

SEMIKRON
innovation + service

SKYPER™

управление и ничего лишнего

SEMIKRON представляет
новое поколение универсальных
двухканальных драйверов
для всего спектра IGBT модулей

Выходной пиковый ток 15 А

Все IGBT до 1700 В

Напряжение изоляции до 4 кВ

Заряд затвора управляемого
транзистора до 6,3 мК

Встроенный DC/DC преобразователь

Гальваническая развязка сигналов управления импульсными трансформаторами

Расширенные функции защиты и мониторинга ошибок

Подробнее о драйверах SKYPER читайте в этом номере на стр. 22, 28

Бесплатный
каталог и CD
высылаются
по заявкам
предприятий



Россия, 630054, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 27/1, офис 303
Тел./факс: (3832) 55-58-69, (3832) 55-40-95

sales.skrus@semikron.com
www.semikron.com.ru

СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Приложение к журналу
«Компоненты и технологии»

№ 1 (3) '2005

Главный редактор

Павел Правосудов pavel@finestreet.ru

Зам. главного редактора

Анна Соснина a.sosnina@mtu-net.ru

Координатор проекта

Татьяна Клаппева klapneva@finestreet.ru

Технический консультант

Андрей Колпаков

Редакционная коллегия

Александр Фрунзе Павел Асташкевич
Анна Соснина Светлана Муромцева
Андрей Лапин

Руководитель дизайн-группы

Рафаэль Макаев rafael@finestreet.ru

Дизайн и верстка

Ольга Ворченко olga@finestreet.ru
Лариса Дурова larisa@finestreet.ru

Отдел рекламы

Ольга Зайцева olga_z@finestreet.ru
Ирина Запрыгаева irina@finestreet.ru
Инна Маркевич inna.markevich@finestreet.ru

Отдел подписки

Ольга Карпова podpiska_kit@finestreet.ru

Отдел распространения

Сергей Лукин (Москва)
Денис Чернобаев (Санкт-Петербург)

Адрес редакции

121351, Москва, ул. Бутырская, 41/47
Т./ф.: (095) 777-1215, 514-5256
E-mail: kit@dian.ru
www.compitech.ru
190121, Санкт-Петербург, Садовая ул., 122
Т./Ф.: (812) 438-1538
E-mail: compitech@finestreet.ru
www.finestreet.ru

Представительство в Республике Беларусь

«ПремьерЭлектрик»
г. Минск, ул. Маяковского, д. 115, 7-й этаж
Тел./факс: 297-33-50, 297-33-62
E-mail: murom@premier-electric.com

Издатели, учредители



ИД СКВМЕНЗ

Подписано в печать 15.03.05
Отпечатано в ОАО «Светоч»
Тираж 5 000 экз.
Журнал зарегистрирован
Министерством Российской Федерации
по делам печати, телерадиовещания
и средств массовых коммуникаций.
Рег. № ПИ № 77-7633
Редакция не несет ответственности
за информацию, приведенную
в рекламных материалах.
Полное или частичное
воспроизведение материалов
допускается только с разрешения
ООО «Издательство Файнстрит», ИД «Скимен».

В номере:

Силовая элементная база

Александр Савельев

Резисторы для силовой электроники4

Валентин Мартыненко, Геннадий Чумаков

Новые высокоомощные диоды и тиристоры
для промышленности, транспорта и энергетики8

Игорь Недолужко, Алексей Лебедев

Модели мощных биполярных транзисторов
и определение их параметров12

F. Wakeman, G. Lockwood, LeJeune, перевод: Иван Полянский

Новые сильноточные press-pack IGBT компании Westcode18

Андрей Колпаков

SEMiX + SKYPER = адаптивный интеллектуальный
силовой модуль IGBT нового поколения22

Андрей Колпаков, Евгений Карташев

MELCOSIM? IPOSIM? SEMISEL? О выборе и замене модулей IGBT . .28

Александр Слабухин

Устранение паразитных колебаний, возникающих
при параллельном соединении транзисторов MOSFET34

Владимир Громов

Подход к решению проблем
разработки планарных структур высоковольтных IGBT38

Олег Бономорский, Павел Воронин, Николай Щепкин

Быстродействующий каскодный ключ с полевым управлением ...42

Александр Захаров

Расчет выходного фильтра ШИМ-инвертора
на заданный коэффициент гармоник напряжения на нагрузке46

Сергей Шишкин

Электромеханические контакторы
для коммутации низковольтных конденсаторных батарей50

Разъемы

Валерий Петраков

Промышленные разъемы от Tyco Electronics HTS54

Приводы

Владимир Чибиркин, Георгий Шестоперов, Геннадий Минаев, Николай Артаев, Георгий Мустафа, Юрий Сенов, Сергей Демчук

Преобразователи частоты производства
ОАО «Электровыпрямитель» для высоковольтного
асинхронного электропривода переменного тока58

Дмитрий Петров

Применение современных преобразователей частоты62

Источники питания

Виктор Жданкин

Программируемые низкопрофильные (1U) источники электропитания Nemic-Lambda: достижение в технологии изготовления ИВЭП68

Дэвид Дэниелс, Том Фоулер, перевод: Сергей Федоров, Владимир Чернов

Управление последовательностью включения источников питания Texas Instruments с двумя выходами72

Слободан Кук, авторизованный перевод: Сергей Ненахов

Новый DC/DC-преобразователь с нулевыми пульсациями и интегрированными магнитопроводами77

Александр Полищук

Методы измерения тока в активных корректорах коэффициента мощности80

Станислав Резников, Владимир Булеков,

Вячеслав Болдырев, Владимир Бочаров

Новый принцип обратимого выпрямительно-инверторного преобразования с ШИМ-коррекцией мощности84

Дмитрий Бердников

Защита от перегрузки по току в схеме обратноходового преобразователя с токовой пиллой88

Виталий Скворцов

Выбор параметров цепи управления дроссельных регуляторов тока92

Системы индукционного нагрева

Владимир Копырин, Андрей Ткачук

Контроллер управления компенсацией реактивной мощности индукционной печи промышленной частоты96

Александр Белкин, Ильфат Исаков, Иван Таназлы,

Александр Чепайкин, Александр Шуляк

Индукционная установка для разогрева крайних ниппелей кронштейнов анододержателей100

Юрий Болотовский, Леонид Гутин, Георгий Таназлы, Александр Шуляк

Измерение параметров индукторов установок индукционного нагрева на режимах, близких к номинальным104

Софт

Владимир Худяков

Моделирование устройств силовой электроники
Урок 1. Основные инструментари Simulink108

Игорь Недолужко, Дмитрий Каюков

Модификация PSpice-модели магнитного сердечника116

СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Приложение к журналу
«Компоненты и технологии»

№ 1 (3)'2005

Editor-in-chief

Pavel Pravosudov pavel@finestreet.ru

Project manager

Tatyana Klapneva klapneva@finestreet.ru

Editorial staff

Alexander Frunze Andrey Lapin
Pavel Astashkevich Svetlana Muromtseva

Director of design group

Rafael Makaev rafael@finestreet.ru

Design and layout

Olga Vorchenko olga_z@finestreet.ru
Larisa Durova larisa@finestreet.ru

Advertising department

Olga Zaytseva olga_z@finestreet.ru
Irina Zapryagaeva irina@finestreet.ru
Inna Markevich inna.markевич@finestreet.ru

Subscription department

Olga Karpova podpiska_kit@finestreet.ru

Circulation department

Sergey Lukin (Moscow)
Denis Tchernobaev (St.-Petersburg)

Editorial office

41/47, Butyrskaya str., Moscow, 121351, Russia
Tel/fax: (095) 777-1215, 514-5256
E-mail: kit@dian.ru
www.compitech.ru
122, Sadovaya str., St.-Petersburg, 190121, Russia
Tel/fax: (812) 438-1538
E-mail: compitech@finestreet.ru
www.finestreet.ru

Representative office in Belarus

Minsk, Premier Electric
Tel.: (10*37517)239-97-54, fax: 239-97-80
E-mail: murom@premier-electric.com

KSS agency

Tel. in Kiev 044-2120050, 4640220)
subscription index 10358



ИД СКВМЕНЗ