

УДК 621.314:621.396.6(075.8)

С 147

Рецензенты:

д-р физ.-мат. наук, гл. науч. сотр. ИЛФ СО РАН *М. Н. Скворцов*

канд. техн. наук, доцент *А. В. Удовиченко*

канд. техн. наук, доцент *С. В. Тырыкин*

**Сажнев А.М.**

С 147 Электропитание радиоэлектронных средств : учебное пособие / А. М. Сажнев, Л. Г. Рогулина. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2023. – 242 с. (Учебники НГТУ).

ISBN 978-5-7782-4986-8

Содержатся сведения о первичных источниках электропитания, их сравнительных характеристиках, принципах построения и структуре вторичных источников питания, их показателях, схемных решениях основных функциональных узлов: выпрямителей, стабилизаторов, инверторов и корректоров, обеспечивающих эффективное преобразование параметров электрической энергии в современных электропитающих установках для радиоэлектронной аппаратуры приема, передачи и обработки информации. Материал сопровождается учебными задачами и практическими схемами вторичных источников.

Учебное пособие может быть полезно как информационное издание для студентов, аспирантов и специалистов, работающих в области силовой электроники и электропреобразовательных устройств.

УДК 621.314:621.396.6(075.8)

ISBN 978-5-7782-4986-8

© Сажнев А. М., Рогулина Л. Г., 2023

© Новосибирский государственный  
технический университет, 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	7
<b>1. Основные понятия .....</b>	<b>9</b>
1.1. Первичные источники.....	9
1.2. Вторичные источники.....	20
1.2.1. Структурная схема электроснабжения предприятия электросвязи .....	20
1.2.2. Структурная схема электроснабжения предприятия радиосвязи .....	22
1.2.3. Структурная схема солнечной электростанции.....	23
1.3. Источники бесперебойного электропитания .....	25
1.3.1. ИБП постоянного тока .....	26
1.3.2. ИБП переменного тока.....	28
1.4. Структурные схемы выпрямительных устройств .....	32
1.5. Показатели вторичных источников .....	34
1.5.1. Коэффициент полезного действия .....	35
1.5.2. Коэффициент мощности .....	36
1.5.3. Коэффициент пульсаций.....	36
1.5.4. Внешняя характеристика .....	39
1.5.5. Масса и объём .....	41
1.6. Примеры задач с решениями.....	42
<b>2. Магнитные цепи .....</b>	<b>49</b>
2.1. Магнитные материалы .....	49
2.2. Потери в магнитопроводе .....	54
2.3. Основная формула трансформаторной ЭДС.....	58
2.4. Управление индуктивностью .....	61
2.5. Трансформаторы .....	65
2.5.1. Основные понятия и классификация трансформаторов .....	65
2.5.2. Режимы работы и схема замещения трансформатора.....	67
2.5.3. Внешняя характеристика трансформатора .....	72
2.5.4. Коэффициент полезного действия трансформатора .....	74
2.5.5. Мощность трансформатора .....	76
2.5.6. Трёхфазные трансформаторы.....	79
2.5.7. Импульсные трансформаторы.....	85
2.6. Примеры задач с решениями.....	88
<b>3. Выпрямители и фильтры .....</b>	<b>97</b>
3.1. Преобразование переменного тока в постоянный.....	97
3.2. Неуправляемый вентиль и его характеристики .....	100
3.3. Схемы выпрямления .....	106



3.4. Расчётные соотношения для неуправляемых выпрямителей.....	113
3.5. Сглаживающие фильтры .....	117
3.5.1. Пассивные сглаживающие фильтры.....	117
3.5.2. Активные сглаживающие фильтры .....	124
3.6. Индуктивный характер нагрузки .....	125
3.7. Ёмкостный характер нагрузки .....	128
3.8. Управляемые выпрямители .....	132
3.9. Примеры задач по выпрямителям с решениями.....	138
3.10. Примеры задач по сглаживающим фильтрам с решениями.....	148
<b>4. Стабилизаторы.....</b>	<b>159</b>
4.1. Основные определения .....	159
4.2. Параметрические стабилизаторы.....	162
4.2.1. Параметрические стабилизаторы напряжения постоянного тока.....	162
4.2.2. Параметрические стабилизаторы напряжения переменного тока .....	168
4.3. Компенсационные стабилизаторы напряжения постоянного тока.....	170
4.4. Стабилизаторы тока .....	176
4.5. Импульсные стабилизаторы.....	177
4.6. Примеры задач по стабилизаторам с решениями.....	184
<b>5. Преобразователи .....</b>	<b>195</b>
5.1. Основные определения .....	195
5.2. Однотактные преобразователи.....	197
5.3. Двухтактные преобразователи .....	202
5.4. Резонансные инверторы.....	207
5.5. Примеры задач по преобразователям с решениями.....	210
<b>6. Корректор коэффициента мощности .....</b>	<b>215</b>
6.1. Основные понятия.....	215
6.2. Разновидности ККМ .....	216
<b>7. Практические схемы выпрямительных устройств.....</b>	<b>221</b>
7.1. Выпрямитель с бестрансформаторным входом ВБВ 24/3 .....	221
7.2. Источник бесперебойного питания ИБП5-48/36.....	226
7.2.1. Общая характеристика .....	226
7.2.2. Схема выпрямительного модуля БП-500/48 .....	229
7.3. Установка электропитания PRS .....	231
7.3.1. Общая характеристика системы.....	231
7.3.2. Структурная схема выпрямительного модуля SMPS.....	233
7.3.3. Функциональная схема выпрямительного модуля SMPS.....	235
Библиографический список .....	238