

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.11.2023 09:59:48

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296611016ae41c23876b21d1f52d1c07971c86965e5835f964704cc

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»**

Кафедра «Электротехника и электропривод»

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

« 30 » 09 2023 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой

Р.А-М. Магомадов



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Электроэнергетические сети и системы

**Направление**

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

**Профиль подготовки**

«Электропривод и автоматика»

**Квалификация (степень) выпускника**

Бакалавр

Составитель



Р. А-М. Магомадов

Грозный - 2023

**ПАСПОРТ**  
**ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций  
(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Энергетическая система и ее структура	ПК-1, ПК-2	Собеседование Лабораторная работа
2.	Режимы нейтралей ЭЭС. ЭЭС напряжением до 1000В	ПК-1, ПК-2	Самостоятельная работа
3.	Моделирование протяженных линий	ПК-1, ПК-2	Самостоятельная работа
4.	Годовые графики нагрузок и их характеристики	ПК-1, ПК-2	Самостоятельная работа
5.	Общая характеристика задачи расчета и анализа установившихся режимов ЭЭС	ПК-1, ПК-2	Блиц опрос Лабораторная работа
6.	Способы уменьшения потерь эл энергии в линиях	ПК-1, ПК-2	Блиц опрос Лабораторная работа
7.	Выбор конфигурации и номинального напряжения ЭЭС	ПК-1, ПК-2	Блиц опрос Лабораторная работа
8.	Основы технико-экономических расчётов электрических систем и сетей	ПК-1, ПК-2	Блиц опрос Лабораторная работа

**ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	<i>Собеседование</i>	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	<i>Контрольная работа</i>	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу учебной дисциплины.	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	<i>Расчетно-графическая работа</i>	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач	Комплект заданий для выполнения расчетно-

		или заданий по модулю или дисциплине в целом.	графической работы
--	--	---	--------------------

4	<i>Творческое задание</i>	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий
---	---------------------------	---	--

## ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)

### **Раздел Энергетическая система и ее структура**

1. Элементы теории передачи электроэнергии.
2. Классификация электрических сетей.
3. Основные элементы ВЛ.
4. Провода ВЛ.
5. Опоры ВЛ и их основания.
6. Изоляторы и линейная арматура ВЛ.
7. КЛ электропередач. Общая характеристика.
8. Кабельные линии 1-35 кВ.
9. Кабельная арматура.

### **Раздел Режимы нейтралей ЭЭС. ЭЭС напряжением до 1000 В**

1. Режимы работы нейтралей в установках U 1 кВ.
2. Сети с изолированной нейтралью.
3. Сети с компенсированной нейтралью.
4. Сети с эффективно и глухо заземленными нейтралями.
5. Параметры исхемы замещения воздушных ЛЭП.
6. Параметры ссхемы замещения КЛ.
7. Воздушные ЛЭП с расщепленными фазами.

### **Раздел Моделирование протяженных линий**

1. Схемы замещения и расчет параметров двухобмоточного трансформатора.
2. Схемы замещения и расчет параметров 3х обмоточного трансформатора.
3. Схемы замещения и расчет параметров автотрансформатора.
4. Схемы замещения и расчет параметров трансформатора с расщепленными обмотками.

### **Раздел Годовые графики нагрузок и их характеристики**

1. Статические характеристики электрических нагрузок.
2. Представление нагрузок при расчетах режимов электрических сетей, моделирование нагрузки неизменным по модулю и фазе токам.
3. Представление нагрузок при расчетах режимов электрических сетей, моделирование нагрузки неизменной мощностью.
4. Представление нагрузок при расчетах режимов электрических сетей, моделирование нагрузки постоянными сопротивлениями ( проводимостями)..

### **Раздел Общая характеристика задачи расчета и анализа установившихся режимов ЭЭС**

1. Расчет установившегося режима ЛЭП

2. Анализ режима хх ЛЭП.
3. Расчет установившихся режимов простых замкнутых ЭЭС.
4. Расчетные нагрузки и схемы ЭЭС.
5. Анализ электрического режима простейшей замкнутой ЭЭС.
6. Расчет электрического режима сети с 2х сторонним питанием.
7. Частные случаи правила моментов при расчете электрического режима сети однородной по параметрам схемы замещения и параметрам электрической нагрузки.
8. Расчет сети методом УКТ.
9. Расчет сети методом УКМ.
10. Проблемы расчета, анализа и снижения потерь электрической энергии.

#### **Раздел Способы уменьшения потерь эл энергии в линиях**

1. Подходы к регулированию напряжения в системообразующей ЭЭС.
2. Принципы регулирования напряжения в центрах питания распределительных ЭЭС.
3. Регулирование напряжения с помощью трансформаторов с устройствами РПН.
4. Регулирование напряжения изменением потоков реактивной мощности.
5. Компенсация реактивной мощности.
6. Баланс мощностей и регулирование частоты в электроэнергетической системе.

#### **Раздел Выбор конфигурации и номинального напряжения ЭЭС**

1. Выбор проводников по условиям экономичности.
2. Выбор проводников ЛЭП по допустимой потере напряжения.
3. Выбор проводников ЛЭП по условию нагревания.
4. Учет технических ограничений при выборе проводов ВЛ и жил КЛ.
5. Пути повышения пропускной способности ЛЭП и ЭЭС.

В соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности студента ГНТУ, распределение баллов по видам семестровых отчетностей осуществляется следующим образом:

<b>Виды отчетностей</b>		<b>Баллы(max)</b>		
<i>Оценка деятельности студента в процессе обучения (до 100 баллов)</i>	<b>Аттестации</b>	<b>1 атт</b>	<b>2 атт</b>	<b>Всего</b>
	Текущий контроль	15	15	<b>30</b>
	Рубежный контроль	20	20	<b>40</b>
	Самостоятельная работа	15		<b>15</b>
	Посещаемость	5	10	<b>15</b>
<b>ИТОГО</b>				<b>100</b>

#### **Критерии оценки ответов на теоретические вопросы (текущий контроль):**

- ✓ результат, содержащий полный правильный ответ, полностью– соответствующий требованиям критерия, – максимальное количество баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты– ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия, – 75% от максимального количества баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты– ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности, т.е. ответ, имеющий

значительные отступления от требований критерия – 40 % от максимального количества баллов;

- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты– ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия, – 0 % от максимального количества баллов;

## **НАИМЕНОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)**

- Практическая работа №1 «Моделирование параметров установившегося режима участка электрической сети»
- Практическая работа №2 «Исследование режимов работы электрической сети в зависимости от ее нейтралей»
- Практическая работа №3 «Анализ эксплуатационных режимов разомкнутой электрической сети»
- Практическая работа №4 «Расчет показателей графиков электрических нагрузок»
- Практическая работа №5 «Исследование симметричного установившегося режима работы замкнутой сети с двумя источниками питания»
- Практическая работа №6 «Исследование потерь электроэнергии в электрических сетях системы электроснабжения»
- Практическая работа №7 «Составление вариантов схемы электрической сети и выбор наиболее рациональных решений.»
- Практическая работа №8 «Выбор рациональных средств повышения экономичности режимов работы ЭЭС и обеспечение качества электроэнергии»

### **Лабораторная работа № 1**

Тема: Моделирование параметров установившегося режима участка электрической сети

Цель лабораторной работы: Изучение установившегося режима работы одной фазы электрической сети с использованием лабораторного стенда, моделирующего фазу электрической сети с односторонним питанием.

#### **Порядок выполнения работы**

1. Изучение теоретической части о сетях с односторонним питанием и определение их параметров режимов.
2. Ознакомление с лабораторным стендом и изучение его схемы и принципа действия для данной лабораторной работы.
3. Сборка схемы модели фазы электрической сети с односторонним питанием.
4. Измерение параметров режима в соответствии с указаниями по проведению эксперимента.

## Анализ результатов и выводы. Задачи

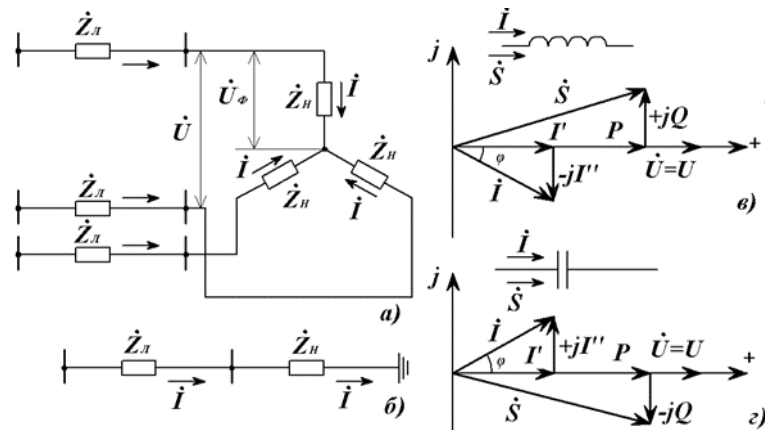


Рис. 1. Пояснения к системе обозначений: а, б – трехфазная и однофазная схема замещения; в, г – векторные диаграммы токов, мощностей и напряжений активно-индуктивного и активно-емкостного элементов сети

### Описание лабораторного стенда

Лабораторный стенд представляет собой набор корпусов с лицевой панелью. Каждый из них является натурной моделью определенного элемента электросистемы (источник питания, нагрузки, ЛЭП и т.д.). На лицевой панели каждого корпуса, в зависимости от его назначения, нанесены мнемосхема соединений его элементов (источник питания, нагрузки, ЛЭП и т. д.), гнезда для присоединения внешних устройств и защитного заземления и рукоятки для изменения величин параметров.

Рассмотрим схему натурального моделирования фазы с односторонним питанием (рис. 1.9).

Приведем перечень аппаратуры используемый в схеме (табл. 1.1).

Источник G1 моделирует питающую электрическую систему. Трансформаторы в блоке А1 соединены параллельно и моделируют однофазный трансформатор, связывающий электрическую систему с сетью.

Линейный реактор А2 и модели А3, А4 линий электропередачи моделируют включенные последовательно однофазные линии электропередачи.

Нагрузки А5 ... А7 моделируют однофазные активную индуктивную и емкостную нагрузку в конце линий электропередачи.

Коммутатор А8 позволяет без переборки схемы производить измерение потоков активной и реактивной мощностей измерителем Р1 в пяти точках электрической сети.

Блок мультиметров Р2 позволяет без переборки схемы одновременно производить измерение напряжения в трех точках электрической сети.

## Лабораторная работа № 2

Тема: Исследование режимов работы электрической сети в зависимости от ее нейтралей

Цель работы: Целью лабораторной работы является изучение режимов работы нейтралей электрических сетей.

### Порядок выполнения работы

1. Исследовать режимы работы сети с "глухо" заземленной нейтралью.
2. Исследовать режимы работы сети с изолированной нейтралью.
3. Исследовать режимы работы сети с компенсируемой нейтралью.

Описание лабораторного стенда.

Лабораторный стенд предназначен для моделирования режимов работы сетей с малыми и большими токами замыкания на землю.

Стенд позволяет установить три возможных режима заземления нейтралей сетей:

- 1) "глухо" заземленная нейтраль;
- 2) нейтраль изолирована;
- 3) нейтраль заземлена через дугогасящий реактор.

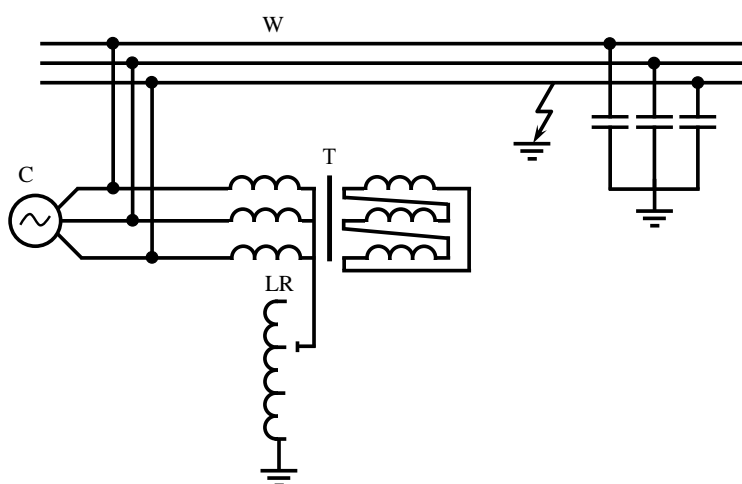


Рис. Схема стенда

С помощью изменения индуктивности дугогасящего реактора можно добиться режима работы сети с полной и неполной компенсацией емкостных

токов.

Во всех режимах работы с помощью вмонтированных в стенд приборов можно измерять:

- фазные и линейные напряжения с помощью "вольтметрового ключа" (переключатель SA2 и вольтметр PV1);

- напряжение смещения нейтрали с помощью вольтметра PV2; фазные токи в линии с помощью амперметров: PA1 (фаза А), PA2 (фаза В), PA3 (фаза С); ток протекающий через реактор с помощью амперметра PA4.

Питание на стенд подается включением автоматического выключателя SF, при этом загорается контрольная лампа HL.

С помощью переключателя SA1 устанавливается режим работы нейтрали:

- положение "1" соответствует режиму работы сети с "глухо" заземленной нейтралью;

- положение "6" соответствует режиму работы сети с изолированной нейтралью;

- положения "2"- "5" соответствуют режимам работы с компенсированной нейтралью с различной степенью компенсации. Изменяя индуктивность дугогасящего реактора LR, можно устанавливать режим недокомпенсации (положения "2"- "3"), режим перекompенсации (положение "5") и оптимальный режим (положение "4").

С помощью переключателя SA2 и вольтметра PV1 можно измерить фазные (положения "АО", "ВО" и "СО" переключателя SA2) и линейные (положения "АВ", "ВС" и "СА" переключателя SA2) напряжения сети.

Переключателем SA3 регулируется режим работы сети:

- положение "НР" соответствует номинальному режиму работы: положения  $K^{(1)}$  соответствуют однофазным коротким замыканиям на землю с разным переходным сопротивлением;

- положение  $K^{(1>1)}$  соответствует двухфазному короткому замыканию на землю фаз А и В;

- положение  $K^{(2)}$  соответствует двухфазному короткому замыканию фаз А и В; положение  $K^{(3)}$  соответствует трехфазному короткому замыканию.

### **Лабораторная работа № 3**

Тема: Анализ эксплуатационных режимов  
разомкнутой электрической сети

Цель работы: является определение потоков мощности по линиям выбранного варианта электрической сети и напряжений на шинах подстанций в основных



расчетных нормальных и послеаварийных режимах работы с учетом потерь мощности и напряжения в элементах сети.

Задача работы:

Исходными данными для выполнения расчетов являются заданные напряжения на шинах источника питания, узловое мощности нагрузок, параметры схем замещения элементов электрической сети.

Перед выполнением расчета режима работы сети следует для каждой подстанции определить ее расчетную нагрузку, включающую кроме нагрузки потребителей потери мощности в трансформаторах и суммарную реактивную мощность присоединенных к подстанции линий электропередачи.

- Линии электропередачи в расчетах режимов представляются П-образной схемой замещения. При определении параметров схемы замещения ВЛ следует учесть, что протяженность ВЛ оказывается больше расстояния по прямой, соединяющей пункты, т.е. учесть коэффициент трассы.

- Расчет установившихся режимов работы спроектированной электрической сети выполняется методом «в два этапа». На первом этапе расчета выполняется расчет потокораспределения в сети с учетом потерь мощности в элементах сети. Потери мощности определяются по номинальному напряжению сети. Для кольцевых участков сети предварительно определяется 38 точка потокораздела. После этого уже выполняется расчет потокораспределения с учетом потерь мощности.

### **Лабораторная работа №4**

Тема: Расчет показателей графиков электрических нагрузок

Цель работы: Анализ характеристик графиков электрических нагрузок

#### **Задание**

1. Построить суточный график электрических нагрузок согласно исходным данным.

2. Определить по суточному графику электрических нагрузок среднюю и максимальную нагрузку.

3. Построить годовой график нагрузки по продолжительности и определить число часов использования максимума нагрузки, число часов максимальных потерь.

4. Определить коэффициенты графика электрических нагрузок.

Суточные графики электрических нагрузок представлены на рис. 1.

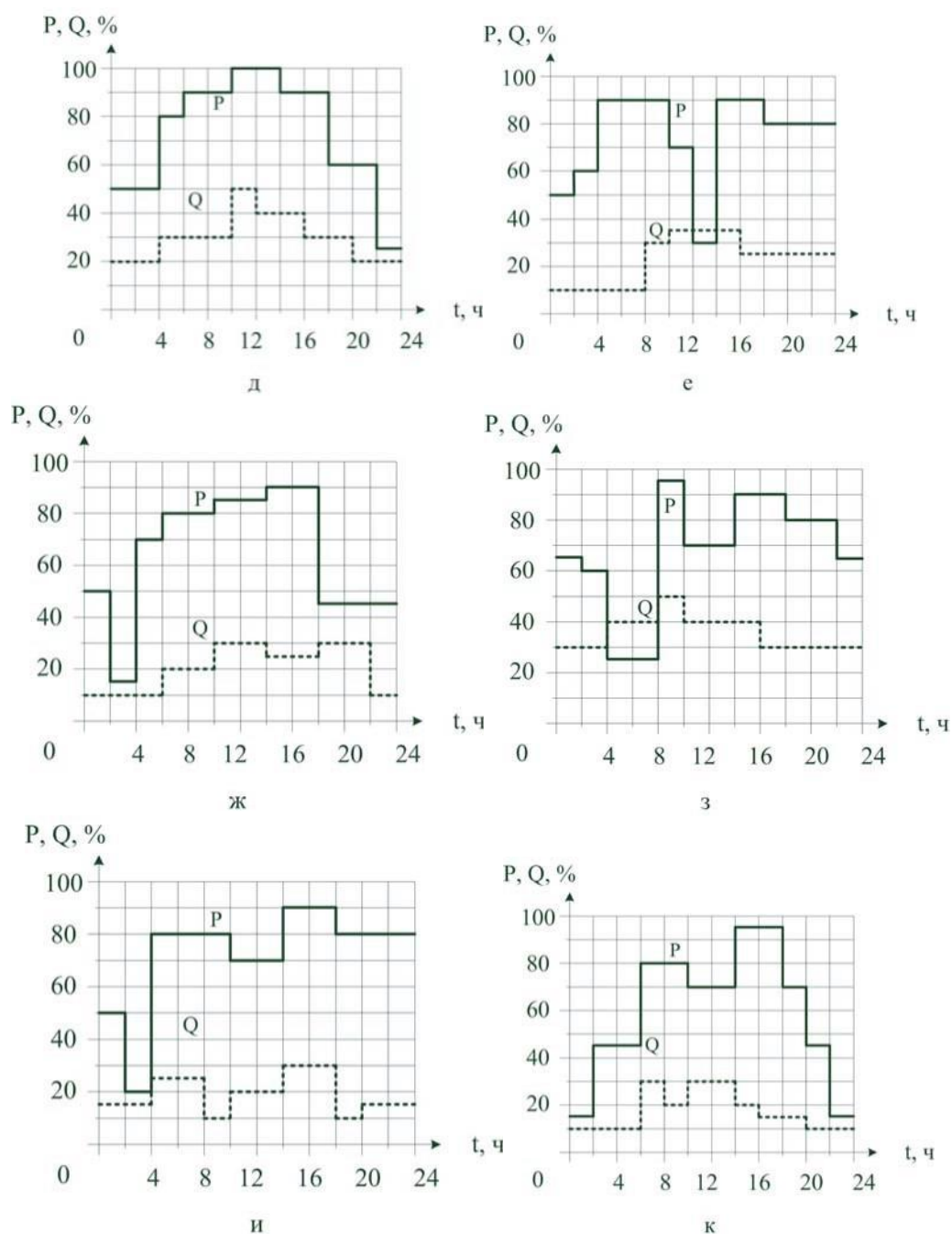


Рис.1 Суточные графики электрических нагрузок

Коэффициент использования (основной показатель для расчета нагрузки) – это отношение средней активной мощности отдельного приемника (или их группы) к её номинальному значению.

$$K_{и} = c/P_{ном} .$$

Коэффициент включения приемника кВ – это отношение продолжительности включения приемника в цикле тв ко всей

продолжительности цикла  $t_{ц}$ . Время включения приемника за цикл складывается из времени работы  $t_p$  и времени холостого хода  $t_x$ :

$$k_B = t_B/t_{ц} = t_p + t_x/t_{ц} .$$

### Лабораторная работа №5

Тема: Исследование симметричного установившегося режима работы замкнутой сети с двумя источниками питания

Цель работы: Изучение принципа работы лабораторного стенда, моделирующего фазу электрической сети с двусторонним питанием.

Изучение принципа работы однофазной линии и определение ее параметров режима.

Ознакомление с лабораторным стендом и изучение его схемы и принципа действия для данной лабораторной работы.

Сборка схемы модели фазы электрической сети с двусторонним питанием.

Измерение параметров режима в соответствии с указаниями по проведению эксперимента.

Анализ результатов и выводы.

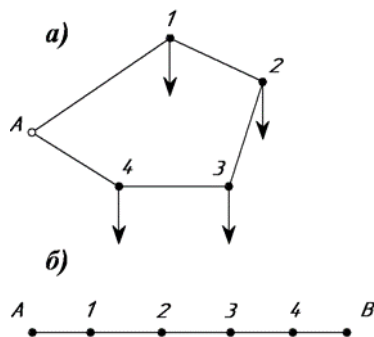


Рис. Схемы простых замкнутых сетей:

а – кольцевая сеть; б – сеть с двусторонним питанием замкнутой сети.

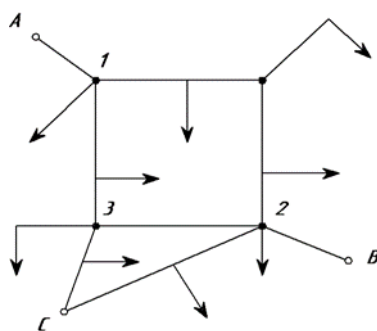


Рис. Схема сложной замкнутой сети

## Лабораторная работа №6

Тема: Исследование потерь электроэнергии в электрических сетях системы электроснабжения

Цель работы: изучение и исследование наиболее широко применяемых методов расчета потерь энергии в электрических сетях; определение потери энергии в линии электропередачи различными расчетными и экспериментальными методами; оценка погрешности этих методов.

Основные руководящие документы:

1. Исходные данные о нагрузках подстанций
2. Принципиальная схема электрической сети.
3. Таблица с результатами измерений.
4. Расчеты потерь энергии различными методами.
5. Годовые графики нагрузки по продолжительности  $R_{\text{кон}} = f(t)$  и  $Q_{\text{кон}} = f(t)$ .
6. Выводы по работе.

Краткие теоретические сведения

Следует отметить, что определение величины потерь электроэнергии в сетях и их снижение являются частью общей задачи по повышению экономичности работы энергосистемы. Различают нагрузочные потери и потери холостого хода.

Величина нагрузочных потерь электроэнергии в электрической сети существенно зависит от характера нагрузки и ее изменения в течение рассматриваемого периода времени. Если линия работает с постоянной нагрузкой и имеет постоянные потери активной мощности  $\Delta P$ , то потери электроэнергии за время  $t$  составляют:

$$\Delta W = \Delta P \cdot t$$

Если же нагрузка изменяется во времени, то потери электроэнергии в электрических сетях можно рассчитать различными методами.

## Лабораторная работа №7

Тема: Составление вариантов схемы электрической сети и выбор наиболее рациональных решений

Цель работы: Приобретение практических навыков моделирования линии электрической передачи (ЛЭП) с различными характерами нагрузки

### Задача

1. Используя полученные теоретические значения, начертить схемы замещения ЛЭП.
2. Собрать схему электрических соединений.
3. Составить принципиальную схему на основании схемы рисунка.
4. Провести измерения параметров исследуемой схемы соединений, заполнить таблицы и произвести необходимые теоретические расчеты.
5. Построить графики зависимости потерь в линии  $\Delta P_L$ ,  $\Delta Q_L$ ,  $\Delta S_L$  от величины активной и индуктивной нагрузок.
6. Составить отчет и сделать выводы о проделанной работе.

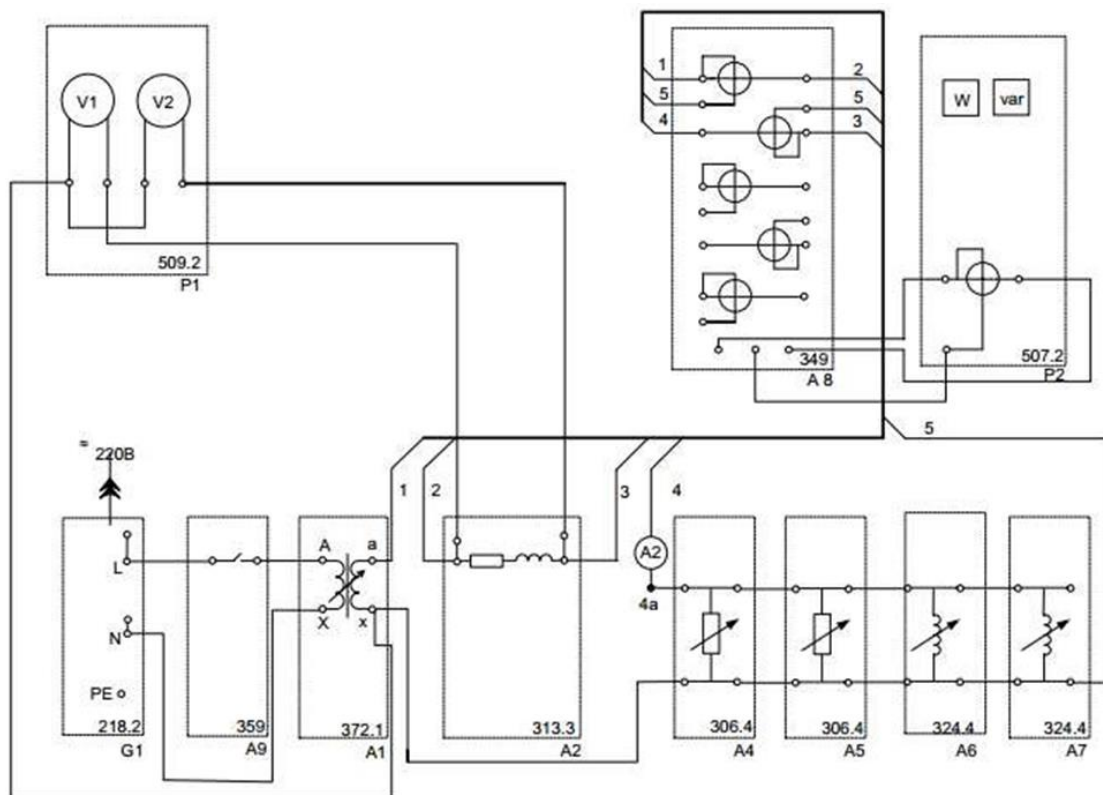


Рис. Схема электрических соединений

## Лабораторная работа №8

Тема: Выбор рациональных средств повышения экономичности режимов работы ЭЭС и обеспечение качества электроэнергии

Цель работы: Изучить некоторые мероприятия по снижению потерь мощности в электрических сетях.

Задание

1. Ознакомиться с теоретической частью работы.
2. Изучить конструктивное устройство модели и методику производства измерений на ней.
3. Получить у преподавателя вариант задания.
4. Подготовить таблицы для результатов измерений.

Порядок выполнения работы

1. По заданному варианту набрать схему электрической сети на модели, включив соответствующие выключатели.

2. Снять статическую характеристику  $P_2(U_2)$  нагрузки, изменяя напряжение в центре питания (на шинах подстанции PS-2) при помощи коэффициента трансформации (РПН).

3. Исследовать влияние напряжения на шинах центра питания (подстанция PS-2) на потери активной мощности с учетом изменения потребляемой мощности по статическим характеристикам, для чего поочередно установить на трансформаторах ответвления - 12%, 0 и +12%. При этом для каждого ответвления измерить напряжения  $U_1$  на шинах подстанции PS-2 и  $U_2$  на шинах нагрузки, падение напряжения  $\Delta U_{от}$  шин PS-2 до шин подстанции, где подключена нагрузка. Мощность  $P_1$  в начале линии (в зависимости от того, какая линия включена в соответствии с вариантом задания), мощность  $P_2$  в конце линии, питающей нагрузку. Результаты измерений занести в табл.

4. По результатам измерений построить статическую характеристику нагрузки  $P_2 = f(U_2)$  и зависимость потерь мощности от ответвления трансформатора:  $\Delta P = P_1 - P_2 = f(n\%)$ .

5. Рассчитать КПД линии по формуле:  $\eta = \frac{P_2}{P_1} \cdot 100\%$  Результаты расчета занести в табл.9.2 и построить зависимость:  $\eta = f(n\%)$ .

**Критерии оценки знаний на защите практической работы:**

Каждая практическая работа оценивается отдельно и за нее можно получить максимум – 5 баллов. Количество баллов за каждый элемент оценивания представлено ниже:

«1» балл - Выполнение практической работы (подготовленность к выполнению, осознание цели работы, методов собирания схемы, проведение измерений и фиксирования их результатов, прилежание, самостоятельность выполнения, наличие и правильность оформления необходимых материалов для проведения работы – схема соединений, таблицы записей и т.п.);

«1» балл – Оформление отчета по практической работе (аккуратность оформления результатов измерений, правильность вычислений, правильность выполнения графиков, векторных диаграмм и др.) ;

«1» балл – Правильность и самостоятельность выбора формул для расчетов при оформлении результатов работы;

«1» балл – правильность построения графиков, умение объяснить их характер;

«1» балл – ответы на контрольные вопросы к практической работе.

## **КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ)**

### *6 семестр*

#### *Аттестационные вопросы*

#### *1 рубежная аттестация*

1. Элементы теории передачи электроэнергии.
2. Классификация электрических сетей.
3. Основные элементы ВЛ.
4. Провода ВЛ.
5. Опоры ВЛ и их основания.
6. Изоляторы и линейная арматура ВЛ.
7. КЛ электропередач. Общая характеристика. Кабельные линии 1-35 кВ. Кабельная арматура.
8. Режимы работы нейтралей в установках  $U$  1кВ.
9. Сети с изолированной нейтралью.
10. Сети с компенсированной нейтралью.
11. Сети с эффективно и глухо заземленными нейтралями.
12. Параметры и схемы замещения воздушных ЛЭП.
13. Параметры схемы замещения КЛ.
14. Воздушные ЛЭП с расщепленными фазами.
15. Схемы замещения и расчет параметров двухобмоточного трансформатора.
16. Схемы замещения и расчет параметров 3х обмоточного трансформатора.
17. Схемы замещения и расчет параметров автотрансформатора.
18. Схемы замещения и расчет параметров трансформатора с расщеплёнными обмотками.
19. Статические характеристики электрических нагрузок.
20. Представление нагрузок при расчетах режимов электрических сетей, моделирование нагрузки неизменным по модулю и фазе токам.
21. Представление нагрузок при расчетах режимов электрических сетей, моделирование нагрузки неизменной мощностью.
22. Представление нагрузок при расчетах режимов электрических сетей, моделирование нагрузки постоянными сопротивлениями (проводимостями).

*Билет №1*  
*«Электроэнергетические сети и системы»*

---

*Ф.И.О.*

*Вопросы:*

1. Элементы теории передачи электроэнергии.
2. Режимы работы нейтралей в установках U 1 кВ.

*1-я рубежная аттестация по дисциплине*  
*Билет №2*  
*«Электроэнергетические сети и системы»*

---

*Ф.И.О.*

*Вопросы:*

1. Классификация электрических сетей.
2. Представление нагрузок при расчетах режимов электрических сетей, моделирование нагрузки неизменной мощностью.

*1-я рубежная аттестация по дисциплине*  
*Билет №3*  
*«Электроэнергетические сети и системы»*

---

*Ф.И.О.*

*Вопросы:*

1. Основные элементы ВЛ.
2. Представление нагрузок при расчетах режимов электрических сетей, моделирование нагрузки неизменной мощностью

*1-я рубежная аттестация по дисциплине*  
*Билет №4*  
*«Электроэнергетические сети и системы»*

---

*Ф.И.О.*

*Вопросы:*

1. Провода ВЛ.
2. Представление нагрузок при расчетах режимов электрических сетей, моделирование нагрузки неизменным по модулю и фазе токам.

*1-я рубежная аттестация по дисциплине*  
*Билет №5*  
*«Электроэнергетические сети и системы»*

---

*Ф.И.О.*

*Вопросы:*

1. Опоры ВЛ и их основания
2. Статические характеристики электрических нагрузок.

*1-я рубежная аттестация по дисциплине*  
*Билет №6*  
*«Электроэнергетические сети и системы»*

---

*Ф.И.О.*

*Вопросы:*

1. Изоляторы и линейная арматура ВЛ.
2. Схемы замещения и расчет параметров трансформатора с расщеплёнными обмотками.



*Билет №7*  
*«Электроэнергетические сети и системы»*

---

*Ф.И.О.*

*Вопросы:*

1. КЛ электропередач. Общая характеристика.
2. Схемы замещения и расчет параметров автотрансформатора.

*1-я рубежная аттестация по дисциплине*  
*Билет №8*  
*«Электроэнергетические сети и системы»*

---

*Ф.И.О.*

*Вопросы:*

1. Кабельные линии 1-35 кВ.
2. Схемы замещения и расчет параметров 3х обмоточного трансформатора.

*1-я рубежная аттестация по дисциплине*  
*Билет №9*  
*«Электроэнергетические сети и системы»*

---

*Ф.И.О.*

*Вопросы:*

1. Кабельная арматура.
2. Схемы замещения и расчет параметров двухобмоточного трансформатора.

*1-я рубежная аттестация по дисциплине*  
*Билет №10*  
*«Электроэнергетические сети и системы»*

---

*Ф.И.О.*

*Вопросы:*

1. Сети с изолированной нейтралью.
2. Параметры схемы замещения КЛ.

***Аттестационные вопросы***  
***2 рубежная аттестация***

1. Анализ режима хх ЛЭП.
2. Расчет установившихся режимов простых замкнутых ЭЭС.
3. Расчетные нагрузки и схемы ЭЭС.
4. Анализ электрического режима простейшей замкнутой ЭЭС.
5. Расчет электрического режима сети с 2х сторонним питанием.
6. Частные случаи правила моментов при расчете электрического режима сети однородной по параметрам схемы замещения и параметрам электрической нагрузки.
7. Расчет сети методом УКТ.
8. Расчет сети методом УКМ.
9. Проблемы расчета, анализа и снижения потерь электрической энергии.
10. Подходы к регулированию напряжения в системообразующей ЭЭС.

11. Принципы регулирования напряжения в центрах питания распределительных ЭЭС.
12. Регулирование напряжения с помощью трансформаторов с устройствами РПН.
13. Регулирование напряжения изменением потоков реактивной мощности.
14. Компенсация реактивной мощности.
15. Баланс мощностей и регулирование частоты в электроэнергетической системе.
16. Выбор проводников по условиям экономичности.
17. Выбор проводников ЛЭП по допустимой потере напряжения.
18. Выбор проводников ЛЭП по условию нагревания.
19. Учет технических ограничений при выборе проводов ВЛ и жил КЛ.
20. Пути повышения пропускной способности ЛЭП и ЭЭС.
21. Оптимизация и снижение потерь энергии в электрических сетях.
22. Элементы технико-экономических расчётов систем электропередачи.

*2-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №1  
«Электроэнергетические сети и системы»*

*Ф.И.О.*

---

*Вопросы:*

1. Анализ режима хх ЛЭП.
2. Элементы технико-экономических расчётов систем электропередачи.

*2-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №2  
«Электроэнергетические сети и системы»*

*Ф.И.О.*

---

*Вопросы:*

1. Расчет установившихся режимов простых замкнутых ЭЭС.
2. Оптимизация и снижение потерь энергии в электрических сетях.

*2-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №3  
«Электроэнергетические сети и системы»*

*Ф.И.О.*

---

*Вопросы:*

1. Расчетные нагрузки и схемы ЭЭС.
2. Пути повышения пропускной способности ЛЭП и ЭЭС.

*2-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №4  
«Электроэнергетические сети и системы»*

*Ф.И.О.*

---

*Вопросы:*

1. Анализ электрического режима простейшей замкнутой ЭЭС.
2. Учет технических ограничений при выборе проводов ВЛ и жил КЛ.

2-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №5  
«Электроэнергетические сети и системы»

Ф.И.О.

---

Вопросы:

1. Расчет электрического режима сети с 2х сторонним питанием.
2. Выбор проводников ЛЭП по условию нагревания.

2-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №6  
«Электроэнергетические сети и системы»

Ф.И.О.

---

Вопросы:

1. Частные случаи правила моментов при расчете электрического режима сети однородной по параметрам схемы замещения и параметрам электрической нагрузки.
2. Выбор проводников ЛЭП по допустимой потере напряжения.

2-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №7  
«Электроэнергетические сети и системы»

Ф.И.О.

---

Вопросы:

1. Расчет сети методом УКТ.
2. Выбор проводников по условиям экономичности.

2-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №8  
«Электроэнергетические сети и системы»

Ф.И.О.

---

Вопросы:

1. Расчет сети методом УКМ.
2. Баланс мощностей и регулирование частоты в электроэнергетической системе.

2-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №9  
«Электроэнергетические сети и системы»

Ф.И.О.

---

Вопросы:

1. Проблемы расчета, анализа и снижения потерь электрической энергии.
2. Компенсация реактивной мощности.

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Подходы к регулированию напряжения в системообразующей ЭЭС.
2. Регулирование напряжения изменением потоков реактивной мощности.

**Критерии оценки выполнения письменной контрольной работы (рубежный контроль):**

**Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:**

- ✓ результат, содержащий полный правильный ответ, полностью – соответствующий требованиям критерия, – максимальное количество баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты – ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия, – 75% от максимального количества баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты – ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности, т.е. ответ, имеющий значительные отступления от требований критерия – 40 % от максимального количества баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты – ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия, – 0 % от максимального количества баллов;

**Баллы за теоретические вопросы выводятся как средний балл по заданным студенту вопросам, не считая количество «наводящих» и уточняющих вопросов.**

**Критерии оценки выполнения задачи:**

Оценка	Характеристики действий обучающегося
10 баллов	Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно- профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
8 баллов	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно- профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
6 баллов	Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия.
3 балла	Обучающийся правильно решил учебно-профессиональную задачу не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.
0	Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.

**6 семестр ОФО, 7 (ЗФО)**  
**Вопросы к экзамену**

1. Элементы теории передачи электроэнергии.
2. Классификация электрических сетей.
3. Основные элементы ВЛ.
4. Провода ВЛ.
5. Опоры ВЛ и их основания.
6. Изоляторы и линейная арматура ВЛ.
7. КЛ электропередач. Общая характеристика. Кабельные линии 1-35 кВ. Кабельная арматура.
8. Режимы работы нейтралей в установках  $U \leq 1$  кВ.
9. Сети с изолированной нейтралью.
10. Сети с компенсированной нейтралью.
11. Сети с эффективно и глухо заземленными нейтралями.
12. Параметры и схемы замещения воздушных ЛЭП.
13. Параметры схемы замещения КЛ.
14. Воздушные ЛЭП с расщепленными фазами.
15. Схемы замещения и расчет параметров двухобмоточного трансформатора.
16. Схемы замещения и расчет параметров 3х обмоточного трансформатора.
17. Схемы замещения и расчет параметров автотрансформатора.
18. Схемы замещения и расчет параметров трансформатора с расщепленными обмотками.
19. Статические характеристики электрических нагрузок.
20. Представление нагрузок при расчетах режимов электрических сетей, моделирование нагрузки неизменным по модулю и фазе токам.
21. Представление нагрузок при расчетах режимов электрических сетей, моделирование нагрузки неизменной мощностью.
22. Представление нагрузок при расчетах режимов электрических сетей, моделирование нагрузки постоянными сопротивлениями (проводимостями).
23. Расчет установившегося режима ЛЭП
24. Анализ режима хх ЛЭП.
25. Расчет установившихся режимов простых замкнутых ЭЭС.
26. Расчетные нагрузки и схемы ЭЭС.
27. Анализ электрического режима простейшей замкнутой ЭЭС.
28. Расчет электрического режима сети с 2х сторонним питанием.
29. Частные случаи правила моментов при расчете электрического режима сети однородной по параметрам схемы замещения и параметрам электрической нагрузки.
30. Расчет сети методом УКТ.
31. Расчет сети методом УКМ.
32. Проблемы расчета, анализа и снижения потерь электрической энергии.
33. Подходы к регулированию напряжения в системообразующей ЭЭС.
34. Принципы регулирования напряжения в центрах питания распределительных ЭЭС.
35. Регулирование напряжения с помощью трансформаторов с устройствами РПН.
36. Регулирование напряжения изменением потоков реактивной мощности.
37. Компенсация реактивной мощности.
38. Баланс мощностей и регулирование частоты в электроэнергетической системе.
39. Выбор проводников по условиям экономичности.

40. Выбор проводников ЛЭП по допустимой потере напряжения.
41. Выбор проводников ЛЭП по условию нагрева.
42. Учет технических ограничений при выборе проводов ВЛ и жил КЛ.
43. Пути повышения пропускной способности ЛЭП и ЭЭС.
44. Оптимизация и снижение потерь энергии в электрических сетях.
45. Элементы технико-экономических расчетов систем электропередачи.

*ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова*

---

---

*БИЛЕТ № 1*

*Дисциплина* Электроэнергетические сети и системы  
*Институт* ИЭ *профиль подготовки* \_\_\_\_\_ *семестр* 6

1. Элементы теории передачи электроэнергии.
2. Классификация электрических сетей.
3. Элементы технико-экономических расчетов систем электропередачи.

Зав.кафедрой ЭЭП

Р.А-М. Магомадов

*ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова*

---

---

*БИЛЕТ № 2*

*Дисциплина* Электроэнергетические сети и системы  
*Институт* ИЭ *профиль подготовки* \_\_\_\_\_ *семестр* 6

1. Основные элементы ВЛ.
2. Провода ВЛ.
3. Оптимизация и снижение потерь энергии в электрических сетях.

Зав.кафедрой ЭЭП

Р.А-М. Магомадов

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова

---

---

БИЛЕТ № 3

Дисциплина Электроэнергетические сети и системы  
Институт ИЭ профиль подготовки \_\_\_\_\_ семестр 6

1. Опоры ВЛ и их основания.
2. Изоляторы и линейная арматура ВЛ.
3. Пути повышения пропускной способности ЛЭП и ЭЭС.

Зав.кафедрой ЭЭП

Р.А-М. Магомадов

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова

---

---

БИЛЕТ № 4

Дисциплина Электроэнергетические сети и системы  
Институт ИЭ профиль подготовки \_\_\_\_\_ семестр 6

1. КЛ электропередач. Общая характеристика.
2. Учет технических ограничений при выборе проводов ВЛ и жил КЛ.
3. Выбор проводников ЛЭП по условию нагревания.

Зав.кафедрой ЭЭП

Р.А-М. Магомадов

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова

---

---

БИЛЕТ № 5

Дисциплина Электроэнергетические сети и системы  
Институт ИЭ профиль подготовки \_\_\_\_\_ семестр 6

1. Кабельные линии 1-35 кВ.
2. Кабельная арматура.
3. Выбор проводников ЛЭП по допустимой потере напряжения.

Зав.кафедрой ЭЭП

Р.А-М. Магомадов

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова

---

---

БИЛЕТ № 6

Дисциплина Электроэнергетические сети и системы  
Институт ИЭ профиль подготовки \_\_\_\_\_ семестр 6

1. Режимы работы нейтралей в установках U 1кВ.
2. Сети с изолированной нейтралью.
3. Выбор проводников по условиям экономичности.

Зав.кафедрой ЭЭП

Р.А-М. Магомадов

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова

---

---

БИЛЕТ № 7

Дисциплина Электроэнергетические сети и системы  
Институт ИЭ профиль подготовки \_\_\_\_\_ семестр 6

1. Сети с компенсированной нейтралью.
2. Сети с эффективно и глухо заземленными нейтралями.
3. Баланс мощностей и регулирование частоты в электроэнергетической системе.

Зав.кафедрой ЭЭП

Р.А-М. Магомадов

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова

---

---

БИЛЕТ № 8

Дисциплина Электроэнергетические сети и системы  
Институт ИЭ профиль подготовки \_\_\_\_\_ семестр 6

1. Сети с эффективно и глухо заземленными нейтралями.
2. Параметры и схемы замещения воздушных ЛЭП.
3. Компенсация реактивной мощности.

Зав.кафедрой ЭЭП

Р.А-М. Магомадов



ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова

---

---

БИЛЕТ № 9

Дисциплина Электроэнергетические сети и системы  
Институт ИЭ профиль подготовки \_\_\_\_\_ семестр 6

1. Схемы замещения и расчет параметров двухобмоточного трансформатора.
2. Расчетные нагрузки и схемы ЭЭС.
3. Анализ режима хх ЛЭП.

Зав.кафедрой ЭЭП

Р.А-М. Магомадов

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова

---

---

БИЛЕТ № 10

Дисциплина Электроэнергетические сети и системы  
Институт ИЭ профиль подготовки \_\_\_\_\_ семестр 6

1. Параметры схемы замещения КЛ.
2. Воздушные ЛЭП с расщепленными фазами.
3. Расчет электрического режима сети с 2х сторонним питанием.

Зав.кафедрой ЭЭП

Р.А-М. Магомадов

**Критерии оценок итогового контроля (зачет):**

Зачтено	выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала
Не зачтено	выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала

**Критерии оценки выполнения письменной контрольной работы (рубежный контроль):**

**Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:**

- ✓ результат, содержащий полный правильный ответ, полностью– соответствующий требованиям критерия, – максимальное количество баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты– ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия, – 75% от максимального количества баллов;

- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты– ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности, т.е. ответ, имеющий значительные отступления от требований критерия – 40 % от максимального количества баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты– ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия, – 0 % от максимального количества баллов;

**Баллы за теоретические вопросы выводятся как средний балл по заданным студенту вопросам, не считая количество «наводящих» и уточняющих вопросов.**

**Критерии оценки выполнения задачи:**

<b>Оценка</b>	<b>Характеристики действий обучающегося</b>
<b>10 баллов</b>	Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно- профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
<b>8 баллов</b>	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно- профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
<b>6 баллов</b>	Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия.
<b>3 баллов</b>	Обучающийся правильно решил учебно-профессиональную задачу не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.
<b>0</b>	Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.

**Критерии оценок итогового контроля (экзамен):**

Отлично	ответы содержательны и не содержат ошибок, даны ответы на дополнительные вопросы по другим темам курса
Хорошо	ответы содержат не принципиальные ошибки
Удовлетворительно	ответы содержат грубые ошибки
Неудовлетворительно	нет содержательного ответа на один из вопросов билета

**Критерии оценки выполнения расчетно-графической работы (СРС):**

<b>Оценка</b>	<b>Характеристики действий обучающегося</b>
<b>15 баллов</b>	Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно- профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
<b>10 баллов</b>	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно- профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
<b>5 баллов</b>	Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в

	основном профессиональные понятия.
0	Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Савина Н.В. Электроэнергетические системы и сети. Ч.1 : учебное пособие / Н. В. Савина. — Благовещенск : Амурский государственный университет, 2014. — 177 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/103939.html>
2. Савина Н.В. Современные электроэнергетические системы и сети : учебное пособие для СПО / Н. В. Савина. — Саратов : Профобразование, 2021. — 163 с. — ISBN 978-5-4488-1155-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/105157.html>
3. Борисов Б.Д. Снижение рисков каскадных аварий в электроэнергетических системах / Б. Д. Борисов, Н. И. Воропай, А. З. Гамм ; под редакцией Н. И. Воропай. — Новосибирск : Сибирское отделение РАН, 2011. — 303 с. — ISBN 978-5-7692-1155-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/15818.html>
4. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на основе принципов государственно-частного партнерства: монография / А.Э. Березин, Н.В. Городнова, П.Н. Евсеенко [и др.]; под редакцией Н.В. Городновой, С.С. Чернова. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 214 с. — ISBN 978-5-7782-3100-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91596.html>
5. Электрические станции и сети [Электронный ресурс]: сборник нормативных документов/ — Электрон. текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2013.— 720 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17820.html>
6. Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях / . — Москва : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2014. — 76 с. — ISBN 978-5-98908-239-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22699.html>
7. Афонин В.В. Электрические станции и подстанции. Часть 1. Электрические станции и подстанции : учебное пособие / В.В. Афонин, К.А. Набатов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 90 с. — ISBN 978-5-8265-1387-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64621.html>
8. Почаевец В.С. Электрические подстанции [Электронный ресурс]: учебник/ Почаевец В.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012.— 491 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16274.html>
9. Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций : учебное пособие / А.И. Хальясмаа, С.А. Дмитриев, С.Е. Кокин, Д.А. Глушков. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 64 с. — ISBN 978-5-7996-1493-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68237.html>
10. Афонин В.В. Электрические станции и подстанции. В 2 частях. Ч.2. : учебное пособие / В.В. Афонин, К.А. Набатов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 97 с. — ISBN 978-5-8265-1724-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85984.html>

11. Немировский А.Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций : учебное пособие / А.Е. Немировский, И.Ю. Сергиевская, Л.Ю. Крепышева. — 4-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 174 с. — ISBN 978-5-9729-0404-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98362.html>
- 12.

**в) Интернет-ресурсы:**

1. <http://www.kodges.ru/nauka/182219-vvedenie-v-specialnost-yelektroyenergetika.html>
2. <http://www.twirpx.com/file/1050374/>
3. [http://fondknig.com/books/apparatura/electotech/232026-vvedenie\\_v\\_specialnost\\_jelektrojenergetika.html](http://fondknig.com/books/apparatura/electotech/232026-vvedenie_v_specialnost_jelektrojenergetika.html)

## РЕГЛАМЕНТ

### балльно-рейтинговой системы оценки учебной деятельности студента

Дисциплина Электроэнергетические сети и системы

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Группа (Группы) АНП Институт ИЭ Уч.год \_\_\_\_\_ Семестр 6

Составитель (ведущий преподаватель) Магомадов Р.А-М. Руков. практ. (лаб.) занятий Магомадов Р.А-М.

<i>Аттестац. период</i>	<i>Вид деятельности</i>	<i>Виды работ, подлежащие оценке</i>	<i>Максим-ое кол-во баллов</i>
1	<i>Текущий контроль</i>	Ответы на практических и лекционных занятиях – 3 балла Практические работы – 12 баллов (4 работы по 3 баллов)	15
	<i>Рубежная аттестация</i>	Письменная контрольная работа: 2 теоретических вопроса – 20 баллов (1 вопрос – 10 баллов)	20
	<i>Самостоятельная работа</i>		0
	<i>Посещаемость</i>		5
2	<i>Текущий контроль</i>	Ответы на практических и лекционных занятиях – 3 балла Практические работы – 12 баллов (4 работы по 3 балла)	15
	<i>Рубежная аттестация</i>	Письменная контрольная работа: 2 теоретических вопроса – 20 баллов (1 вопрос – 10 баллов)	20
	<i>Самостоятельная работа</i>	Реферат + презентация	15
	<i>Посещаемость</i>		10
3	<b>ВСЕГО</b>		<b>100</b>
	<i>Творческая работа</i>	Доклад на конференции, участие в олимпиаде, подготовка тематической презентации	20

Заведующий кафедрой ЭЭП Магомадов Р.А-М. *Роспись* \_\_\_\_\_ *Дата* \_\_\_\_\_