

содержание ЭК

№6/2014

16+

РЫНОК

6 Выставка Aerospace Testing & Industrial Control:
11 лет свершений и побед

ТОПОЛОГИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

7 Барри Олни
Оконечная нагрузка в линии передачи данных

ИСПЫТАНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ

11 Видья Нееркундар
Методы тестирования логических ИС: ATPG или BIST?

АВТОМАТИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

14 Вирал Вайдия
Дилемма источников питания для промышленной
автоматики.

Часть 1. Архитектура систем промышленной авто-
матики

18 Андрей Баранов
Распределительные щиты. Так ли всё просто?

БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

20 Виктор Охрименко
Технология беспроводной зарядки: принцип дей-
ствия, стандарты, производители

26 Екатерина Самкова
Уменьшение размера дипольной антенны

29 Лей Чен, Фен Вей
Четырехполосный фильтр для беспроводных систем

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

31 Сергей Затулов, Игорь Твердов
Новые способы ограничения пускового тока в AC/
DC-модулях

34 Владимир Кондратьев
Всё об аккумуляторных батареях. Часть 2.
Щелочные, углеродно-цинковые и воздушно-цинко-
вые батареи

38 Сергей Миронов
Новые литиево-железофосфатные аккумуляторы-
«долгожители» от EEMB

43 Сэмюэль Норк
Надежные системы резервного питания на основе
суперконденсаторов

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА И ПРИБОРЫ

48 Олег Николаев
Как выбрать измерительный преобразователь?

50 Джонни Хэнкок
Анализ джиттера с помощью осциллографа

www.elcp.ru

Руководитель направления «Разработка электроники» и главный редактор **Леонид Чанов**; ответственный секретарь **Марина Грачёва**; редакторы: **Елизавета Воронина**; **Виктор Ежов**; **Екатерина Самкова**; **Владимир Фомичёв**; **Леонид Чанов**; редакционная коллегия: **Валерий Григорьев**; **Борис Рудяк**; **Владимир Фомичёв**; **Леонид Чанов**; директор по рекламе: **Ольга Попова**; реклама: **Антон Денисов**; **Елена Живова**; распространение и подписка: **Марина Панова**, **Василий Рябишников**; арт-директор: **Михаил Павлюк**; 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 29Б. 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. Издательство зарегистрировано на Украине, свидетельство о государственной регистрации КВН№17602-6452 ПР.

Подписано в печать 20.06.2014 г.

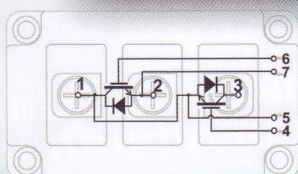
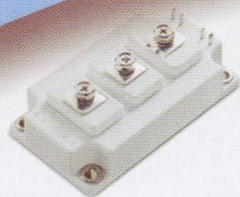
Учредитель: ООО «ИД Электроника». Тираж 6000 экз.

Отпечатано в типографии ООО «Акцент Групп», 194044, Санкт-Петербург, Б. Сампсониевский пр., д. 60, лит. И.

Высоконадежные IGBT модули по доступным ценам



Рабочее напряжение – до 1200 В
Рабочие токи – до 400 А
Рабочая температура – от -40 до +150°C



Особенности

- Стойкость к короткому замыканию, самоограничение тока КЗ
- Технология IGBT3 CHIP
- VCE с положительным температурным коэффициентом
- Быстрое переключение, низкие динамические потери
- Быстродействующие обратные диоды

Области применения

- Приводы электромоторов
- Инверторы
- Преобразователи
- ИБП
- Сварка металлов
- Индукционный нагрев

Полупроводниковые предохранители

Сверхбыстродействующие полупроводниковые предохранители Littelfuse разработаны специально для защиты полупроводниковых приборов, таких как диоды, тиристоры, IGBT транзисторы и т.п. Эти приборы используются в силовой электронике, такой как преобразователи частоты, устройства плавного пуска, выпрямители, источники бесперебойного питания и постоянного тока и т.д. Предохранители рассчитаны на напряжения до 1300 В и токи до 6000 А.

Москва

Тел.: (495) 660-28-55
Факс : (495) 660-28-55
cmp@argussoft.ru

Санкт-Петербург

Тел.: (812) 412-01-07
Факс : (812) 412-18-49
spb@argussoft.ru

Новосибирск

Тел.: (383) 227-11-55
Факс : (383) 222-40-31
nsk@argussoft.ru

Екатеринбург

Тел.: (343) 378-32-42
Факс : (343) 378-32-41
ural@argussoft.ru

Казань

Тел.: (843) 206-01-12
Факс : (843) 293-41-00
kazan@argussoft.ru

Ростов-на-Дону

Тел.: (863) 231-56-56
Факс : (863) 242-44-52
rostov@argussoft.ru



СЕТИ И ИНТЕРФЕЙСЫ

54 Виктор Родин
Стандарт MIPI M-PHY позволяет уменьшить потребление мобильных устройств

57 Роберт Калман
Встраиваемый микропроцессор RZ/A и реализация его преимуществ на примере HMI-приложения

СВЕТОТЕХНИКА

61 Чарли Айс
Интеллектуальное управление светодиодным освещением

АНАЛОГОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

65 Джеймс Брайант
Формирование стабильного выходного тока

ДАТЧИКИ

68 Озгор Орджай
Преимущества оптических энкодеров отражательного типа

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И МИКРОПРОЦЕССОРЫ

72 Владимир Егоров
Многоядерные сетевые процессоры от Tilera

77 Владимир Смерек, Николай Медведев, Игорь Потапов,
Владимир Горохов, Александр Васильев
Мультиинтерфейсный микроконтроллер 1882BM1T со встроенной системой защиты данных

СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ

80 Сергей Николаев
Программное средство TINA-TI от Texas Instruments для моделирования и анализа

ПЛИС И СБИС

86 Михаил Леднев
Методы реализации математических операций на ПЛИС

92 Ник Ни
Проектирование высокопроизводительных систем реального времени на базе SnK

ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

96 Вячеслав Гавриков
Разъемы плат расширения M.2 NGFF нового стандарта от TE Connectivity

98 Энтони Налборчик
Недостатки простых фильтров ЭМС

102 Тобиас Хофер
Практическая разработка и оптимизация фильтров ЭМС

106 НОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ