

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА» В Г.НОВОРОССИЙСКЕ
(НФ БГТУ им. В.Г.Шухова)

Методические указания к индивидуальному
домашнему заданию
по дисциплине
Электротехника и электроника

направление подготовки:
23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Разработала: к.т.н. доцент

Чербачи Ю.В.

Новороссийск 2020

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВЫПОЛНЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

Цель дисциплины: обеспечение базы инженерной подготовки в области электротехники и электроники, развитие инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения специальных дисциплин. Конечной целью обучения является овладение студентами знаниями, умениями и навыками, необходимыми для использования того и ли иного электротехнического устройства, для решения проектно - конструкторских задач.

Задачи дисциплины:

- освоение теоретических основ и изучение практических навыков по построению электромагнитных устройств;
- составлению электрических цепей;
- расчет основных характеристик электротехнического оборудования, необходимых как при изучении дальнейших специальных дисциплин, так и в практической деятельности.

2. ОСНОВНЫЕ УКАЗАНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

Содержание работы. Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) содержит 5 теоретических вопросов и 1 расчетное задание. Вариант выбирается по сумме двух последних цифр *шифра, написанного в зачетной книжке*. Если сумма кратная 10, то выполняют задание, соответствующее цифре, стоящей перед нулем. Например, если последние цифры шифра 10, то студент выполняет 1-й вариант задания.

Защита работы. Проверенную работу необходимо сдать на проверку и защитить. Для этого необходимо знать основную теорию, изложенную в рекомендованной литературе.

Срок работы. Срок сдачи ИДЗ – не позднее 10 дней до экзаменационной сессии. Незачетная контрольная работа возвращается студенту на доработку и после исправления недочетов вновь сдается на проверку.

Оформление работы. Работа оформляется на листах формата А-4 и содержит следующие составные части:

- титульный лист;
- теоретические задания и полные ответы на них;
- условие расчетного задания и его решение;
- список используемой литературы.

При выполнении работы необходимо:

- переписать вопрос и ответить на него как можно полнее, приведя необходимые чертежи, схемы и графики:

- переписать условие расчетного задания, записать «Дано», вычертить схему, выписать необходимые формулы, произвести расчеты, указывая размерность величин, и записать «ответ». Ответы и расчеты выполняют ручкой; схемы, графики и диаграммы вычерчивают по линейке карандашом на миллиметровой бумаге.

ВАРИАНТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ

№ вар.	Номера вопросов			
	1 вопрос	2 вопрос	3 вопрос	4 вопрос
1	1	5	36	11
2	16	21	18	23
3	9	13	30	8
4	20	25	2	15
5	6	17	34	27
6	24	3	14	19
7	12	29	22	31
8	28	33	7	4
9	32	10	26	35

1. Законы Электротехники (закон Ома; 1-й закон Кирхгофа; 2-й закон Кирхгофа);
2. Методы расчета электрических цепей.
3. Принцип компенсации тока. Принцип компенсации напряжения. Принцип суперпозиции.
4. Основные термины и определения, применяемые в электротехнике.
5. Электрическая цепь, основные компоненты электрической цепи. Топологические характеристики электрической цепи.
6. Закон электромагнитной индукции.
7. Классификация и основные характеристики электротехнических материалов.
8. Алгоритм расчета электрической цепи методом эквивалентных преобразований.
9. Алгоритм расчета электрической цепи методом непосредственного применения законов Кирхгофа.
10. Алгоритм расчета электрической цепи методом контурных токов.
11. Алгоритм расчета электрической цепи методом наложения.
12. Алгоритм расчета электрической цепи методом двух узлов.
13. Алгоритм расчета электрической цепи методом эквивалентного генератора.
14. Баланс мощности электрической цепи.
15. Построение потенциальной диаграммы.

16. Построение графа электрической цепи.
17. Режимы работы источников в линейных электрических цепях постоянного тока. (Режимы работы электрических цепей).
18. Линейные цепи переменного тока. Основные параметры, характеризующие синусоидальную величину (начальная фаза, амплитуда, период, частота, мгновенное и действующее значения, сдвиг фаз).
19. Анализ электрического состояния цепи переменного тока. Цепь с резистивным элементом. Основные формулы. Временные и векторные диаграммы.
20. Анализ электрического состояния цепи переменного тока. Цепь с индуктивным элементом. Основные формулы. Временные и векторные диаграммы.
21. Анализ электрического состояния цепи переменного тока. Цепь с конденсатором. Основные формулы. Временные и векторные диаграммы.
22. Цепь с последовательным соединением элементов R , L , C . Комплексное и полное сопротивление цепи. Закон Ома в комплексной форме. Векторная диаграмма.
23. Резонанс напряжений в цепи переменного тока. Его характерные особенности. Условия возникновения и практическое значение.
24. Расчет цепи переменного тока с использованием комплексных чисел. Формы представления комплексного числа и их взаимосвязь.
25. Свойства цепей с параллельным соединением элементов. Резонанс токов. Условия возникновения. Векторные диаграммы.
26. Коэффициент мощности и его экономическое значение.
27. Построение векторных диаграмм. Примеры.
28. Мощности в цепи переменного тока (активная, реактивная и полная). Треугольник мощностей. Примеры расчета.
29. Трехфазные цепи. Соединение приемников электрической энергии звездой. Мгновенные и действующие значения ЭДС. Соотношения между линейными и фазными значениями токов и напряжений. Векторная диаграмма.
30. Трехфазные цепи. Соединение приемников электрической энергии треугольником. Мгновенные и действующие значения ЭДС. Соотношения между линейными и фазными значениями токов и напряжений. Векторная диаграмма.
31. Мощность в трехфазной цепи, Расчет трехфазной цепи.
34. Способы измерения мощности трехфазной цепи.
32. Характеристики ферромагнитных материалов. Кривые намагничивания. Гистерезис.
33. Расчет цепи с последовательным соединением нелинейных элементов.
34. Расчет цепи с параллельным соединением нелинейных элементов. Расчет цепи со смешанным соединением нелинейных элементов.
35. Магнитные цепи. Основные характеристики. Закон полного тока.
36. Расчет магнитной цепи. Прямая задача. Обратная задача.

ВАРИАНТЫ РАСЧЕТНОГО ЗАДАНИЯ

К трехфазной цепи с линейным напряжением \dot{U}_a (см. рис.1) подключен трехфазный симметричный приемник, соединенный по схеме “треугольник”, и группа однофазных приемников, соединенных по схеме “звезда” с нейтральным проводом.

Сопротивление нейтрального провода пренебрежительно мало. Прочерк в задании (таблица 1) значения сопротивления в фазе приемника, соединенного по схеме “звезда”, означает отсутствие этого сопротивления, т.е. **величина сопротивления равна бесконечности (разрыв цепи)**.

Определить:

1. Токи в однофазных приёмниках соединённых по схеме “звезда”;
2. Фазные и линейные токи приёмников, соединенных по схеме “треугольник”;
3. Показания ваттметров и активную мощность трёхфазной цепи;
4. Построить векторные диаграммы напряжений и токов и по ним определить токи в линейных проводах и ток в нейтральном проводе.

Векторные диаграммы напряжений и токов для соединения “звезда” и “треугольник” строятся в одной системе координатных осей.

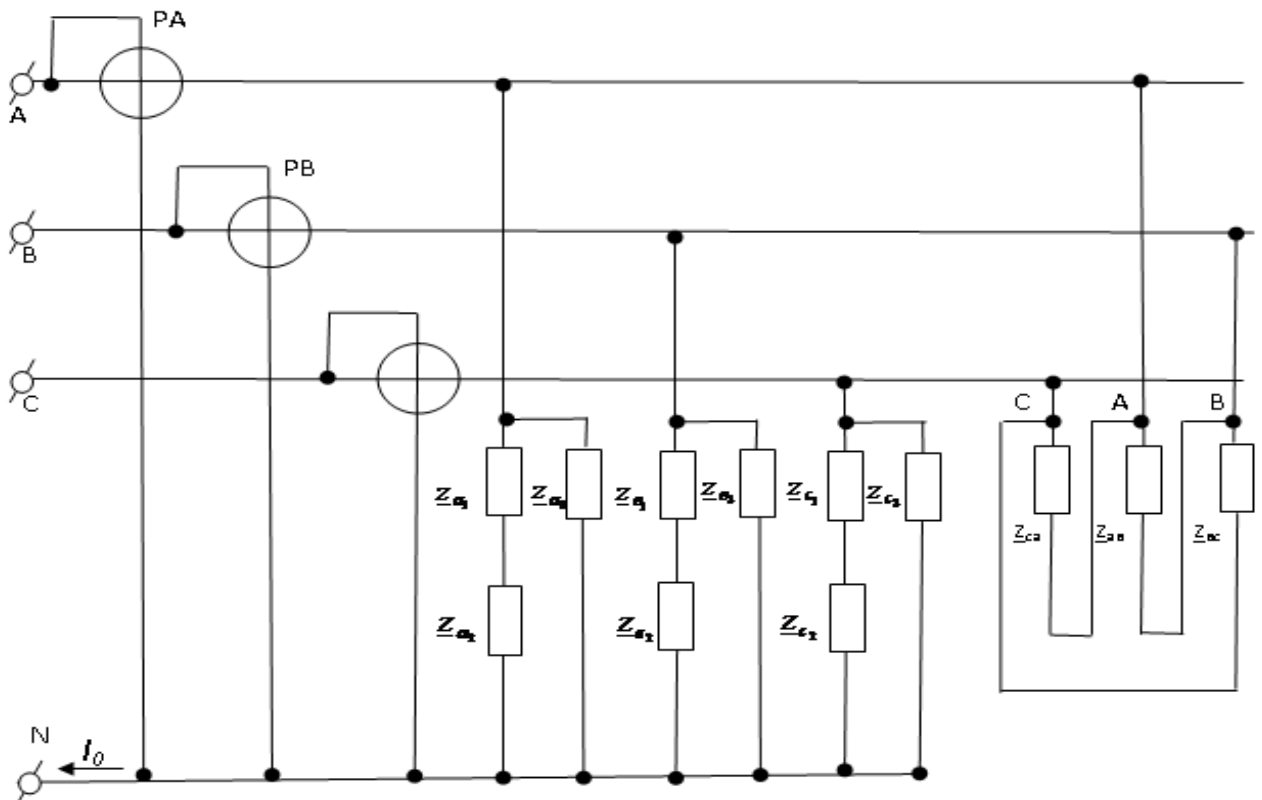


Рис. 1. Трёхфазная электрическая цепь.

Таблица 1 – Варианты задания

№ вар.	U _л В	Соединение потребителей по схеме “звезда”									Соединение потребителей по схеме “треугольник”		
		z_{a1} (Ом)	z_{a2} (Ом)	z_{a3} (Ом)	z_{e1} (Ом)	z_{e2} (Ом)	z_{e3} (Ом)	z_{c1} (Ом)	z_{c2} (Ом)	z_{c3} (Ом)	P _н Вт	Cosφ	Род нагрузки
1	220	5+j4,2	4,2+j6	5	3+j6	-j15	15-j10	8-j20	-	8-j20	1000	0,85	емк.
2	220	7-j2,5	6-j3	-j2	10+j10	-	18-j10	17-j18	5-j4	-	6200	0,78	инд.
3	380	17-j17	10	14+j9,8	12-j48	10+j17	-	20+j14	-	15-j9	4500	0,95	инд.
4	380	21+j25	25+j10	-	13-j10	5	15+j7	18-j18	-	+j18	700	0,95	емк.
5	220	10-j5,8	5,5+j15	-	6+j5,4	-j4	10-j4	9+j8	2-j11	-	5700	0,87	инд.
6	220	12-j48	6-j24	4+j6	11	15+j26	-	11+j7	-	10-j19	2000	0,8	инд.
7	220	6+j5,5	-j15	10	12-j12	9+j18	10	8-j13	-	14+j16	1500	0,8	инд.
8	220	5,6-j8	7-j7	-	15+j5	-	17-j8	19+j12	-j20	19-j8	1100	0,7	емк.
9	380	4,2+j5	5	8+j7	9-j7	5+j6	-	10+j14	2-j2	12-j12	900	0,85	инд.

Список литературы

1. Касаткин А. С. Электротехника: учебник / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. - 6-е изд., перераб. - Москва : Высшая школа, 2000. - 542 с. : ил. - ISBN 5-06-003595-6 (в пер.)

2. Иванов И. И. Электротехника и основы электроники : учебник / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-0523-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112073>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Электротехника и электроника: учебник / В. В. Кононенко [и др.] ; под ред. В. В. Кононенко. - Ростов н/Д : "Феникс", 2007. - 752 с. - ISBN 5-222-04553-6

4. Белоусов А.В. Электротехника и электроника: учебное пособие для студентов неэлектротехнических направлений / А.В. Белоусов, Ю.В. Скурятин; БГТУ им. В.Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2015. – 184 с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015070614435043000000658001> ЭБС БГТУ = — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66690.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

5. Козлова И. С. Электротехника : учебное пособие / И. С. Козлова. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1824-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81070.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей