

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета

Дата подписания: 12.09.2023 17:22:32

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой
физики, электротехники и электроэнергетики
Масютина Г.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по
дисциплине «Измерения и учет электроэнергии»

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика
и электротехника

Направленность (профиль)

Передача и распределение электрической
энергии в системах электроснабжения

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

заочная

Год начала обучения

2021 г

Реализуется в 4 семестре

Предисловие

1. Назначение фонда оценочных средств – комплекта методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ дисциплин.

2. Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации разработан на основе рабочей программы дисциплины «Измерение и учет электроэнергии» и в соответствии с образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденной на заседании Учебно-методического совета СКФУ, протокол № от «__»_____г.

3. Разработчик(и)_____

4. ФОС рассмотрен и утвержден на заседании кафедры физики, электротехники и электроэнергетики, протокол № от «__»_____г.

5. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:

Председатель_____ (Ф.И.О., должность)

_____ (Ф.И.О., должность)

_____ (Ф.И.О., должность на предприятии).

Экспертное заключение_____

«__»_____ (подпись председателя)

«__»_____ (подпись представителя работодателя)

6. Срок действия ФОС _____

Паспорт фонда оценочных средств
для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

По дисциплине «Измерения и учет электроэнергии»
 Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
 Направленность (профиль) Передача и распределение электрической энергии в системах электроснабжения
 Квалификация выпускника бакалавр
 Форма обучения заочная
 Год начала обучения 2021 г.
 Изучается в 4 семестре

Код оцениваемой компетенции)	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Тип контроля (текущий/промежуточный)	Вид контроля (устный, письменный или с использованием технических средств)	Наименование оценочного средства
ПК-2	1-12	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы к собеседованию
ПК-2	1-18	Собеседование	Текущий	Письменный	Задания к контрольной работе
ПК-2	1-18	Собеседование	промежуточный	Устный	Вопросы к экзамену

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ПК-2					
Базовый	Знает: - технологии учёта электроэнергии; назначение, виды и функции систем АСКУЭ	Отсутствуют знания - технологии учёта электроэнергии; назначение, виды и функции систем АСКУЭ	Демонстрирует уровень знаний, недостаточный для понимания - технологии учёта электроэнергии; назначение, виды и функции систем АСКУЭ	Обладает базовыми знаниями - технологии учёта электроэнергии; назначение, виды и функции систем АСКУЭ	
	Умеет: - устанавливать общность и	Отсутствуют умения - устанавливать	Демонстрирует уровень, недостаточный для умения	Демонстрирует базовый уровень для умения	

	различия систем электроэнергетики и применяемого оборудования с целью формирования условий для понимания путей энергосбережения и повышения энергоэффективности	общность и различия систем электроэнергетики и применяемого оборудования с целью формирования условий для понимания путей энергосбережения и повышения энергоэффективности	устанавливать общность и различия систем электроэнергетики и применяемого оборудования с целью формирования условий для понимания путей энергосбережения и повышения энергоэффективности	- устанавливать общность и различия систем электроэнергетики и применяемого оборудования с целью формирования условий для понимания путей энергосбережения и повышения энергоэффективности	
	Владеет: - навыками обеспечения параметров режима электроснабжения объекта	Отсутствуют навыки владения - навыками обеспечения параметров режима электроснабжения объекта	Демонстрирует недостаточный уровень - навыками обеспечения параметров режима электроснабжения объекта	Демонстрирует базовый уровень - навыками обеспечения параметров режима электроснабжения объекта	
Повышенный	Знает: - технологии учёта электроэнергии; назначение, виды и функции систем АСКУЭ				Демонстрирует уверенные знания технологии учёта электроэнергии; назначение, виды и функции систем АСКУЭ.
	Умеет: - устанавливать общность и различия систем электроэнергетики и применяемого				Демонстрирует повышенный уровень для умения - устанавливать общность и различия

	оборудования с целью формирования условий для понимания путей энергосбережения и повышения энергоэффективности				систем электроэнергетики и применяемого оборудования с целью формирования условий для понимания путей энергосбережения и повышения энергоэффективности
	Владеет: - навыками обеспечения параметров режима системы электроснабжения объекта				Уверенно владеет - навыками обеспечения параметров режима системы электроснабжения объекта

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

Составитель _____
(подпись)

«___» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой _____
«__» _____ 20__ г.

Вопросы для Экзамена
по дисциплине «ИЗМЕРЕНИЕ И УЧЕТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ»
(наименование дисциплины)

Знать:

1. Организации учета электроэнергии
2. Правила учета электроэнергии
3. Учет активной электроэнергии на электростанциях
4. Учет активной электроэнергии в электрических сетях
5. Учет электроэнергии и мощности в электроустановках потребителей
6. Контроль баланса электрической энергии на электростанциях
7. Контроль баланса электрической энергии на подстанциях и сетевых предприятиях
8. Граница балансовой принадлежности сети (или других энергоустановок субъектов энергосистемы)
9. Счетчик расчетный (коммерческий) электроэнергии (расчетный счетчик)
10. Точка измерения электроэнергии
11. Точка учета электроэнергии
12. Точка поставки электроэнергии
13. Точка коммерческого учета электроэнергии
14. Тариф на электроэнергию одноставочный (одноставочный тариф)
15. Тариф на электроэнергию двухставочный (двухставочный тариф)
16. Тариф на электроэнергию двухставочно-дифференцированный по зонам суток (двухставочно-дифференцированный тариф)

Уметь, Владеть

1. Рассчитывать тариф на электроэнергию фиксированный, дифференцированный по зонам времени, (фиксированный зонный тариф, зонный тариф)
2. Рассчитывать зоны временные тарифные
3. Рассчитывать контрольный период (периоды)
4. Рассчитывать какой допустимый класс точности определен для расчетных счетчиков активной энергии для непромышленных организаций?
5. Рассчитывать особенности учета межсистемных перетоков электроэнергии
6. Рассчитывать учет реактивной электроэнергии в электроустановках
7. Рассчитывать требования к счетчикам электрической энергии
8. Рассчитывать схемы включения счетчиков электроэнергии
9. Расчетные параметры средств учета электроэнергии

10. Рассчитывать сискретность сбора информации
11. Рассчитывать учет технический (контрольный) электроэнергии
12. Рассчитывать учет технических потерь при транспорте электроэнергии
13. Особенности получения информации для целей коммерческого учета электроэнергии
14. Рассчитывать устройство сбора и передачи данных (УСПД)
15. Особенности учета потерь электроэнергии на региональных рынках
16. Расчетные способы замещения измерительной информации.
17. Вести мониторинг потерь и учетных данных.
18. Организационные мероприятия по снижению коммерческих потерь электроэнергии
19. Рассчитывать потери электроэнергии в линиях электропередачи (технологический расход электроэнергии в ЛЭП)
20. Рассчитывать потери электроэнергии в силовых трансформаторах (технологический расход электроэнергии)
21. Рассчитывать расход энергии на собственные нужды подстанции (расход на СН)
22. Рассчитывать расход энергии на хозяйственные нужды энергосистемы (расход на ХН)
23. Рассчитывать расход энергии на производственные нужды энергосистемы (расход на ПН)
24. Рассчитывать трансформатор собственных нужд (ТСН)
25. Рассчитывать трансформатор напряжения (ТН) измерительный
26. Рассчитывать трансформатор тока (ТТ) измерительный

Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он знает характеристики электрических нагрузок, устройство и конструктивное исполнение цеховых электрических сетей, комплектные распределительные устройства напряжением до 1000 В, способы уменьшения потребления реактивной мощности приемниками электроэнергии, схемы и основное электрооборудование главных понизительных подстанций, понятия о качестве электроэнергии и надежности электроснабжения, несинусоидальные режимы в системах промышленных электроснабжения. Умеет выбирать электрооборудование на основе полученных результатов расчетов, определять активное и реактивное сопротивление шинпровода и потери мощности и напряжения в шинпроводах,

При проведении экзамена студент показал наличие достаточных знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой; грамотное изложение материала при ответе; попытки аргументировать собственную точку.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он знает характеристики электрических нагрузок, устройство и конструктивное исполнение цеховых электрических сетей, комплектные распределительные устройства напряжением до 1000 В, способы уменьшения потребления реактивной мощности приемниками электроэнергии, схемы и основное электрооборудование главных понизительных подстанций, понятия о качестве электроэнергии и надежности электроснабжения, несинусоидальные режимы в системах промышленных электроснабжения. Умеет выбирать электрооборудование на основе полученных результатов расчетов, определять активное и реактивное сопротивление шинпровода и потери мощности и напряжения в шинпроводах,

При проведении экзамена студент показал наличие достаточных знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной литературы; грамотное изложение материала при ответе.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он демонстрирует низкий уровень знаний характеристик электрических нагрузок, устройств и конструктивных исполнений цеховых электрических сетей, комплектных распределительных устройств напряжением до 1000 В, способов уменьшения потребления реактивной мощности приемниками электроэнергии, схемы и основное электрооборудование главных

понижительных подстанций, понятий о качестве электроэнергии и надежности электроснабжения, несинусоидальных режимов в системах промышленных электроснабжения. Умеет с трудом проводить выбирать электрооборудование на основе полученных результатов расчетов, определять активное и реактивное сопротивление шинпровода и потери мощности и напряжения в шинпроводах,

При проведении экзамена студент показал наличие поверхностных знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной литературой; грамотное изложение материала при ответе с отдельными недочетами и ошибками; отсутствие умения в полной мере аргументировать собственную точку.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает характеристики электрических нагрузок, устройство и конструктивное исполнение цеховых электрических сетей, комплектные распределительные устройства напряжением до 1000 В, способы уменьшения потребления реактивной мощности приемниками электроэнергии, схемы и основное электрооборудование главных понижительных подстанций, понятия о качестве электроэнергии и надежности электроснабжения, несинусоидальные режимы в системах промышленных электроснабжения. Не умеет выбирать электрооборудование на основе полученных результатов расчетов, определять активное и реактивное сопротивление шинпровода и потери мощности и напряжения в шинпроводах,

Описание шкалы оценивания

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Минимальное количество баллов, необходимое для допуска к экзамену, составляет 33 балла. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от 20 до 40 ($20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются два вопроса: по одному вопросу из категорий «знать и уметь, владеть».

Для подготовки по билету отводится 30 минут.

Составитель _____
(подпись)

«___» _____ 20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой _____

«__» _____ 20__ г.

Задание на контрольную работу

по дисциплине «Измерение и учет электроэнергии»
(наименование дисциплины)

Базовый уровень

Задача № 1 Поверка технических приборов

Технический амперметр магнитоэлектрической системы с номинальным током I_n , числом номинальных делений $a_n = 100$ имеет оцифрованные деления от нуля до номинального значения, проставленные на каждой пятой части шкалы (стрелки обесточенных амперметров занимают нулевое положение).

Поверка технического амперметра осуществлялась образцовым амперметром той же системы.

Исходные данные для выполнения задачи указаны в табл. 1.

Таблица 1 – Числовые значения для задачи № 1

Проверяемый амперметр	Ед. измерения	Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Абсолютная погрешность	А	—	-0,01	+0,0 ₃	-0,04	+0,0 ₂	-0,03	+0,0 ₅	-0,04	+0,0 ₂	-0,06	+0,0 ₃
		—	+0,0 ₂	-0,04	+0,0 ₆	-0,08	+0,0 ₅	-0,08	+0,0 ₃	0,04	-0,03	+0,0 ₆
		—	-0,03	+0,0 ₅	-0,03	+0,0 ₇	+0,0 ₄	-0,04	+0,0 ₆	-0,05	+0,0 ₈	-0,05
		—	+0,0 ₄	-0,06	+0,0 ₂	-0,05	-0,08	+0,0 ₂	-0,07	+0,0 ₆	-0,02	+0,0 ₄
		—	-0,05	+0,0 ₇	-0,01	+0,0 ₄	-0,06	+0,0 ₃	-0,02	-0,08	+0,0 ₅	-0,02

Номинальный ток	А	0; 5	2,5	20	15	20	5,0	10	5,0	10	2,5	15
		1; 6	10	1,0	20	15	1,0	2,5	15	20	5,0	2,5
		2; 7	5,0	10	1,0	2,5	2,5	20	10	2,5	10	5,0
		3; 8	20	15	25	10	5,0	5,0	20	5,0	20	10
		4; 9	15	2,5	10	5,0	20	15	2,5	15	1,0	20

Примечание. Абсолютная погрешность в табл. 1 указана для каждого оцифрованного деления шкалы после нуля в порядке их возрастания, включая номинальный ток амперметра.

1. Указать условия поверки технических приборов.
2. Определить поправки измерений.
3. Построить график поправок.
4. Определить приведенную погрешность.
5. Указать, к какому ближайшему стандартному классу точности относится данный прибор.
Если прибор не соответствует установленному классу точности, указать на это особо.
6. Написать ответы на вопросы:
 - 1) Что называется измерением?
 - 2) Что такое мера и измерительный прибор? Как они подразделяются по назначению?
 - 3) Что такое погрешность? Дайте определение абсолютной, относительной и приведенной погрешности.

Задача № 2 Измерение тока и напряжения в цепях постоянного тока

Измерительный механизм (ИМ) магнитоэлектрической системы рассчитан на ток I_n и напряжение U_n и имеет шкалу на a_n делений.

Таблица 3 – Числовые значения для задачи № 2

Наименование величин	Ед. измерения	Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Напряжение ИМ $U_{и}$	мВ	—	45	75	50	100	75	60	100	75	80	100
Ток ИМ $I_{и}$	мА	—	5	7,5	10	10	7,5	15	30	25	40	50
Число делений $a_{и}$	дел	—	50	75	100	50	150	75	100	150	50	100
Напряжение U_n	В	0; 5	45	300	15	200	30	60	25	75	200	100
		1; 6	90	150	45	20	60	30	50	150	40	15
		2; 7	18	75	50	150	90	150	100	300	80	30
		3; 8	135	225	100	50	120	300	150	15	160	50
		4; 9	150	15	150	100	150	15	250	30	120	10

Ток I_n	А	0; 1	1,0	1,5	2,0	10	1,5	3,0	25	30	20	5
		6; 2	1,5	3,0	10	2,0	3,0	1,5	2,5	25	5,0	15
		7; 3	2,0	6,0	5,0	3,0	4,5	6,0	5,0	15	10	0,5
		8; 4	2,5	4,5	1,5	5,0	15	4,5	7,5	1,5	0,5	1,0
		9; 5	3,0	7,5	0,5	2,5	30	0,3	0,6	7,5	4,0	20

1. Составить схему включения измерительного механизма с шунтом и дать вывод формулы $r_{ш}$.
2. Определить постоянную измерительного механизма по току C_I , величину сопротивления шунта $r_{ш}$ и постоянную амперметра C'_I , если этим прибором нужно измерять ток I_n .
3. Определить мощность, потребляемую амперметром при номинальном значении тока I_n .
4. Составить схему включения измерительного механизма с добавочным сопротивлением и дать вывод формулы r_d .
5. Определить постоянную измерительного механизма по напряжению C_U , величину добавочного сопротивления r_d и постоянную вольтметра C'_U , если этим прибором нужно измерять напряжение U_n .
6. Определить мощность, потребляемую вольтметром при номинальном значении напряжения U_n .

Продвинутый уровень

Задание №1

Измерение активной мощности в цепях трехфазного тока

Для измерения активной мощности трехпроводной цепи трехфазного тока с симметричной активно-индуктивной нагрузкой, соединенной звездой или треугольником, необходимо выбрать два одинаковых ваттметра с номинальным током I_n , номинальным напряжением U_n и числом делений шкалы $a_n = 150$ дел.

Исходные данные для решения задачи приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Числовые значения для задачи № 1

Наименование величин	Ед. измерения	Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Мощность цепи S	кВ·А	0; 5	3,0	6,0	5,5	5,0	3,2	1,5	2,0	2,5	3,5	1,8
		1; 6	3,5	5,5	6,0	5,5	3,0	2,0	2,5	2,0	3,0	2,2
		2; 7	2,5	5,0	6,5	6,0	3,6	2,5	1,5	1,8	2,5	2,8
		3; 8	2,0	4,5	5,0	4,5	5,0	3,0	5,0	3,0	2,0	1,4

		4; 9	1,8	4,0	4,5	4,0	6,0	3,5	5,8	3,5	1,5	3,5
Коэффициент мощности $\cos\phi$	—	0; 1	0,7	0,8	0,9	0,72	0,82	0,88	0,83	0,92	0,84	0,72
		6; 2	0,72	0,82	0,92	0,74	0,83	0,80	0,85	0,90	0,86	0,70
		7; 3	0,74	0,84	0,73	0,76	0,84	0,81	0,87	0,88	0,85	0,76
		8; 4	0,76	0,86	0,75	0,78	0,85	0,82	0,89	0,86	0,83	0,74
		9; 5	0,78	0,88	0,71	0,80	0,86	0,84	0,91	0,83	0,74	0,80
Фазное напряжение U_{ϕ}	В	—	127	220	380	220	380	127	380	220	127	127
Схема соединения	—	—	Звезда	Звезда	Треугол.	Звезда	Треугол.	Звезда	Треугол.	Треугол. г.н	Звезда	Звезда
Последовательные обмотки ваттметров включены в провода	—	—	А и В	В и С	С и А	А и В	В и С	С и А	А и В	В и С	С и А	А и В
Обрыв фазы	—	—	А	В	АВ	С	ВС	А	СА	АВ	В	С

1. По данным варианта для нормального режима работы цепи:

- начертить схему включения ваттметров в цепь;
- доказать, что активную мощность трехпроводной цепи трехфазного тока можно представить в виде суммы двух слагаемых;
- построить в масштабе векторную диаграмму, выделив на ней векторы напряжений и токов, под действием которых находятся параллельные и последовательные обмотки ваттметров;
- определить мощности P_1 и P_2 , измеряемые каждым из ваттметров;
- определить число делений шкалы a_1 и a_2 , на которые отклоняются стрелки ваттметров.

2. По данным варианта при обрыве одной фазы приемника энергии:

- начертить схему включения ваттметров в цепь;
- построить в масштабе векторную диаграмму, выделив на ней векторы напряжений и токов, под действием которых находятся параллельные и последовательные обмотки ваттметров;
- определить мощности P_1 и P_2 измеряемые каждым из ваттметров;
- определить число делений шкалы a_1 и a_2 на которые отклоняются стрелки ваттметров.

Результаты расчетов записать в табл. 8.

Примечание. Заданная трехпроводная цепь трехфазного тока представляет собой соединение трех неподвижных магнитно-несвязанных катушек.

—

Задача № 2 Измерение реактивной энергии в цепях трехфазного тока

Симметричный трехфазный приемник электрической энергии соединен по схеме звезда или по схеме треугольник.

Напряжение на фазе приемника U_{ϕ} .

Активное и индуктивное сопротивления фаз приемника соответственно равны r_{ϕ} , x_{ϕ} .

В цепь приемника включен одноэлементный счетчик активной энергии для измерения реактивной энергии. Последовательная обмотка счетчика включена в один из проводов трехфазной цепи, как указано в табл. 9.

Таблица 2 – Числовые значения для задачи № 2

Наименование величины	Ед. измерения	Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Схема соединения	—	—	треуг.	треуг.	звезда	треуг.	звезда	треуг.	звезда	звезда	треуг.	треуг.
Последовательная обмотка счетчика включена в провод	—	—	В	А	А	С	С	В	В	А	А	С
Время t	ч	—	30	50	20	20	40	40	30	30	50	30
Фазовое напряжение U_{ϕ}	В	—	220	380	127	220	220	380	127	220	220	380
Активное сопротивление фазы r_{ϕ}	Ом	0; 5	20	30	10	16	15	25	15	20	14	20
		1; 6	19	29	11	17	16	24	18	21	16	14
		2; 7	18	28	12	18	17	23	21	22	18	16
		3; 8	17	27	13	19	18	22	24	23	20	18
		4; 9	16	26	14	20	19	21	27	24	22	26
Индуктивное сопротивление фазы x_{ϕ}	Ом	0; 1	18	25	15	24	20	30	10	18	28	40
		6; 2	19	26	16	23	21	29	11	17	27	38
		7; 3	20	27	17	22	23	28	12	16	26	36
		8; 4	21	28	18	21	24	27	13	15	25	31
		9; 5	22	29	19	20	25	26	14	21	24	32

Приемник электрической энергии работает непрерывное время t .

1. Начертить схему включения счетчика в соответствии с данными варианта, сделать разметку генераторных зажимов его обмоток.
2. Определить линейное напряжение $U_{\text{л}}$ линейный ток $I_{\text{л}}$, коэффициент мощности $\cos \phi$ и угол ϕ .

3. Для заданной цепи построить в масштабе векторную диаграмму, выделить в ней векторы напряжения и тока, под действием которых находятся параллельная и последовательная обмотки счетчика.

4. Пользуясь векторной диаграммой, доказать, что счетчик, включенный по такой схеме, измеряет реактивную энергию.

Определить расход реактивной энергии, учитываемой счетчиком за время t .

5. Подсчитать за время t реактивную энергию всего приемника.

6. Найти численное соотношение между энергией, учитываемой счетчиком, и энергией приемника.

Критерии оценивания компетенции:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он своевременно выполнил работу; использовал актуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; представил обоснование выбранной методики расчета; выбрал верную последовательность выполнения работы; произвел точные расчеты; предоставил обоснованные выводы по работе.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он своевременно выполнил работу; использовал достаточно актуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; представил верную методику расчета; выбрал верную последовательность выполнения работы; произвел точные расчеты; предоставил выводы по работе.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил работу не вовремя; использовал неактуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; представил верную методику расчета; выбрал верную последовательность выполнения работы; произвел неточные расчеты; не предоставил обоснованные выводы по работе.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он несвоевременно выполнил работу; использовал неактуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; выбрал неверную последовательность выполнения работы; произвел неточные расчеты со значительными ошибками; не предоставил обоснованные выводы по работе.

1. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или опыта) деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя выполнение расчёта режима максимальных нагрузок радиальной электрической сети, по вариантам и ответ на теоретические вопросы.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить профессиональную компетенцию ПК-1, ПК-2.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо ознакомиться с конспектом лекций, основной и дополнительной литературой и/или информационными источниками. Задания выполняются самостоятельно, вне аудиторных занятий.

При выполнении задания студенту предоставляется право пользования пакетами прикладных программ, калькулятором.

При проверке задания оцениваются:

- своевременное выполнение работы;
- обоснование выбранной методики расчета;
- последовательность выполнения работы;
- точность расчетов;
- наличие выводов;
- обоснованность выводов.

Перечень основной литературы:

1. Бастраков, В.М. Метрология: учебное пособие / В.М. Бастраков. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный университет, 2016. – 288 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=461556

2. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2015.э – 671 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=114433

Пример оценочного листа Выполнение контрольной работы

Критерии	Оценка
своевременное выполнение работы	
обоснование выбранной методики расчета	
последовательность выполнения работы	
точность расчетов	
наличие выводов	
обоснованность выводов	
Итого	

Составитель _____
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.