

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 08.07.2024 11:22:36

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954caac05ea7d4f32ebdd7d6b3cb9baebd9b4bda094afdda7b705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.
АММОСОВА»

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра электропривода и автоматизации производственных процессов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Б1.В.ДВ.07.02 Монтаж, наладка и диагностика общепромышленных электроприводов

Направление подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

профиль «Электропривод и автоматика»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Группа Б-ЭП-24

УТВЕРЖДЕНО на заседании обеспечивающей кафедры электропривода и автоматизации
производственных процессов

« 10 » мая 20 24 г. протокол № 14

и.о. зав. кафедрой ЭПиАПП

А.В.Рукович

« 10 » мая 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО на заседании выпускающей кафедры электропривода и автоматизации
производственных процессов

« 29 » апреля 20 24 г. протокол № 04

« 10 » мая 20 24 г. протокол № 14

и.о. зав. кафедрой ЭПиАПП

А.В.Рукович

« 10 » мая 2024 г.

Эксперт:

Рукович А.В., доцент кафедры ЭПиАПП

Ф.И.О., должность, организация, подпись

Эксперт:

Дьячковский Д.К., доцент кафедры ЭПиАПП

Ф.И.О., должность, организация, подпись

Составитель:

Шабо К.Я., доцент кафедры ЭПиАПП ТИ (ф) СВФУ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценки
ПК-1: Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативнотехнической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования; ПК-2: Способен проводить обоснование проектных решений; ПК-3: Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования;	ПК-1.3: Контролирует соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;	<i>знать:</i> принцип действия электрических двигателей, генераторов и трансформаторов; способы защиты электрооборудования; существующие типы и виды электрических и электронных аппаратов. <i>уметь:</i> анализировать и описывать физические процессы, протекающие в двигателях и аппаратах; выбирать электрооборудование для решения поставленных задач;	Высокий	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов близким к максимуму.	отлично
	ПК-1.4: Решает вопросы присоединения к энергосистеме, выбирает способ канализации электроэнергии; ПК-1.6: Сопровождает проект на стадии строительства;		ПК-2.1: Рассчитывает и проектирует технические объекты в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;	<i>владеть:</i> расчетом токов и напряжений для простейших схем; экспериментально исследования характеристик электрооборудования; построения простейших схем с использованием двигателей и аппаратов;	Базовый

<p>ПК-5: Готов к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт.</p>	<p>электрооборудования на среднем и низком напряжении;</p> <p>ПК-5.1: Применяет и осваивает вводимое электроэнергетическое и электротехническое оборудование.</p>	<p>проводить диагностику электроприводов.</p>		<p>заданий оценено числом баллов близким к максимуму.</p>	
			<p>Минимальный</p>	<p>Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.</p>	<p>удовлетворительно</p>

			Не освоены	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов близким к минимуму.	неудовлетворительно
--	--	--	------------	---	---------------------

Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Для закрепления теоретического материала и приобретения навыков моделирования систем необходимо регулярно и своевременно выполнять практические работы.

В рамках дисциплины «Монтаж, наладка и диагностика общепромышленных электроприводов» осуществляются следующие виды контроля успеваемости студентов:

- текущий – работа с конспектами, выполнение и защита практических работ, сдача коллоквиумов.

Практические занятия:

- 1) Расчет линий электропередач. Расчет стоимости прокладки и монтажа ЛЭП.
- 2) Выбор силовых трансформаторов. Расчет технико-экономических параметров.
- 3) Расчет кабельных линий внутризаводского и внутрицехового электроснабжения.

После каждого лекционного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старосты учебной группы причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов в ходе их подготовки к зачету и защите расчетно-графических работ.

Примеры разноуровневых задач:

Задача №1.

Два трансформатора с разными значениями вторичных напряжений включают на параллельную работу. Трансформаторы имеют следующие технические данные: $S_{\text{ном1}} = S_{\text{ном2}} = 40 \text{ МВ} \cdot \text{А}$;

$U_{\text{ном1}} = 10,5 \text{ кВ}$; $U_{\text{ном2}} = 10 \text{ кВ}$; $u_{\text{кз1}} = u_{\text{кз2}} = 8,5 \%$; группа соединения обмоток $Y/\Delta-11$.
Определить уравнивающий ток после включения трансформаторов на параллельную работу.

Пояснение:

Полные сопротивления КЗ трансформаторов:

$$z_{\text{кз}} = \frac{u_{\text{кз}} \cdot U_{\text{ном}}}{100 \cdot I_{\text{ном}}}$$

Разность вторичных напряжений:

$$\Delta U = U_{\text{ном1}} - U_{\text{ном2}}$$

7.

Уравнивающий ток:

$$I_y = \frac{\Delta U}{z_{\text{кз1}} + z_{\text{кз2}}}$$

8.

Задача №2.

На параллельную работу включают два трансформатора с $S_{\text{ном1}} = S_{\text{ном2}} = 40 \text{ МВ} \cdot \text{А}$; $u_{\text{кз1}} = 8,5 \%$; $u_{\text{кз2}} = 7,5 \%$. Суммарная нагрузка потребителей $S = 80 \text{ МВ} \cdot \text{А}$. Определить распределение нагрузки между трансформаторами.

Пояснение:

Эквивалентное напряжение КЗ:

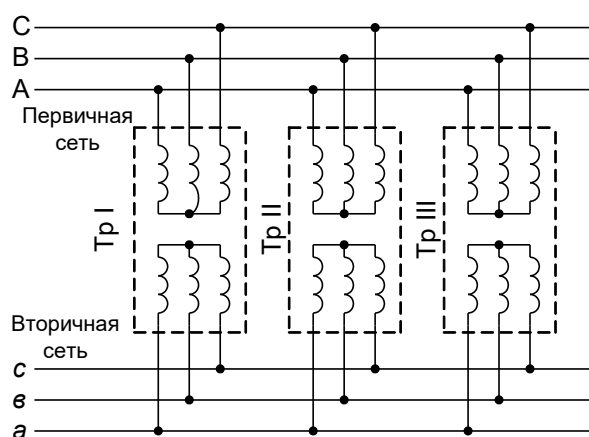
$$U'_{\text{кз}} = \frac{S'}{S_{\text{ном1}}/u_{\text{кз1}} + S_{\text{ном2}}/u_{\text{кз2}}}$$

9.

Нагрузка трансформаторов определяется:

$$S_1 = \frac{S_{\text{ном1}}}{u_{\text{кз1}}} \cdot U'_{\text{кз}}; S_2 = \frac{S_{\text{ном2}}}{u_{\text{кз2}}} \cdot U'_{\text{кз}}$$

Задача №3.



Включение трансформатора на параллельную работу

Три трехфазных трансформатора с одинаковыми группами соединения включены параллельно (рис.2) на общую нагрузку 5000 кВ·А. трансформаторы имеют следующие данные: $S_{номI} = 1000 \text{ кВ} \cdot \text{А}$, $u_{кзI} = 6,5 \%$; $S_{номII} = 2200 \text{ кВ} \cdot \text{А}$, $u_{кзII} = 6,3 \%$; $S_{номIII} = 1800 \text{ кВ} \cdot \text{А}$, $u_{кзIII} = 6,65 \%$.
Определить нагрузку каждого трансформатора.

Пояснение:

Общая нагрузка всех включенных на параллельную работу трансформаторов S не должна превышать суммарной номинальной мощности этих трансформаторов:

$$S \leq \sum S_{номx}$$

Распределение нагрузки между параллельно работающими трансформаторами определяется следующим образом:

$$S_x = \frac{S \cdot S_{номx}}{u_{кx} \cdot \sum (S_{номx} \cdot u_{кx})}, \quad (1)$$

где S_x - нагрузка одного из параллельно работающих трансформаторов, кВ·А;

S - общая нагрузка всей параллельной группы, кВ·А;

$u_{кx}$ - напряжение короткого замыкания данного трансформатора, %;

$S_{номx}$ - номинальная мощность данного трансформатора, кВ·А.

В выражении (1):

$$\sum (S_{номx} \cdot u_{кx}) = (S_{номI} / u_{кзI}) + (S_{номII} / u_{кзII}) + \dots$$

Темы дополнительных заданий по изучению основных разделов дисциплины:

1. Кабельные линии, характеристики и области применения. Способы прокладки кабелей. Прокладка КЛ в траншеях и в кабельных сооружениях.
2. Открытая прокладка КЛ по территориям промышленного предприятия и внутри цехов. Муфты и заделки силовых кабелей с бумажной изоляцией напряжением до 35 кВ.
3. Новые технологии монтажа кабельных муфт и заделок. Муфты и заделки силовых кабелей с пластмассовой изоляцией, эксплуатация КЛ.
4. Монтаж воздушных ЛЭП напряжением выше 1000 В.
5. Монтаж воздушных ЛЭП до 1000 В. Заземление опор и траверс.
6. Контактные соединения проводов и тросов. Монтаж проводов и тросов в полетах, пересечения с инженерными сооружениями. Монтаж молниезащитных устройств. Эксплуатация ВЛЭП.
7. Соединения, ответвления и оконцевания жил проводов и кабелей. Защита соединений от коррозии. Монтаж и сдача заземляющих устройств в эксплуатацию, и их эксплуатация.
8. Цеховые сети напряжением до 1000 В. Шинопроводы. Виды и конструкции комплектных шинопроводов. Монтаж магистральных шинопроводов ШМА, ШМАД, а также кабель-токопроводных магистральных линий.
9. Цеховые сети из распределительных шинопроводов ШРА-250, ШРА – 400, особенности их монтажа. Монтаж троллейных и осветительных шинопроводов. Сдача шинопроводов в эксплуатацию.
10. Цеховые сети до 1000 В. Монтаж проводов и кабелей на лотках и коробах, в трубах и на элементах строений. Монтаж тросовых проводок. Монтаж цеховых троллеев.
11. Монтаж комплектных распределительных устройств (КРУ) и подстанций. Монтаж сборных камер одностороннего обслуживания (КСО), комплектных и трансформаторных подстанций (КТП) – состав устройств, назначение, схема и т.д.
12. Монтаж КРУ и подстанций. Сведения о выключателях. Монтаж выключателей и выключателей нагрузки ВН, ВМП. Требования к выключателем. Принципы гашения дуги в выключателях.
13. Монтаж КРУ и подстанций. Разъединители, короткозамыкатели, отделители и их монтаж. Назначение, схемные решения защит на этих устройствах. Монтаж трансформаторов тока.
14. Монтаж КРУ и подстанций. Предохранители, разрядники, реакторы, конденсаторы и изоляторы. Монтаж предохранительного высокого напряжения, вентильных и трубчатых разрядников, бетонных реакторов, статических конденсаторов и изоляторов. Монтаж измерительных трансформаторов напряжения.
15. Силовые трансформаторы. Подготовительные работы по монтажу трансформаторов. Монтаж трансформаторов до 110 кВ. включительно без ревизии активной части, ревизия трансформаторов, монтаж переключающих устройств (РПН), ввод установок для охлаждения трансформаторов, монтаж вводов встроенных трансформаторов тока.

16. Силовые трансформаторы. Цеховые трансформаторы мощностью до 2500 кВ.

Ревизия, монтаж, сушка, изоляция трансформаторов. Выключение трансформаторов в эксплуатацию без сушки. Сдача трансформаторов в эксплуатацию.

17. Силовые трансформаторы. Общие сведения. Эксплуатация трансформаторов. Наблюдение за работой, нормальная и аварийная трансформаторов, осмотры и ремонты. Характерные неисправности. Объемы текущего и капитального ремонта.

18. Монтаж силовых цеховых сетей до 1000 В. Общие сведения. Шинопроводы. Монтаж проводов и кабелей в тубах, лотках, коробках. Тросовые проводки. Монтаж комплектных троллейных шинопроводов ШТМ.

19. Электрическое освещение. Основные положения по монтажу осветительных установок. Монтаж электрического освещения жилых и общественных зданий. Сдача в эксплуатацию.

20. Электрическое освещение. Монтаж ламп накаливания, люминесцентных и газоразрядных ламп в цехах и на улицах.

21. Электрокоррозия. Защита от блуждающих токов подземных сооружений.

22. Кабельные линии, монтаж свинцовых, чугунных и эпоксидных муфт. Прокладка кабелей в туннелях.

23. Монтаж заземления. Назначение. Заземляющие устройства, повторное заземление. Глубинные заземлители.

24. Монтаж заземления. Монтаж заземлителей. Монтаж заземляющих и нулевых защитных устройств. Монтаж устройств молниезащитных зданий и сооружений.

25. Общие меры безопасности при электромонтажных работах.

Вопросы итогового контроля (зачет)

1. Способы соединения и оконцевания жил, соединений и ответвлений. Болтовые и винтовые соединения.
2. Пайка. Газовая и электрическая сварка жил проводов и кабелей.
3. Термитная сварка. Флюсы и припой.
4. Пересечение кабельных линий: между собой, с теплотрассами и железной дорогой.
5. Раскатка и подвеска проводов воздушных ЛЭП. Арматура и изоляторы.
6. Расположение проводов на опорах. Пересечение ВЛЭП с инженерными сооружениями.
7. Грозозащита и заземление ВЛЭП.
8. Типы спор и их изготовление и подъем.
9. Расчистка трассы, разбивка котлованов под фундаменты.
10. Монтаж спор, проводов и тросов.
11. Отбраковка изоляторов и сборка гирлянд.
12. Способы устранения обледенения воздушных ЛЭП.
13. Обходы и осмотры ВЛЭП, внеочередные осмотры отыскание мест порвеждения на тресе.
14. Габариты ВЛЭП, измерение стрелы провеса. Натяжка проводов.
15. Способы прокладки кабельных сетей.
16. Прокладка кабелей в земляных траншеях. Установка кабельных муфт.
17. Прокладка кабелей в блоках, туннелях и коллекторах.

18. Монтаж кабелей по стенам, конструкциям зданий и по мостам и эстакадам.
19. Способы прокладки кабелей при низких температурах и сушка кабелей.
20. Монтаж эпоксидных, свинцовых и чугунных муфт.
21. Разделка кабеля и способы соединения жил.
22. Эксплуатация кабельных и воздушных ЛЭП.
23. Основные повреждения кабелей и способы отыскания мест повреждения.
24. Монтаж комплектных шинопроводов до 1000В.
25. Монтаж и эксплуатация конденсаторных установок.
26. Монтаж троллейных линий и комплектных троллейных шинопроводов.
27. Цеховые трансформаторы. Монтаж комплектных ТП и их размещения в цехе.
28. Монтаж КРУ, ОРУ и ЗРУ.
29. Испытания и сдача в эксплуатацию КТП, ОРУ, ЗРУ шинопроводов и токопроводов.
30. Монтаж и эксплуатация разъединителей, выключателей нагрузки, отделителей и короткозамыкателей.
31. Опорные и проходные изоляторы: их монтаж, испытания и установка.
32. Монтаж трансформаторов тока и напряжения. Их испытания перед сдачей и эксплуатация.
33. Сушка силовых трансформаторов различными способами.
34. Многообъемные (баковые) и малогабаритные масляные выключатели, их испытания и эксплуатация.
35. Монтаж трансформаторов на месте установки. Устройство маслоприемников и отвод масла.
36. Доливка трансформаторного масла. Способы очистки трансформаторного масла.
37. Осмотры, испытания и ремонты силовых трансформаторов. Причины исправности трансформаторов и способы их устранения.

Пример тестовых заданий

1. Отметьте правильный ответ

Эффективность работы системы охлаждения трансформатора проверяется:

- По температуре верхних слоев масла
- По температуре нижних слоев масла
- На ощупь по баку трансформатора
- По уровню масла

2. Отметьте правильный ответ

Отношение номинальных мощностей трансформаторов, включаемых на параллельную работу, должно быть:

- 1:1
- 2:1
- 3:1
- 5:1

3. Отметьте правильный ответ

Каких видов трансформаторного масла не существует:

- Свежее сырое
- Регенерированное
- Свежее регенерированное
- Чистое сухое
- Эксплуатационное

- Отработавшее
- Чистое эксплуатационное

4. Дополните

Для удаления влаги из масла применяют следующий способ осушки трансформаторного масла:

- С помощью воздухоосушительных фильтров
- Глубокая сушка
- Сушка распылением в вакууме
- Азотная сушка

5. Укажите правильную последовательность

Организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасность работ в электроустановках, являются:

1. Допуск к работе
2. Оформление перерыва в работе, перевода на другое место, окончание работы
3. Оформление работ нарядом, распоряжением или перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации
4. Надзор во время работы

6. Отметьте правильный ответ

Отделители устанавливаются:

- На трансформаторных подстанциях, выполненных по упрощенным схемам на номинальное напряжение 35 и 110 кВ
- На электрических станциях напряжением 220 кВ и выше
- На проходных подстанциях напряжением 35 кВ
- На подстанциях, выполненных по кольцевой схеме

7. Установите соответствие

Правилами охраны электрических сетей для ВЛ устанавливается охранный зона в виде земельного участка и воздушного пространства, ограниченная вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от крайних проводов при неотключенном их положении на расстоянии:

1. для линии напряжением до 1000 В
 2. для линий напряжением 35 кВ
 3. для линий напряжением 110 кВ
 4. для линий напряжением 220 кВ
 5. для линий напряжением до 20 кВ
1. 2 м
 2. 10 м
 3. 15 м
 4. 20 м
 5. 25 м

Шкала оценивания:

Процент выполненных тестовых заданий	Количество набранных баллов
91% - 100%	20
81% - 90%	15
71% - 80%	10
61% - 70%	8
51% - 60%	6
<50%	0

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	зачет
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5.
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 5 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	Летняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	-
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.б.1. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 60 баллов, чтобы получить зачет.

