

# ЭК

## Электронные компоненты

МЕДИАГРУППА «ЭЛЕКТРОНИКА»

5/2021

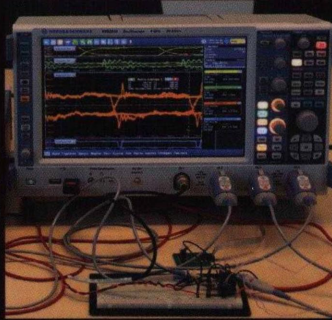
(с. 6) >>



Михаил Павлук, генеральный директор, АО ППК «Миландр»: не должно быть разделения на чистых и нечистых

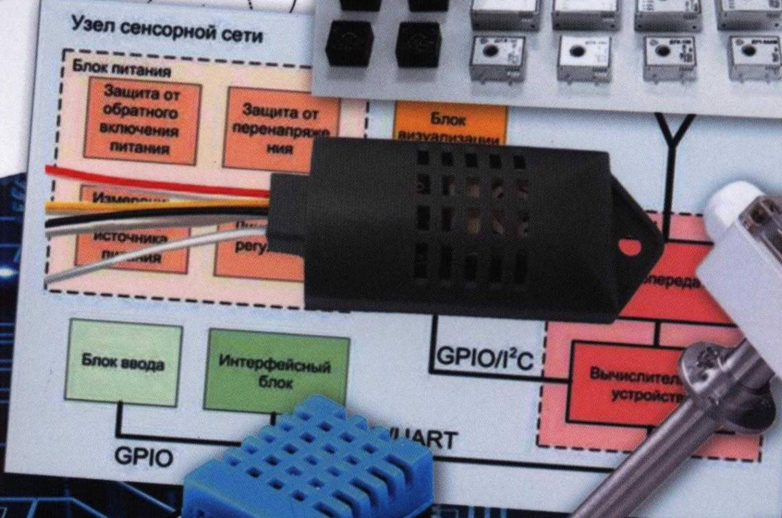
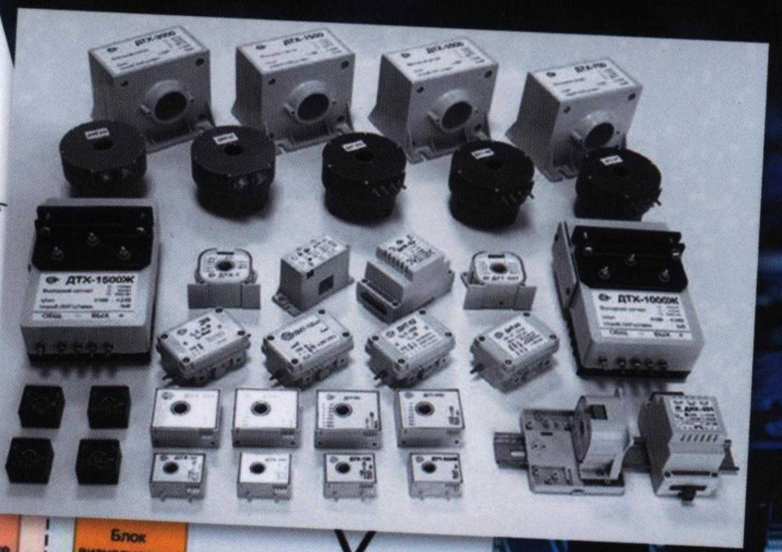
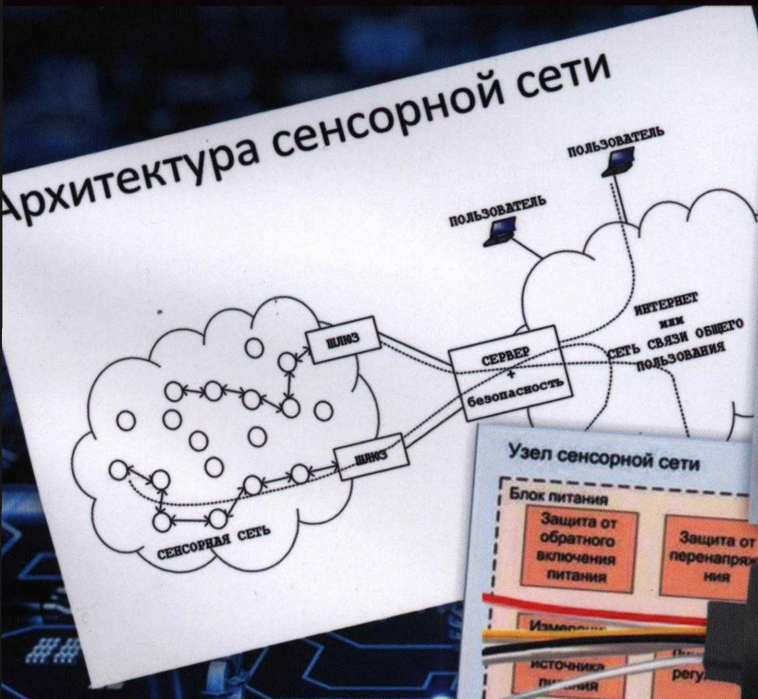
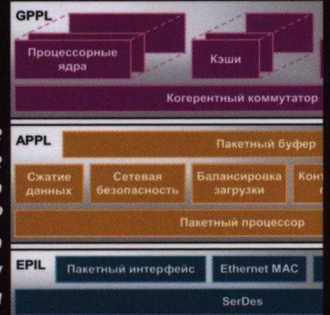
(с. 18) >>

Как тестировать интерфейсы LVDS и проверять их соответствие стандартам с помощью осциллографов



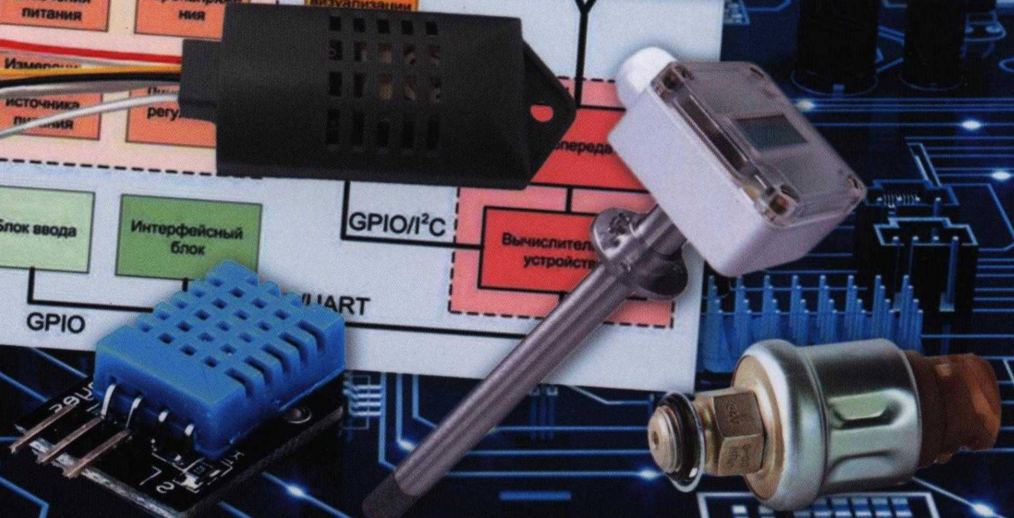
(с. 64) >>

Тотальное доминирование протокольного стека TCP/IP повернуло сетевую инфраструктуру в сторону софта



# Датчики

с. 26



# содержание ЭК №5/2021

## РЫНОК

6 **Гордость бойца.** Интервью

## ИСТОЧНИКИ И МОДУЛИ ПИТАНИЯ

12 По материалам компании Würth Elektronik  
**Компактный изолированный источник питания драйверов затворов SiC MOSFET с дополнительным каналом**

16 Ульрих Шлиенц  
**Встраиваемый источник питания – наконец-то есть решение!**

## ИСПЫТАНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ

18 Николай Лемешко, Михаил Горелкин, Павел Струнин  
**Тестирование устройств и компонентов с интерфейсом LVDS с помощью осциллографов от Rohde&Schwarz**

## ДАТЧИКИ

26 Роман Лоцманов  
**Электрохимические датчики газа**

30 По материалам компании Transfer Multisort Elektronik Sp. z o.o.  
**Инфракрасные детекторы VIGO System**

32 Александр Медведев, Александр Гринкевич, Дмитрий Соколов, Светлана Князева  
**Применение электронно-оптических преобразователей в приборах для наблюдения наноразмерных объектов**

## АЦП И ЦАП

38 Абхилаша Кол  
**Особенности архитектуры CTSD прецизионных АЦП для сигнальных цепей**

[www.elcp.ru](http://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](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.

Дата выхода номера 11.05.2021 г.

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

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



## РАЗРАБОТКА ПРОИЗВОДСТВО ПОСТАВКА

### Многослойные керамические высоковольтные высокочастотные конденсаторы

Предназначены для эксплуатации в составе мощной аппаратуры в диапазонах ВЧ, ОВЧ и УВЧ.

# K15-39

Группа TCE	МПО
Номинальная емкость, пФ	1 ... 5100
Номинальное напряжение, кВ	1 ... 10
ТКЕ в интервале температур от 20 до 85°С, 10 <sup>-6</sup> 1/°С	0±30
Тангенс угла потерь, не более	0,001
Сопротивление изоляции, МОм, не менее	10 000
Интервал рабочих температур, °С	-60 ... +125
Масса, г	3 ... 7
Конструкция	вариант «в»: незащищенные, с контактными площадками: - лужеными, - с гальваническим покрытием (никель-барьер)
	вариант «г»: защищенные, неизолированные с ленточными выводами



Рекомендованы для замены импортных аналогов

АО «НИИ «Гириконд» - надежный поставщик качественных электронных компонентов  
194223, Санкт-Петербург, ул. Курчатова, 10  
Тел.: (812) 247-14-98  
Факс: (812) 552-60-57  
www.giricond.ru  
E-mail: 333@giricond.ru



## ДИСКРЕТНЫЕ СИЛОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

44 Блаж Клобучар, д-р Чуй Юань  
1200-В дискретные SiC MOSFET в сравнении с высокоскоростными IGBT семейства H3 для сервоприводных систем

48 Евгений Силантьев  
Управление силовыми GaN FET

## ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

54 По материалам компании TDK Electronics  
Выбор силовых дросселей

## МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И МИКРОПРОЦЕССОРЫ

58 По материалам компании Renesas  
Преимущества использования микроконтроллеров RA2A1 в измерительных системах

64 Владимир Егоров  
Интегрированные сетевые процессоры на распутье

## ПЛИС И СБИС

70 Петр Поздняков  
Разработка приложений для SnK SmartFusion2 с использованием Libero SoC и SoftConsole.  
Пример проекта видеокамеры

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

76 Георгий Саенко  
ГУН и ФАПЧ – два основных блока времязадающих цепей

## СВЧ

84 Алексей Гонтарь  
СВЧ-транзисторы и СВЧ-усилители с рабочей частотой 10 МГц...26,5 ГГц от компании BeRex

## СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

90 Новинки месяца. Редакционный обзор

## ELECTRONIC COMPONENTS # 5 / 2021

### MARKET

6 **Fighter's Pride.** Interview with Milandr

### POWER SUPPLIES

12 By Würth Elektronik  
**Extremely Compact Isolated Auxiliary Supply  
for SiC-MOSFET Gate Driver**

16 Ulrich Schlienz  
**Built-in Medical Power Supplies – Finally a Solution!**

### TESTING

18 Nikolay Lemeshko, Mikhail Gorelkin and Pavel Strunin  
**Testing LVDS Devices and Components with  
Oscilloscopes from Rohde & Schwarz**

### SENSORS

26 Roman Lotsmanov  
**Overcoming the Technical Challenges  
of Electrochemical Gas Sensing**

30 By Transfer Multisort Elektronik Sp. z o.o.  
**Infrared Detectors from VIGO System**

32 Alexander Medvedev, Alexander Grinkevich,  
Dmitry Sokolov and Svetlana Knyazeva  
**The Use of Electro-Optical Converters in Devices  
for Observing Nanoscale Objects**

### ADC AND DAC

38 Abhilasha Kawle  
**CTSD Precision ADCs – Part 2: CTSD Architecture  
Explained for Signal Chain Designers**

### DISCRETE POWER

44 Blaž Klobučar and Dr. Zihui Yuan  
**1200 V Discrete SiC MOSFETs in a Comparison  
with the High-Speed 3 IGBTs for Servo-Drive Systems**

48 Evgeny Silantiev  
**Power GaN FET Control**

### PASSIVE

54 By TDK Electronics  
**Selecting Power Inductors**

### MICROCONTROLLERS AND MICROPROCESSORS

58 By Renesas  
**The Benefits of Using RA2A1 MCUs  
in Measurement Systems**

64 Vladimir Egorov  
**Integrated Network Processors Are at a Crossroad**

### FPGA AND VLSI

70 Peter Pozdnyakov  
**Development of Application for SoC SmartFusion2  
Using Libero SoC and SoftConsole.  
Video Camera Project**

### THEORY AND PRACTICE

76 Georgy Sayenko  
**VCO and PLL – Two Main Blocks of Timing Circuits**

### MICROWAVE

84 Alexey Gontar  
**Microwave Transistors and Amplifiers with an  
Operating Frequency of 10 MHz...26.5 GHz from BeRex**

### REFERENCE PAGES

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