

Главный редактор
Павел Викторович Правосудов pavel@fsmedia.ru

Зам. главного редактора
Анна Соснина a.sosnina@mtu-net.ru

Выпускающий редактор
Наталья Новикова natalia.novikova@fsmedia.ru

Технический консультант
Андрей Колпаков

Дизайн и верстка
Дмитрий Никаноров dmitry.nikanorov@fsmedia.ru

Отдел рекламы
Ольга Зайцева olga_z@fsmedia.ru
Ирина Миленина irina@fsmedia.ru

Отдел подписки
podpiska@fsmedia.ru

Москва
115088, Москва,
ул. Южнопортовая, д. 7, стр. Д, этаж 2
Тел. / Факс: +7 (495) 414-2132

Санкт-Петербург
197101, Санкт-Петербург,
Петроградская наб., 34, лит. Б
Тел. +7 (812) 467-4585
E-mail: compitech@fsmedia.ru
www.power-e.ru

Республика Беларусь
«ПремьерЭлектрик»
Минск, ул. Маяковского, 115, 7-й этаж
Тел./факс: (10-37517) 297-3350, 297-3362

Подписной индекс
Каталог агентства «Роспечать» 20370

Дата выхода в свет 29.03.21
Тираж 4000 экз.
Свободная цена

Журнал «Силовая электроника» зарегистрирован
Управлением Федеральной службы по надзору
в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций по Северо-Западному
федеральному округу. Свидетельство
о регистрации средства массовой информации
ПИ № ТУ 78 - 01937 от 17.10.2016 г.
Учредитель: ООО «Медиа Группа Файнстрит»

Адрес редакции:
197046, Санкт-Петербург, Петроградская наб., д. 34,
литер Б, помещение 1-Н, офис 321в
Издатель: ООО «Медиа КиТ»
197101, СПб, Петроградская наб., д. 34, лит. Б,
помещение 1-Н офис 321в

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

Редакция не несет ответственности за информацию,
приведенную в рекламных материалах.
Полное или частичное воспроизведение
материалов допускается с разрешения
ООО «Медиа КиТ».

Журнал включен в Российский индекс научного
цитирования (РИНЦ).
На сайте Научной электронной библиотеки
eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru) доступны полные
тексты статей. Статьи из номеров журнала
текущего года предоставляются на платной основе.

Возрастное ограничение 12+

В номере:

Силовая элементная база

Вадим Бардин, Антон Воронков, Денис Пьянзин, Антон Кульнин

Оценка значения ударного тока,
предельного для силового транзистора. 6

Павел Новиков

Выходы из строя полевых транзисторов
и как они выглядят. 10

Евгения Трудновская, Станислав Клейн

Высоковольтные быстродействующие драйверы
АО «Ангстрем» серии 1358EX 12

Гай Мокси (Guy Moxey)

Перевод: Евгений Карташов, Смирнова Валерия

Моделирование стандартных топологий схем
с карбидокремниевыми MOSFET Wolfspeed 16

Андрей Мартынов, Андрей Пронин, Александр Чайкин

Серия отечественных кремниевых
и карбидокремниевых силовых FRD- и IGBT-модулей
специального и общепромышленного назначения 22

**Андре Ленце (Andre Lenze), Дэвид Леветт (David Levett),
Цицин Чжан (Ziqing Zheng), Кшиштоф Майнка (Krzysztof Mainka)**

Перевод: Евгений Карташов

Особенности параллельного соединения модулей SiC MOSFET. 26

Пол Дрекседж (Paul Drexhage), Андрей Колпаков

Практические аспекты силовой электроники:
как проверить модуль в полевых условиях? 30

Иннокентий Шниперсон

Датчики тока компании LEM
для автомобилей настоящего и будущего 36

Приводы

Анатолий Коршунов

Возможность самозапуска однофазного асинхронного двигателя. . . 42

Под редакцией: Т. Вийк (T. Wiik)

Перевод: Андрей Колпаков

Roll2Rail: силовые модули нового поколения
для тягового привода — общие требования, рыночный анализ,
технологическая дорожная карта и прогнозы. Часть 2.
Проблемы надежности силовых модулей. 46

**Галина Варянова, Вячеслав Матвеев, Андрей Дружинин, Дмитрий Немаев,
Хусамеддин Оруджев, Лариса Тишкина, Анна Учайкина, Надежда Мушкетова**

Тиристорные модули высокой мощности
для электропривода 50

Editor-in-chief

Pavel Pravosudov pavel@fsmedia.ru

Managing editor

Natalia Novikova natalia.novikova@fsmedia.ru

Technical editor

Andrey Kolpakov

Design and layout

Dmitry Nikanorov dmitry.nikanorov@fsmedia.ru

Advertising department

Olga Zaytseva olga_z@fsmedia.ru

Irina Milenina irina@fsmedia.ru

Subscription department

podpiska@fsmedia.ru

Editorial office

115088, Russia,

Moscow, Juzhnoportovaja, str. D, building 7

Tel./Fax: +7 (495) 414-2132

197101, Russia, St. Petersburg,

Petrogradskaya Emb., b. 34 "B"

Tel. +7 (812) 467-4585

E-mail: compitech@fsmedia.ru

www.power-e.ru/eng.php

Representative office in Belarus

Minsk, Premier Electric

Tel.: (10-37517) 297-3350, 297-3362

E-mail: murom@premier-electric.com

Источники питания

Виктор Хасиев (Victor Khasiev)

Перевод: Михаил Русских

Полноценное решение для эффективного преобразования отрицательного напряжения в положительное.56

Олег Негреба

Некоторые аспекты выбора понижающих PoL-преобразователей напряжения для систем распределенного электропитания60

Стив Робертс (Steve Roberts)

Перевод: Алексей Дубицкий, Владимир Рентюк

Причины и решение проблемы пускового тока: краткое руководство64

Сергей Шишкин

Энергообеспечение научных установок на борту самолета68

Константин Верхулевский

Модульная архитектура электропитания Gaia Converter для промышленных применений.72

На правах рекламы

Новая серия источников питания МРМ от Mean Well для медицинского оборудования.78

Список рекламы

Traco.Online	4-я обл.
Transfer Multisort Elektronik	79
АЕДОН, ООО.	59
Вектор технолоджи, ООО.	77
ГРУППА КРЕМНИЙ ЭЛ, АО.	25
Компания Квест, ООО.	5
ЛИГРА, ООО	15
Макро групп, ООО.	21
Протон-Электротекс ТД, АО	2-я обл.
СЕМИКРОН, ООО	1-я обл.
Силовая Электроника, ООО	35
Симметрон, ЗАО.	3
Тестприбор, АО.	9
Элеконд, АО.	21
Электровыпрямитель, ПАО.	1
Выставка «ChipExpo»	80
Выставка «МАКС-2021».	55
Выставка «Силовая Электроника»	3-я обл.
Выставка «Энергетика. Электротехника»	59