Б. Ю. Семенов. Силовая электроника для любителей и профессионалов.

Б. Ю. Семенов

Силовая электроника для любителей и профессионалов

СОЛОН-Р Москва 2001

Б. Ю. Семенов

Силовая электроника для любителей и профессионалов

Силовая электроника — стремительно развивающееся направление техники, целью которого является снижение масс и габаритов устройств питания аппаратуры. Сегодня уже невозможно представить компьютер, видеомагнитофон, телевизор без легкого и надежного импульсного источника электропитания. Стихают и разговоры о ненадежности импульсной техники. Данная книга призвана в какой-то мере восполнить дефицит информации на эту тему. Здесь доступным языком рассказывается об основах проектирования импульсных устройств электропитания, о перспективной элементной базе, о ее особенностях и оптимальном выборе, дано много практических советов. Подробно рассказано о «подводных камнях» схемотехники, разобраны некоторые типичные конструкции, затронуты нетрадиционные вопросы, как, например, создание электронных балластов для значительного продления срока службы ламп дневного света. Книга будет полезна не только радиолюбителям, но и молодым специалистам-разработчикам.

Издательство «СОЛОН-Р» 129337, г. Москва, а/я 5

Телефоны:

(095) 254-44-10, (095) 252-36-96 E-mail: Solon.Pub@relcom.ru

Ответственный за выпуск *С. Иванов*

Технический редактор *И. Шелестов*

Макет и верстка *С. Тарасов*

ISBN 5-93455-089-6 © СОЛОН-Р, 2001

© Б. Ю. Семенов, 2001

Содержание книги Силовая электроника для любителей и профессионалов

От автора

1. **«Что лучше — феррит или альсифер?» Магнитные материалы, используемые в импульсной технике, их основные свойства**
1.1. Основные характеристики магнитного поля
1.2. Вычисление поля в магнетиках
1.3. Ферромагнетики
1.4. Вихревые токи

1.5. Магнитные материалы, их классификация, свойства и выбор

2. **«О холостом ходе, габаритной мощности и не только». Как работают высокочастотные дроссели и трансформаторы**
2.1. Что такое магнитный поток?
2.2. Потери в магнитопроводе
2.3. Реальность вносит коррективы
2.4. Как работает трансформатор
2.5. О габаритной мощности и КПД

3. **«Зачем он нужен, этот зазор?» Остаточная индукция и методы ее снижения**
3.1. Работа индуктивных элементов в условиях однополярных токов
3.2. Методы снижения остаточной индукции

4. **«Старый добрый биполярный». Особенности работы биполярных транзисторов в ключевом режиме**
4.1. Основы основ
4.2. Параллельное включение транзисторов
4.3. Так ли хорош составной транзистор?
4.4. Предельные режимы работы транзистора

5. **«Когда напряжение лучше, чем ток». Мощные полевые транзисторы MOSFET и их использование в импульсной технике**
5.1. Преимущества и недостатки полевых транзисторов
5.2. Паразитные емкости и их влияние
5.3. Как оценить тепловой режим полевого транзистора
5.4. Что такое тепловое сопротивление
5.5. Параллельное включение MOSFET
5.6. Работа полевого транзистора на нагрузку
5.7. Полевые транзисторы с датчиком тока
5.8. Основные параметры некоторых транзисторов MOSFET
5.9. Интеллектуальные MOSFET
5.10. Перспективы отечественного производства

6. **«Почти биполярный, почти полевой». Биполярный транзистор с изолированным затвором (IGBT)**
6.1. Принцип IGBT
6.2. Правильное использование справочных данных
6.3. О параллельной работе IGBT

7. **Об основах тепловых расчетов**

8. **«Одножильный — хорошо, многожильный — лучше!» Скин-эффект и его влияние на потери мощности в обмотках индуктивных элементов**

9. **«Этот чудесный чоппер»**
9.1. Что такое чопперная схема
9.2. Расчет чопперной схемы

9.3. TRANSIL — новый способ защиты от перенапряжений
9.4. «Подводные камни» коммутационных процессов
9.5. Проектирование дросселя для чопперной схемы
9.6. От теории — к практике

10. **«С повышением». Бустерная схема и основы ее проектирования**
10.1. Что такое бустерная схема
10.2. Определение параметров бустерной схемы
10.3. Чем отличается реальная схема от идеальной
10.4. Синхронное выпрямление — путь к повышению КПД
10.5. Проектирование дросселя для бустерной схемы
10.6. От теории — к практике

11. **«Ниже нуля». Немного об инвертирующей схеме**

12. **«Экономия, экономия и еше раз — экономия». Импульсные корректоры коэффициента мощности**

13. **«Фли-бак». Обратноходовый преобразователь напряжения.**
13.1. Принцип работы
13.2. Выбор режима работы фли-бак конвертора
13.3. Проектирование трансформатора для фли-бак конвертора
13.4. Защита силового транзистора от потенциального пробоя
13.5. От теории — к практике

14. **«Электронный Тянитолкай». Двухтактные схемы и основы их расчета**
14.1. Пуш-пульная двухфазная схема
14.2. Полумостовая (half-bridge) и мостовая (full-bridge) схемы
14.3. Проблема управления мощными транзисторами в двухтактных источниках питания и новые методы ее решения
14.4. От теории — к практике

15. **«Балласт, с которым не утонешь». Новые методы управления люминесцентными осветительными лампами**

16. **«Экскурсия на фабрику». Примеры серийных промышленных моделей импульсных источников питания**
Заключение
Литература

От автора

Начну с того, что вопросами импульсных источников электропитания я профессионально

занимаюсь несколько лет, но и в свободное от работы время что-нибудь мастерю для дома.

Идея написать эту книгу возникла у меня после долгого виртуального общения в Интернете с

неутомимым коллегой-радиолюбителем, задумавшим без подготовки сделать недорогой

импульсный сварочный аппарат. Поначалу, познакомившись на одном из сетевых форумов,

мы перебрасывались письмами, в которых обсуждали нехитрые идеи, предлагаемые нашими собратьями по паяльнику. Но однажды мой собеседник с досадой сообщил, что при очередном испытании сварочного аппарата у него сгорел, немало надымив, последний комплект дорогих транзисторов. Отчаяние было столь велико, что коллега решался вообще не

связываться больше с импульсной техникой. Вспомнив едкий запах горелых радиодеталей, которым мне не раз приходилось дышать, я попросил прислать схему на нелицеприятный профессиональный разбор... Так завязалась наша долгая плодотворная переписка, в которой я частенько отвечал на, казалось бы, элементарные вопросы. Но без прояснения их дело не

могло сдвинуться. Позже к переписке подключились еще несколько радиолюбителей, которым я просто отправлял готовые письма по интересующим темам. Удивительно, но насколько вопросы разных людей совпадали!

Скачать книгу Б. Ю. Семенов. Силовая электроника для любителей и профессионалов. Издательство "СОЛОН-Р", Москва, 2001