

**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

**Новостной редактор**  
Наталья Новикова natalia.novikova@fsmedia.ru

**Литературный редактор**  
Екатерина Трофимова

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

**Отдел рекламы**  
Ольга Зайцева olga\_z@fsmedia.ru  
Ирина Миленина irina@fsmedia.ru

**Отдел подписки**  
Наталья Виноградова podpiska@fsmedia.ru

**Москва**  
105120, Москва,  
Нижняя Сыромятнинская ул., 10, стр. 4, офис 218  
Тел./факс: (495) 987-3720

**Санкт-Петербург**  
197101, Санкт-Петербург,  
Петроградская наб., 34, лит. Б  
Тел. (812) 438-1538  
Факс (812) 346-0665  
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  
E-mail: murom@premier-electric.com

**Подписной индекс**  
Каталог агентства «Роспечать» 20370  
Агентство KSS 27039  
Тел. в Киеве: (044) 270-6220, 270-6222

Подписано в печать 03.02.17  
Тираж 4000 экз.  
Свободная цена

Журнал «Силовая электроника» зарегистрирован  
Федеральной службой по надзору в сфере связи  
и массовых коммуникаций. Свидетельство  
о регистрации средства массовой информации  
ПИ № ТУ 78 - 01937 от 17.10.2016 г.

**Учредитель:** ЗАО «Медиа Группа Файнстрит»  
**Издатель, редакция:** ООО «Медиа КиТ»  
197101, г. Санкт-Петербург,  
Петроградская наб., 34Б  
Отпечатано в типографии «Принт24»  
194044, Санкт-Петербург, Пироговская наб., дом 17  
литера А, корпус 6

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.

# В номере:

## Силовая элементная база

**Патрик Шулер (Patrick Schuler)**

Приборы учета электроэнергии для умных электросетей  
с дезагрегацией и разъемными трансформаторами тока LEM  
серии АТО ..... 4

**Арендт Винтрих (Arendt Wintrich), Ульрих Николаи (Ulrich Nicolai),  
Вернер Турски (Werner Tursky), Тобиас Рейман (Tobias Reimann)**  
**Перевод и комментарии: Андрей Колпаков**

О «феноменальном» поведении диодов ..... 8

**Такаюки Кусима (Takayuki Kushima), Кацунори Адзума (Katsunori Azuma),  
Ясухиро Нэмото (Yasuhiro Nemoto), Кацуаки Сайто (Katsuaki Saito),  
Ёсихико Койкэ (Yoshihiko Koike)**

**Перевод: Владимир Рентюк**

1800 A/3,3 кВ IGBT-модуль с пазовой структурой затвора  
Advanced Trench HiGT и оптимизированной конструкцией ..... 14

**Никлас Хофштёттер (Niklas Hofstötter), Петер Бекедаль (Peter Beckedahl)**  
**Перевод и комментарии: Андрей Колпаков**

Вопросы управления IGBT: однополярное управление,  
использование внешней емкости затвора ..... 21

**Т. Араи (T. Arai), С. Ватанабе (S. Watanabe), К. Ишибаши (K. Ishibashi),  
Ю. Тойода (Y. Toyoda), Т. Ода (T. Oda), К. Сайто (K. Saito), М. Мори (M. Mori)**  
**Перевод: Владимир Рентюк**

Advanced Trench HiGT IGBT с разделенным р-слоем  
для улучшения управляемости и устойчивости  
к нежелательным, но возможным воздействиям ..... 28

## Источники питания

**Владимир Рентюк, Владислав Филатов**

Изолированный или неизолированный DC/DC-преобразователь:  
что выбрать? ..... 34

**Тигран Гайказян**

Изолированные DC/DC-преобразователи  
для питания IGBT и полевых транзисторов на SiC ..... 38

**Перевод: Владимир Рентюк**

Проектирование недорогих многовыходных  
DC/DC-преобразователей — стабилизаторов напряжения. Часть 1. 43

**Станислав Резников, Игорь Харченко, Андрей Сулаков,  
Николай Жегов, Кирилл Храмцов**

Трансформаторный импульсный преобразователь  
для авиакосмической силовой электроники ..... 50

## Анатолий Коршунов

Учет влияния внутреннего сопротивления источника напряжения переменного тока на работу импульсного стабилизатора переменного напряжения . . .54

## Илья Джус

Шунтирующий клапан повышает надежность и долговечность тиристорных систем возбуждения . . . . .60

## Энергетика

### Валентин Приходько, Марк Ивлев, Ирина Приходько

Транзисторный компенсатор реактивной мощности . . . . .65

### Алексей Клоков, Валерий Вачугов, Андрей Ершков, Дмитрий Тюрин

Опыт разработки и внедрения динамического тиристорного компенсатора реактивной мощности на сталеплавильных печах . . .71

## Технологии

### Петр Васильев, Михаил Шведов, Олег Христофоров, Владимир Григорьев

Шинопроводы алюминий–медь. Новые возможности . . . . .78

## Список рекламы

Linear Technology . . . . .	27
Microchip Limited . . . . .	2-я обл.
PT Electronics . . . . .	4-я обл.
Ави Солюшнс, ООО . . . . .	53
КАСКОД-ЭЛЕКТРО, ООО . . . . .	63
ЛЕМ Россия, ООО . . . . .	13
ЛИГРА, ООО . . . . .	13
Платан Компонентс, ЗАО . . . . .	20
Промэлектроника ТД, ООО . . . . .	80
РАДИАНТ-ЭК, АО . . . . .	41
СЕМИКРОН . . . . .	1-я обл.
Силовая Электроника, ООО . . . . .	70
Симметрон, ЗАО . . . . .	49
Электонд, ОАО . . . . .	19
Электровыпрямитель, ОАО . . . . .	1
Выставка "Cabex" . . . . .	42
Выставка "VacuumTechExpo" . . . . .	77
Выставка «Силовая Электроника» . . . . .	33
Выставка «Фотоника» . . . . .	20
Выставка «ЭкспоКонтроль» . . . . .	69
Выставка «ЭкспоЭлектроника» . . . . .	7
Выставка «Электро» . . . . .	3-я обл.
Выставка «Электроника-Транспорт» . . . . .	19
Выставка «Энергетика. Электротехника» . . . . .	64