

содержание ЭК

№6/2017

ТОПОЛОГИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

6 Сергей Краснов

Подавление помех в обратных сигнальных трактах

9 Сергей Беклемишев

Три проблемы ЭМП и целостности питания при использовании DC/DC-преобразователей и LDO-регуляторов

14 Алексей Кошелев

Ограничение электромагнитного излучения на краях плат

ИСПЫТАНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ

17 Роберт Стамболян

Генераторы тестов случайных воздействий для верификации RTL-моделей

СЕТИ И ИНТЕРФЕЙСЫ

22 Марта Зедеде

Реализация IoT с помощью специальных технологий и решений

ИСТОЧНИКИ И МОДУЛИ ПИТАНИЯ

26 Мария Митюрёва

Технологические тренды, определяющие вектор развития рынка ИБП

СВЕТОТЕХНИКА И ОПТОЭЛЕКТРОНИКА

30 Каталин Бибирика

Светодиодный драйвер с низким напряжением запуска

33 Андрей Богданов

Светодиодные драйверы для управления автомобильным освещением

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, 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 296. 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.

Подписано в печать 30.05.2017 г.

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

Отпечатано в типографии «Принт24»

194044, Санкт-Петербург, Пироговская наб., дом 17 литера А, корпус 6

Honeywell

TDK

SICK

VISHAY

BOURNS

TE

Panasonic

JAMICON

MASTECH

MITSUBISHI ELECTRIC

UNI-T

muRata

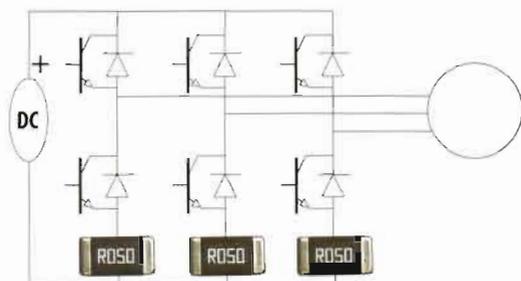
S

BOURNS®

Reliable Electronic Solutions

ИЗМЕРЕНИЕ И КОНТРОЛЬ ТОКА

с токоизмерительными резисторами **CRA2512**



**Лучшее решение
для стабилизации рабочих
режимов при нагреве
и увеличении тока**

НАДЕЖНО

СТАБИЛЬНО

НЕДОРОГО

www.platan.ru
ПЛАТАН

Офисы в Москве: м. Молодежная, ул. Ивана Франко, 40, стр. 2, (495) 97 000 99, info@platan.ru;
м. Электrozаводская, ул. Б. Семеновская, 40, стр. 26, 5Ц Агат, (495) 744 70 70, platan@platan.ru
Офис в Санкт-Петербурге: ул. Зверинская, 44, (812) 232 88 36, baltika@platan.spb.ru

ДИСКРЕТНЫЕ СИЛОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

36 Дмитрий Титушкин, Алексей Сурма,
Александр Ставцев

Особенности низкотемпературного спекания
наночастиц серебра для повышения надежности
силовых приборов

40 Марк Бушкюле
1200-V CoolSiC MOSFET: превосходные
характеристики при высокой надежности

СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ

56 Антон Супонин
Основы работы в OrCAD Capture

ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

66 Игорь Куряев
Применение помехоподавляющих входных
фильтров

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

72 Виктор Кальченко
Анализ целостности сигналов с помощью
диаграммы Смита

СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

78 Новинки месяца. Редакционный обзор

85 **НОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ
НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ**

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И МИКРОПРОЦЕССОРЫ

44 Владимир Егоров
Сравнение коммуникационных микроконтроллеров
QorIQ LS1021A и «Байкал-Т1»

50 Петр Еремеев
Микропроцессор со встроенным механизмом
конвейерного мажоритирования для космических
применений