



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Институт ИЭТЭ
Кафедра ЭМЭЭА

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

Направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование)

Образовательная программа Электрические и электронные аппараты

Форма обучения очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Тема: _____

Студент
_____ группа _____ подпись _____ фамилия и инициалы _____

Руководитель ВКР
_____ уч. степень _____ должность _____ подпись _____ фамилия и инициалы _____

Консультант
_____ уч. степень _____ должность _____ подпись _____ фамилия и инициалы _____

Внешний консультант
_____ уч. степень _____ должность _____ подпись _____ фамилия и инициалы _____

_____ организация
«Работа допущена к защите»

Заведующий кафедрой К.Т.Н. доцент Киселев М.Г.
уч. степень звание подпись фамилия и инициалы

Дата _____

Москва, 2024



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Институт _____ **ИЭТЭ**
Кафедра _____ **ЭМЭЭА**

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
(БАКАЛАВРСКУЮ РАБОТУ)

Направление _____ **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**
(код и наименование)

Образовательная программа _____ **Электрические и электронные аппараты**

Форма обучения _____ **очная**
(очная/очно-заочная/заочная)

Тема: _____

Студент _____
_____ группа _____ подпись _____ фамилия и инициалы

Руководитель ВКР _____
_____ уч. степень _____ должность _____ подпись _____ фамилия и инициалы

Консультант _____
_____ уч. степень _____ должность _____ подпись _____ фамилия и инициалы

Внешний консультант _____
_____ уч. степень _____ должность _____ подпись _____ фамилия и инициалы

_____ организация
Заведующий кафедрой _____
_____ К.Т.Н. _____ доцент _____ **Киселев М.Г.**
_____ уч. степень _____ звание _____ подпись _____ фамилия и инициалы

Место выполнения работы _____ **ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»**

[illegible]

Количество листов

Количество слайдов в презентации

[illegible]

1. Задание брошюруется вместе с выпускной работой после титульного листа (страницы задания имеют номера 2, 3).
2. Отзыв руководителя, рецензия(и), отчет о проверке на объем заимствований и согласие студента на размещение работы в открытом доступе вкладываются в конверт (файловую папку) под обложкой работы.

АННОТАЦИЯ

Текст

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1. НАЗВАНИЕ ГЛАВЫ (РАЗДЕЛА).....	7
1.1. Название раздела главы (подраздела).....	7
1.2. Название раздела главы (подраздела).....	7
2. НАЗВАНИЕ ГЛАВЫ (РАЗДЕЛА).....	9
2.1. Название раздела главы (подраздела).....	9
2.2. Название раздела главы (подраздела).....	9
2.3. Название раздела главы (подраздела).....	9
3. НАЗВАНИЕ ГЛАВЫ (РАЗДЕЛА).....	11
3.1. Название раздела главы (подраздела).....	11
3.2. Название раздела главы (подраздела).....	11
4. НАЗВАНИЕ ГЛАВЫ (РАЗДЕЛА).....	12
4.1. Название раздела главы (подраздела).....	12
4.2. Название раздела главы (подраздела).....	12
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	13
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	14

ВВЕДЕНИЕ

Текст введения. Текст введения. Текст введения. Текст введения. Текст введения [1]. Текст введения.

Текст введения. Текст введения. Текст введения.

1. НАЗВАНИЕ ГЛАВЫ (РАЗДЕЛА)

Текст первой главы. Текст первой главы. Текст первой главы. Текст первой главы. Текст первой главы. Текст первой главы.

1.1. Название раздела главы (подраздела)

Текст первого раздела первой главы. Текст первого раздела первой главы. Текст первого раздела первой главы. Текст первого раздела первой главы [2].

Образец оформления типовой таблицы (таблица 1).

Таблица 1 – Название таблицы

	Наименование 1-го столбца	Наименование 2-го столбца	Наименование 3-го столбца	Наименование 4-го столбца
Наименование 1-й строки	данные графы	данные графы	данные графы	данные графы
Наименование 2-й строки	данные графы	данные графы	данные графы	данные графы
Наименование 3-й строки	данные графы	данные графы	данные графы	данные графы

Продолжение текста первого раздела первой главы.

1.2. Название раздела главы (подраздела)

Текст второго раздела первой главы. Текст второго раздела первой главы. Текст второго раздела первой главы [3]. Текст второго раздела первой главы. Текст второго раздела первой главы. Текст второго раздела первой главы.

Оформление списков

Поясняющий текст, характеризующий перечисляемые параметры или элементы чего-либо, среди которых основными являются:

- первый элемент списка;
- второй элемент списка;
- заключительный элемент списка.

Поясняющий текст, характеризующий перечисляемые явления, их причины или следствия. Можно выделить следующие позиции:

- а) первая позиция списка;
- б) вторая позиция списка;
- в) заключительная позиция списка.

Оформление рисунка (рисунок 1.1).

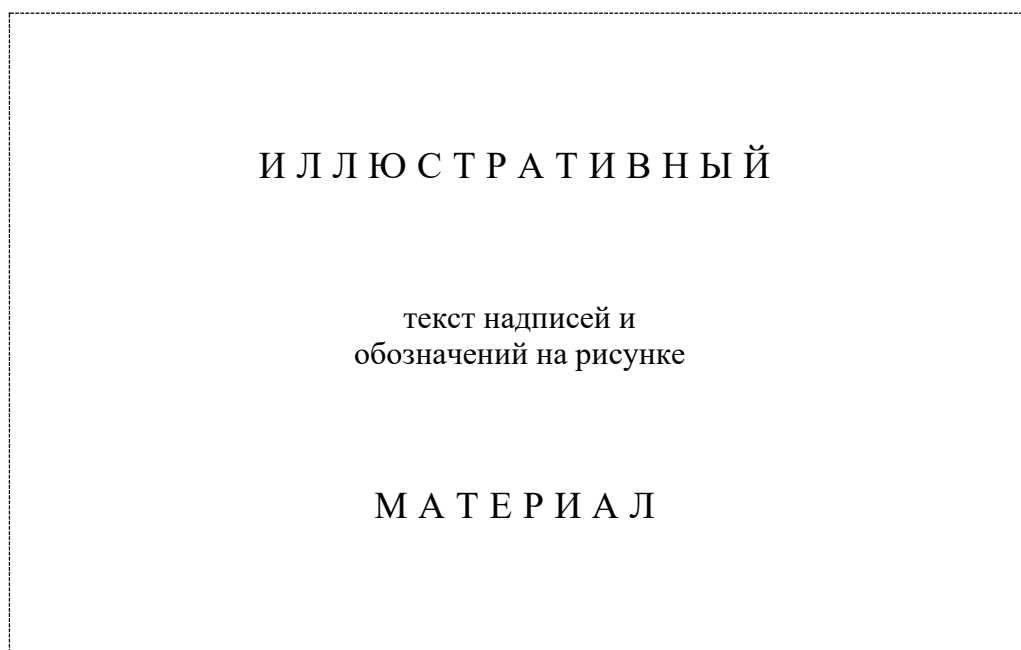


Рисунок 1.1 – Название рисунка
подрисуночный текст
(пояснения к иллюстрации, *при необходимости*)

Продолжение текста второго подраздела первого раздела.

Выводы

В краткой форме (в виде нескольких тезисов или предложений) формулируются наиболее значимые результаты работы, основанные на материале, изложенном в данной главе.

2. НАЗВАНИЕ ГЛАВЫ (РАЗДЕЛА)

2.1. Название раздела главы (подраздела)

Текст первого раздела второй главы [4–7]. Текст первого раздела второй главы. Текст первого раздела второй главы. Текст первого раздела второй главы. Текст первого раздела второй главы.

Текст первого раздела второй главы. Текст первого раздела второй главы.

2.2. Название раздела главы (подраздела)

Текст второго раздела второй главы. Текст второго раздела второй главы. Текст второго раздела второй главы.

Примеры оформления формул

Текст, предшествующий формуле, поясняющий приводимые вычисления. Например, в цепи переменного тока зависимость напряжения источника от времени (t) определяется как

$$u_{\text{ист}}(t) = U_m \cdot \sin(\omega t + \varphi), \quad (1)$$

где U_m – амплитуда напряжения; ω – угловая частота; φ – начальная фаза.

Значение напряжения на выходе неидеального источника ЭДС определяется уровнем и характером нагрузки:

$$\underline{U} = \underline{E} - \underline{I} \cdot jX_{\text{ист}}, \quad (2)$$

где $\underline{U}$, $\underline{E}$, $\underline{I}$ – комплексные значения напряжения, ЭДС источника и тока нагрузки, соответственно; $X_{\text{ист}}$ – индуктивное сопротивление источника.

2.3. Название раздела главы (подраздела)

Текст третьего раздела второй главы. Текст третьего раздела второй главы. Текст третьего раздела второй главы. Текст третьего раздела второй главы. Текст третьего раздела второй главы. Текст третьего раздела второй главы. Текст третьего раздела второй главы.

Пример оформления рисунка (схема)

На рисунке 2.1 приведена эквивалентная электрическая схема источника переменного напряжения в соответствии с (2).

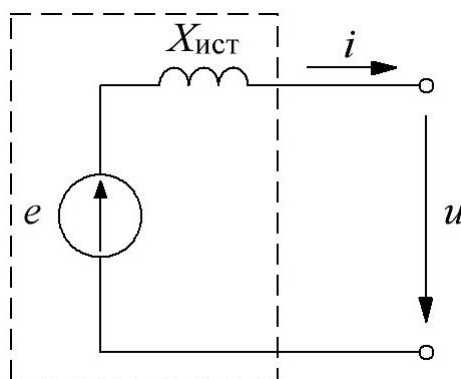


Рисунок 2.1 – Эквивалентная схема источника синусоидального напряжения

Продолжение текста третьего раздела второй главы.

Выводы

В краткой форме (в виде нескольких тезисов или предложений) формулируются наиболее значимые результаты работы, основанные на материале, изложенном в данной главе.

3. НАЗВАНИЕ ГЛАВЫ (РАЗДЕЛА)

3.1. Название раздела главы (подраздела)

Текст первого раздела третьей главы [8–10].

3.2. Название раздела главы (подраздела)

Текст второго раздела третьей главы. Текст второго раздела третьей главы.

Пример оформления рисунка (график)

На рисунке 3.1 представлены внешние характеристики источника напряжения (рис. 2.1) для случаев активной, индуктивной и активно-индуктивной нагрузки. Модуль комплексного напряжения определяется по формуле (2) при $\underline{E} = 100 \text{ В}$, $X_{\text{ист}} = 1 \text{ Ом}$.

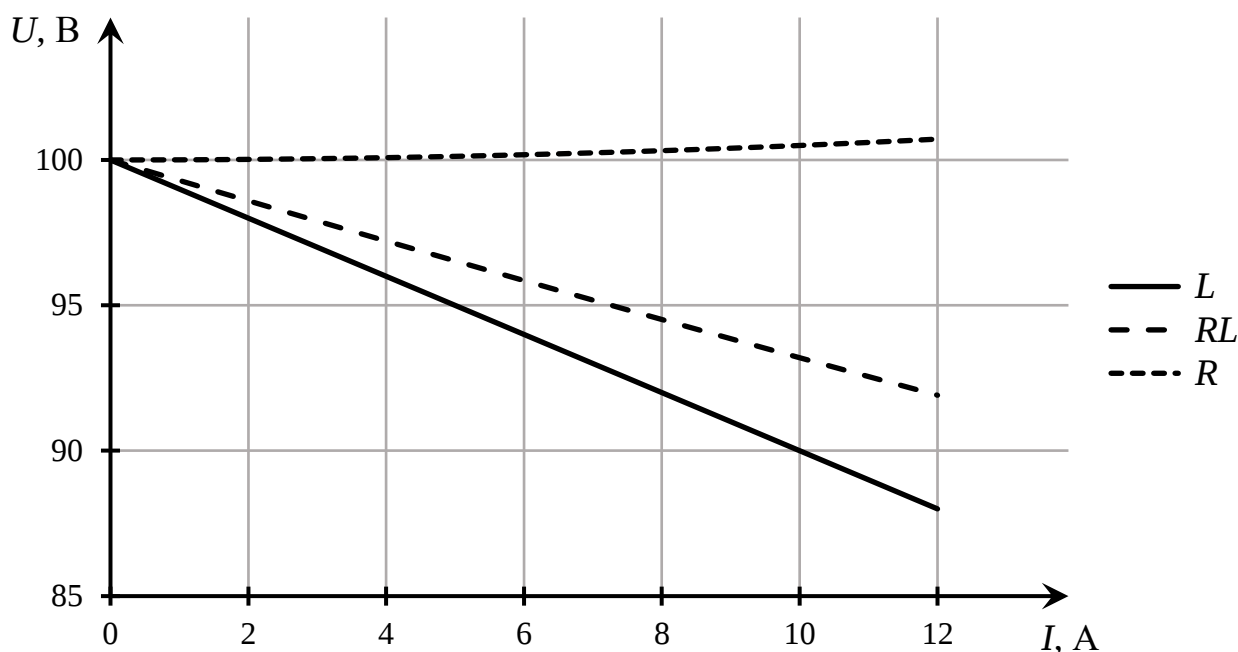


Рисунок 3.1 – Внешние характеристики источника:
 L – при индуктивной нагрузке; RL – при активно-индуктивной нагрузке;
 R – при резистивной нагрузке

Продолжение текста второго раздела третьей главы.

Выводы

Формулируются наиболее значимые результаты.

4. НАЗВАНИЕ ГЛАВЫ (РАЗДЕЛА)

4.1. Название раздела главы (подраздела)

Пример оформления рисунка (результаты моделирования)

Результаты моделирования номинального режима работы источника (рис. 2.1) при RL -нагрузке (дроссель и резистор соединены последовательно и имеют одинаковые сопротивления) показаны на рисунке 4.1.

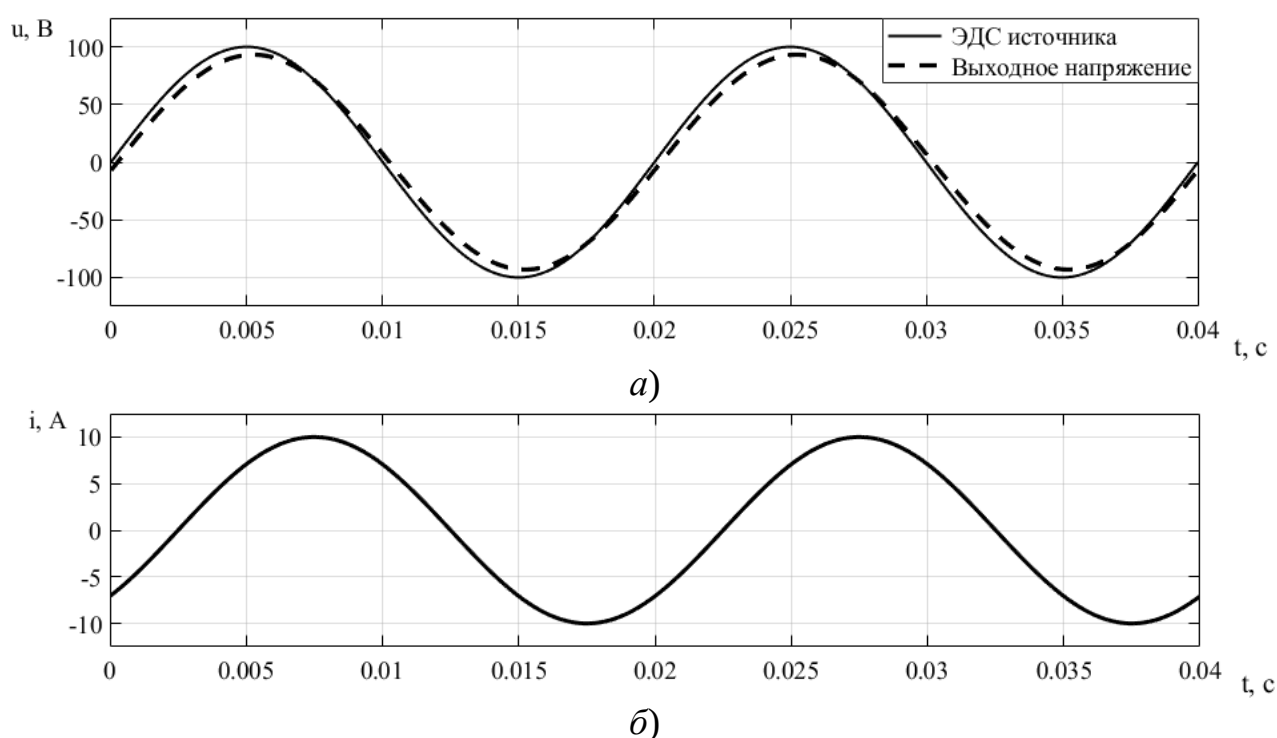


Рисунок 4.1 – Диаграммы ЭДС и выходного напряжения источника (а) и тока, потребляемого при номинальной активно-индуктивной нагрузке (б)

Источник ЭДС формирует синусоидальное напряжение частотой 50 Гц, ток нагрузки отстает от него по фазе на 45° , в результате выходное напряжение смещается по фазе относительно ЭДС и уменьшается по амплитуде на 7%.

4.2. Название раздела главы (подраздела)

Текст второго подраздела четвертой главы.

Выводы

Формулируются наиболее значимые результаты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Текст заключения. Текст заключения. Текст заключения. Текст заключения. Текст заключения. Текст заключения. Текст заключения. Текст заключения.

Текст заключения. Текст заключения. Текст заключения. Текст заключения. Текст заключения. Текст заключения. Текст заключения. Текст заключения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Примеры оформления информации об учебниках и справочниках

1. Электрические и электронные аппараты: Учебник / Под ред. П.А. Курбатова. – М.: Юрайт, 2016.
2. Основы теории электрических аппаратов: Учебник / Под ред. П.А. Курбатова. – 5-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2015.
3. Токарев Б.Ф. Электрические машины: Учебное пособие. – М.: Альянс, 2015.
4. Беспалов В.Я., Котеленец Н.Ф. Электрические машины: учебник. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2013.
5. Силовая электроника: Учебник / Ю.К. Розанов, М.В. Рябчицкий, А.А. Кваснюк. – 2-е изд., стер. – М.: Изд. дом МЭИ, 2009.
6. Розанов Ю.К., Воронин П.А., Рывкин С.Е., Чаплыгин Е.Е.. Справочник по силовой электронике / Под. ред. Ю.К. Розанова. – М.: Изд. дом МЭИ, 2014.

Примеры оформления информации о статьях в журналах и публикациях на конференциях

7. Бутырин П.А., Шакирзянов Ф.Н. Карл Адольфович Круг и московская школа электротехники // Электричество. 2013. № 9. С. 63 – 69.
8. Современные задачи управления качеством электроэнергии. Ю.В. Шаров, И.И. Карташев // Управление качеством электрической энергии: Сборник трудов Международной научно-практической конференции (Москва, 26-28 ноября 2014 г.) – М.: ООО «Центр полиграфических услуг «Радуга», 2014. С. 337 – 344.
9. J. Dixon, L. Moran, J. Rodriguez and R. Domke. Reactive Power Compensation Technologies: State-of-the-Art Review // Proceedings of the IEEE. 2005. Vol. 93. No. 12. P. 2144 – 2164.
10. Ibrahim Alwazah, Maxim V. Burmeyster, Mohamed A. Tolba, Rinat R. Nasyrov. Analysis of the Three-Phase AC Short-Circuit and the DC Short-Circuit in a VSC-MTDC System // 2023 5th International Youth Conference on Radio Electronics, Electrical and Power Engineering (REEPE). Moscow, 16-18 March 2023. – IEEE. P. 1 – 6.