

УДК 621.314 (075.8)
С 365

Рецензенты:

д-р техн. наук, профессор *Г. М. Симаков*
д-р техн. наук, профессор *Г. С. Зиновьев*

Работа выполнена на кафедре электроники и электротехники
и утверждена Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебно-методического пособия
для бакалавров III курса РЭФ

С 365 **Силовая электроника** : учебно-методическое пособие /
А. В. Удовиченко, Е. В. Гришанов, С. В. Кучак, Р. Ю. Сараханова. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2021. – 76 с.

ISBN 978-5-7782-4584-6

Настоящее учебно-методическое пособие охватывает полный цикл практических работ, выполняемых бакалаврами III курса РЭФ по «Основам силовой электроники». В пособии содержится описание аппаратного комплекса, включающего разного рода типы преобразователей и нагрузок. Студенты выполняют работы по выпрямителям, зависимым инверторам, реверсивным преобразователям и тиристорному регулятору переменного напряжения. Приводится порядок выполнения экспериментов и необходимые формулы для обработки результатов.

Предназначено для бакалавров III курса факультета РЭФ, направление 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», профиль: «Промышленная электроника».

УДК 621.314 (075.8)

ISBN 978-5-7782-4584-6

© Удовиченко А. В., Гришанов Е. В.,
Кучак С. В., Сараханова Р. Ю., 2021
© Новосибирский государственный
технический университет, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ВЫПРЯМИТЕЛИ.....	10
Практическая работа № 1	10
Эксперимент № 1	10
1.1. Определение регулировочных и передаточных характеристик $U_{da} = f(\alpha)$, $U_{da} = f(U_{\text{упр}})$ трехфазного мостового управляемого выпрямителя, работающего на активно-индуктивную нагрузку (рис. 1.1 и табл. 1.1).....	10
Указания по проведению эксперимента 1	11
Эксперимент № 2	13
1.2. Определение естественной внешней характеристики $U_{da} = f(I_d)$ трехфазного мостового управляемого выпрямителя, работающе- го на активно-индуктивную нагрузку (рис. 1.2 и табл. 1.4).....	13
Указания по проведению эксперимента 2	14
Эксперимент № 3	16
1.3. Определение параметров и показателей, характеризующих условия работы вентилей в трехфазном мостовом управляемом выпрямителе, работающем на активно-индуктивную нагрузку (рис. 1.3 и табл. 1.7).....	16
Указания по проведению эксперимента 3	18
Эксперимент № 4	20
1.4. Определение параметров и показателей, характеризующих работу трехфазного мостового управляемого выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку (рис. 1.4 и табл. 1.8)	20
Указания по проведению эксперимента 4	22
Эксперимент № 5	25

1.5. Определение гармонических составов выпрямленного напряжения и потребляемого из питающей сети тока трехфазного мостового управляемого выпрямителя, работающего на активно-индуктивную нагрузку (рис. 1.5 и табл. 1.9)	25
Указания по проведению эксперимента 5	26
Подготовка и проведение измерений с помощью мультиметра (509.2)	28
Пример выполнения «Практической работы 1»	30
Руководство по расчету неуправляемого выпрямителя	32
Трехуровневый выпрямитель	35
Содержание отчета	41
Контрольные вопросы	41
2. ЗАВИСИМЫЕ ИНВЕРТОРЫ	42
Практическая работа № 2	42
Эксперимент № 6	42
2.1. Натурное моделирование основных схем зависимых инверторов (рис. 2.1–2.6 и табл. 2.1)	42
Эксперимент № 7	46
2.2. Определение естественной входной характеристики $U_{du} = f(I_d)$ трехфазного мостового зависимого инвертора (рис. 2.7 и табл. 2.2)	46
Указания по проведению экспериментов № 6 и 7	47
Содержание отчета	48
Контрольные вопросы	49
3. ТИРИСТОРНЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ	50
Практическая работа № 3	50
Эксперимент № 8	50
3.1. Определение параметров и показателей, характеризующих работу на активно-индуктивную нагрузку однофазного регулятора переменного напряжения (рис. 3.1 и табл. 3.1)	50
Указания по проведению эксперимента № 8	52
Эксперимент № 9	54
3.2. Автоматическое регулирование напряжения на трехфазной нагрузке с помощью статического тиристорного компенсатора реактивной мощности (рис. 3.2 и табл. 3.2)	54

Указания по проведению эксперимента № 9	55
Пример выполнения «Практической работы 3»	57
Результаты выполнения работы:	58
Руководство по расчету	59
Содержание отчета	62
Контрольные вопросы	62
4. РЕВЕРСИВНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ	63
Практическая работа № 4	63
Эксперимент № 10	63
4.1. Натурное моделирование работы на двигатель постоянного тока реверсивного преобразователя с совместным управлением (рис. 4.1 и табл. 4.1)	63
Указания по проведению эксперимента № 10	64
Эксперимент № 11	66
4.2. Натурное моделирование работы на двигатель постоянного тока реверсивного преобразователя с управлением от компьютера (рис. 4.2 и табл. 4.2)	66
Указания по проведению эксперимента № 11	68
Содержание отчета	70
Контрольные вопросы	71
Библиографический список	72