

Главный редактор  
Павел 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  
Агентство «Урал-Пресс» 88471  
«Почта России» П4213

Дата выхода в свет 15.12.21  
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 «Премииум 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:

## Есть мнение

**Рафаил Тукшаитов, Александр Сидоров**

Анализ результатов одного компьютерного моделирования  
системы ПЧ-АД и уровня эмиссии им высших гармоник  
в электросеть .....6

## Силовая элементная база

**Сергей Доля, Виктор Смирнов**

Многоступенчатый резонансный заряд конденсатора .....9

**Роберт Шульга**

Приборы на основе карбида кремния —  
основа преобразователей для электроэнергетики. ....12

**Нино Дегиампьеро (Nino Degiampietro), Сузана Птакова (Zuzana Ptakova),  
Кристиан Винтер (Christian Winter)**  
**Перевод: Александр Жеухин**

Новое поколение мощных тиристоров и выпрямительных диодов ...18

**Андрей Колпаков**

Управление карбидом кремния:  
драйвер для модуля SiC MOSFET 62 мм .....22

**Роберт Шульга**

Приборы на основе нитрида галлия  
для преобразователей напряжения и частоты .....27

**Виталий Пиксаев, Юрий Никитин, Александр Заводов**

Унифицированные системы управления ПАО  
«Электровыпрямитель» для преобразовательной техники .....32

## На правах рекламы

Standard Buccaneer — разъемы для специальных задач от Bulgin. .... 36

## Приводы

**Андрей Колпаков**

Модуль eMPack для транспортного привода XXI века .....38

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

**Стив Робертс (Steve Roberts)**

**Перевод, дополнения и комментарии: Владимир Рентюк**

Линейные AC/DC-источники питания,  
полная, реактивная и активная мощность и немного теории .....46

## Питание РЭА

**Либенко Юрий, Воронцов Алексей**

Системы электропитания РЭА: структурные варианты  
магистрально-модульной архитектуры .....54

## Софт

**Дмитрий Василенко**

Моделирование термоэлектрического модуля (ТЭМ) в LTSpice. . . .58

**Сергей Герман-Галкин, Дарий Тарнапович**

ШКОЛА MATLAB. Виртуальные лаборатории устройств  
силовой электроники и электромеханики в среде Matlab-Simulink.  
Исследование статической неустойчивости  
параллельно работающих синхронных генераторов  
в судовой электрической сети .....62

## Рубрикатор

Перечень статей, опубликованных  
в журнале «Силовая электроника» в 2021 году .....70

## Список рекламы

Arrow Electronics .....5  
Traco.Online ..... 4-я обл.  
Transfer Multisort Elektronik .....37  
Вектор технолоджи, ООО .....53  
ЛИГРА, ООО .....31  
Макро групп, ООО .....17  
Протон-Электротекс ТД, АО ..... 2-я обл.  
СЕМИКРОН, ООО ..... 1-я обл.  
Силовая Электроника, ООО .....45  
Симметрон, ЗАО .....3  
Элеконд, ОАО .....31  
Электровыпрямитель, ПАО ..... 1-я стр.  
Выставка "Sabex" .....72  
Выставка «Фотоника». ....69  
Выставка «Петербургская техническая ярмарка» .....35  
Выставка «Электро» ..... 3-я обл.  
Выставка «Электроника-Транспорт» .....17