

УДК 621.314(075.8)

Б 649

Рецензенты:

д-р техн. наук, профессор *В. Ю. Нейман*
д-р техн. наук, профессор *Д. Л. Калужский*

Бирюков В. В.

Б 649 Источники вторичного питания в электротехнических комплексах : учебник / В. В. Бирюков. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2021. – 267 с. : ил. – (Учебники НГТУ).

ISBN 978-5-7782-4593-8

Рассматриваются вопросы, связанные с разработкой схемных решений, расчетом параметров и выбором элементов источников вторичного электропитания различной мощности для установок электротехнических комплексов.

Книга предназначена для студентов бакалаврского цикла обучения по направлению «Энергетика и электротехника» в качестве учебника по дисциплине «Источники вторичного питания», предусмотренной учебным планом подготовки, и может быть полезной другим категориям учащихся в плане систематизации знаний в области схемных решений силовых цепей и цепей вспомогательного оборудования, а также разработчикам и эксплуатационникам.

УДК 621.314(075.8)

ISBN 978-5-7782-4593-8

© Бирюков В. В., 2021
© Новосибирский государственный
технический университет, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	7
Введение	9
1. СПОСОБЫ И СРЕДСТВА РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВАХ	13
1.1. Классификация преобразователей электрической энергии	13
1.2. Элементная база устройств преобразования энергии	14
1.3. Способы и средства регулирования электрической энергии	21
2. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ПЕРЕМЕННО-ПОСТОЯННОГО ТОКА	23
2.1. Классификация выпрямителей	23
2.2. Однофазные многозонные выпрямители	33
2.3. Трёхфазные выпрямители с регулируемым выходным напряжением	35
2.4. Многопульсовые выпрямители трёхфазного напряжения	39
3. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ПОСТОЯННО-ПЕРЕМЕННОГО ТОКА	43
3.1. Однофазный инвертор	43
3.2. Характеристики преобразователей	53
3.3. Трёхфазный инвертор	68
4. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ПОСТОЯННО-ПОСТОЯННОГО ТОКА	95
4.1. Способы импульсного регулирования электрической энергии	95
4.2. Частотно-импульсный способ регулирования электрической энергии, подводимой к потребителям постоянного тока	102
4.2.1. Электромагнитные процессы в преобразователях при пуске	102
4.2.2. Характеристики регулирования преобразователя в режиме тяги	116
4.2.3. Электромагнитные процессы в режиме рекуперативного торможения	120



4.2.4. Характеристики регулирования преобразователя в режиме рекуперативного торможения	125
4.2.5. Многофазные схемы частотно-импульсных преобразователей	130
4.3. Широтно-импульсный способ регулирования электрической энергии, подводимой к потребителям постоянного тока	132
4.3.1. Электромагнитные процессы в преобразователях в режиме пуска	132
4.3.2. Характеристики регулирования преобразователя в режиме тяги	144
4.3.3. Электромагнитные процессы в режиме рекуперативного торможения.....	149
4.3.4. Характеристики преобразователя в режиме рекуператив- ного торможения	152
4.3.5. Многофазные схемы широтно-импульсных преобразова- телей	157
4.4. Преобразователи со звеном переменного тока.....	163
4.5. Фильтровые устройства импульсных преобразователей	181
4.6. Принципы построения структурных схем систем управления импульсными преобразователями	199
4.6.1. Структурные схемы систем управления импульсными преобразователями постоянно-постоянного тока.....	200
4.6.2. Структурные схемы систем управления импульсными преобразователями постоянно-переменного тока	208
5. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ПЕРЕМЕННО-ПЕРЕМЕННОГО ТОКА	211
5.1. Однофазные и трёхфазные трансформаторы	211
5.2. Трансформаторные преобразователи числа фаз	213
5.3. Трансформаторные преобразователи частоты	216
5.4. Однофазно-трёхфазный преобразователь	219
5.5. Трёхфазные преобразователи частоты.....	228
6. ЗАДАЧИ	247
Заключение	265
Библиографический список	266