

# СОДЕРЖАНИЕ 1/2020

## РЕКЛАМОДАТЕЛИ

AdvanteX	83
EREMEX (Delta Design)	19
Keysight Technologies	2-я стр. обл.
LUMINEQ	52-53
TDK-Lambda	15
XP Power	55
ДОЛОМАНТ	88
ИНТЕЛЭЛЕКТРОН	1
Компонента	31
МАГРАТЕП	85
PTСофт	5
СИММЕТРОН	4-я стр. обл.
ЭЛВИС	18
ЭЛМ (ALTIUM)	69

## РЫНОК

4 Новости российского рынка

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

10 Цифровые решения компании SIEMENS для разработки и производства РЗА

*Поликарп Шариков*

12 Надёжность IoT в нелицензируемом диапазоне. Доказываем на примере LoRaWAN

*Андрей Экономов*

16 Производство оборудования 5G: решение проблем тестирования базовых станций

*Джесси Кавазос*

20 Стандарты соединителей для однопарного Ethernet (SPE)

*Маттиас Фритше*

26 Явление и последствия волноводно-резонансного распространения и взаимодействия радиационных потоков. Часть 1

*Евгений Егоров, Владимир Егоров, Алексей Галицын*

32 Использование углеродных нанотрубок для отвода тепла от элементов интегральных схем

*Юрий Непочатов, Дмитрий Городецкий, Александр Окотруб*

## ЭЛЕМЕНТЫ И КОМПОНЕНТЫ

40 Беспроводная передача энергии большой мощности для устройств, работающих в условиях промышленной среды. Часть 2

*Андреас Надлер, Кем Сом*

46 Современные 32-разрядные ARM-микроконтроллеры серии STM32. Внутрисхемный отладчик ST-LINK V2

*Олег Вальпа*

## ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

48 Функция Deembedding в осциллографах R&S RTP: учёт и компенсация амплитудно-фазовых искажений для пробников и измерительной оснастки. Часть 2

*Николай Лемешко, Павел Струнин, Михаил Горелкин*

54 Малошумящие источники высокого напряжения для чувствительных фотодетекторов

*Виктор Жданкин*

## ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ

58 Однополярное питание аудиоусилителя на мощных ОУ в мостовом включении. Часть 1

*Алексей Кузьминов*

64 Реле времени с индикатором Data Vision

*Сергей Шишкин*

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ

68 Altium Designer 20.0: обзор новых возможностей

*Павел Демидов*

74 Динамическая индикация на базе светодиодных матриц в программной среде Proteus

*Татьяна Колесникова*

## ЧЕЛОВЕК И ЗАКОН

82 Ноу-хау инноваций и франшиз

*Геннадий Фокин*

## СОБЫТИЯ

84 Антисанкции-2019: IT-импортозамещение в России

*Андрей Филатов*

Читайте  
свежий номер!



www.CTA.ru