

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

Агроинженерный факультет

Кафедра электротехники и автоматики

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Афоничев Д.Н.



30 августа 2017 г.

Фонд оценочных средств

по дисциплине Б1.В.18 «Техническое обслуживание и ремонт электроустановок»
для направления 35.03.06. «Агроинженерия», профиль «Электрооборудование и
электротехнологии в АПК» - прикладной бакалавриат

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Индекс | Формулировка | Разделы дисциплины(темы) | | | | | | | |
|--------|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ОПК-2 | Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-4 | Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена | | + | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-9 | Готовность к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов | | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-8 | Готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования, и электроустановок. | | + | + | + | + | + | + | + |

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины

| Виды оценок | Оценки | |
|--|------------|---------|
| Академическая оценка по 2-х балльной шкале (зачет) | не зачтено | зачтено |

2.2 Текущий контроль

| Код | Планируемые результаты | Раздел дисциплины (темы) | Содержание требования в разрезе разделов дисциплины | Технология формирования | Форма оценочного средства (контроля) | № Задания | | |
|-------|---|--------------------------|--|--|--------------------------------------|--|--|--|
| | | | | | | Пороговый уровень (удовл.) | Повышенный уровень (хорошо) | Высокий уровень (отлично) |
| ОПК-2 | <p>- знать основные законы естественных наук, методы применения теоретических основ в профессиональной деятельности;</p> <p>- уметь применять знание естественных законов в своей профессиональной деятельности.</p> <p>– иметь навыки оценки перспективы развития электрификации и автоматизации сельского хозяйства</p> | 1-8 | Сформированные и систематические знания необходимы для понимания современного состояния электрификации и автоматизации сельского хозяйства | Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа | Устный опрос, тестирование. | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-7)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 1-5)</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-7)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 1-5)</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-7)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 1-5)</p> |
| ОПК-4 | <p>– знать задачи службы технического обслуживания, организацию технической эксплуатации электроустановок, виды и причины износа электрооборудования, обязанности электромонтера по техническому обслуживанию электрооборудования и дежурного</p> | 2-8 | Сформированные и систематические знания необходимы для выполнения своих профессиональных обязанностей по эксплуатации и ремонту электрооборудования. | Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа | Устный опрос, тестирование. | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 8-14, 18, 24, 27, 29-31, 34-35, 38)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 6-14, 20-36,</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 8-14, 18, 24, 27, 29-31, 34-35, 38)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 6-14, 20-36,</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 8-14, 18, 24, 27, 29-31, 34-35, 38)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 6-14, 20-36,</p> |

| | | | | | | | | |
|-------|--|-----|---|---|------------------------------------|---|---|---|
| | <p>электромонтера;</p> <p>- уметь разбираться в графиках ТО и ремонта электрооборудования и проводить плановый предупредительный ремонт в соответствии с графиком;</p> <p>– иметь навыки устранения неполадок электрооборудования во время межремонтного цикла, межремонтного обслуживания электродвигателей, трансформаторов, автоматики и релейной защиты;</p> | | | | | 41-50) | 41-50) | 41-50) |
| ОПК-9 | <p>- знать основы автоматического управления и его применения, методы сбора, обработки и анализа информации, основы планирования и организации ремонта электрооборудования, основные принципы построения и проектирования эффективных систем автоматизации технического обслужи-</p> | 2-8 | <p>Сформированные и систематические знания необходимы для применения в профессиональной деятельности устройств автоматического управления и защиты.</p> | <p>Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа</p> | <p>Устный опрос, тестирование.</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 15-17, 19-23, 25-26, 28, 32-33, 36-37, 39-60)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 15-19, 37-40,</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 15-17, 19-23, 25-26, 28, 32-33, 36-37, 39-60)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 15-19, 37-40,</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 15-17, 19-23, 25-26, 28, 32-33, 36-37, 39-60)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 15-19, 37-40,</p> |

| | | | | | | | | |
|------|---|-----|--|--|-----------------------------|--|--|--|
| | <p>вания и ремонта электрооборудования.</p> <p>- уметь разбираться в графиках ТО и ремонта автоматики и релейной защиты, проводить их плановый предупредительный ремонт;</p> <p>- иметь навыки работы электромонтера, руководителя подразделения, составления графиков техобслуживания и ремонта.</p> | | | | | 51-107) | 51-107) | 51-107) |
| ПК-8 | <p>- знать: основные конструкции, области применения и принципы действия электрооборудования в АПК; способы получения, преобразования и распределения электрической энергии; основные виды ремонта электрооборудования, их содержание и состав; документацию ремонтных работ, сроки проведения работ, ответственность назначенных лиц;</p> <p>- уметь: составлять</p> | 1-8 | Сформированные и систематические знания необходимы для планирования и организации профилактических и ремонтных работ с учетом современного состояния энергетики. | Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа | Устный опрос, тестирование. | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1 - 60)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 1 - 107)</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1 - 60)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 1 - 107)</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1 - 60)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 1 - 107)</p> |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <p>графики проведения ремонтов на основе электротехнологии в АПК; формировать ремонтные бригады; составлять схему и порядок проведения ремонтных работ электрооборудования; проводить диагностику и профилактику электрооборудования в АПК; осуществлять выбор заменяемого электрооборудования и его наладку.</p> <p>- владеть: навыками отладки, настройки и ремонта электрооборудования подстанций; навыками выбора, модернизации и повышения эффективности работы электрооборудования и электротехнологий в АПК</p> | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

2.3 Промежуточная аттестация

| Код | Планируемые результаты | Технология формирования | Форма оценочного средства (контроля) | №Задания | | |
|-------|--|--|--------------------------------------|--|--|--|
| | | | | Пороговый уровень (удовл.) | Повышенный уровень (хорошо) | Высокий уровень (отлично) |
| ОПК-2 | <ul style="list-style-type: none"> - знать основные законы естественных наук, методы применения теоретических основ в профессиональной деятельности; - уметь применять знание естественных законов в своей профессиональной деятельности. – иметь навыки оценки перспективы развития электрификации и автоматизации сельского хозяйства | Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа | Зачет | Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-7) | Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-7) | Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-7) |
| ОПК-4 | <ul style="list-style-type: none"> – знать задачи службы технического обслуживания, организацию технической эксплуатации электроустановок, виды и причины износа электрооборудования, обязанности электромонтера по техническому обслуживанию электрооборудования и дежурного электромонтера; - уметь разбираться в графиках ТО и ремонта электрооборудования и проводить плановый предупредительный ремонт в соответствии с графиком; – иметь навыки устранения неполадок электрооборудования во время межремонтного цикла, межремонтного обслуживания электродвигате- | Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа | Зачет | Задания из раздела 3.2 (вопросы: 8-14, 18, 24, 27, 29-31, 34-35, 38) | Задания из раздела 3.2 (вопросы: 8-14, 18, 24, 27, 29-31, 34-35, 38) | Задания из раздела 3.2 (вопросы: 8-14, 18, 24, 27, 29-31, 34-35, 38) |

| | | | | | | |
|-------|---|--|-------|---|---|---|
| | лей, трансформаторов, автоматики и релейной защиты; | | | | | |
| ОПК-9 | <p>- знать основы автоматического управления и его применения, методы сбора, обработки и анализа информации, основы планирования и организации ремонта электрооборудования, основные принципы построения и проектирования эффективных систем автоматизации технического обслуживания и ремонта электрооборудования.</p> <p>- уметь разбираться в графиках ТО и ремонта автоматики и релейной защиты, проводить их плановый предупредительный ремонт;</p> <p>- иметь навыки работы электромонтера, руководителя подразделения, составления графиков техобслуживания и ремонта.</p> | Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа | Зачет | Задания из раздела 3.2 (вопросы: 15-17, 19-23, 25-26, 28, 32-33, 36-37, 39-60) | Задания из раздела 3.2 (вопросы: 15-17, 19-23, 25-26, 28, 32-33, 36-37, 39-60) | Задания из раздела 3.2 (вопросы: 15-17, 19-23, 25-26, 28, 32-33, 36-37, 39-60) |
| ПК-8 | <p>- знать: основные конструкции, области применения и принципы действия электрооборудования в АПК; способы получения, преобразования и распределения электрической энергии; основные виды ремонта электрооборудования, их содержание и состав; документацию ремонтных работ, сроки проведения работ, ответственность назначенных лиц;</p> <p>- уметь: составлять графики проведения ремонтов на основе электротех-</p> | Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа | Зачет | Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1 - 60) | Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1 - 60) | Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1 - 60) |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | <p>нологии в АПК; формировать ремонтные бригады; составлять схему и порядок проведения ремонтных работ электрооборудования; проводить диагностику и профилактику электрооборудования в АПК; осуществлять выбор заменяемого электрооборудования и его наладку.</p> <p>- владеть: навыками отладки, настройки и ремонта электрооборудования подстанций; навыками выбора, модернизации и повышения эффективности работы электрооборудования и электротехнологий в АПК</p> | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|

2.4 Критерии оценки на зачете

| Оценка, уровень | Критерии |
|--------------------------------|--|
| Зачтено, высокий уровень | Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы |
| Зачтено, повышенный уровень | Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты. |
| Зачтено, пороговый уровень | Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой |
| Не зачтено | При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины |

2.5 Критерии оценки устного опроса

| Оценка | Критерии |
|-----------------------|--|
| «Отлично» | выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры |
| «Хорошо» | выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе |
| «Удовлетворительно» | выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала |
| «Неудовлетворительно» | выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины |

2.6 Критерии оценки тестов

| Ступени уровней освоения компетенций | Отличительные признаки | Показатель оценки сформированной компетенции |
|--------------------------------------|---|--|
| Пороговый | Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления. | Не менее 55 % баллов за задания теста. |
| Продвинутый | Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал. | Не менее 75 % баллов за задания теста. |

| | | |
|-----------------------------|---|--|
| Высокий | Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует. | Не менее 90 % баллов за задания теста. |
| Компетенция не сформирована | | Менее 55 % баллов за задания теста. |

2.7 Допуск к сдаче зачета

1. Посещение лекций. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Посещение лабораторных занятий. В случае пропуска обязательная отработка.
3. Сдача всех лабораторных работ.
4. Выполнение заданий самостоятельной работы.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Вопросы к экзамену

Не предусмотрен.

3.2 Вопросы к зачету

1. Что относится к основной технической документации объекта?
2. Является ли член бригады ответственным за безопасное ведение работ?
3. Кто может единолично производить осмотр электроустановок напряжением выше 1000 В?
4. Какой вид инструктажа должен предшествовать началу работ по наряду или распоряжению?
5. Какая группа по электробезопасности присваивается производственному неэлектротехническому персоналу, и в каком случае?
6. Что проверяется при приемке электрооборудования в эксплуатацию?
7. Какие операции входят в планово-предупредительный ремонт?
8. Кто несет персональную ответственность за несвоевременное и неудовлетворительное техническое обслуживание электроустановок?
9. Какие требования предъявляются к эксплуатационному персоналу?
10. Разрешается ли обучаемому производить оперативные переключения, осмотры и другие работы в электроустановках?
11. Как правильно организовать планово-предупредительный ремонт?
12. Какие требования предъявляются к схеме управления электрохозяйством?
13. В каком случае электротехнический персонал обязан пройти стажировку на рабочем месте?
14. Каково должно быть минимальное сечение медного РЕ проводника, не входящего в состав кабеля и не имеющего механической защиты?
15. Какие проверки и измерения, и с какой периодичностью проводят в воздушных линиях электропередач?
16. Кто устанавливает периодичность технического обслуживания электроустановок?
17. Какие операции осуществляют при проведении технического обслуживания осветительных электроустановок?
18. Каково должно быть сечение РЕ проводника, если фазный проводник имеет сечение 25 мм²?

-
19. Кто имеет право единоличного осмотра электроустановок напряжением выше 1000 В и электротехнической части технологического оборудования?
 20. В чем особенность технического обслуживания люминесцентных установок в сравнении с установками с лампами накаливания?
 21. Какова последовательность приемки в эксплуатацию вновь сооруженных кабельных линий?
 22. Какие существуют приборы для определения сопротивления изоляции кабельных линий до 1 кВ и выше?
 23. Какие существуют методы и приборы для определения мест повреждения кабельных линий?
 24. Какова периодичность проведения измерения освещенности внутри помещений?
 25. Какова периодичность выборочного осмотра кабельных линий административно-техническим персоналом?
 26. Какова периодичность проверки состояния стационарного оборудования и электропроводки рабочего освещения?
 27. Какова последовательность установки переносного заземления?
 28. Какова периодичность осмотра кабельных колодцев кабельных линий напряжением до 35 кВ?
 29. Кто имеет право устанавливать переносные заземления в электроустановках напряжением выше 1000 В?
 30. Какие основные виды работ по ремонту кабельных линий Вы знаете?
 31. Чего не обязан делать оперативный персонал перед пуском временно отключенного оборудования по заявке технологического персонала?
 32. Кто определяет необходимость и возможность безопасного выполнения работы по наряду-допуску или распоряжению?
 33. Какие требования по технике безопасности должны соблюдаться при проведении ремонтных работ в кабельных линиях?
 34. Допускается ли выполнение какой-либо работы во время осмотра электроустановок напряжением выше 1000 В?
 35. Можно ли продолжать работу по распоряжению на следующий день, если в течение рабочего дня исполнители не успели завершить работу?
 36. В чем заключается метод петли для определения места повреждения кабельной линии?
 37. В чем заключается емкостной метод определения места повреждения кабельной линии?
 38. Каким напряжением должен испытываться изолированный инструмент, применяемый в электроустановках?
 39. Какова последовательность приемки в эксплуатацию вновь сооруженных воздушных линий?
 40. Какова периодичность осмотра воздушной линии электропередачи по всей ее длине?
 41. Какова высота установки электрических счетчиков (от пола до коробки зажимов)?
 42. С какой целью осуществляют выборочную выемку проводов из зажимов?
 43. Какие операции возможны при ремонте воздушных линий?
 44. Какие операции проводят с железобетонными опорами?
 45. Какие требования предъявляют к вновь установленным трансформаторным подстанциям?
 46. При каких условиях проводят проверку сопротивления изоляции силового трансформатора?

-
47. Каким образом осуществляется контроль за температурой контактных соединений в распределительных устройствах?
48. Какова последовательность отключений шинных и линейных разъединителей?
49. Какие операции выполняются при техническом обслуживании силовых трансформаторов?
50. Для чего в трансформаторах применяют газовое реле?
51. Какими характеристиками должно обладать трансформаторное масло?
52. Какие операции выполняются при техническом обслуживании кислотных аккумуляторных батарей?
53. С какой периодичностью осматривают электроприводы?
54. Как и какими средствами определяют обрыв фазы электродвигателя?
55. Каким образом осуществляют проверку рабочей температуры электродвигателя?
56. С чем связано ухудшение изоляции обмоток электродвигателя?
57. Что проверяют при техническом освидетельствовании электрического оборудования лифтовой установки?
58. Что входит в план осмотра, контролирующего эксплуатацию грузоподъемных устройств?
59. Какие требования предъявляются к электрооборудованию электропечных установок и печей сопротивления?
60. Что включает в себя техническое обслуживание электросварочной установки?

Практические задачи.

ЗАДАЧА 1. Определить емкость и мощность конденсаторной батареи для компенсации реактивной мощности электроустановки. Если известно, что номинальная мощность на вводе в электроустановку равна 100 кВт, показания счетчиков активной и реактивной энергии $W_A=400$ кВт·ч; $W_P=700$ кВт·ч; соответственно. Напряжение сети 380 В. Время измерений - 24 часа.

ЗАДАЧА 2. Определить реактивную мощность, потребляемую электродвигателем 4А280М6 при степени его загрузки равной 1.

Паспортные данные двигателя $P_H = 90$ кВт; $\eta_H = 92,5\%$; $\cos \varphi_H = 0,89$; $U_{л} = 380$ В; Ток холостого хода $I_{ХХ} = 0,6 \cdot I_H$.

ЗАДАЧА 3. Определить реактивную мощность, потребляемую электродвигателем 4А280М6 при степени его загрузки равной 0,25.

Паспортные данные двигателя $P_H = 90$ кВт; $\eta_H = 92,5\%$; $\cos \varphi_H = 0,89$; $U_{л} = 380$ В; Ток холостого хода $I_{ХХ} = 0,6 \cdot I_H$.

ЗАДАЧА 4. Вам необходимо определить емкость конденсаторной батареи для индивидуальной компенсации реактивной мощности электродвигателя 4А280М6 при степени его загрузки равной 0,25.

ЗАДАЧА 5. Вам необходимо определить емкость конденсаторной батареи для индивидуальной компенсации реактивной мощности электродвигателя 4А280М6 при степени его загрузки равной 0,25.

ЗАДАЧА 6. Во время технологических пауз изоляция электродвигателя 4А180М2, установленного в сыром помещении увлажняется. Принято решение подогревать обмотку электродвигателя во время технологических пауз. Для этого необходимо определить ве-

личину емкости конденсатора для предохранительного подогрева.

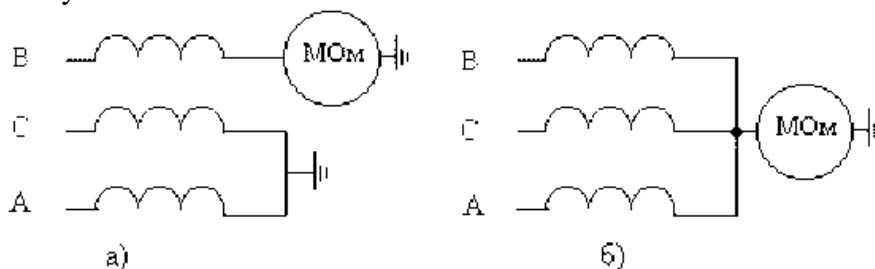
ЗАДАЧА 7. При диагностике электродвигателя были измерены сопротивления фазных обмоток постоянному току. В результате измерения были получены следующие значения $R_A=20$ Ом; $R_B=19,8$ Ом; $R_C=19,9$ Ом. Паспортное значение сопротивления фазной обмотки постоянному току равно 20 Ом. Сделать вывод о состоянии фазных обмоток электрических машин.

ЗАДАЧА 8. Необходимо оценить состояние изоляции электродвигателя привода вентилятора, если в течение 2-х месяцев получены следующие значения сопротивления

| Номер измерения | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|
| $R_{из}$, МОм | 180 | 170 | 160 | 100 |

ЗАДАЧА 9. В процессе эксплуатации электродвигателя периодически, раз в месяц, проводился контроль состояния корпусной изоляции, и были получены следующие данные: $R_1=20$ МОм, $R_2=15$ МОм, $R_3=11$ МОм. Определить сопротивления изоляции при четвертом измерении, проводимом через такой же период, если тенденция ухудшения изоляции сохраняется.

ЗАДАЧА 10. В ходе измерения сопротивления изоляции по схемам а) и б) были получены нулевые значения.



Сделайте вывод о состоянии изоляции электрической машины.

ЗАДАЧА 11. Вам как инженеру необходимо разработать методику настройки теплового реле для разработанной Вами схемы настройки.

ЗАДАЧА 12. Проверить устойчивость узла нагрузки состоящего из электродвигателя АИР225М2, трансформатора ТМ250/10-0,4 напряжение короткого замыкания которого равно 4,7% и линии электропередачи длиной 50 м выполненной проводом А35 активное и реактивное значение удельного сопротивления которого составляет: $R_0=0,83$ Ом/км; $X_0=0,41$ Ом/км при среднегеометрическом расстоянии между проводами 2000 мм. Момент трогания рабочей машины равен номинальному моменту двигателя.

ЗАДАЧА 13. Определить коэффициент соизмеримости мощности трансформатора и пускаемого от него электродвигателя, если известно, что $Z_{дв}=0,2$ Ом; $Z_{тр}=0,02$ Ом. $Z_{л}=0,02$ Ом. Расчетное изменение напряжения в линии $\Delta U_p=5\%$, кратность пускового тока электродвигателя $K_i=7,0$; $U_k=0,04$.

ЗАДАЧА 14. Изоляция трансформатора ТМ1600/10-0,4 увлажнена. Необходимо провести сушку изоляции трансформатора методом потерь в бак при минимальном расходе энергии. Температура окружающей среды равна 20°C.

ЗАДАЧА 15. Необходимо рассчитать параметры намагничивающей обмотки для

сушки электродвигателя 4А250S2 потерями в корпусе статора. Температура окружающей среды $t_0=20^\circ\text{C}$. Корпус электродвигателя не утеплен.

ЗАДАЧА 16. Рассчитать намагничивающую обмотку для сушки статора асинхронного двигателя методом потерь в стали статора. Пакет железа статора асинхронного электродвигателя имеет следующие размеры: $D_a=250\text{ см}$; $D_i+2h_1=197\text{ см}$, где h_1 – высота паза; полная длина пакета стали статора $L_c=95\text{ см}$; вентиляционных каналов $n=15$, их ширина $b=1\text{ см}$; коэффициент заполнения пакета стали статора железом $k=0,95$.

Задача 17. Определить номинальную мощность трансформатора ТМ-250/10-0,4, установленного в помещении и его допустимую перегрузку. Если известно, что среднегодовая температура в данной местности (t_{cp}) равна $+7^\circ\text{C}$; длительность максимальной нагрузки (t_{max}) в сутки составляет 8 часов; показания счетчиков активной и реактивной энергии равны $W_a=300\text{ кВт}\cdot\text{ч}$ и $W_p=500\text{ кВАр}\cdot\text{ч}$ в сутки; максимальное значение тока (I_{max}) равно 50 А; максимальная загрузка силового трансформатора летом ($S_{max,л}$) равна 210 кВА.

ЗАДАЧА 18. Определить численность персонала ЭТС птицефабрики если известно, что затраты труда на проведение технического обслуживания равны 5440 чел·час, затраты труда на проведение текущего ремонта равны 7550 чел·час; затраты труда на проведение капитального ремонта равны 2300 чел·час, и выбрать штат ИТР, если известно, что объем электрооборудования составляет 930 УЕЭ.

ЗАДАЧА 19. Определить гарантированное число электромонтеров обеспечивающих выполнение максимально возможного объема работ при наихудших условиях если в результате обследования получено, что $t_{max}=14\text{ ч}$; $t_{min}=10\text{ ч}$; $f_{max}=10\text{ ч}$, $f_{min}=6\text{ ч}$, и рассчитанное число электромонтеров $N_{1об}=10$.

ЗАДАЧА 20. В свиарнике-откормочнике на 3750 мест для обеспечения микроклимата используется комплект оборудования “Климат-47” с 20 электродвигателями серии АИР мощностью 1,1 кВт и частотой вращения поля статора 1500 об/мин ($n=20$). Интенсивность отказов электродвигателей $\lambda=10^{-5}\text{ ч}^{-1}$, среднее время капитального ремонта отказавшего электродвигателя (T_0) 30 суток. Определить резервный фонд электродвигателей для свиарника, исключая аварийный простой технологического процесса поддержания микроклимата сверх допустимой нормы, $t_d=3\text{ часа}$. Усредненный коэффициент использования по времени электротехнических изделий на технологических процессах в установках микроклимата, принимается в диапазоне $k_n=0,5\dots 0,8$. В расчетах примем $k_n=0,6$.

ЗАДАЧА 21. В технических условиях на асинхронные электродвигатели серии 4А указана вероятность безотказной работы $P(t)=0,9$ за 10000 часов наработки. Необходимо определить интенсивность отказов.

ЗАДАЧА 22. Определить эксплуатационные показатели асинхронных электродвигателей серии 4А, используемых в животноводстве (особо тяжелые условия с номинальной нагрузкой). На зажимах двигателей поддерживается номинальное напряжение. Электроприводы для защиты оснащены тепловыми реле ТРН. Электротехническая служба укомплектована электромонтерами на 50%. Показатели конструктивной надежности: вероятность безотказной работы через 10000 ч использования составляет $P=0,90$.

ЗАДАЧА 23. Необходимо определить наработку на отказ t_{cp} и коэффициент готовности K_r асинхронного электродвигателя по истечении времени после начала работы

$T=500$ часов, если средняя интенсивность отказов составляет $\lambda=60 \cdot 10^{-6} \text{ ч}^{-1}$ и интенсивность восстановления работоспособности двигателя после отказа - $\mu=0,5$ операции по обслуживанию в час. Допустимое время по обслуживанию двигателя $t=2$ ч.

ЗАДАЧА 24. При первом ТО было получено сопротивление изоляции электродвигателя, используемого в мастерской, равное $R_1=10,0$ МОм. Температура окружающей среды при этом была $t_{ИЗМ} = 15^{\circ}\text{C}$. При втором ТО сопротивление изоляции составило $R_2=7,5$ Мом, а температура была $t_{ИЗМ} = 20^{\circ}\text{C}$.

Осуществить прогноз сопротивления изоляции при третьем ТО и принять решение о целесообразности восстановления обмотки. При отсутствии необходимости восстановления к третьему ТО определить допустимый период эксплуатации обмотки электродвигателя без профилактического восстановления. Коэффициенты приведения сопротивления изоляции к одной температуре $t=75^{\circ}\text{C}$ приведены в таблице 1.

Таблица 1

| | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Разность температур $\Delta t = 75^{\circ} - t_{ИЗМ}$ | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| Коэффициент приведения, $K_{ПР}$ | 1,23 | 1,50 | 1,80 | 2,25 | 2,75 | 3,40 | 4,15 | 5,10 |

ЗАДАЧА 25. Находящийся в эксплуатации электродвигатель, имеет экспоненциальные законы распределения времени работы до отказа и времени восстановления с параметрами соответственно $\lambda = 0,04 \cdot \frac{1}{\text{тыс. ч.}}$ и $\mu = 2 \cdot \frac{1}{\text{тыс. ч.}}$.

Вычислить следующие показатели надежности:

1. Вероятность безотказной работы $P(2)$ для $t = 2$ тыс. ч.
2. Вероятность отказа $F(2)$ за время $t = 2$ тыс. ч.
3. Среднее время наработки до отказа T_0 .
4. Среднее время восстановления T_B .
5. Коэффициент готовности K_G .

3.3 Тестовые задания

1. Первоначальная задача правильного электроснабжения заключается в доведении стоимости электроэнергии в сельском хозяйстве до

- + : минимальной
- : максимальной
- : неизменной

2. Аппарат, агрегат, механизм, предназначенный для преобразования электрической энергии в другой её вид, называется

- + : приёмником электрической энергии.
- : потребителем электрической энергии
- : электрической системой
- : генератором.

3. Совокупность генераторов, распределительных устройств, повышающих и понижающих трансформаторных подстанций, линий электропередач и приемников электрической энергии называется ####.

- + : электрической системой.

4. Часть электрической системы, состоящая из подстанций и линий электропередач различных напряжений, называется ###.

+ : электрической сетью.

5. Подстанция это электроустановка, состоящая из следующих элементов

+ : трансформаторов

+ : распределительных устройств

+ : устройств управления, защиты, измерения

- : линий электропередач

6. Электрические сети классифицируются по следующим признакам

+ : по роду тока

+ : по величине напряжения

+ : по исполнению

+ : по конфигурации

+ : по назначению

+ : по режиму нейтрали

- : по мощности потребителей

7. Максимальная (расчётная) нагрузка служит для

+ : выбора токоведущих частей по нагреву

+ : определение потерь и отклонений напряжений

+ : определение потерь мощности в сетях

+ : расчёт мощности трансформаторов

- : расчета токов короткого замыкания

8. Электрическая нагрузка является следующей величиной

- : детерминированной

- : дискретной

- : целочисленной

+ : случайной

- : неопределённой

9. Последовательность операций производимых для определения расчётной нагрузки

: приёмники делим на характерные технологические группы находим значения K_d и $\cos \varphi$: для каждой технологической группы рассчитываем среднюю активную мощность и вычисляем реактивную мощность $Q_{cm} = P_{cm} \cdot \operatorname{tg} \varphi$

: определяем общее количество приёмников n , их суммарную установленную мощность P_y , суммарные средние активную и реактивную мощности

: находим значение группового коэффициента использования

: рассчитываем эффективное число приёмников

: определяем расчётную активную мощность

: вычисляем расчётные: полную мощность и ток

10. При определении себестоимости выработанного киловатт·часа учитывают следующие слагающие издержек на эксплуатацию:

+ : амортизационные отчисления от стоимости оборудования

+ : амортизационные отчисления от стоимости зданий и сооружений

+ : зарплату обслуживающего персонала

+ : общестанционные затраты, зависящие от суммарных затрат на амортизацию, зарплату и текущий ремонт

-
- +: затраты на топливо
 - : налог на добавочную стоимость

11. Расчетный период для выбора сечений проводов и жил кабелей равен, лет:

- : 3
- : 15
- : 2
- +: 10
- : 5

12. Расчетный период для выбора мощностей трансформаторов равен, лет:

- +: 5
- : 15
- : 12
- : 3
- : 10

13. Основные потери теплоты проводами воздушных линий происходит главным образом: (расположить по убыванию).

- D1: за счёт конвекции
- D2: лучеиспускание энергии
- D3: теплопроводности воздуха

14. Электрический ток проходя по проводу, выделяет теплоту определяемую по следующей формуле

- +: $Q = I^2 \cdot r \cdot \tau$
- : $Q = I^2 \cdot r / \tau$

15. Написать формулу определяющую допустимый для провода ток, если известны κ – коэффициент теплоотдачи; d – диаметр провода; γ – удельная проводимость материала провода; t – температура поверхности провода, °C; t_o – температура окружающей среды, °C

- +: $I = (\pi / 2) \sqrt{cd^3 \gamma (t - t_o)}$
- : $I = \left(\frac{\pi}{2} \right) \sqrt{cd^4 \gamma (t - t_o)}$

16. Соответствие рабочего напряжения и допустимой температуры для кабелей с бумажной изоляцией

- L1: до 3 кВ
- R1: 80 °C
- L2: при 10 кВ
- R2: 60 °C
- L3: 20 кВ...35 кВ
- R3: 65 °C

17. Электроприёмники и потребители I категории должны обеспечиваться

- : от двух зависимых источников питания
- : от одного источника питания
- +: от двух независимых источников

18. Электроприёмники II категории должны обеспечиваться электрической энергии

- +: от двух источников энергии

-
- + : от одного источника если время отключения не займёт более одних суток
 - : от одного источника энергии
 - : только от двух источников энергии

19. Электроприёмники III категории должны обеспечиваться электроэнергией

- : от двух независимых источников энергии
- : от одного источника, если перерывы в эл. снабжении не занимает более 10 суток
- + : от одного источника, если перерывы в электроснабжении не занимает более 1 суток

20. Несимметрия трёхфазной системы напряжений характеризуется появлением в ней составляющих

- + : нулевой последовательностей
- + : обратной последовательностей
- : прямой последовательностей

21. Несинусоидальность формы кривой напряжений (появление в этой кривой высших гармоник) приводит к: ###.

- + : повышение нагрева, увеличение потерь мощности
- + : увеличение энергии во всех элементах сетей

22. Коэффициент трансформации рассчитывается по формуле ###

- + : $K_T = U_1 / U_2$

- + : $K_T = \frac{U_1}{U_2}$

23. Индуктивное сопротивление воздушной или кабельной линии вычисляются по формуле, если известно x_0 – удельное индуктивное сопротивление, ###.

- + : $x = x_0 \cdot l$

24. Явление заключающееся в ионизации воздуха у проводов и протекании разрядного тока между ними, называется ###.

- + : явлением короны
- + : короной
- + : корона

25. Падение напряжения в линии электропередачи переменного тока есть величина

- + : векторная
- : постоянная
- : скалярная
- : случайная

26. Этапы расчёта линий 6-35 кВ

D1: Определяем токи нагрузки на отдельных участках сети

D2: Выбираем сечение по экономической плотности тока

D3: Проверяем сеть на потерю напряжения

27. Последовательность расчёта линий 110 кВ и выше.

D1: Активное сопротивление трансформатора

D2: Индуктивное сопротивление трансформатора

D3: Потери активной мощности

-
- D4: Потери реактивной мощности
 - D5: Расчётный ток линий
 - D6: Экономическое сечение провода
 - D7: Индуктивное сопротивление линии
 - D8: Потери активной мощности в линии
 - D9: Потери реактивной мощности

28. Перечислите виды компенсирующих устройств (КУ) являющиеся источниками реактивной энергии ёмкостного характера.

- + : конденсаторные батареи (КБ)
- + : синхронные двигатели (СД)
- + : синхронные компенсаторы
- + : вентильные статические источники реактивной мощности
- : генераторы

29. Синхронные компенсаторы устанавливаются для выработки

- + : реактивной мощности
- : активной мощности
- : для всех видов мощности

30. В сетях 6-10 кВ с резкопеременной ударной нагрузкой рекомендуется применение

- + : статических быстродействующих ИРМ
- : (КБ) конденсаторная группа
- : синхронные компенсаторы

31. Компенсаторы регулируют

- + : плавно реактивную мощность
- : ступенчато реактивную мощность
- : активную мощность

32. Конденсаторы могут

- + : выдавать (генерировать) из сети реактивную мощность
- : потреблять из сети реактивную мощность
- : плавно регулировать реактивную мощность

33. Наибольший эффект достигается при установке компенсирующего устройства вблизи с наибольшим потреблением реактивной мощности, так как это приводит к максимальному #### потере мощности и электроэнергии.

- + : снижению
- + : уменьшению

34. Понижение частоты приводит к #### частоты вращения всех включённых в работу электродвигателей.

- + : снижению
- + : уменьшению

35. Наличие помимо гармоники основной частоты v_1 слагающих гармоник v_n других высших частот приводит к ####

- : несимметрии напряжения
- + : несинусоидальности напряжения

36. Соответствие свойств электрической энергии и наиболее вероятные виновники ухудшения КЭ.

- L1: Отклонение напряжения
- R1: Энергоснабжающая организация
- L2: Колебания напряжения
- R2: Потребитель с переменной нагрузкой
- L3: Несинусоидальность напряжения
- R3: Потребитель с нелинейной нагрузкой
- L4: Несимметрия трёхфазной системы напряжений
- R4: Потребитель с несимметрической нагрузкой
- L5: Отклонение частоты
- R5: Энергоснабжающая организация
- L6: Провал напряжения
- R6: Энергоснабжающая организация

37. Субъективное восприятие человеком колебаний светового потока искусственных источников освещения, вызванных колебаниями напряжения в электрической сети, питающая эти источники называется

- +: Фликер
- : Флиппер
- : Стробоскопический эффект

38. Потеря напряжения в линии электропередачи переменного тока зависит от

- +: напряжения сети
- +: расстояния между фазными проводами
- : высоты подвеса проводов
- : состояния окружающей среды

39. Соответствие между ухудшением показателей качества электроэнергии и их последствий

- L1: отклонение частоты
- R1: снижение производительности технологического оборудования с электроприводом
- L2: колебания напряжения
- R2: мерцание (мигание) осветительных ламп
- L3: несимметрия трехфазной системы напряжения
- R3: дополнительный нагрев вращающихся частей электрических машин

40. Способность электрической системы в любой момент времени снабжать электрической энергией присоединенных к нему потребителей называется

- : хорошее электроснабжение
- +: надёжность электроснабжения
- : качество электроснабжения

41. При несимметрии в трехфазных четырех проводных сетях наблюдается следующее явление

- +: смещение нейтрали
- : перекос нейтрали
- : искажение нейтрали

42. Удельная индуктивность L_0 трёхфазной ВЛ находится по формуле:

+: $L_0 = (4,61 \cdot g \cdot D_{с.г.} / r + 0,5\mu) \cdot 10^{-4}$

-
- : $L_o=(4,60 \cdot g \cdot D_{c.r.}/r-0,5\mu) \cdot 10^{-4}$
 - : $L_o=(4,61 \cdot g \cdot D_{c.r.}/r-0,5\mu) \cdot 10^{-4}$
 - : $L_o=(4,61 \cdot g \cdot D_{c.r.}/r+0,5\mu) \cdot 10^{-3}$

43. Реактивная ёмкостная проводимость ВЛ обуславливается наличием ёмкости между следующими элементами

- + : проводами
- + : проводами и землёй
- : опорой и проводами

44. Алгебраическая разность между фактическим напряжением сети к номинальным напряжениям электроприёмника, отнесённая к номинальному напряжению называется ###

- + : отклонением напряжения

45. При протекании тока в нулевом проводе напряжение в наиболее нагруженной фазе

- : повышается
- + : понижается
- : не изменяется

46. Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта, называется ###.

- + : отказом
- + : отказ

47. Порядок выбора лучшего варианта по нескольким критериям.

D1: Разработка вариантов

D2: выбор частных критериев оценки

D3: определение границ значений неопределённого фактора и его математического ожидания

D4: расчёт частных критериев оценки для рассматриваемых вариантов при среднем значении неопределённого фактора

D5: получение единого оценочного функционала аддитивным или мультипликативным путём в зависимости от значений частных критериев

D6: Выбор оптимального варианта по минимуму оценочного функционала, определённого при математическом ожидании неопределённого фактора.

48. Годовые эксплуатационные издержки включают в себя

- + : амортизацию
- + : обслуживание сетей
- + : потери электрической энергии
- : налог на добавочную стоимость

49. Восстановление питания электроприемников и потребителей I категории должно быть

- + : автоматическим
- : ручным
- + : дистанционным

50. Системы электроснабжения должны обеспечивать ### показатели надежности

- + : нормативные

51. Все сопоставляемые варианты технических решений должны быть взаимозаменяемыми и обеспечивать одинаковый энергетический эффект, т.е. одинаковую

- + : пропускную способность
- + : надежность электроснабжения
- + : качество электроэнергии
- : стоимость электроэнергии

52. В линии для отключения необходимо первым

- + : отключить масляный выключатель
- : отключить разъединитель
- : отключить рубильник

53. При включении конденсаторов потеря напряжения в линии рассчитывается по формуле

$$+ : \Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot [r \cdot \cos \varphi + (X_L - X_C) \cdot \sin \varphi]$$

$$- : \Delta U = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot I \cdot (r \cdot \cos \varphi - X_C \cdot \sin \varphi)$$

54. При параллельном включении или поперечном включении конденсаторов используют формулу

$$+ : \Delta U = P_r + (Q_L - Q_C)X / U_H$$

$$- : \Delta U = P_r + X_C \cdot Q_K / U_H$$

55. Когда известны вероятности реализации факторов рыночной среды, то в качестве критерия выбора оптимального варианта технических решений используют максимум этого ожидания интегрального эффекта

- + : математического
- : вероятностного
- : случайного
- : неопределенного

56. Генераторы могут работать с номинальной нагрузкой только в том случае

- + : если их напряжения отклоняются не более чем на $\pm 5\%$
- : если их напряжение отклонения не более чем на $\pm 10\%$
- : если их напряжение отклонения не более чем на $\pm 7,5\%$

57. Сетевой регулятор предназначен для

- + : регулирования напряжения в любых точках сети
- : стабилизации напряжения в любых точках сети
- : приёма и передачи напряжения в сети
- : распределение электрической энергии в сети

58. Несинусоидальность формы кривой напряжений (появление в этой кривой высших гармоник) приводит к:

- + : повышение нагрева асинхронных двигателей
- + : увеличение потерь мощности
- : увеличение КПД асинхронных двигателей
- + : увеличение энергии во всех элементах сетей

59. Надёжность электроснабжения характеризуется

- + : количеством и длительностью отключений
- : количеством электрической энергии
- : количеством и длительностью включений

60. Всякое не предусмотренное нормальными условиями работы замыкание между фазами, а в системах с заземлённой нейтралью (или четырехпроводных) также замыкание одной или нескольких фаз на землю (или на нулевой провод) называется ###.

- + : коротким замыканием

61. Причинами короткого замыкания являются

- + : нарушение изоляции в электрооборудовании
- + : ошибки обслуживающего персонала
- + : включение короткозамыкателей на подстанции
- : несимметричное распределение нагрузки по фазам

62. Последствиями короткого замыкания является

- + : повреждение изоляции и проводников
- + : разрушение электрооборудования
- + : «опрокидывание» электродвигателя
- + : нарушение устойчивости электрической системы
- : разрушение деревянных стоек и траверс опор линии электропередач
- : пожар

63. Схема электрических соединений элементов образующих данную сеть называется ###.

- + : расчётной схемой

64. Для упрощения расчётов магнитосвязанной цепи расчётную схему заменяют на ### электрической системы.

- + : схему замещения

65. Для получения схемы замещения цепи КЗ необходимо

- + : каждый элемент расчётной схемы заменить на соответствующий эквивалент
- + : привести параметры элементов схемы различных ступеней трансформации к одной ступени
- : преобразовать расчётную схему на несколько отдельных схем

66. Преобразование исходной схемы замещения с целью её приведения к простейшему виду называется

- + : эквивалентированием схемы
- : замещением схемы
- : упрощением схемы

67. Источник, на работу которого не влияют изменения внешних условий, и напряжение которого изменяется в с постоянной частотой и имеет неизменную амплитуду является ###.

- + : источником с неограниченной мощностью

68. Ток короткого замыкания состоит из

- + : апериодической затухающей экспоненциальной слагающей
- : слагающей мгновенного значения тока

-
- + : периодической синусоидальной слагающей
 - : активной составляющей тока
 - : реактивной составляющей тока

69. Наибольшее мгновенное значение тока к.з. за период короткого замыкания называется

- : максимальным током
- + : ударным током
- : мгновенным током
- : расчётным током

70. Коэффициент показывающий на сколько ударный ток больше максимального значения периодической слагающей

- + : ударный коэффициент
- : коэффициент схемы
- : коэффициент чувствительности
- : коэффициент надёжности
- : коэффициент трансформации

71. Последовательность расчёта токов к.з.

D1: Составить для заданной системы элементов схему замещения

D2: произвести эквивалентирование схемы замещения

D3: параметры элементов схемы замещения выразить в относительных единицах

D4: произвести расчёт в относительных базисных единицах

72. Последовательность определения токов к.з. по расчётным кривым.

D1: находят расчётное сопротивление

D2: приводят расчётное сопротивление к номинальной мощности всех генераторов в схеме

D3: по расчётным кривым находят периодическую составляющую тока к.з.

D4: произвести расчёт в относительных базисных единицах

73. Определение тока к.з. по расчётным кривым, когда все генераторы объединяются в один мощностью, равной сумме их мощностей, называется ###.

- + : расчётом по общему изменению

74. Расчёт тока к.з. по индивидуальному изменению ведётся при следующих случаях

- + : если в схеме есть источник энергии неограниченной мощности
- : если в схеме источники энергии соизмеримы по мощности более чем в 4 раза
- + : если точка к.з. находится на разных расстояниях от однотипных генераторов
- : если в схеме присутствуют различные элементы, т.е. активные и индуктивные

сопротивления

75. При расчёте несимметричных коротких замыканий используется

- + : метод симметричных составляющих
- : метод наложения токов
- + : метод разложения токов на прямую, обратную и нулевую последовательности
- : уравнения Кирхгофа
- : закон Джоуля - Ленца

76. В сетях с изолированной нейтралью соединение фазного провода с землёй называется ###.

- + : замыканием на землю

77. Электрические сети, нейтраль которых соединена с землёй через индуктивную дугогасительную катушку, называется

- : индуктивными
- : ёмкостными
- + : компенсированными
- : нейтральными
- : приведёнными

78. Релейная защита – это основной вид электрической автоматики, который выполняет следующие функции

- + : непрерывно контролирует состояние и режим
- + : реагирует на возникновение повреждений и ненормальных режимов
- : производит автоматическое секционирование сетей
- : производит автоматическое включение резервных источников питания
- : производит автоматическое повторное включение повреждённого элемента

79. К релейной защите предъявляются следующие требования

- + : селективность
- : коммуникабельность
- + : быстродействие
- + : экономичность
- + : надёжность функционирования
- : комфортабельность
- + : чувствительность
- : оптимальность

80. Соответствие между органами функциональной схемы защиты и выполняемыми ими функциями

- L1: измерительный
- R1: непрерывно контролирует состояние защищаемого объекта
- L2: логический
- R2: формирует командный сигнал при выполнении определённых условий
- L3: исполнительный
- R3: формирует выходное управляющее воздействие на выключатель защищаемого объекта
- L4:
- R4: формирует выходной сигнал на самозащиту

81. Основные элементы устройств релейной защиты и автоматики

- + : первичные измерительные преобразователи тока
- + : электрические реле
- : коммутационная аппаратура
- + : первичные измерительные преобразователи напряжения
- + : тепловые реле
- : измерительная аппаратура
- + : газовые реле

82. Устройство, которое обеспечивает изоляцию цепей тока измерительных органов от высокого напряжения и позволяет независимо от номинального первичного тока получить стандартное значение вторичного тока, равного 1 или 5 А, называется ###.

- + : преобразователем тока
- + : первичным измерительным преобразователем тока

+: трансформатором тока

83. Устройство, которое обеспечивает изоляцию цепей напряжения измерительных органов от высокого напряжения и позволяет независимо от номинального первичного напряжения получить стандартное значение номинального вторичного напряжения, равного 100 В, называется ###

+: преобразователем напряжения

+: первичным измерительным преобразователем напряжения

+: трансформатором напряжения

84. Аппарат, который приходит в действие (срабатывает) при определённых значениях воздействующих на него входных электрических величин и вызывает скачкообразные изменения выходной величины в управляемых цепях, называется ###

+: электрическим реле

85. Электрические реле классифицируются по следующим признакам

+: по роду контролируемого параметра

+: по принципу срабатывания

-: по конструктивным особенностям

+: по способу включения

-: по быстродействию срабатывания

+: по способу воздействия на коммутационный аппарат

+: по принципу работы

-: по экономическим показателям

+: по назначению

-: по чувствительности защиты

86. Электромеханическое реле, работа которого основана на использовании относительного перемещения его механических элементов под воздействием электрического тока, протекающего по его обмотке называется ###.

+: электромагнитным реле

87. Электромагнитное реле состоит из следующих основных элементов

-: ось вращения диска

+: электромагнит

-: короткозамкнутый виток

+: электромагнит

+: поворотный якорь

+: пружина

-: щёточный аппарат

+: обмотка реле

+: контакты реле

-: токосъёмные шины

88. Соответствие между назначением реле и его типом

L1: реле тока

R1: РТ-90

L2: реле напряжения

R2: РН-50

L3: реле времени

R3: РВМ-13

L4: промежуточное реле

R4: РП-341

L5: указательное реле

R5: РУ-21

L6:

R6: РБМ-278

89. Промежуточное реле применяются

+ : когда требуется размножить контакты основных реле

+ : когда мощность контактов основных реле недостаточна для коммутации цепей управления выключателями

- : когда необходима фиксация и сигнализация действия защиты

- : когда необходимо автоматическое повторное включение повреждённого элемента

90. Указательное реле применяется

+ : когда необходима фиксация и сигнализация действия защиты

- : когда необходимо автоматическое повторное включение повреждённого элемента

- : когда требуется размножить контакты основных реле

- : когда мощность контактов основных реле недостаточна для коммутации цепей управления выключателями

91. Для дистанционного управления выключателями, в том числе автоматического отключения их релейной защиты, а также действия различных вспомогательных реле требуются источники энергии, которые называются

+ : источниками оперативного тока

- : источниками неограниченной мощности

- : источниками ограниченной мощности

92. Схемы соединения трансформаторов тока и реле

+ : схема полной звезды

+ : схема неполной звезды

+ : схема соединений обмоток трансформатора тока в треугольник

- : схема соединений обмоток трансформатора тока в зигзаг

+ : включение реле на разность токов двух фаз

+ : включение реле на сумму токов трёх фаз

93. Схемы характеризуются отношением тока, протекающего в реле к вторичному току трансформатора тока, называемым коэффициентом

- : трансформации

- : надёжности

+ : схемы

- : чувствительности

- : самозапуска

- : возврата

94. Токовая защита с относительной селективностью, срабатывающая при превышении током в месте её включения заранее установленного значения, называется

- : токовой отсечкой

+ : максимальной токовой защитой

- : максимальной токовой направленной защитой

95. Токовая защита с абсолютной селективностью, ток срабатывания которой отстраивается от максимального тока к.з. в конце защищаемого его элемента, называется

+ : токовой отсечкой

-
- : максимальной токовой защитой
 - : максимальной токовой направленной защитой

96. Минимальный ток в фазах защищаемого элемента, при котором защита действует называется ###.

- +: током срабатывания защиты

97. Защита, реагирующая как на ток в защищаемом элементе, так и на направление мощности к.з., называется

- : токовой отсечкой
- : максимальной токовой защитой
- +: максимальной токовой направленной защитой

98. Соответствие аварийных режимов в трансформаторе и выполняемых защит

- L1: короткое замыкание в обмотках и на выводах
- R1: продольная дифференциальная защита или токовая отсечка без выдержки времени
- L2: внешние короткие замыкания и перегрузки
- R2: максимальная токовая защита
- L3: возгорание масла и понижение его уровня
- R3: газовая защита
- L4: однофазное замыкание на землю со стороны обмотки трансформатора, присоединённой к сети с изолированной нейтралью
- R4: селективная защита
- L5:
- R5: тепловая защита

99. Соответствие аварийных режимов в генераторе и выполняемых защит

- L1: внешнее междуфазное короткое замыкание
- R1: максимальная токовая защита
- L2: междуфазное короткое замыкание в обмотке статора генератора
- R2: продольная дифференциальная защита или токовая отсечка без выдержки времени
- L3: однофазное замыкание на землю в обмотке статора
- R3: токовая защита, реагирующая на полный ток замыкания или его составляющие высших гармоник
- L4: перегрузка в симметричном режиме работы
- R4: максимальная токовая защита в однофазном исполнении
- L5:
- R5: тепловая защита

100. Зависимость времени срабатывания от тока или от кратности тока в обмотке реле при заданной установке выдержки времени называется

- +: время – токовой характеристикой реле
- : рабочий характеристикой реле
- : механической характеристикой реле

101. Соответствие между видами время – токовых характеристик и типов реле

- L1: независимая
- R1: РТ-40
- L2: ограниченно зависимая
- R2: РТВ
- L3: комбинированную
- R3: РТ-80

L4:
R4: PBM-13

102. Максимальное реле тока РТ-80 имеет столько-то регулируемых уставок
-: 1
+: 3
-: 2
-: 5

103. Соответствие между способом регулирования уставки и её назначением в реле РТ-80.

L1: изменение числа витков обмотки реле, переставляя штепсель на штепсельной колодке

R1: уставка тока срабатывания

L2: изменение величины перемещения сегмента с рычагом, регулируя винтом

R2: уставка выдержки времени

L3: изменение величины воздушного зазора между якорем и электромагнитом, регулируя винтом

R3: уставка кратности срабатывания электромагнитного элемента

L4: ступенями, перестановкой винта на регулировочной головке

R4: уставка кратности тока в реле

104. Время от момента достижения первичным током значения при котором защита срабатывает до момента завершения срабатывания защиты называется ###

+: временем срабатывания защиты

105. Отношение минимального тока металлического короткого замыкания в конце защищаемого элемента к току срабатывания защиты называется

-: степенью селективности

-: коэффициентом надёжности

+: коэффициентом чувствительности

-: коэффициентом самозапуска

-: кратностью тока срабатывания электромагнитного элемента

106. Для соединения генераторов, или трансформаторов, линий электропередачи, выключателей, электроприёмников в системах электроснабжения применяют ### различных типов

+: контакты

107. По назначению и условиям работы контакты подразделяются на следующие типы

+: неразмыкаемые

-: замыкаемые

+: размыкаемые

-: замыкаемые

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

4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся П ВГАУ 1.1.01 – 2017

4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

| | | |
|-----|---|--|
| 1. | Сроки проведения текущего контроля | На лабораторных занятиях |
| 2. | Место и время проведения текущего контроля | В учебной аудитории на лабораторных занятиях |
| 3. | Требования к техническому оснащению аудитории | в соответствии с ОПОП и рабочей программой |
| 4. | Ф.И.О. преподавателя, проводящего процедуру контроля | Лакомов Игорь Вячеславович |
| 5. | Вид и форма заданий | Собеседование, опрос |
| 6. | Время для выполнения заданий | в течение занятия |
| 7. | Возможность использования дополнительных материалов. | Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами |
| 8. | Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающего результаты | Лакомов Игорь Вячеславович |
| 9. | Методы оценки результатов | Экспертный |
| 10. | Предъявление результатов | Оценка выставляется в журнал/доводится до сведения обучающихся в течение занятия |
| 11. | Апелляция результатов | В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ |

Рецензент – главный энергетик
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ



Зубков Игорь Васильевич