control Using Photocouplers**

30 Igor Ibragimov  
**Maintain Precise Timing across Large,**  
**Heterogeneous SyncE Networks**

### POWER SUPPLIES

30 Andrey Peresadin  
**Digital-Controlled Totem-Pole PFC**  
**for Next-Gen Power Systems**

34 Pavel Konyshev  
**The Advantages and Operation of Flying-Capacitor**  
**Boosters**

40 Steve Roberts and Ivan Goncharov  
**Solving Inrush Current Problems with Recom's Power**  
**Supplies**

44 Rob McCarthy  
**How to Design a Variable Output Buck Regulator**

### DISCRETE POWER

50 Christian Müller, Andressa Schittler and Sichao Ma  
**950 V IGBT and Diode Technology Integrated**  
**in a Low Inductive ANPC Topology for 1500 VDC PV**  
**String Inverter**

### DEVELOPMENT TOOLS

54 Tatyana Kolesnikova  
**Calculation of the Movement of Dust Particles**  
**in the Housing of an Electronic Device**

### MICROCONTROLLERS AND MICROPROCESSORS

66 Xavier Bignalet  
**IoT Deployments of Any Size Can Now be Protected**  
**with Pre-Provisioned Hardware-Based Secure Elements**

### EMBEDDED SOFT

69 Zia Sardar, Aaron Arellano and Stewart Merkel  
**Cryptographic Implementations:**  
**Hardware vs. Software**

74 Sergey Zhukov  
**Virtualization for Embedded Industrial Systems**

### REFERENCE PAGES

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

86 Anatoly Firsenkov, Lyudmila Ivanova, Alexander Zdor,  
Dmitry Netsvetaev and Andrey Nikiforov  
**Highly Reliable Surface-Mount Chokes**  
**from "Zavod Magneton" JSC**

88 By TME materials  
**Preventa XPS Universal Safety Modules**  
**from Schneider Electric**

90 **NEW COMPONENTS**  
**IN THE RUSSIAN MARKET**

92 **ANNUAL TABLE OF CONTENTS**