

КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ
СЕРИЯ



Б. Ю. Семенов

СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Профессиональные решения

НАСТОЛЬНАЯ КНИГА ИНЖЕНЕРА



Калейдоскоп преобразовательной техники
Самое главное об элементной базе
Секреты конструирования
Нетрадиционные решения

ISBN 5-91359-097-8



9 785913 590978

Серия «Компоненты и технологии»

Б. Ю. Семенов

СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА: ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Москва
СОЛОН-ПРЕСС
ДМК Пресс
2011

УДК 621.38
ББК 32.85
С30

Семенов Б. Ю.

С30 Силовая электроника: профессиональные решения. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2011. — 416 с.: ил. (Серия «Компоненты и технологии»)

ISBN 978-5-91359-097-8 (СОЛОН-ПРЕСС)

ISBN 978-5-94074-711-6 (ДМК Пресс)

Силовая электроника — специфическая область инженерного знания, где многое определяется не столько сугубо теоретическими знаниями, сколько опытом, эрудицией, живым поиском путей проектирования надежной электронной техники. Пути решения той или иной технической проблемы силовой электроники могут быть весьма нетрадиционными, хотя существует ряд правил, без соблюдения которых точно ничего работоспособного разработать невозможно. Данная книга призвана помочь включиться в процесс разработки, конструирования и эксплуатации статических преобразователей электроэнергии на основе современных полупроводниковых силовых элементов. Книга адресована инженерно-техническим специалистам, занятым в процессе разработки, модернизации и ремонта изделий силовой электроники, студентам высших и средних учебных заведений, а также всем, кто интересуется проблемами преобразовательной техники.

КНИГА — ПОЧТОЙ

Книги издательства «СОЛОН-ПРЕСС» можно заказать наложенным платежом (оплата при получении) по фиксированной цене. Заказ оформляется одним из трех способов:

1. Послать письмо с пустым конвертом по адресу: 123001, Москва, а/я 82.
2. Оформить заказ можно на сайте www.solon-press.ru в разделе «Книга — почтой».
3. Заказать по тел. (495) 254-44-10, (499) 252-36-96 или по e-mail: kniga@coba.ru.

Бесплатно высылается каталог издательства по почте. Для этого присылайте конверт с маркой по адресу, указанному в п. 1.

При оформлении заказа следует правильно и полностью указать адрес, по которому должны быть высланы книги, а также фамилию, имя и отчество получателя.

Желательно указать дополнительно свой телефон и адрес электронной почты.

Через Интернет Вы можете в любое время получить свежий каталог издательства «СОЛОН-ПРЕСС», считав его с адреса www.solon-press.ru/kat.doc.

Интернет-магазин размещен на сайте www.solon-press.ru.

По вопросам приобретения обращаться

Тел: (495) 254-44-104, (499) 795-73-26

издательства СОЛОН-ПРЕСС: www.solon-press.ru

E-mail: kniga@coba.ru

ISBN 978-5-91359-097-8 (СОЛОН-ПРЕСС)

ISBN 978-5-94074-711-6 (ДМК Пресс)

© Семенов Б. Ю., 2011
© СОЛОН-ПРЕСС, 2011
© ДМК Пресс, 2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

От автора	3
Глава 1. СИЛОВЫЕ СХЕМЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ	7
1.1. Преобразовательная техника в современном мире	7
1.2. Калейдоскоп статических преобразователей	14
1.3. Как заставить вращаться двигатель	59
1.4. О нетрадиционных подходах к преобразовательной технике	62
1.5. Мягкий старт — залог долголетия и надежности	78
Глава 2. ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ	95
2.1. Берем за основу MOSFET и IGBT	95
2.2. Когда «deadtime» перестает быть проблемой	162
2.3. Драйверы для управления силовыми элементами	171
2.4. Борьба с пусковыми токами, помехами и пульсациями ...	225
2.5. Как измерить напряжение и ток	253
2.6. Несколько слов о моточных изделиях	284
2.7. «Рассыпуха» силовой электроники	297
2.8. Электронные предохранители	322
Глава 3. СЕКРЕТЫ УДАЧНОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ	328
3.1. Об использовании готовых силовых блоков	329
3.2. Как проложить силовые шины	348
3.3. Все ли благополучно с тепловыделением?	360
3.4. О некоторых «тонкостях» технологии	400
Литература	411