« Утверждаю»
Председатель УМС
Жармагамбетова М.С.
« 19 » октября 2023г.
Протокол № 1а

Перечень вопросов и задач, выносимых на Аттестационный(комплексный) экзамен по образовательной программе 6В07121 - «Электроэнергетика»

1. **Базовая дисциплина «Охрана труда»**

1.Основные задачи охраны труда, виды и цель проведения инструктажа.

2. Расследование, учет и анализ производственного травматизма. Причины возникновения производственного травматизма.

3. Правовые,социально-экономические,организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационныемероприятия по охране труда

4. Порядок расследования несчастных случаев и их оформление.

5. Методы изучения причин производственного травматизма

6. Воздействие на человека микроклиматических факторов. Энергетические затраты при различных видах деятельности. Категории тяжести производственных работ.

7. Классификация средств защиты работающих от опасных и вредных производственных факторов.

8. Сколько степеней термических ожогов и в чем заключается оказание первой помощи при ожогах различной степени?

9. Классификация опасных и вредных производственных факторов (физические, химические, биологические, психофизиологические)

10. Освещение производственных помещений. Виды, нормирование. Основные показатели производственного освещения. Показатели оценки качества источников света. Основные требования к производственному освещению. Виды и системы производственного освещения.

11. Условия возникновения электропоражений. Виды воздействия электрического тока на организм человека

12. Защитное заземление, назначение, принцип действия и требования по организации

13. Классификация токов по характеру их действия на организм человека. Сила тока. Сопротивление тела человека. Продолжительность воздействия тока.

14. Род и частота электрического тока. Путь тока через тело человека. Технические средства защиты от поражения электрическим током

15. Основные признаки клинической и биологической смерти, внутренние и внешние травмы, вызванные воздействием электрического тока.

16. Какие бывают поражения , вызванные действием электрического тока?

17. Классификация тока по характеру его действия на человека и предельно допустимые уровни тока (частотой 50Гц, напряжение 220 В).

18. Какие мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках без снятия напряжения, вблизи и на токоведущих частях, находящихся под напряжением в полном объеме относятся к обязательным? Технические средства защиты от поражения электрическим током.

19. Методы защиты от вредного воздействия вибрации. Измерение вибрации. Виброизоляция. Динамические гасители вибрации. Вибропоглощение. Средства индивидуальной защиты от вибрации.

20. Воздействие шума на организм человека. Основные характеристики звуковых колебаний. Нормирование шума. Средства и методы борьбы от шума. Защита от инфразвука и ультразвука.

21. Государственный контроль в области пожарной безопасности. Должностные лица, осуществляющие государственный контроль в области пожарной безопасности. Цвета сигнальные и знаки пожарной безопасности

22. Виды знаков пожарной безопасности их смысловое значение, внешний вид, порядок применения. Назначение знаков и табличек по пожарной безопасности. Горение веществ и материалов. Распространение пожара.

23. Требования безопасности к организации рабочих мест. Категорирование помещений и зданий по пожаровзрыво опасности. Классификация взрывопожарных зон. Отопительные системы и их пожарная опасность. Пожарная опасность электроустановок и систем освещения.

24. Первые действия при обнаружении пострадавшего. Освобождение пострадавшего от действия тока.Меры доврачебной помощи при поражении электрическим током.Первая помощь и транспортировка обожженных. Искусственное дыхание и непрямой массаж сердца.

25. Характеристики и источники электромагнитных полей. Воздействие электромагнитных полей на организм человека. Нормирование электромагнитных полей радиочастот. Методы и средства защиты от воздействия электромагнитных полей.

26. Организационные мероприятия обеспечивающие безопасность работы в электроустановках.

27. Технические мероприятия обеспечивающие безопасность работы в электроустановках. Требования к персоналу, выполняющему работы на действующих электроустановках в целях обеспечения электробезопасности.

28. Виды инструктажей по охране труда, по обеспечению безопасности труда.

29. Организация проведения аттестации рабочих мест по условиям труда.

30. Организация безопасности производства работ с повышенной опасностью и работ, на проведение которых требуется наряд-допуск.

2. Профилирующая дисциплина «Контактные сети и линий электропередач»

1. Общие сведения и история развития контактной сети

2. Виды нагрузок действующие на провода и конструкции контактной сети

3.Климатические факторы и расчетные нагрузки, действующие на элементы контактной сети. Гололед и гололедные нагрузки. Ветер и ветровые нагрузки.

4. Свойства материалов, марки, конструкция и параметры контактных проводов контактной сети

5. Свойства материалов, марки, конструкция и параметры несущего троса контактной сети

6. Условия определения длины пролета

7. Контактные подвески и их классификация, установка анкерных участков, узлы и элементы конструкций контактных подвесок.

8. Конструкция и расчет цепных контактных подвесок

9. Опорно-поддерживающие устройства контактной сети. Консоли, кронштейны. Виды и конструкция консолей

10. Опорно-поддерживающие устройства контактной сети. Жесткие и гибкие поперечины и их конструкция.

11. Классификация опор контактной сети. Основные показатели опор. Конструктивные формы железобетонных опор, особенности металлических опор.

12. Закрепление опор на грунте. Способы закрепления опор в грунте. Закрепление опор в грунте в особых условиях.

13. Основные изолирующие элементы контактной сети. Конструкция и классификация изоляторов.

14. Токоприемники. Конструкция, классификация и характеристики токоприемников.

15. Взаимодействие контактных подвесок с токоприемниками при токосъеме.

16. Схемы питания и секционирования контактной сети. Назначение постов секционирования и пункты параллельного соединения. Классификация и конструкция.

17. Устройства секционирования контактной сети. Сопряжения контактной сети и нейтральные вставки.

18. Основные габариты и нормы расположения проводов и опор контактной сети

19. Общие положения по составлению планов контактной сети

20. Категории работ при строительстве линии электропередач.

21. Работы со снятием напряжения и заземлением контактной сети. Работы под напряжением на контактной сети.

22. Меры безопасности и взаимодействие персонала дистанций электроснабжения, электромонтажных поездов при производстве работ в устройствах электроснабжения.

23. Классификация цепных контактных подвесок по способу натяжения проводов и расположению проводов в плане. Эластичность и жесткость контактной подвески

24. Составление плана контактной сети станции и перегонов. Принципы составления планов.

25. Линейные комплектовочные базы. Основное назначение

3. Профилирующая дисциплина «Тяговые и трансформаторные подстанции»

1. Источники электрической энергии. Типы электростанций и подстанций. Энергетические и электрические системы.

2. Тяговые подстанции переменного тока. Схемы питания и типы тяговых подстанций, их особенности.

3. Состав потребителей и их характеристики.

4. Определение мощности подстанции и условия выбора оборудования.

5. Виды и причины КЗ. Меры по ограничению действия КЗ.

6. Электрическая дуга, причины возникновения и методы гашения.

7. Тяговые подстанции переменного тока для системы 1х25 кВ и 2х25 кВ.

8. Токоведущие части аппаратуры электроустановок. Выбор токоведущих частей и электрических аппаратов.

9. Расчет токов короткого замыкания в установках переменного и постоянного тока.

10. Назначение, классификация и основные параметры высоковольтных выключателей. Условия выбора и проверки.

11. Назначение, классификация и основные параметры разъеденителей. Условия выбора и проверки.

12. Назначение и основные требования к коммутационным аппаратам напряжением до 1000В.

13. Назначение и основные требования к коммутационным аппаратам напряжением выше 1000 В.

14. Конструкция и принцип действия силовых трансформаторов.

15. Назначение и классификация изоляторов. Условия выбора и проверки.

16. Аккумуляторные батареи. Принцип работы аккумуляторных батарей. Условия выбора.

17. Назначение и принцип действия ограничителей перенапряжения и разрядников.

18. Назначение и принцип действия трансформаторов тока. Условия выбора и проверки.

19. Назначение и принцип действия трансформаторов напряжения. Условия выбора и проверки.

20. Заземляющие устройства. Защитные и рабочие заземления. Распределение потенциалов на поверхности земли при прохождении тока замыкания на землю. Конструкция заземляющих устройств.

21. Энергосберегающие технологии в системе тягового и не тягового электроснабжения.

22. Условия работы и схемы включения трансформаторов тока и трансформаторов напряжения.

23. Устройства автоматического повторного включения (АПВ). Назначение устройств и основные требования. Схема АПВ фидера. АПВ линии с двусторонним питанием.

24. Назначение устройств автоматического включения резервных линий. Схема АВР питающей линии. Требования, предъявляемые к АВР.

25. Меры безопасности, выполняемые при работе в электроустановках напряжением выше 1 кВ без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них.

26. Инструктажи по охране труда и электробезопасности. Требования к персоналу на тяговых подстанциях и в районах электроснабжения.Категории работ на тяговых и трансформаторных подстанциях.

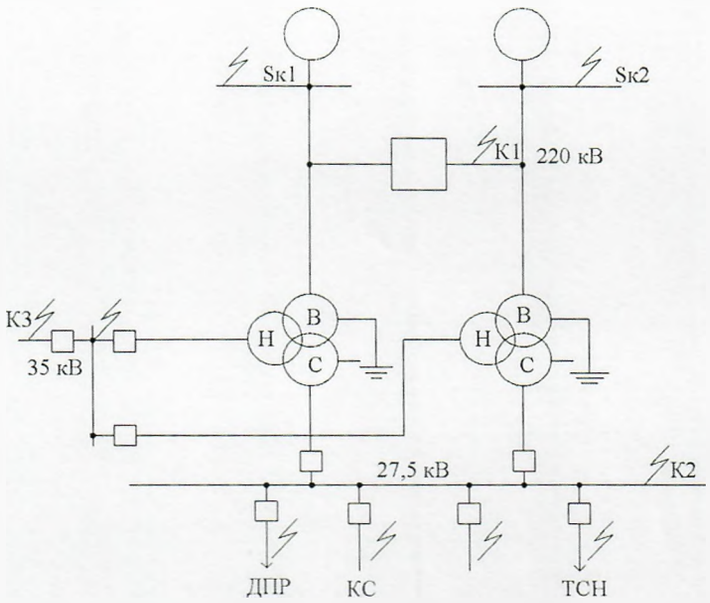
27. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих в устройствах электроснабжения тяговых подстанций.

28. Тяговые подстанции переменного тока. Схемы РУ тяговых подстанций переменного тока. Конструкция РУ тяговых подстанций переменного тока.

4. Задачи (схемы)

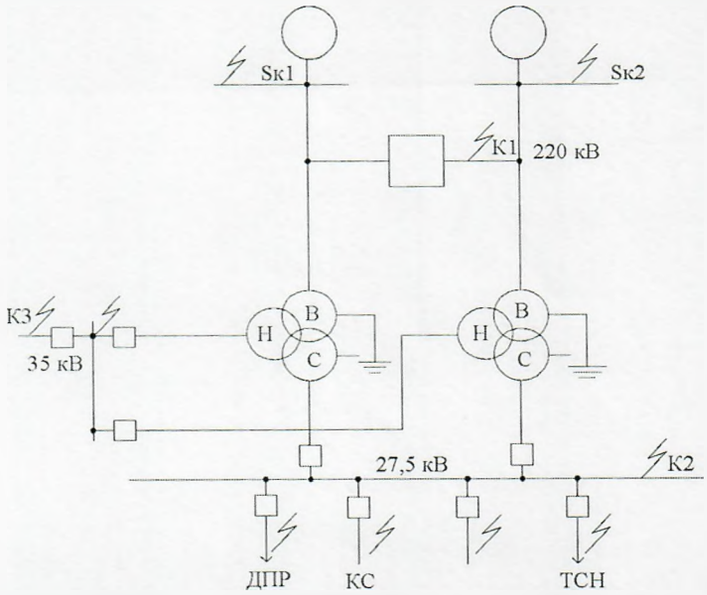
1.Определить относительные сопротивлениятоковк.з.для характерных точек РУ 220кВ (К-1) тяговой подстанции переменного тока, схема главных электрических соединений которой приведена на рисунке. Точки к.з. и необходимые технические данные элементов схемы указаны на расчетной схеме рисунка. $S_б = 1100\ кВА; S_{кз1} = 1200\ кВА; S_{кз2} = 1400\ кВА$;

$S_{н\ тр} = 40000\ МВА$; $U_{к.в-с} = 10{,}5\%; U_{к.в-н} = 17{,}00; U_{к.с-н} = 6{,}0\%$.

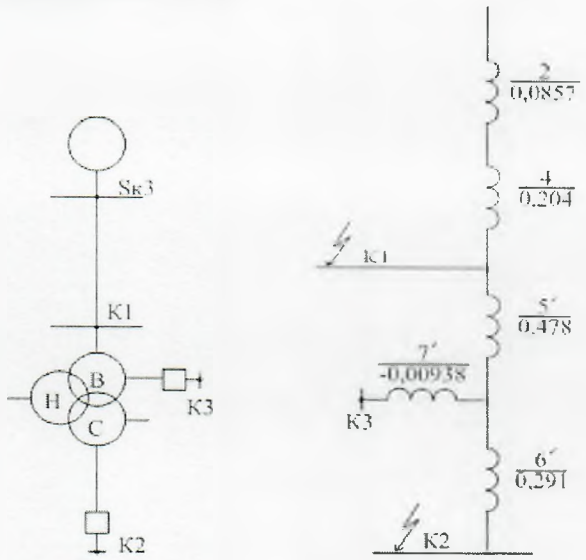


2. Определить токи к.з. для характерных точек РУ 27,5кВ (К-2) тяговой подстанции переменного тока, схема главных электрических соединений которой приведена на рисунке. Точки к.з. и необходимые технические данные элементов схемы указаны на расчетной схеме рисунка. Тип трансформатора ТДТНЭ -40000кВА. $X_{К1} = 0{,}485$

$S_{н.тр} = 40000\ МВА$; $U_{к.в-с} = 10{,}5\%; U_{к..в-н} = 17{,}00; U_{к.с-н} = 6{,}0\%$;

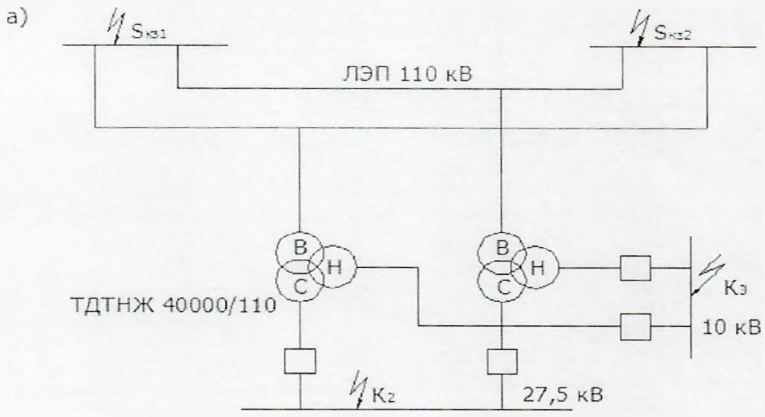


3. Вычислить относительные сопротивления для минимального режима. Исходные данные приведены на схемах рисунка (а, б).



а) б)

4.Согласно расчетной схемы построить схему замещения и определить относительное сопротивление энергосистемы до шин подстанции, при заданных мощностях 1200МВА и 1400 МВА.



5.Привести и дать пояснение к расчетной схеме и схемам замещения при расчете токов короткого замыкания.

6.Привести и дать пояснение к схеме главных электрических соединений РУ 110 кВ промежуточной подстанции, включенной в рассечку ВЛ 110 (220) кВ.

7. Привести и дать пояснение к схеме главных электрических соединений РУ 110 кВ промежуточной подстанции на отпайке и тупиковых.

8. Привести и дать пояснениек схеме главных электрических соединений РУ 110(220) кВ, к схемам питания и типы тяговых подстанций для системы 1х25 кВ.

9. Привести и дать пояснениек схеме главных электрических соединений РУ 110(220) кВ, к схемам питания и типы тяговых подстанций для системы 2х25 кВ.

10. Определите ветровые нагрузки на провода контактной сети с учетом климатических факторов: вертикальную нагрузку от собственного веса 1м проводов, горизонтальную ветровую нагрузку на НТ, результирующую (суммарную) нагрузку на несущий трос. Исходные данные g_c = 0,1 дан/м, нагрузки от собственного веса 1м НТ и

КП а также диаметр несущего троса значения следует взять из справочника. НТ типа ПБСМ-95, КП – МФ-100, Сх-1,25; нормативная скорость ветра наибольшей интенсивности 10 м/с.

11. Определите ветровые нагрузки на провода контактной сети с учетом климатических факторов: вертикальную нагрузку от собственного веса 1м проводов, горизонтальную ветровую нагрузку на НТ, результирующую (суммарную) нагрузку на несущий трос. Исходные данные g_C = 0,1 дан/м, нагрузки от собственного веса 1м НТ и КП а также диаметр несущего троса значения следует взять из справочника. НТ типа М-120, КП – 2МФ-100, Сх-1,25, нормативная скорость ветра наибольшей интенсивности 10 м/с.

12. Определите ветровые нагрузки на провода контактной сети с учетом климатических факторов в режиме максимального ветра по формуле $Pt_{vmax}=0,615*C_xV_H^2*d*10^{-4}$: где $t_x=t_{vmax}=-5°C$, марка контактного провода МФ-100, ПБСМ-95, C_x-аэродинамический коэффициент лобового сопротивления, $C_X=1,25$, (выбрать из спавочника) II-район, нормативная скорость ветра, м/с.

13. Определите среднюю длину струны в средней части пролета, где задано g-нагрузка от веса проводов контактной подвески-0,2 даН/м, h-конструктивная высота контактной подвески 1,8 м, T_0 - натяжение несущего троса контактной подвески при беспровесном положении контактных проводов 2000Н.

14. Приведите принципиальную схему питания электрифицированной линии переменного тока.

15. Приведите схему секционирования контактной сети на станции с постом секционирования.

Директор института
«Автоматизация и телекоммуникации» **Тойгожинова А.Ж.**

Заведующий кафедрой
«Энергетика» **Егзекова А.Т.**