

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**РЯЗАНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ:

**И.о. заведующего кафедрой
«Механико-технологических дисциплин»
Рязанского института (филиал)
Московского политехнического университета**

к.т.н.,



А.С. Асаев

«10» марта 2021 г.

ВОПРОСЫ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ

при приеме на обучение по образовательной программе высшего образования
– программе магистратуры
по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Вопросы для проведения междисциплинарного экзамена по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

1. Электроприёмники системы электроснабжения.
2. Графики электрической нагрузки и их характеристики.
3. Методы расчёта электрических нагрузок.
4. Схемы присоединения в системах свыше 1 кВ.
5. Построение схемы электроснабжения для систем свыше 1 кВ. Выбор и использование силовых трансформаторов.
6. Схемы блочных подстанций пятого уровня.
7. Компоновки ОРУ и ЗРУ подстанций.
8. Принципы построения и схемы сетей до 1 кВ.
9. Цеховые подстанции третьего уровня.
10. Выбор трансформаторов для цеховых подстанций.
11. Распределительные устройства 2 УР.
12. Воздушные линии.
13. Кабельные линии.
14. Токопроводы.
15. Короткое замыкание в симметричной трёхфазной цепи предприятий.
16. Короткое замыкание в сетях до 1 кВ.
17. Выбор высоковольтных выключателей.
18. Выбор разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки и предохранителей в электротехнических установках.
19. Выбор реакторов.
20. Выбор трансформаторов тока и трансформаторов напряжения для электротехнических установок.
21. Понятие реактивной мощности и компенсации.
22. Баланс активных и реактивных мощностей.
23. Основные потребители реактивной мощности.
24. Источники реактивной мощности.
25. Нормы качества электрической энергии и область их применения в системах электроснабжения.
26. Продолжительные изменения характеристик напряжения.
27. Случайные прерывания напряжения.
28. Провалы напряжения и перенапряжения.
29. Импульсные напряжения.
30. Способы и технические средства повышения качества электроэнергии.
31. Основные требования, предъявляемые к устройствам РЗА.
32. Максимальная токовая защита. Принцип действия защиты с независимой выдержкой времени. Расчет уставок.
33. Назначение и принцип действия АЧР.
34. Назначение и принцип действия дифференциальной защиты. Особенности дифференциальной защиты трансформаторов. Типы трансформаторов напряжения. Их назначение, устройство.

35. Назначение автоматического регулирования напряжения и реактивной мощности (АРН и РМ) в электрических системах.
36. Реле. Классификация реле по их функциональному назначению.
37. Повреждения и ненормальные режимы работы трансформаторов. Виды защит трансформаторов.
38. Назначение автоматического регулирования частоты и активной мощности в ЭЭС (АРЧ и АМ), допустимые по ГОСТ отклонения частоты.
39. Дифференциальная токовая защита, особенности ее выполнения, повышение чувствительности.
40. Использование энергии предварительно заряженных конденсаторов в цепях оперативного тока.
41. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР): основные понятия и определения, требования к системе АЧР, статические и динамические характеристики энергосистемы.
42. Основные требования, предъявляемые к устройствам РЗА. Схема соединения вторичных обмоток трансформаторов тока в полный и неполный треугольник. Коэффициент схемы.
43. Назначение и основные требования, предъявляемые к противоаварийной автоматике (ПА). Аварийные ситуации и способы воздействия на режим работы энергосистемы.
44. Назначение и принцип действия дифференциальной защиты. Особенности дифференциальной защиты трансформаторов.
45. Выпрямленный оперативный ток. Источники питания, схема подключения. Принципиальная схема питания устройств РЗА.
46. Назначение и принцип действия АЧР.
47. Продольная дифференциальные защиты, Принцип работы. Ток небаланса. Принципиальные схемы защиты двигателя и силового трансформатора.
48. Нормальный и аварийный режимы дополнительных обмоток трансформаторов напряжения в сети с заземленной и изолированной нейтралью. Векторные диаграммы.
49. Автоматическое повторное включение (АПВ) линий электропередачи, шин и трансформаторов. Виды АПВ и область их применения, требования к устройствам АПВ.
50. Измерительные трансформаторы тока. Способы включения и соединения вторичных обмоток трансформаторов тока.
51. Назначение блокировок отключения в схемах РЗА. Привести схему с блокировкой. Максимальная токовая защита и токовая отсечка двухобмоточного трансформатора. Выбор параметров срабатывания.
52. Реле. Принцип действия индукционного реле. Основные рабочие параметры реле.
53. Защита сети до 1000 В предохранителями. Параметры предохранителя. Обеспечение селективности срабатывания.

54. Назначение автоматического регулирования частоты и активной мощности в ЭЭС (АРЧ и АМ), допустимые по ГОСТ отклонения частоты.
55. Релейная защита ЛЭП напряжением 110 кВ и выше. Схема МТЗ с дешунтированием отключающей катушки привода выключателя. Особенности выбора тока срабатывания защиты.
56. Токовая отсечка. Назначение. Принцип действия. Расчет уставок. Защита силовых трансформаторов.
57. Устройство АПВ. Классификация. Общие требования к АПВ. Уставка АПВ. Условия пуска.
58. Схемы соединения вторичных обмоток трансформаторов тока. Коэффициент схемы.
59. АВР. Назначение. Основные требования к АВР. Расчет уставок АВР.
60. Векторные диаграммы вторичных токов трансформатора тока в аварийных режимах в сетях с глухозаземленной нейтралью при соединении вторичных обмоток в полную звезду.
61. Максимальная токовая защита и токовая отсечка двухобмоточного трансформатора. Выбор параметров срабатывания.
62. Оперативный ток. Назначение и общие требования. Виды оперативного тока. Источники оперативного тока.
63. Дифференциальная защита трансформаторов. Принцип действия. Принципиальная схема реле РНТ-565.
64. Назначение, принцип действия, погрешности измерительных трансформаторов тока. Схемы соединений вторичных обмоток трансформаторов тока.
65. Токовая отсечка. Назначение. Принцип действия. Расчет уставок.
66. Переключение в цепях ДФЗ при включении автоматизированной перемычки.
67. Назначение и принцип действия дифференциальной защиты. Особенности дифференциальной защиты трансформаторов.
68. Защита конденсаторных установок. Фильтры симметричных составляющих. Их назначение в схемах РЗА. Принципиальная схема ФНОП, ФННП, ФТОП
69. Максимальная токовая защита и токовая отсечка двухобмоточного трансформатора. Выбор параметров срабатывания.
70. Измерительные трансформаторы напряжения. Назначение, Классификация.
71. Защита электродвигателей.
72. Назначение и принцип действия АПВ
73. Измерительные трансформаторы тока. Их классификация. Назначение.
74. Газовые защиты силовых трансформаторов. Принцип действия газового, струйного реле.

75. Автоматическое повторное включение (АПВ) линий электропередачи, шин и трансформаторов. Виды АПВ и область их применения, требования к устройствам АПВ.
76. Переменный оперативный ток. Область применения. Достоинства и недостатки.
77. Дифференциальная защита трансформатора. Принцип действия. Принципиальная схема ДЗТ-11
78. Способы устранения вибрации контактов электромеханического реле.
79. Максимальная токовая защита с зависимой выдержкой времени от тока. Принцип действия. Расчет уставок.
80. Назначение автоматического регулирования напряжения и реактивной мощности (АРН и РМ) в электрических системах.
81. Защита силовых трансформаторов от перегрузки, повышения температуры, прекращения циркуляции масла. Газовая защита.
82. Дистанционные защиты. Назначение дистанционных защит. Принцип действия реле сопротивления. Создание направленности действия реле сопротивления.
83. Назначение и принцип действия АПВ
84. Соединение вторичных обмоток трансформаторов напряжения. Векторные диаграммы.
85. Защита от замыкания на землю в сети 110кВ и выше.
86. Назначение и принцип действия АПВ
87. Режим работы трансформаторов тока. Влияние насыщения магнитопровода на точность измерения. Понятие допустимой кратности.
88. Дифференциально - фазная защита. Принцип действия. Основные части ДФЗ.
89. Назначение и принцип действия АЧР
90. Защита электросетей с изолированной нейтралью при однофазных замыканиях на землю
91. Схемы АПВ с ускорением «до АПВ» и «после АПВ»
92. Назначение, принцип действия, погрешности измерительных трансформаторов тока. Схемы соединений вторичных обмоток трансформаторов тока.
93. Устройства автоматического регулирования напряжения в сети 6-10 кВ
94. Направленные максимальные токовые защиты. Область применения. Недостатки, достоинства. Принципиальная схема направленной МТЗ.
95. Назначение и принцип действия АПВ
96. Согласование уставок защит смежных участков сети. Карта селективности.
97. Векторные диаграммы вторичных токов трансформаторов тока при соединении вторичных обмоток в неполную звезду.
98. Максимальная токовая защита и токовая отсечка двухобмоточного трансформатора. Выбор параметров срабатывания.
99. Роль РЗА в управлении электроэнергетическими системами.

100. Максимальная токовая защита. Принцип действия защиты с независимой выдержкой времени. Расчет уставок.
101. Назначение, принцип действия, погрешности измерительных трансформаторов тока. Схемы соединений вторичных обмоток трансформаторов тока.
102. Релейная защита и её назначение. Требования к релейной защите
103. Типы трансформаторов напряжения. Их назначение.
104. Ненормальные режимы работы трансформаторов. Основные виды защиты трансформаторов.
105. Реле. Классификация реле по их функциональному назначению.
106. Схемы соединения вторичных обмоток трансформаторов тока.
Коэффициент схемы.
107. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР): основные понятия и определения, требования к системе АЧР, статические и динамические характеристики энергосистемы.
108. Электрические нагрузки.
109. Потери в системе электроснабжения.
110. Реактивная мощность и снижение ее потребления.
111. Балансы мощности и электроэнергии.
112. Режимы работы и устойчивость системы электроснабжения.
113. Короткие замыкания.
114. Перенапряжения.
115. Качество электрической энергии.
116. Устройство защиты системы электроснабжения.
117. Компенсация реактивной мощности.
118. Выбор силовых трансформаторов напряжения.
119. Выбор сечений линий электропередачи.
120. Особенности систем электроснабжения и электрооборудования как подсистемы электрического хозяйства промышленных объектов.
121. Граница раздела предприятия и энергосистемы.
122. Типы приемников электроэнергии, классификация приемников электроэнергии.
Уровни (ступени) системы электроснабжения.
123. Основные требования, предъявляемые к системам электроснабжения.
Надежность электроснабжения.
124. Виды нагрузок. Параметры электропотребления и расчетные коэффициенты.
125. Методы определения электрических нагрузок на разных уровнях системы электроснабжения.
126. Выбор месторасположения источников питания.
127. Токопроводы.
128. Особенности выбора параметров основного электрооборудования. Выбор элементов системы электроснабжения.
129. Типы электроустановок ГПП, ГРП, ТП, РУ. Определение заводских источников питания и построение схемы электроснабжения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 января 2013 г. – М.: КНОРУС, 2013. – 488 с.
2. Выпускная квалификационная работа: учебное пособие / Гнидо В.Ф., Иванюк А.В., Кушнир А.П., Мельников А.Ю. – Рязань: Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения, 2016. - 51 с.
3. Справочник по проектированию электрических сетей / под ред. Д. Л. Файбисовича. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ЭНАС, 2012. – 376 с. : ил.
4. Методические рекомендации по проектированию развития энергосистем СО 153-34.20.118-2003. – М.: ФГУП НТЦ «Промышленная безопасность», 2006. – (Нормативные документы по надзору в электроэнергетике).
5. Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередач напряжением 35-750 кВ СТО 56947007-29.240.55.016-2008. – М.: ОАО «ФСК ЕЭС», 2008.
6. Правила технической эксплуатации потребителей. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003.
7. Повышение качества электроснабжения и эффективности электрооборудования предприятий с непрерывными технологическими процессами / В.В. Прокопчик. – Гомель: Гом. Гос. Техн. ун-т, 2002. – 283 с.
8. Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования. – М.: НЦ ЭНАС, 2002. – 152 с.
9. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г. Я. Вагин, А. Б. Лоскутов, А. А. Севостьянов. — 2-е изд., испр. – М. : Издательский центр «Академия», 2011. — 224 с.
10. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий : учебное пособие / Э.А. Киреева. — 2-е изд., стер. — М. : КНОРУС, 2013. — 368 с. — (Бакалавриат).
11. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. // Прил. к обществ.-дел. журн. «Энергетическая политика». – М.: ГУ ИЭС, 2010. – 184 с.
12. Высшие гармоники в системах электроснабжения промпредприятий / И.В. Жежеленко. – М.: Энергоатомиздат, 2000. – 331 с.
13. Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях / Ю.С. Железко, А.В. Артемьев, О.Д. Савченко. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2004.– 280 с.
14. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib" [Электронный ресурс]// <http://ebs.rgazu.ru>
15. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Лань» [Электронный ресурс]// <http://e.lanbook.com/>
16. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «БиблиоРоссика»// <http://bibliorossica.com/>