

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.07.2021 16:28:08
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbf

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А.А. ЕЖЕВСКОГО

Колледж автомобильного транспорта и агротехнологий

А.Ю. Прудников

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Методические указания для выполнения контрольной работы
по дисциплине «Техническое регулирование и контроль качества электрического и
электромеханического оборудования» для студентов специальности 13.02.11 Техническая
эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

Рецензент:

Кузнецов Б.Ф. - д.т.н., профессор кафедры «Электрооборудование и физика» Иркутского ГАУ им. А.А. Ежевского

Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования: методические указания / авт.-сост. А.Ю. Прудников – Молодёжный: Издательство Иркутского ГАУ, 2021. – 18 с.

Методические указания предназначены для студентов энергетического факультета очной и заочной форм обучения, обучающихся по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования.

Методические указания могут быть полезны студентам других электроэнергетических специальностей и направлений подготовки.

Методические указания рассмотрены и одобрены кафедрой Электрооборудования и физики.

Методические указания рекомендованы к печати методической комиссией энергетического факультета.

© Прудников А.Ю., 2021

© Иркутский государственный аграрный университет имени

А.А. Ежевского, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	8
3. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ.....	9
4. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	12

ВВЕДЕНИЕ

Цель освоения дисциплины:

– дать студентам теоретические знания и практические навыки по овладению методикой и навыками физических явлений, возможностях их практического применения для самостоятельной разработки и принятия управленческих решений на уровне среднего звена.

Основные задачи освоения дисциплины:

– понимание сущности и значения физических явлений в финансово-экономической системе государства;
– освоение основных методов и специфических приемов физических явлений и применение их на практике.

Результатом освоения дисциплины «Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования» обучающимися по специальности: 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) является овладение основным видом профессиональной деятельности (ВПД) и соответствующими компетенциями.

1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Организация эксплуатации электрических станций и подстанций.

Тема 1.1. 1. Организация сменного и периодического надзора за состоянием и работой электрооборудования.

Тема 1.2. Организация планово-предупредительных ремонтов электрооборудования станций и подстанций.

Тема 1.3. Обязанности персонала и организация труда на электрических станциях и подстанциях.

Тема 1.4. Техническая документация на электрических станциях и подстанциях.

Раздел 2. Общие вопросы технической эксплуатации электрического оборудования.

Тема 2.1. Контроль состояния токоведущих частей и контактных соединений и ликвидация выявленных неисправностей.

Раздел 3. Эксплуатация генераторов и синхронных компенсаторов.

Тема 3.1. Основные технические характеристики генераторов и синхронных компенсаторов, поддержание их в эксплуатационных условиях.

Тема 3.2. Параллельная работа генераторов.

Тема 3.3. Наблюдение за работой генераторов и синхронных компенсаторов в период их пуска и останова.

Тема 3.4. Наблюдение за работой генераторов и синхронных компенсаторов в нормальных эксплуатационных условиях.

Тема 3.5. Ненормальные режимы работы генераторов и синхронных компенсаторов.

Тема 3.6. Обязанности персонала, обслуживающего генераторы и синхронные компенсаторы.

Раздел 4. Эксплуатация электродвигателей собственных нужд электрических станций и подстанций.

- Тема 4.1. Основные сведения о собственных нуждах.
- Тема 4.2. Понятия об электроприводе механизмов собственных нужд.
- Раздел 5. Эксплуатация трансформаторов и автотрансформаторов.
- Тема 5.1. Общие сведения об эксплуатации трансформаторов и автотрансформаторов.
- Раздел 6. Эксплуатация электрических распределительных устройств.
- Тема 6.1. Эксплуатация масляных выключателей. Эксплуатация воздушных выключателей.
- Тема 6.2. Контрольная работа за V семестр.
- Раздел 7. Эксплуатация источников и сетей оперативного тока.
- Тема 7.1. Источники оперативного постоянного тока.
- Тема 7.2. Источники переменного и выпрямленного оперативного тока.
- Раздел 8. Эксплуатация релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики
- Тема 8.1. Краткие сведения о назначении релейной защиты и принцип действия реле.
- Тема 8.2. Классификация наиболее распространенных реле.
- Раздел 9. Эксплуатация электроизмерительных приборов, аппаратуры сигнализации и управления.
- Тема 9.1. Краткие сведения об электрических измерительных приборах.
- Тема 9.2. Основные сведения об аппаратуре и типовых схемах сигнализации и управления.
- Раздел 10. Эксплуатация силовых и осветительных установок.
- Тема 10.1. Схемы питания осветительных установок.
- Раздел 11. Эксплуатация заземляющих устройств.
- Тема 11.1. Заземляющие устройства и требования к ним.
- Раздел 12. Эксплуатация силовых и контрольных кабельных линий.
- Тема 12.1. Конструкция силовых и контрольных кабелей, область их применения и способы канализации.
- Раздел 13. Эксплуатация вспомогательного хозяйства электрических

станций и подстанций.

Тема 13.1 Назначение и схемы коммуникаций масляного хозяйства электрических станций и подстанций.

Тема 13.2.Эксплуатация термосифонных фильтров трансформаторов.

Раздел 14.Схемы электрических соединений и производство оперативных переключений в электрических установках.

Тема 14.1.Техника выполнения операций с коммутационной аппаратурой.

Раздел 15. Характерные аварии и повреждения, их предупреждение и ликвидация.

Тема 15.1. Аварии в основной электрической схеме и в установках собственных нужд станций и подстанций.

2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Вариант 1

1. Роль и значение автоматизации, какие вопросы она решает.
2. Тензометрические датчики. Особенности конструкции, назначение.
3. Автоматизация тепловых процессов на производстве.
4. Надежность коллекторно-щеточного узла. Анализ работы коллекторно-щеточного узла. Факторы электромагнитного характера. Факторы механического воздействия. Факторы физико-химической природы.

Вариант 2

1. Понятие об автоматизации производственных процессов.
2. Индуктивные датчики. Принцип действия, конструкция.
3. Классификация исполнительных устройств автоматики. Назначение.
4. Контроль качества и повышение надежности электрических машин. Критерии работоспособности и критерии отказа коллекторно-щеточного узла. Надежность контактных колец. Критерий отказа контактного узла. Критерий суммарной площади окислов.

Вариант 3

1. Статический режим работы элементов. Характеристики и параметры режима.
2. Тахогенераторы постоянного тока. Особенности работы. Основная характеристика.
3. Системы автоматической сигнализации. Схемное решение. Принцип работы.
4. Надежность подшипниковых узлов электрических машин. Факторы, влияющие на износ подшипников электрических машин. Влияние условий работы подшипниковых узлов на их работоспособность.

Вариант 4

1.Динамический режим работы элементов. Характеристики и параметры режима.

2.Емкостные датчики. Особенности конструкции, назначение.

3.Системы автоматического регулирования. Виды. Структурные схемы.

4.Концепция бездефектного технологического процесса сборки блоков на печатных платах. Основные принципы построения технологического процесса. Основные требования к разрабатываемому технологическому процессу сборки блоков ТЭЗ для обеспечения их качества и повышения надежности.

Вариант 5

1.Общие сведения о функциональных элементах автоматики. Классификация элементов.

2.Тахогенераторы переменного тока. Особенности работы. Основная характеристика.

3.Автоматизация систем электроснабжения (АПВ, АВР).

4.Типовой технологический процесс контроля при сборке электронных блоков. Структурная схема типового технологического процесса контроля электронных блоков. Повышение надежности электронных блоков путем введения процесса электротермотренировки.

Вариант 6

1.Датчики –модуляторы. Особенности эксплуатации.

2.Электромагниты. Виды. Особенности в конструкции и эксплуатации.

3.Системы автоматического контроля. Схема автоматического потенциометра.

4.Контроль качества и повышение надежности технологического оборудования. Повышение производительности и надежности технологического оборудования методами технической диагностики. Требования к качеству и показатели надежности АЛ и ГПС.

Вариант 7

1. Датчики генераторного типа. Особенности эксплуатации.
2. Электромагнитное реле переменного тока. Особенности эксплуатации.
3. Стабилизирующие системы автоматического регулирования. Особенности работы.
4. Контроль качества и повышение надежности технологического оборудования. Надежность станков. Надежность промышленных роботов.

Вариант 8

1. Основные сведения о датчиках. Чувствительность датчиков и ее смысл.
2. Поляризованное реле. Особенности конструкции.
3. Следящие системы автоматического регулирования. Особенности работы.
4. Показатели надежности. Оценка параметров надежности. Различные периоды работы технических устройств. Надежность в период нормальной эксплуатации и в период постепенных отказов, возникающих из-за износа и старения. Особенности надежности восстанавливаемых изделий.

Вариант 9

1. Сельсины. Виды. Назначение. Особенности эксплуатации.
2. Электронные реле. Достоинства, недостатки, применение.
3. Мостовая измерительная схема. Особенности работы.
4. Надежность неремонтируемых объектов. Их основные показатели. Надежность ремонтируемых объектов. Показатели надежности ремонтируемых объектов, восстанавливаемых в процессе применения. Показатели надежности ремонтируемых объектов, не восстанавливаемых в процессе применения. Ремонтопригодность и готовность технических устройств.

Вариант 10

1.Элементы теории автоматического регулирования. Основные проблемы теории автоматического регулирования. Основные требования к разрабатываемым системам автоматики.

2.Промежуточные преобразователи. Особенности конструкции.

3.Электромагнитное реле постоянного тока. Особенности эксплуатации.

4.Принципы конструирования, обеспечивающие получение надежных систем. Общие принципы обеспечения надежности. Практические методы конструирования надежных систем. Функции службы надежности, при разработке изделий. Методы конструирования, обеспечивающие получение высокой надежности.

Вариант 11

1.Регулирование выходного напряжения выпрямителей. Автономные инверторы и инверторы вводимые сетью. Регулирование и обеспечение синусоидальности выходного напряжения автономных инверторов.

2.Фотоэлектрические преобразователи. Особенности работы.

3.Классификация вентиляционных систем. Выбор системы автоматики от характера регулируемых параметров. Функциональная схема автоматизации вентиляционной установки. Принцип ее работы.

4.Испытания на надежность элементов систем автоматического регулирования. Определительные испытания. Контрольные испытания, контроль средней наработки на отказ. Планирование испытаний на надежность.

Вариант 12

1.Надежность соединений с натягом. Актуальность исследований и расчета надежности соединений. Предельный по прочности сцепления момент, коэффициент поперечного сжатия, коэффициент вариации предельного момента, коэффициент вариации давления, коэффициент вариации натяга.

2. Специфика автоматизации кондиционирования. Выбор места установки датчиков. Особые условия кондиционирования. Схема регулирования температуры точки росы. Принцип ее работы.

3. Общие сведения о коммутационных элементах автоматики.

4. Классификация электрических датчиков.

Вариант 13

1. Электромагнитные муфты. Конструкция. Особенности работы.

2. Классификация, назначение роботов в производственных процессах.

3. Дифференциальная измерительная схема. Особенности работы.

4. Надежность резьбовых соединений. Напряженности в болте от силы затяжки. Напряжение в болте от внешней нагрузки. Коэффициент концентрации в резьбе. Вероятность безотказной работы по критерию нераскрытия стыка. Вероятность безотказной работы по критерию насдвигаемости. Вероятность безотказной работы по критерию статической прочности. Вероятность безотказной работы по критерию сопротивления усталости.

Вариант 14

1. Качество процесса регулирования и повышение надежности САР.

2. Надежность сварных соединений. Сопротивление усталости сварных соединений. Коэффициенты вариации предела выносливости. Вероятностный расчет сопротивления усталости сварного соединения.

3. Пьезоэлектрические датчики: принцип работы, конструкция, применение.

4. Специальные виды реле. Типы специальных реле, принцип работы, особенности конструкции, применение магнитоэлектрических реле.

Вариант 15

1. Специальные виды реле. Типы специальных реле, принцип работы, особенности конструкции, применение электродинамических реле.

2. Фотоэлектрические датчики: принцип работы, конструкция, применение.
3. Назначение и основные задачи диспетчерских служб САР.
4. Дифференциальная измерительная схема. Особенности работы.

Вариант 16

1. Специальные виды реле. Типы специальных реле, принцип работы, особенности конструкции, применение индукционных реле.
2. Датчики с промежуточным преобразованием. Датчики давления жидкости, датчики давления газа, конструкционные особенности мембраны и сильфона.
3. Управление освещением зданий. Основные схемы дистанционно-автоматического включения освещения. Схема фотовыключателя. Схема фотореле ФР-1.
4. Применение микро-ЭВМ в управлении производственными процессами.

Вариант 17

1. Управление наружным освещением. Схема каскадного управления контакторами. Принцип ее работы. Устройства пожарной сигнализации. Разновидности датчиков в пожарной сигнализации.
2. Датчики с промежуточным преобразованием. Датчики линейных ускорений. Конструкция, принцип работы, особенности эксплуатации.
3. Системы с числовым программным управлением.
4. Дифференциальная измерительная схема. Особенности работы.

Вариант 18

1. Компенсационная измерительная схема. Особенности работы.
2. Специальные виды реле. Типы специальных реле, принцип работы, особенности конструкции, применение реле времени на счетчиках.
3. Особенности автоматизации систем отопления. Воздушное отопление. Конструктивные решения электрических индивидуальных терморегуляторов.

4.Надежность систем различных структур. Надежность систем из последовательно и параллельно соединенных элементов. Надежность систем с резервированием. Оценка надежности таких систем.

Вариант 19

1.Особенности автоматизации систем отопления. Конструктивные решения электрических индивидуальных терморегуляторов.

2.Специальные виды реле. Типы специальных реле, принцип работы, особенности конструкции, применение электротермические реле.

3.Линейные и нелинейные системы автоматического регулирования.

4.Методы расчета надежности систем различных типов. Выбор значений показателей надежности элементов. Коэффициентный способ расчета. Логико-вероятностный метод расчета надежности систем.

Вариант 20

1.Следящие системы автоматического регулирования. Особенности работы.

2.Принципы конструирования, обеспечивающие получение надежных систем. Общие принципы обеспечения надежности. Практические методы конструирования надежных систем. Функции службы надежности, при разработке изделий. Методы конструирования, обеспечивающие получение высокой надежности.

3.Электронные устройства электрических и электромеханических систем. Основные элементы силовых электронных устройств. Основные виды силовых электронных ключей. Элементная база и типовые узлы систем управления.

4.Термоэлектрические датчики: принцип работы, конструкция, применение.

3. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Виды испытательно – наладочных работ
2. Принцип работы приборов магнитоэлектрической системы
3. Измеритель сопротивления заземления, назначение, принцип работы
4. Мегаомметры, назначение, принцип работы
5. Приборы электромагнитной системы, принцип работы, достоинства, недостатки
6. Схема измерения переменного тока с помощью трансформатора тока
7. Схема измерения переменного напряжения с помощью трансформатора напряжения
8. Приборы электродинамической системы, принцип работы, достоинства, недостатки
9. Схема присоединения ваттметра, определение величины измеряемой мощности
10. Схема присоединения фазометра
11. Схемы присоединения к сети однофазного и трехфазного счетчиков
12. Схема присоединения счетчиков для включения с трансформаторами тока и напряжения в 3-х фазную сеть
13. Схема присоединения прибора при измерении сопротивления заземляющего устройства принцип работы
14. Схема присоединения прибора при измерении сопротивления грунта, принцип работы
15. Схема измерения напряжения с помощью добавочного сопротивления, определение величины напряжения с применением добавочного сопротивления, измерительного трансформатора
16. Схема измерения тока с помощью милливольтметра и шунта, определение величины тока
17. Схема измерения активной мощности тремя ваттметрами в четырехпроводной сети, определение активной мощности трехфазной системы

18. Схема измерения активной мощности одним ваттметром при соединении приемника звездой
19. Схема измерения активной мощности одним ваттметром при соединении приемника треугольником
20. Схема измерения активной мощности одним ваттметром при недоступной нулевой точке и создании искусственной нулевой точки
21. Косвенный метод определения коэффициента мощности для однофазной, трехфазной сети
22. Косвенный метод измерения сопротивления
23. Измерение сопротивления с помощью одинарного моста
24. Измерение сопротивления с помощью двойного моста
25. Схема для определения взаимной индукции
26. Прозвонка электрических цепей, схема проверки щупом целости электрической цепи
27. Схема прозвонки кабеля с помощью телефонных трубок, принцип работы
28. Измерение сопротивления изоляции синхронного генератора
29. Испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты синхронного генератора
30. Проверка изоляции подшипников при работе генератора
31. Измерение сопротивления обмоток постоянному току трансформатора
32. Измерение диэлектрических параметров изоляции трансформатора
33. Схема измерения угла диэлектрических потерь $\text{tg}\delta$ и емкости изоляции обмоток трансформатора
34. Фазировка трансформатора
35. Испытание трансформаторного масла
36. Измерение сопротивления изоляции до 1000 В
37. Внешний осмотр аппаратов до 1000 В
38. Проверка аппаратов до 1000 В
39. Проверка тепловых реле

40. Требования к заземляющим устройствам
41. Проверка элементов заземляющего устройства
42. Проверка цепи между заземлителями и заземляющими элементами
43. Проверка состояния пробивных предохранителей до 1000 В
44. Проверка цепи фаза – нуль до 1000 В с глухим заземлением нейтрали
45. Схема измерения сопротивления цепи фаза – нуль
46. Схема измерения сопротивления заземляющего устройства
47. Наряд, распоряжение, текущая эксплуатация
48. Порядок выдачи и оформления наряда
49. Организация мероприятий обеспечивающие безопасность работ на воздушных линиях электропередачи
50. Работа с паяльной лампой
51. Чистка изоляции в РУ без снятия напряжения

4. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бузунова М.Ю. Электротехника: практикум по дисциплине / М. Ю. Бузунова, А. Г. Черных, А. С. Бузунов. - 2-е изд., испр. и доп. - Иркутск: Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежевского, 2015. - 179 с.
2. Бузунова М.Ю. Электротехника и электроника. Трехфазные электрические цепи: учеб.пособие для вузов / Иркут. гос. с.-х. акад. ; авт.-сост.: М. Ю. Бузунова, А. Г. Черных. - Иркутск : Изд-во ИрГСХА, 2013 - .Кн. 2. - 193 с.
3. Черных А. Г. Электротехника и основыэлектроники [Текст]: практикум для направления : "Агроинженерия" спец. : "Технология обслуживания и ремонт машин в агропромышленном комплексе" ; "Механизация сел.хоз-ва" / А. Г. Черных ; Иркут. гос. с.-х. акад. - 2-е изд., перераб. и доп. - Иркутск : ИрГСХА, 2010. - 271 с.
4. Белов Н.В. Электротехника и основыэлектроники [Текст]: учеб.пособие для вузов / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. - СПб. : Лань, 2012. - 430 с.: ил.
5. Бородин И.Ф. Основы электроники [Текст] : учеб.пособие для вузов / И. Ф. Бородин [и др.]. - М. :КолосС, 2009. - 207 с.
6. Арестов К.А. Основы электроники и микропроцессорной техники [Текст] : учеб.для сред. спец. учеб. заведений / К. А. Арестов. - М.: Колос, 2001. - 216 с.: ил.
7. Данилов И.А., Иванов П.Н. Дидактический материал по общей электротехнике с основами электроники. М.: Высшая школа, 2012 г., 1991 г.
8. Данилов И.А., Иванов П.Н. Общая электротехника с основами электроники. М.: Высшая школа, 2013 г.
9. Евдокимов Ф.Е. Общая электротехника. М.: Высшая школа, 1990 г.
10. Жеребцов И.П. Основы электротехники. Электромагнитные цепи. Л., 1987 г.
11. Зайчик М.Ю. Сборник заданий и упражнений по теоретической электротехнике. М.: Энергоиздат, 1988 г.