

УДК 621.313: 681.51(075.8)

Ю 741

Рецензенты:

д-р техн. наук, проф. *Г. С. Зиновьев*,

д-р техн. наук, проф. *В. А. Уткин*

Юркевич В. Д.

Ю 741 Математические модели устройств силовой электроники: учебное пособие / В. Д. Юркевич. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2023. – 92 с.

ISBN 978-5-7782-4855-7

В учебном пособии рассмотрены математические модели и вопросы имитационного моделирования импульсных преобразователей электрической энергии. Пособие предназначено для обучающихся по направлению 11.04.04 – Электроника и нанoeлектроника, магистерская программа «Промышленная электроника и микропроцессорная техника», а также по направлению 27.04.04 – Управление в технических системах, магистерская программа «Комплексные системы автоматизации». Учебное пособие может быть использовано при изучении дисциплин «Моделирование систем управления устройств силовой электроники» и «Специальные главы теории автоматического управления».

УДК 621.313: 681.51(075.8)

Юркевич Валерий Дмитриевич

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ УСТРОЙСТВ СИЛОВОЙ
ЭЛЕКТРОНИКИ**

Учебное пособие

В авторской редакции

Выпускной редактор *И. П. Брованова*

Корректор *Л. Н. Кинит*

Дизайн обложки *А. В. Ладыжская*

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции

Издание соответствует коду 95 3000 ОК 005-93 (ОПК)

Подписано в печать 18.01.2023. Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная. Тираж 50 экз.

Уч.-изд. л. 5,34. Печ. л. 5,75. Изд. № 285/22. Заказ № 60. Цена договорная.

Отпечатано в типографии

Новосибирского государственного технического университета

630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20

ISBN 978-5-7782-4855-7

© Юркевич В. Д., 2023

© Новосибирский государственный технический
университет, 2023

Оглавление

Предисловие	5
Глава 1. Понижающий преобразователь постоянного напряжения	7
1.1. Математическая модель для мгновенных значений тока и напряжения	7
1.2. Математическая модель для средних значений тока и напряжения	11
1.3. Имитационная модель на основе математической модели	13
1.4. Имитационная модель в виде электрической схемы .	16
1.5. Оценки пульсаций тока и напряжения	17
Глава 2. Повышающий преобразователь постоянного напряжения	24
2.1. Математическая модель для мгновенных значений тока и напряжения	24
2.2. Математическая модель для средних значений тока и напряжения	27
2.3. Линеаризованная математическая модель для средних значений тока и напряжения	28
2.4. Имитационная модель на основе математической модели	30
2.5. Имитационная модель в виде электрической схемы .	30
2.6. Оценки пульсаций тока и напряжения	32
Глава 3. Понижающе-повышающий преобразователь постоянного напряжения	37
3.1. Математическая модель для мгновенных значений тока и напряжения	37
3.2. Математическая модель для средних значений тока и напряжения	40
3.3. Линеаризованная математическая модель для средних значений тока и напряжения	41
3.4. Имитационная модель на основе математической модели	42

3.5. Имитационная модель в виде электрической схемы .	44
3.6. Оценки пульсаций тока и напряжения	46
Глава 4. Повышающий преобразователь постоянного напряжения с трансформатором	49
4.1. Математическая модель для мгновенных значений токов и напряжений	49
4.2. Математическая модель для средних значений токов и напряжений	56
4.3. Имитационная модель в виде электрической схемы .	57
4.4. Линеаризованная модель. Оценки пульсаций токов и напряжений	59
Глава 5. Понижающе-повышающий преобразователь постоянного напряжения Кука	63
5.1. Математическая модель для мгновенных значений токов и напряжений	63
5.2. Математическая модель для средних значений токов и напряжений	68
5.3. Имитационная модель в виде электрической схемы .	69
5.4. Оценки пульсаций токов и напряжений	70
Глава 6. Инвертор напряжения	75
6.1. Математическая модель для мгновенных значений токов и напряжений	75
6.2. Математическая модель для средних значений токов и напряжений	79
6.3. Имитационная модель в виде электрической схемы .	82
6.4. Оценки пульсаций токов и напряжений	85
Заключение	89
Библиографический список	90