

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой
Электроснабжения и электротехники

(наименование кафедры)
Макаров А.Н.

(Ф.И.О. зав. кафедрой, подпись)
« » 20 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

(промежуточной аттестации: экзамен, зачет, курсовая работа или курсовой проект; практики: с
указанием вида и типа практики; государственного экзамена)

ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

направление подготовки _____ 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) – _____ Электроснабжение

Типы задач – _____ эксплуатационный

Разработаны в соответствии с:

рабочей программой дисциплины/программой практики/ программой государственной итоговой
аттестации) _____ рабочей программой дисциплины

утвержденной _____

Разработчик(и): _____ Крупнов А.В.

Тверь 2021

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
 Направленность (профиль) – Электроснабжение
 Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
 Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1, или 2 балла:

Аварийные режимы в СЭС, их последствия и пути предотвращения.

2. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Векторные диаграммы токов и напряжений при однофазном коротком замыкании на землю в сетях с заземленной нейтралью.

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

В точке $K^{(2)}$ произошло **двухфазное короткое замыкание.**

Требуется: определить ток короткого замыкания.

Расчётная сеть изображена на рис.

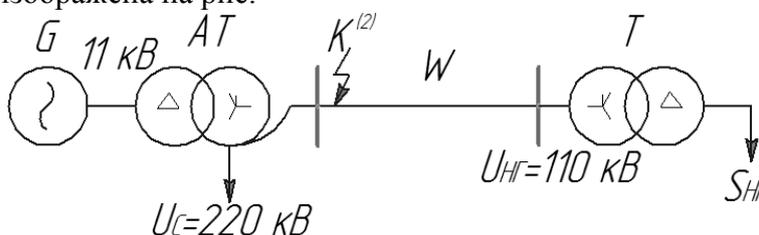


Рис. Схема сети.

Данные для расчёта:

G – турбогенератор. 117 МВА; 10,5кВ; $X_d''=0,24 \approx X_2$;

АТ – автотрансформатор 125 МВА; 230/115/10,5 кВ; $U_{BC}=12,75\%$; $U_{BH}=11,8\%$; $U_{CH}=21\%$

Данные остальных элементов схемы приведены в таблице

Таблица. Исходные параметры

Трансформатор, Т			Воздушная линия			Нагрузка Н		Система	
S, МВА	U_B/U_H , кВ	U_K , %	l, км	X_1 , Ом/км	X_0 , Ом/км	U_H , кВ	$S_{НГ}$, МВА	S_C , МВА	U_C , кВ
63	115/11	10,5	50	0,4	1,3	10	50	500	220

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1, или 2 балла:

Комплексные схемы замещения.

2. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью. Ток замыкания на землю. Напряжение в неповреждённых фазах. Схема замещения и векторная диаграмма токов и напряжений.

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Для заданной схемы, рис., необходимо составить схему замещения и определить ударный ток короткого замыкания (КЗ). Наибольшее значение тока наступает через полпериода с момента возникновения КЗ (0,01 с), а постоянная времени $T_a = 0,05$ с.

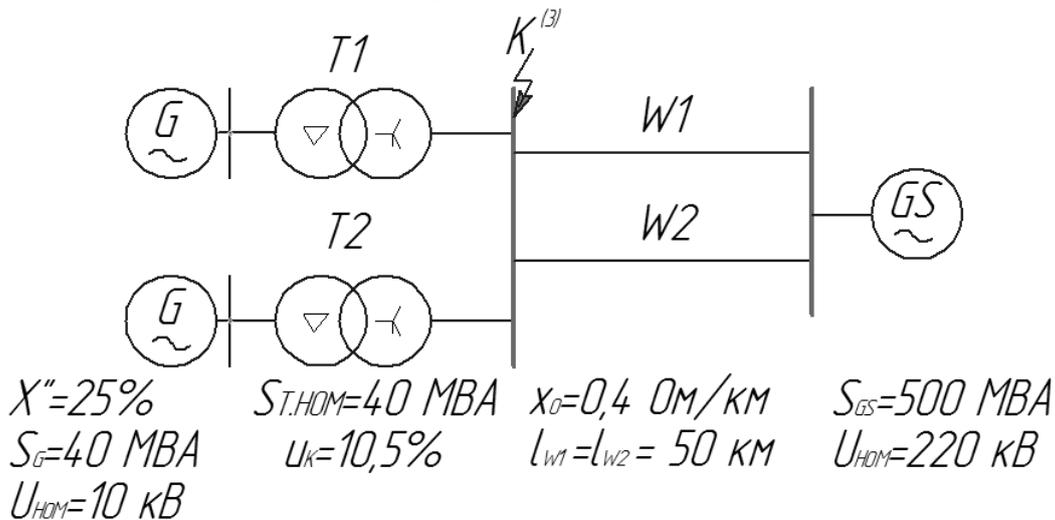


Рис. Расчётная схема сети

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1, или 2 балла:

Точное и приближенное приведение сопротивлений короткозамкнутой сети.

2. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Метод симметричных составляющих.

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Для электрической сети (рис.) составить схему замещения трехфазного КЗ в точке $K^{(3)}$, определить ток трехфазного КЗ и ударный ток КЗ. Наибольшее значение тока наступает через полпериода с момента возникновения КЗ (0,01 с), а постоянная времени $T_a = 0,05$ с.

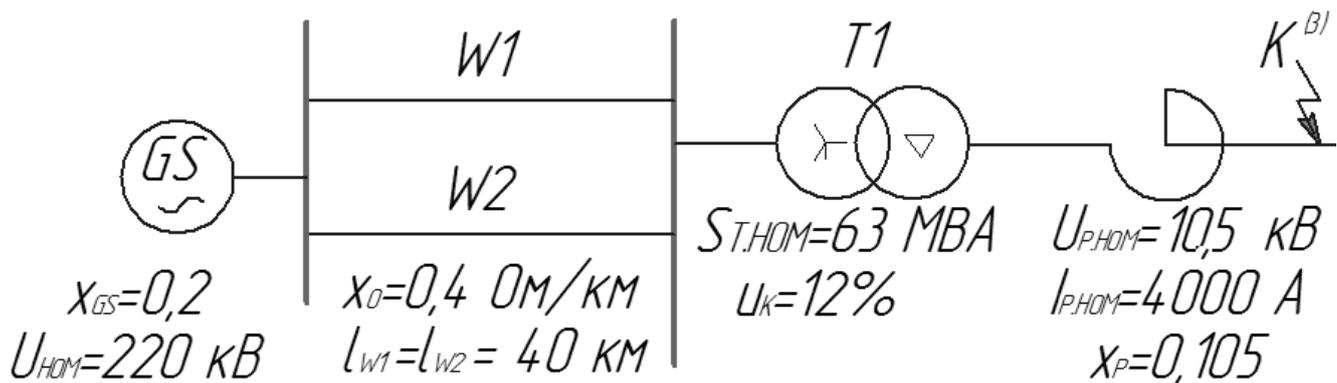


Рис. Схема расчётной сети.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1, или 2 балла:

Влияние АРВ синхронного генератора на поведение тока при трехфазном коротком замыкании.

2. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Метод определения значение тока КЗ в произвольный момент времени по типовым кривым. Область применения метода.

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Для представленной на рис. схемы произвести расчет периодической составляющей трехфазного тока КЗ и ударного тока КЗ при постоянной времени $T_a = 0,05$ с.

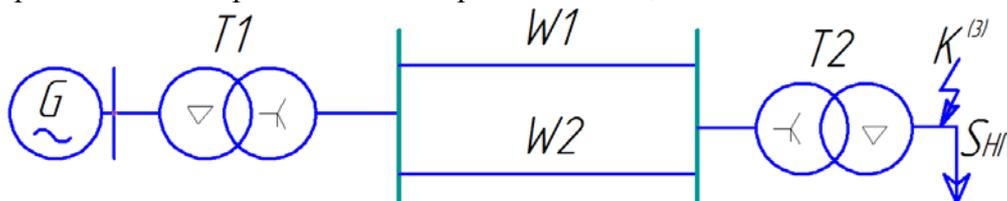


Рис. Схема сети.

Данные для расчёта:

G – турбогенератор, $S_G=40$ МВА; $U_{НОМ}=10$ кВ; $X_d'' = 0,25$; $E'' = 1,05$;

T1 – $S_T=40$ МВА; $n_T=121/10$ кВ; $u_K=10\%$; **T2** – $S_T=40$ МВА; $n_T=115/11$ кВ; $u_K=12\%$;

W1, W2 – $X_{уд}=0,4$ Ом/км; $l = 25$ км;

Нагрузка S_{HF} = 30 МВА; $U_{НОМ}=10$ кВ; $X = 0,35$; $E'' = 0,85$.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1, или 2 балла:

Способы ограничения токов короткого замыкания.

2. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Трёхфазное короткое замыкание. Определение периодической составляющей в произвольный момент времени.

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

В точке $K^{(1)}$ произошло **однофазное короткое замыкание.**

Требуется: определить ток короткого замыкания.

Расчётная сеть изображена на рис.

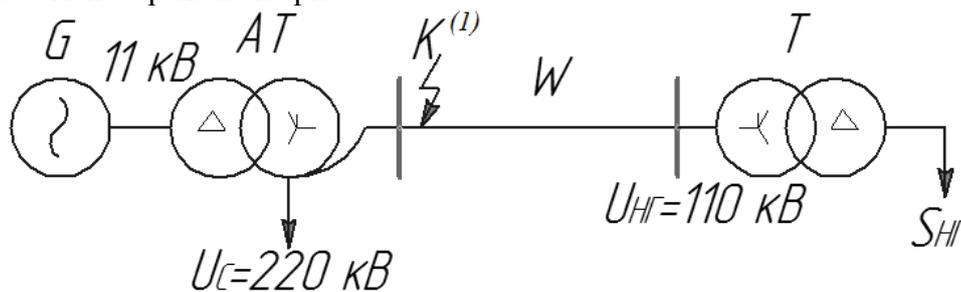


Рис. Схема сети.

Данные для расчёта:

G – турбогенератор. 117 МВА; 10,5 кВ; $X_d'' = 0,24 \approx X_2$;

АТ – автотрансформатор 125 МВА; 230/115/10,5 кВ; $U_{BC} = 12,75\%$; $U_{BH} = 11,8\%$; $U_{CH} = 21\%$

Данные остальных элементов схемы приведены в таблице

Таблица. Исходные параметры

Трансформатор, Т			Воздушная линия			Нагрузка Н		Система	
S, МВА	U_B/U_H , кВ	U_K , %	l, км	X_1 , Ом/км	X_0 , Ом/км	U_H , кВ	S_{HF} , МВА	S_C , МВА	U_C , кВ
40	115/11	10,5	50	0,4	1,3	10	40	500	220

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1, или 2 балла:

Правило эквивалентности прямой последовательности.

2. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Построить график изменения периодических и аperiodических составляющих токов для разных фаз при трехфазном КЗ. Время затухания аperiodической составляющей 0,1-0,2 с. КЗ произошло в момент перехода тока фазы «А» через «0».

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

В точке $K^{(1.1)}$ произошло двухфазное короткое замыкание на землю.

Требуется: определить ток короткого замыкания.

Расчётная сеть изображена на рис.

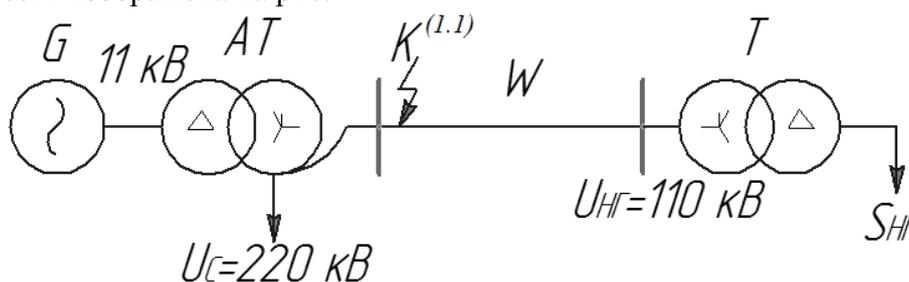


Рис. Схема сети.

Данные для расчёта:

G – турбогенератор. 117 МВА; 10,5 кВ; $X_d''=0,24 \approx X_2$;

AT – автотрансформатор 125 МВА; 230/115/10,5 кВ; $U_{BC}=12,75\%$; $U_{BH}=11,8\%$; $U_{CH}=21\%$

Данные остальных элементов схемы приведены в таблице

Таблица. Исходные параметры

Трансформатор, Т		Воздушная линия			Нагрузка Н		Система		
S, МВА	U_B/U_H , кВ	U_K , %	l, км	X_1 , Ом/км	X_0 , Ом/км	U_H , кВ	$S_{НГ}$, МВА	S_C , МВА	U_C , кВ
40	115/11	10,5	50	0,4	1,3	10	40	500	220

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

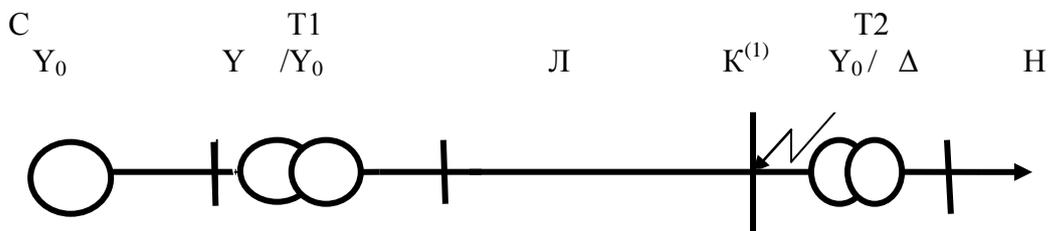
1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1, или 2 балла:

Технические средства ограничения токов короткого замыкания.

2. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Векторные диаграммы токов и напряжений при двухфазном коротком замыкании на землю в сетях с заземленной нейтралью.

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:



В точке К произошло короткое двухфазное замыкание на землю.

1) Определить ток нулевой последовательности в точке КЗ.

2) Определить фазные токи в линии Л.

Решение представить в виде формул и пояснений хода решения.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1, или 2 балла:

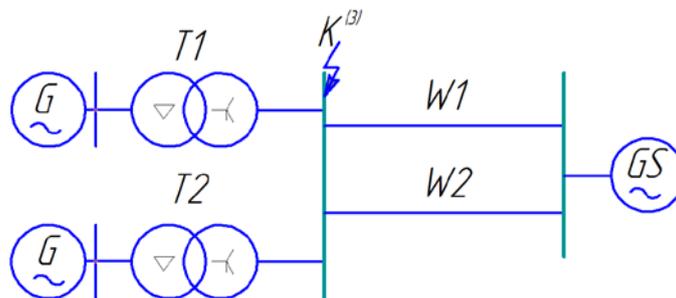
Особенности расчёта токов КЗ в сетях до 1 кВ.

2. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Поперечная несимметрия. Основные уравнения. Вывод формулы тока прямой последовательности для трехфазного КЗ.

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Для представленной на рис. схемы произвести расчет периодической составляющей трехфазного тока КЗ и определить значение ударного тока КЗ, если постоянная времени равна 0,02 с.



Данные для расчёта:

G – турбогенератор, $S_G=80$ МВА; $U_{НОМ}=10,5$ кВ; $X_d'' = 0,2$; $E'' = 1,1$;

T1, T2 – $S_T=80$ МВА; $n_T=115/10,5$ кВ; $u_k=10\%$;

W1, W2 – $X_{уд}=0,4$ Ом/км; $l = 50$ км;

GS – система, $S_{GS}=800$ МВА; $U_{НОМ}=115$ кВ.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1, или 2 балла:

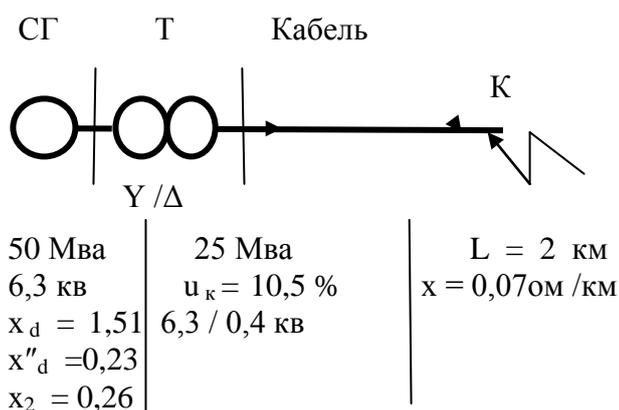
Двухфазное КЗ. Граничные условия и вывод формулы тока в повреждённой фазе.

Напряжение симметричных составляющих и фазные напряжения.

2. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Алгоритм определения начального значения тока короткого замыкания.

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:



На кабельной линии произошло двухфазное короткое замыкание.

1) Определить фазные токи в линии.

2) Определить напряжение на генераторе.

и сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

К

ри
тер
ии
ит
ого
во
й
оц
ен
ки
за
экз
ам
ен:

«

отл
ич
но
» –
пр

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) – Электроснабжение

Кафедра «Электроснабжения и электротехники»

Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1, или 2 балла:

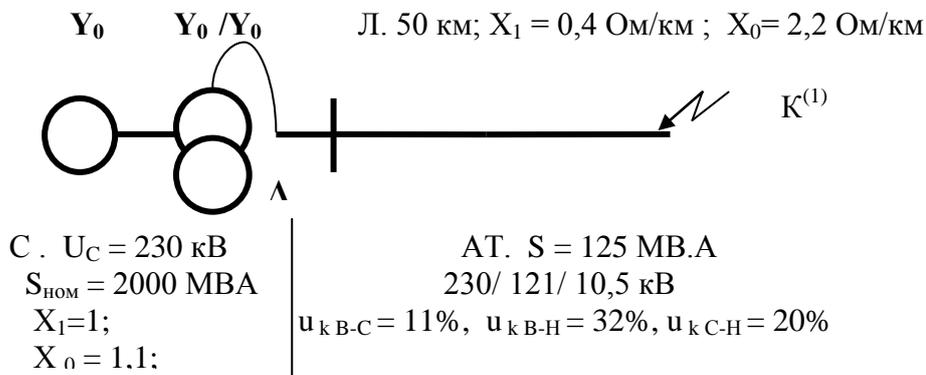
Однофазное КЗ. Граничные условия и вывод формулы тока в аварийной фазе.

Напряжение симметричных составляющих и фазные напряжения.

2. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Точное и приближенное приведение сопротивлений короткозамкнутой сети.

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:



В точке К произошло однофазное короткое замыкание.
Определить фазные токи короткого замыкания в месте повреждения, в кА.

ме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

К

рит
ери
и
ито
гов
ой
оце
нки
за
экз
аме
н:

«

отл
ичн
о» –
при
сум

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

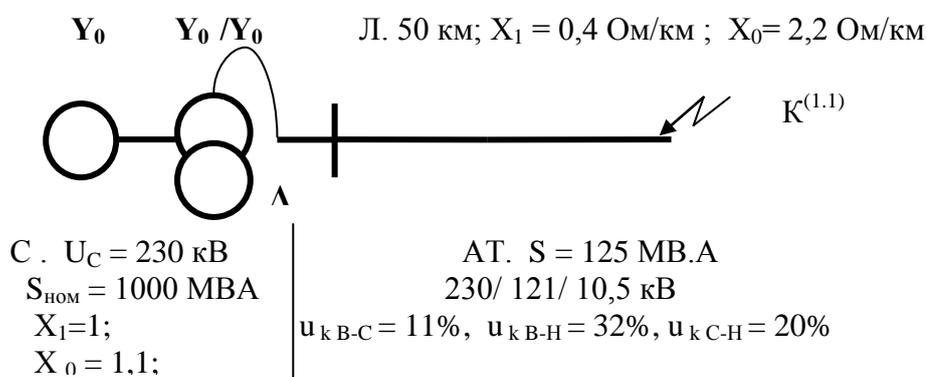
1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1, или 2 балла:

Двухфазное КЗ на землю. Граничные условия и вывод формулы тока прямой последовательности. Напряжение симметричных составляющих и напряжение в месте КЗ.

2. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Выбор базисных условий и пересчёт их для различных ступеней напряжения.

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:



В точке К произошло двухфазное короткое замыкание на землю.
Определить фазные токи короткого замыкания в месте повреждения, в кА.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1, или 2 балла:

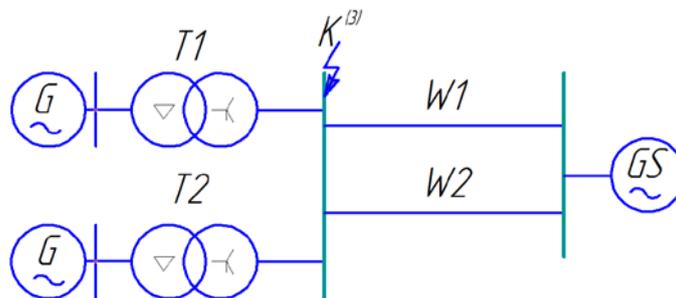
Метод симметричных составляющих.

2. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Учет синхронных и асинхронных электродвигателей при расчете токов короткого замыкания при напряжении свыше 1 кВ.

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Для представленной на рис. схемы произвести расчет периодической составляющей трехфазного тока КЗ и определить значение ударного тока КЗ, если постоянная времени равна 0,02 с.



Данные для расчёта:

G – турбогенератор, $S_G=63$ МВА; $U_{НОМ}=10,5$ кВ; $X_d''=0,24$; $E''=1,1$;

T1, T2 – $S_T=63$ МВА; $n_T=115/10,5$ кВ; $u_K=10\%$;

W1, W2 – $X_{уд}=0,4$ Ом/км; $l=100$ км;

GS – система, $S_{GS}=630$ МВА; $U_{НОМ}=120$ кВ.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

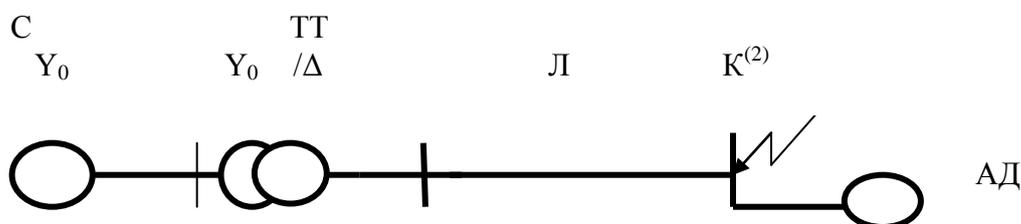
1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1, или 2 балла:

Условия и допущения при расчетах коротких замыканий.

2. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Различия сопротивлений прямой, обратной и нулевой последовательности воздушных линий передач.

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:



$U_c = 112 \text{ кВ}$	$S = 32 \text{ МВА}$	$L = 12 \text{ км}$	$U_n = 10 \text{ кВ}$
	$115/ 10,5 \text{ кВ}$	$x_1 = 0,4 \text{ Ом/км}$	$S_{AD} = 2,2 \text{ МВА}$
$x_c = 12 \text{ Ом}$	$u_k = 10,5 \%$	$x_0 = 3 x_1$	$I_{n*} = 5,5$

В точке К произошло двухфазное КЗ.

1) Определить фазные токи в точке короткого замыкания в начальный момент КЗ.

2) Определить фазные напряжения в начале линии.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

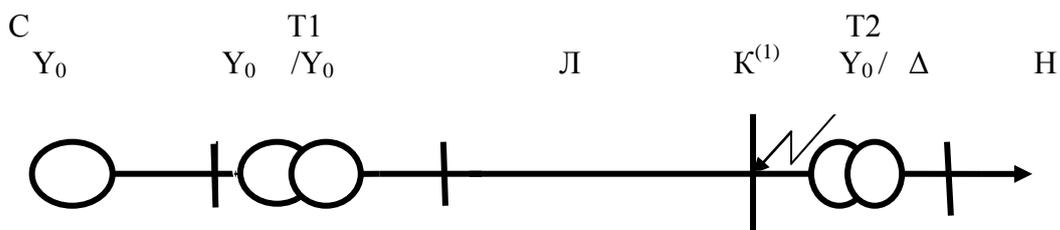
1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1, или 2 балла:

Основные виды короткого замыкания и вероятности их возникновения.

2. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Различия сопротивлений прямой, обратной и нулевой последовательности трансформаторов. Влияние схемы соединения обмоток на протекание токов различных последовательностей.

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:



В точке К произошло однофазное КЗ на землю.

1) Определить ток прямой последовательности в линии Л.

2) Определить токи КЗ.

3) Определить напряжение обратной последовательности.

Решение представить в виде формул и пояснений хода решения.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) – Электроснабжение

Кафедра «Электроснабжения и электротехники»

Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

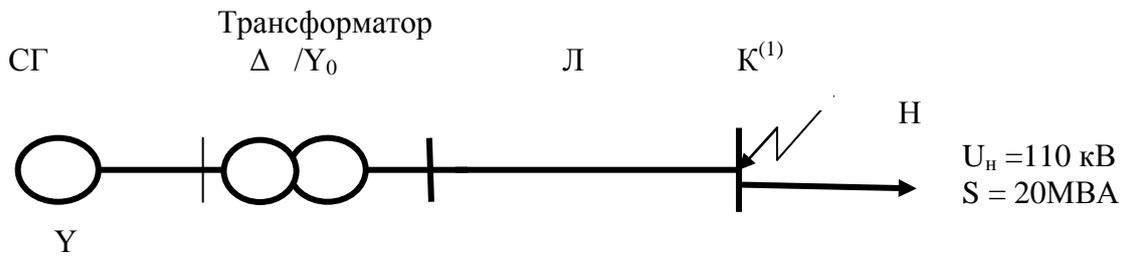
1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1, или 2 балла:

Цели расчёта токов короткого замыкания.

2. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Применимость метода симметричных составляющих к исследованию переходных процессов.

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:



$E'' = 1,2$	10,5 / 111 кВ	$L = 15$ км
$x'' = 0,25$	$u_K = 11\%$	$x_1 = 0,4$ Ом/км
$x_2 = 0,28$	$S = 25$ МВА	$x_0 = 3 x_1$

В точке К произошло однофазное КЗ на землю.

1. Определить ток в аварийной фазе.
2. Определить напряжение в начале линии.

при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

К

ри
тер
ии
ито
гов
ой
оце
нк
и
за
экз
ам
ен:

«

отл
ичн
о»

—

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) – Электроснабжение

Кафедра «Электроснабжения и электротехники»

Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1, или 2 балла:

Влияние АРВ на переходный процесс.

2. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Различия сопротивлений прямой, обратной и нулевой последовательности синхронных машин. Влияние заземления нейтрали на протекание токов различных последовательностей.

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

В точке $K^{(2)}$ произошло **двухфазное короткое замыкание**.

Требуется: определить ток короткого замыкания.

Расчётная сеть изображена на рис.

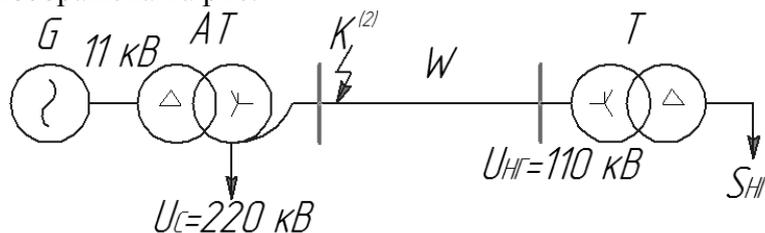


Рис. Схема сети.

Данные для расчёта:

G – турбогенератор. 80 МВА; 10,5 кВ; $X_d'' = 0,24 \approx X_2$;

AT – автотрансформатор 200 МВА; 230/115/10,5 кВ; $U_{BC} = 12,75\%$; $U_{BH} = 11,8\%$; $U_{CH} = 21\%$

Данные остальных элементов схемы приведены в таблице

Таблица. Исходные параметры

Трансформатор, Т			Воздушная линия			Нагрузка Н		Система	
S, МВА	U_B/U_H , кВ	U_K , %	l, км	X_1 , Ом/км	X_0 , Ом/км	U_H , кВ	$S_{НГ}$, МВА	S_C , МВА	U_C , кВ
63	115/11	10,5	20	0,4	1,3	10	40	400	220

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1, или 2 балла:

Ударный ток короткого замыкания. Ударный коэффициент.

2. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Осциллограмма изменения полного тока и его составляющих при внезапном КЗ.

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

В точке $K^{(1)}$ произошло однофазное КЗ на землю. Требуется: составить схему замещения сети, изображённой на рис., определить ток прямой последовательности.

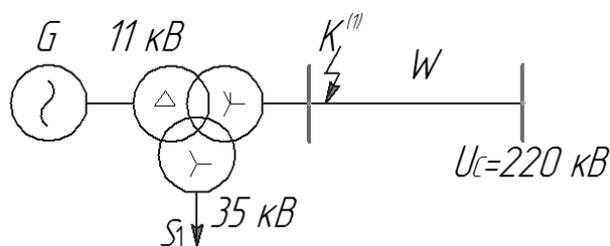


Рис. Схема сети

Данные для расчёта:

G – турбогенератор. 40 МВА; 10,5 кВ; $X_d'' = 0.24 \approx X_{(2)}$;

T – трансформатор 40 МВА; 230/38,5/11 кВ; $u_{BC} = 12,5\%$; $u_{BH} = 22\%$; $u_{CH} = 9,5\%$

Данные остальных элементов схемы приведены в таблице

Таблица. Исходные параметры

Воздушная линия		Нагрузка Н		Система		
l , км	X_1 , Ом/км	X_0 , Ом/км	U_n , кВ	S_1 , МВА	S_C , МВА	U_C , кВ
120	0,4	1,3	35	20	200	220

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1, или 2 балла:

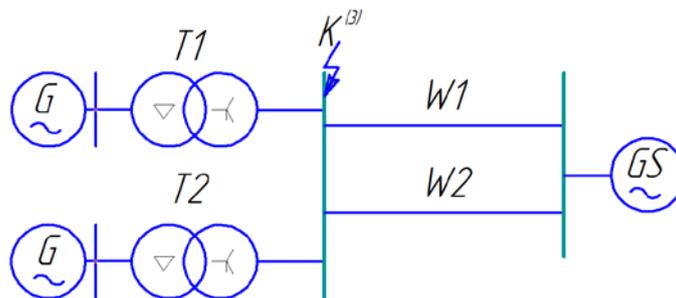
Режимы систем электроснабжения нормальные и аварийные. Последствия аварийных режимов и пути их предотвращения.

2. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Алгоритм расчета несимметричного короткого замыкания в сети с заземлённой нейтралью.

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Для представленной на рис. схемы произвести расчет периодической составляющей трехфазного тока КЗ и определить значение ударного тока КЗ, если постоянная времени равна 0,01 с.



Данные для расчёта:

G – турбогенератор, $S_G=80$ МВА; $U_{НОМ}=10,5$ кВ; $X_d''=0,24$; $E''=1,1$;

T1, T2 – $S_T=80$ МВА; $n_T=115/10,5$ кВ; $u_K=10\%$;

W1, W2 – $X_{уд}=0,4$ Ом/км; $l=80$ км;

GS – система, $S_{GS}=400$ МВА; $U_{НОМ}=115$ кВ.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой
Электроснабжения и электротехники

(наименование кафедры)
Макаров А.Н.

(Ф.И.О. зав. кафедрой, подпись)
« » 20 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

(промежуточной аттестации: экзамен, зачет, курсовая работа или курсовой проект; практики: с
указанием вида и типа практики; государственного экзамена)

ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

направление подготовки _____ 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) – _____ Электроснабжение

Типы задач – _____ эксплуатационный

Разработаны в соответствии с:

рабочей программой дисциплины/программой практики/ программой государственной итоговой
аттестации) _____ рабочей программой дисциплины

утвержденной _____

Разработчик(и): _____ Крупнов А.В.

Тверь 2022

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 6

Задание для дополнительного итогового контрольного испытания № 1

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Назовите особенности статической и динамической устойчивости.

2. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Что такое узел нагрузки? Свойства узла нагрузки?

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 1 балл:

Для схемы на рис. определить угловые характеристики для до аварийного и аварийного режимов.

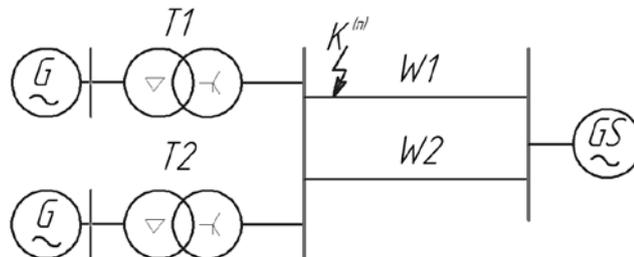


Рис. Схема сети.

Данные для расчёта:

G – турбогенератор, $S_G=40$ МВА; $U_{НОМ}=10,5$ кВ; $X_d' = 0,3$;

T1, T2 – $S_T=40$ МВА; $n_T=115/10,5$ кВ; $u_K=12\%$;

W1, W2 – $X_{уд}=0,4$ Ом/км; $l = 100$ км;

GS – система: $U_{НОМ}=120$ кВ.

Мощность, выдаваемая в систему $S_0=50$ МВА.

Произошло двухфазное КЗ.

Критерии итоговой оценки за дополнительное итоговое контрольное испытание:

«зачтено» – при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 6

Задание для дополнительного итогового контрольного испытания № 2

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Что такое статические характеристики?

2. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

По каким критериям может быть замещена расчетная модель узла нагрузки?

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 1 балл:

Определить характер изменения угла нагрузки синхронного генератора во времени при внезапном отключении одной из параллельных цепей воздушной линии Л.



$E'' = 1,5;$ $x_d'' = 0,2;$ $T_J = 10 \text{ с.}$	$x_{T1} = 0,15;$	$x_L = 0,25;$	$x_{T2} = 0,15$
---	------------------	---------------	-----------------

Критерии итоговой оценки за дополнительное итоговое контрольное испытание:
«зачтено» – при сумме баллов 2 или 3;
«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 6

Задание для дополнительного итогового контрольного испытания № 4

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

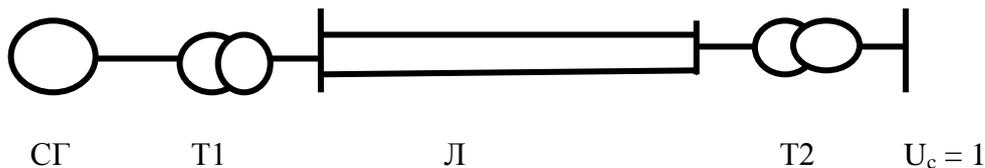
В чем состоит основное условие устойчивости простейшей электрической системы (синхронный генератор, работающий на шины неизменного напряжения)?

2. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Как влияют параметры электрической сети на критические показатели, характеризующие устойчивость электродвигателей?

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 1 балл:

Определить характер изменения угла нагрузки синхронного генератора во времени при внезапном отключении одной из параллельных цепей воздушной линии Л.



$E'' = 1,41;$	$x_{T1} = 0,13;$	$x_L = 0,25;$	$x_{T2} = 0,12$
$x_d'' = 0,3;$			
$T_J = 10 \text{ с.}$			

Критерии итоговой оценки за дополнительное итоговое контрольное испытание:

«зачтено» – при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 6

Задание для дополнительного итогового контрольного испытания № 5

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Какие допущения, принимаемые при анализе системы, позволяют оценивать ее устойчивость по практическим критериям?

2. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Как изменится устойчивость узла с асинхронной нагрузкой при компенсации ее реактивной составляющей статическими конденсаторами и синхронными компенсаторами?

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 1 балл:

Для схемы на рис. определить угловые характеристики для аварийного режима.

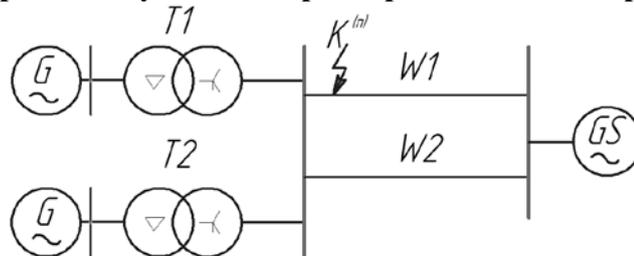


Рис. Схема сети.

Данные для расчёта:

G – турбогенератор, $S_G=40$ МВА; $U_{НОМ}=10,5$ кВ; $X_d' = 0,3$;

T1, T2 – $S_T=40$ МВА; $n_T=115/10,5$ кВ; $u_K=12\%$;

W1, W2 – $X_{уд}=0,4$ Ом/км; $l = 100$ км;

GS – система: $U_{НОМ}=120$ кВ.

Мощность, выдаваемая в систему $S_0=50$ МВА.

Произошло трехфазное КЗ.

Критерии итоговой оценки за дополнительное итоговое контрольное испытание:

«зачтено» – при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 6

Задание для дополнительного итогового контрольного испытания № 6

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

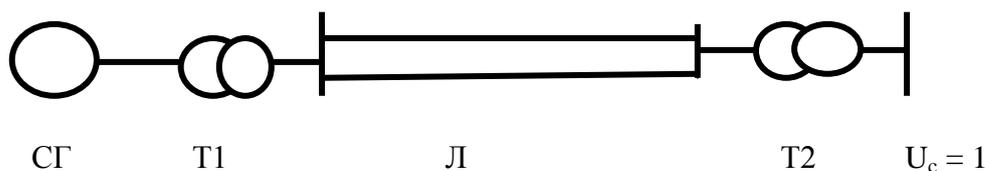
В чем особенности различных практических критериев оценки устойчивости и каковы наиболее целесообразные условия использования того или иного критерия на практике?

2. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Что представляют собой статические характеристики узла комплексной нагрузки?

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 1 балл:

Определить характер изменения угла нагрузки синхронного генератора во времени при внезапном отключении одной из параллельных цепей воздушной линии Л.



$E'' = 1,3;$	$x_{T1} = 0,2;$	$x_L = 0,25;$	$x_{T2} = 0,1$
$x_d'' = 0,3;$			
$T_J = 10 \text{ с.}$			

Критерии итоговой оценки за дополнительное итоговое контрольное испытание:

«зачтено» – при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 6

Задание для дополнительного итогового контрольного испытания № 7

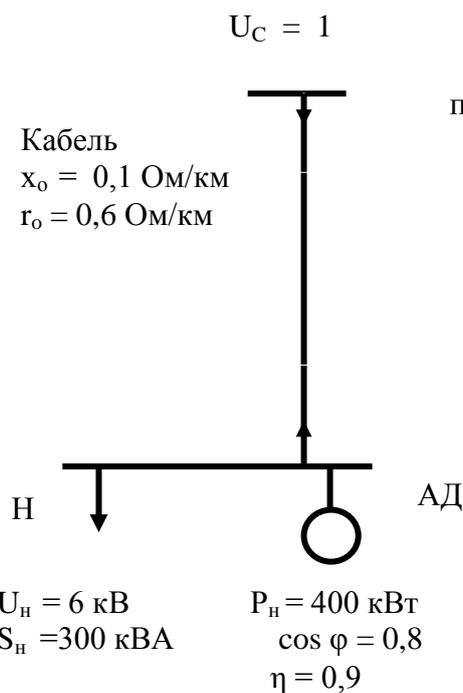
1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Укажите общее основное свойство любых устойчивых режимов, запасы статической устойчивости, определенные по разным параметрам.

2. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Что такое лавина напряжения и каковы причины ее возникновения?

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 1 балл:



Определить максимальную длину кабельной линии,
при которой возможен пуск асинхронного двигателя?

К

рит
ери
и
ито
гов
ой
оце
нки
за
доп
олн
ите
льн
ое
ито
гов
ое

контрольное испытание:

«зачтено» – при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 6

Задание для дополнительного итогового контрольного испытания № 8

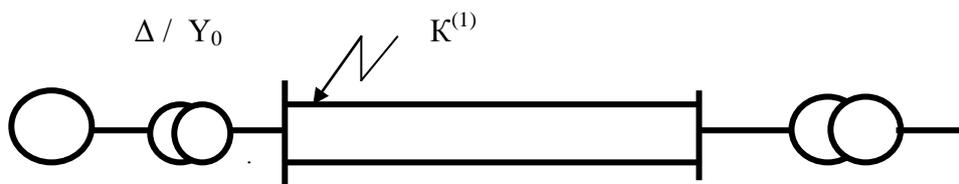
1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Как применяется метод площадей при проверке устойчивости системы «две станции — нагрузка»?

2. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

По каким критериям оценивается статическая устойчивость узла комплексной нагрузки?

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 1 балл:



$$E' = 1,33; \quad x_T = 0,15; \quad x_L = 0,5; \quad x_T = 0,15; \quad U_c = 0$$
$$T_J = 8,5 \text{ с.}$$
$$x''_d = 0,2$$

Все параметры цепи приведены к базисным условиям.

В точке $K^{(1)}$ произошло однофазное короткое замыкание на землю.
Определить запас динамической устойчивости генератора методом площадей.

овое контрольное испытание:

«зачтено» – при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

К

рите
ри
итог
овой
оцен
ки за
допо
лнит
ельн
ое
итог

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 6

Задание для дополнительного итогового контрольного испытания № 9

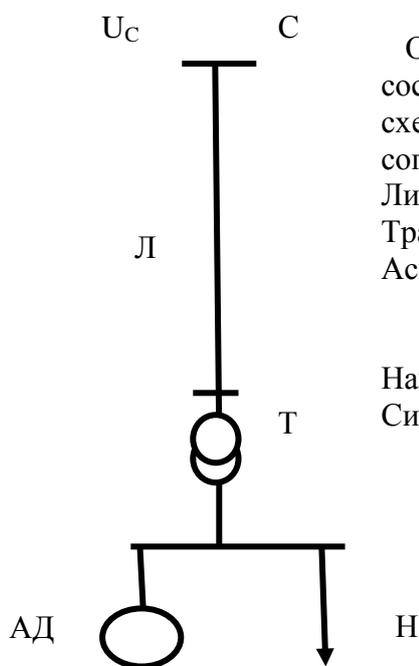
1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Как определяется предельный угол отключения короткого замыкания?

2. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Каковы основные причины возникновения резких изменений режимов в узлах СЭС?

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 1 балл:



Оценить возможность пуска асинхронного двигателя:
составить сценарий расчета, построить
схему замещения, записать формулы приведения
сопротивлений к базисным условиям
Линия Л $L = 10$ км; $x_0 = 0,4$ Ом/км; $r_0 = 0,1$
Трансформатор Т. 6 / 0,4 кВ; 4 МВА: $u_k = 10,5$ %
Асинх. двиг. АД. 0,38 кВ; 400 кВт; $\cos \varphi = 0,8$; $\eta = 0,9$
 $m_{\text{пуск}} = 1,2$; $m_{\text{макс}} = 2,5$; $n_{\text{ном}} = 1450$ об/мин;
 $s_{\text{кр}} = 14$ % ; момент сопротивления $M_{\text{мех}} = 1$
Нагрузка Н. $P_{\text{ном}} = 2$ МВт; $\cos \varphi = 0,8$
Система С. $U_C = 6,1$ кВ; $x_C = 5$ Ом.

К
рит
ери
и
ито
гово
ый
оце
нки
за
доп
олн
ите
льн
ое
ито
гово
е

контрольное испытание:

«зачтено» – при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) – Электроснабжение

Кафедра «Электроснабжения и электротехники»

Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 6

Задание для дополнительного итогового контрольного испытания № 10

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Оценка динамической устойчивости методом последовательных интервалов.

2. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

В чем особенность методики исследования переходного процесса в узле нагрузки при резких изменениях режима его работы?

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 1 балл:

Определить параметры предельного режима по статической устойчивости для группы АД и запас статической устойчивости по напряжению, схема расчётной сети представлена на рис.

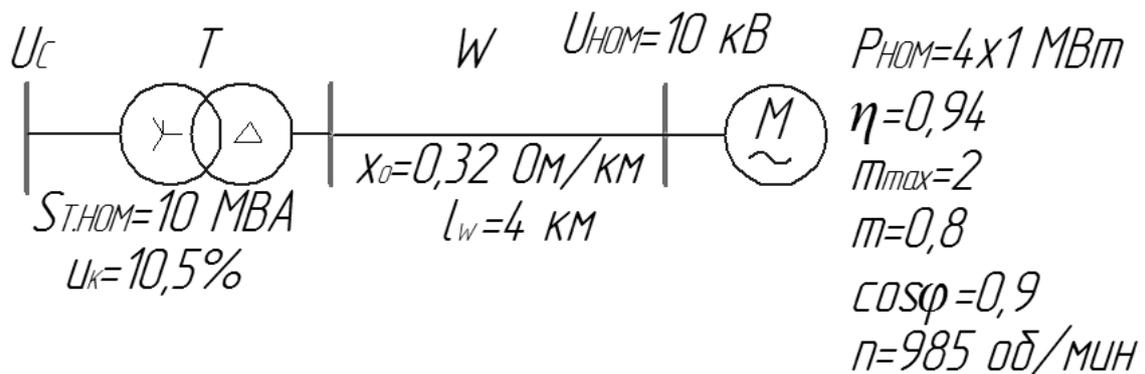


Рис. Схема расчетной сети и исходные данные

Критерии итоговой оценки за дополнительное итоговое контрольное испытание:

«зачтено» – при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 6

Задание для дополнительного итогового контрольного испытания № 11

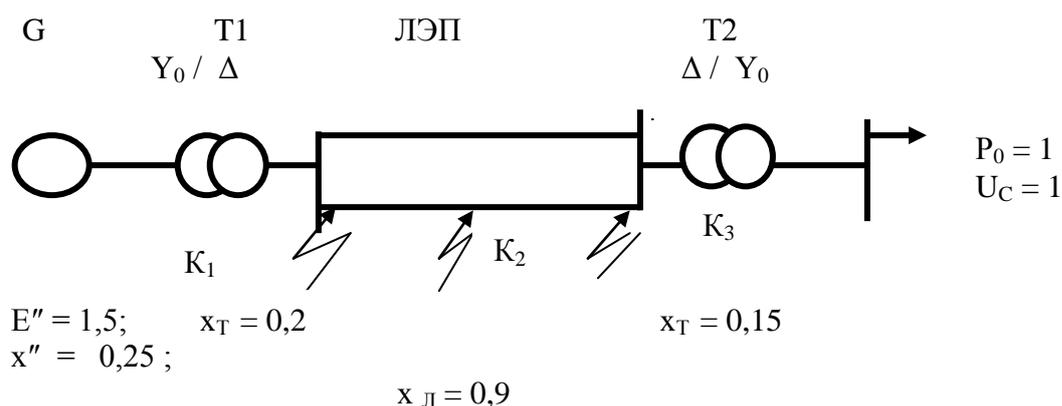
1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Как в общем виде формулируется правило площадей для анализа динамической устойчивости?

2. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Как влияет резкое снижение напряжения в точке питания на устойчивость синхронного двигателя?

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 1 балл:



Для системы, показанной на рисунке, определить, в каком месте линии (начале, середине или конце) неблагоприятнее всего трехфазное короткое замыкание.

Примечание: Все параметры цепи приведены к базисным условиям

Контрольное испытание:

«зачтено» – при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

К
рит
ери
и
ито
гов
ой
оце
нки
за
доп
олн
ите
льн
ое
ито
гов
ое
кон

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 6

Задание для дополнительного итогового контрольного испытания № 12

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Что такое критический угол нагрузки генератора и как его определить?

2. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

В чем заключается расчет самозапуска синхронных и асинхронных двигателей?

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 1 балл:

Для схемы на рис. определить угловые характеристики для до аварийного и оценить запас статической устойчивости.

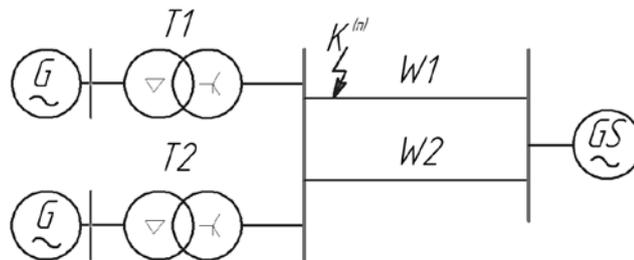


Рис. Схема сети.

Данные для расчёта:

G – турбогенератор, $S_G=50$ МВА; $U_{НОМ}=10,5$ кВ; $X_d' = 0,24$;

T1, T2 – $S_T=63$ МВА; $n_T=115/10,5$ кВ; $u_K=12\%$;

W1, W2 – $X_{уд}=0,4$ Ом/км; $l = 100$ км;

GS – система: $U_{НОМ}=120$ кВ.

Мощность, выдаваемая в систему $S_0=80$ МВА.

Произошло однофазное КЗ.

Критерии итоговой оценки за дополнительное итоговое контрольное испытание:

«зачтено» – при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 6

Задание для дополнительного итогового контрольного испытания № 13

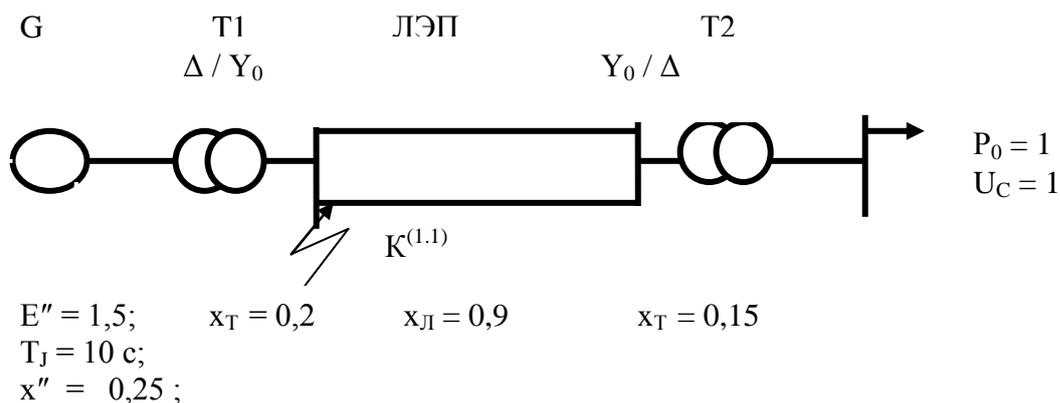
1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Влияние вида АРВ генератора на устойчивость и расчёт устойчивости.

2. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Какие параметры необходимо определять для проверки самозапуска электродвигателей?

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 1 балл:



В точке К произошло двухфазное короткое замыкание на землю, которое длилось 0,2 с. Затем сработала защита и отключила поврежденную цепь.

Как по этим данным определить запас динамической устойчивости генератора?

Примечание: Все параметры цепи приведены к базисным условиям

Контрольное испытание:

«зачтено» – при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

К

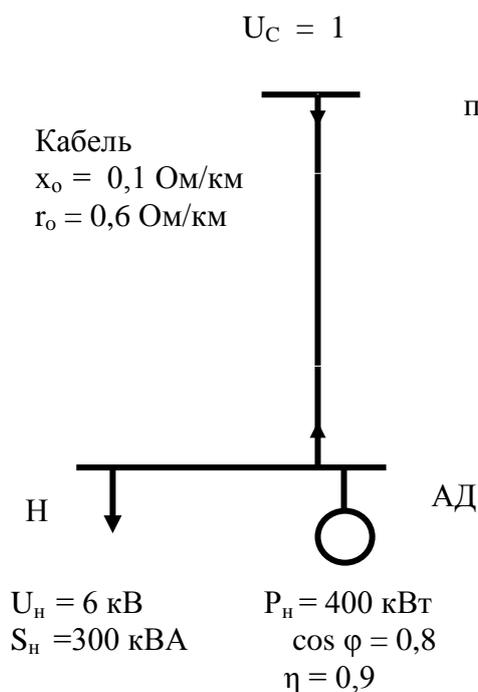
рит
ери
и
ито
гов
ой
оце
нки
за
доп
олн
ите
льн
ое
ито
гов
ое
кон

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 6

Задание для дополнительного итогового контрольного испытания № 14

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:
Зависимости активной и реактивной мощностей от напряжения системы.
2. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:
Что такое самозапуск электродвигателей и с какой целью он предусматривается?
3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 1 балл:



Определить максимальную длину кабельной линии,
при которой возможен пуск асинхронного двигателя?

К

рит
ери
и
ито
гов
ой
оце
нки
за
доп
олн
ите
льн
ое
ито
гов

ое контрольное испытание:

- «зачтено» – при сумме баллов 2 или 3;
- «не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 6

Задание для дополнительного итогового контрольного испытания № 15

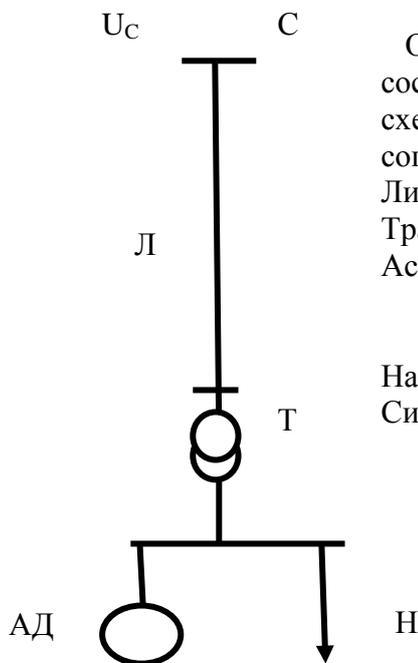
1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Определение и понятие результирующей устойчивости.

2. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Каковы особенности расчета пускового режима асинхронного двигателя?

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 1 балл:



Оценить возможность пуска асинхронного двигателя:

составить сценарий расчета, построить
схему замещения, записать формулы приведения
сопротивлений к базисным условиям

Линия Л $L = 10$ км; $x_0 = 0,4$ Ом/км; $r_0 = 0,1$

Трансформатор Т. 6 / 0,4 кВ; 4 МВА: $u_k = 10,5$ %

Асинх. двиг. АД. 0,38 кВ; 400 кВт; $\cos \varphi = 0,8$; $\eta = 0,9$

$m_{\text{пуск}} = 1,2$; $m_{\text{макс}} = 2,5$; $n_{\text{ном}} = 1450$ об/мин;

$s_{\text{кр}} = 14$ % ; момент сопротивления $M_{\text{мех}} = 1$

Нагрузка Н. $P_{\text{ном}} = 2$ МВт; $\cos \varphi = 0,8$

Система С. $U_C = 6,1$ кВ; $x_C = 5$ Ом.

Критерии итоговой оценки за дополнительное итоговое контрольное испытание:

«зачтено» – при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) – Электроснабжение

Кафедра «Электроснабжения и электротехники»

Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 6

Задание для дополнительного итогового контрольного испытания № 16

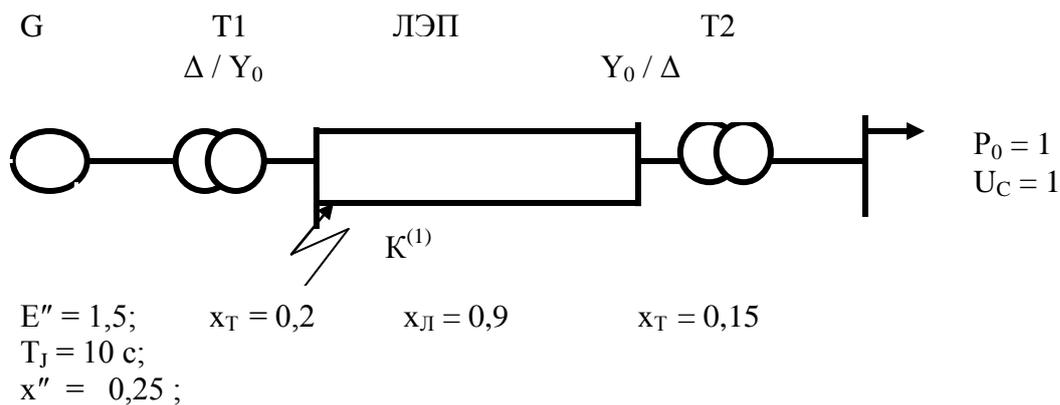
1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

В чем заключается анализа динамической устойчивости способом площадей? Какие допущения положены в его основу?

2. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Как определяется допустимое время наброса нагрузки на синхронный двигатель?

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 1 балл:



В точке К произошло однофазное короткое замыкание на землю, которое длилось 0,2 с. Затем сработала защита и отключила поврежденную цепь.

Как по этим данным определить запас динамической устойчивости генератора?

Примечание: Все параметры цепи приведены к базисным условиям

«зачтено» – при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

К
рите
ри
итог
овой
оцен
ки
за
допо
лнит
ельн
ое
итог
овое
конт
роль
ное
исп
ыта
ние:

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 6

Задание для дополнительного итогового контрольного испытания № 17

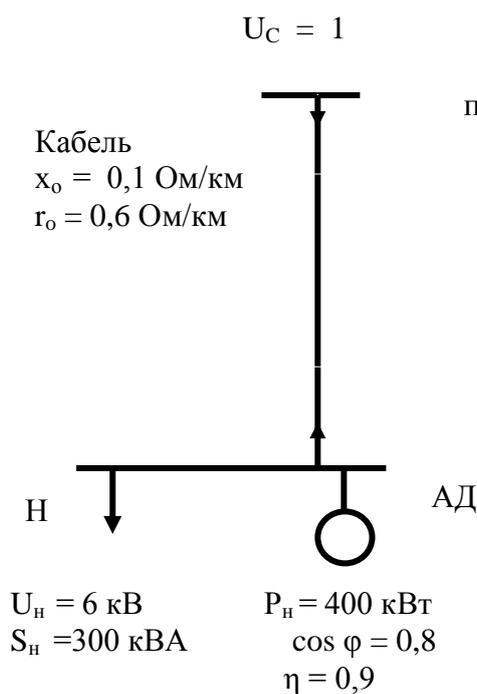
1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Основное уравнение электромеханических переходных процессов. Как записывается уравнение относительного движения для простейшего случая? Какие при этом сделаны допущения?

2. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

В чем заключается расчет устойчивости асинхронного двигателя при набросах нагрузки?

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 1 балл:



Определить максимальную длину кабельной линии, при которой возможен пуск асинхронного двигателя?

К
ри
тер
ии
ит
ого
во
й
оц
ен
ки
за
до
по
лн
ите
ль
но
е
ит

оговое контрольное испытание:

«зачтено» – при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 6

Задание для дополнительного итогового контрольного испытания № 18

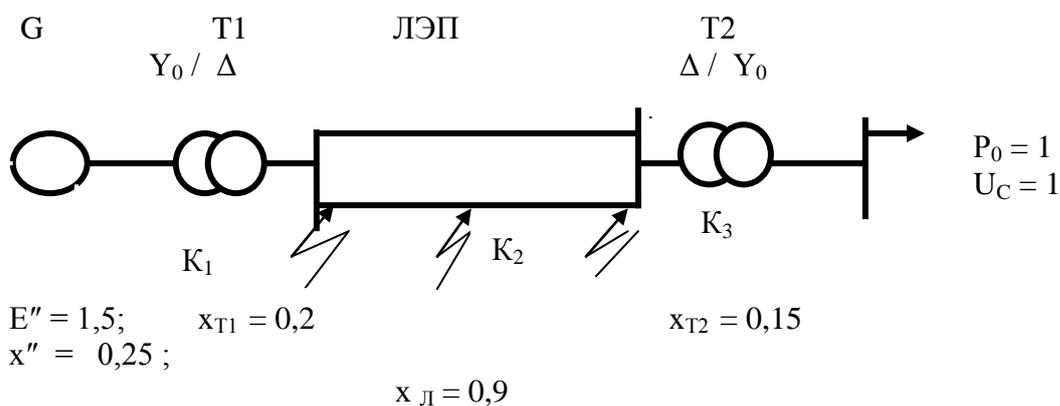
1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Почему появился термин «практические критерии устойчивости»?

2. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Что представляют собой статические характеристики отдельных потребителей и узлов нагрузки?

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 1 балл:



Для системы, показанной на рисунке, определить, в каком месте линии (начале, середине или конце) неблагоприятнее всего трехфазное короткое замыкание.

Примечание: Все параметры цепи приведены к базисным условиям

Критерии итоговой оценки за дополнительное итоговое контрольное испытание:

«зачтено» – при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) – Электроснабжение
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»
Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 6

Задание для дополнительного итогового контрольного испытания № 19

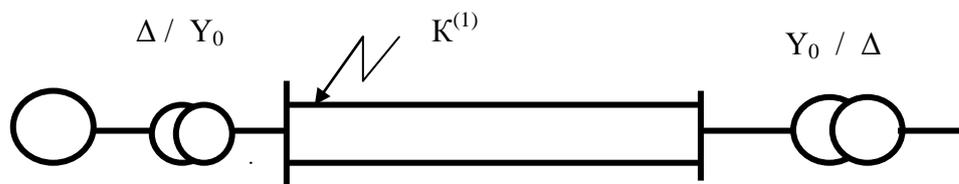
1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Динамическая устойчивость. Назначение анализа системы на динамическую устойчивость. Особенности исследования устойчивости при различных видах КЗ.

2. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Какие способы применяют для повышения устойчивости ЭЭС?

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 1 балл:



$$E' = 1,33; \quad x_T = 0,15; \quad x_{Л} = 0,5; \quad x_T = 0,15; \quad U_c = 0$$
$$T_J = 8,5 \text{ с.}$$
$$x''_d = 0,2$$

Все параметры цепи приведены к базисным условиям.

В точке $K^{(1)}$ произошло однофазное короткое замыкание на землю.

Определить запас динамической устойчивости генератора методом площадей.

Критерии итоговой оценки за дополнительное итоговое контрольное испытание:

«зачтено» – при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) – Электроснабжение

Кафедра «Электроснабжения и электротехники»

Дисциплина «Переходные процессы в энергетике»

Семестр 6

Задание для дополнительного итогового контрольного испытания № 20

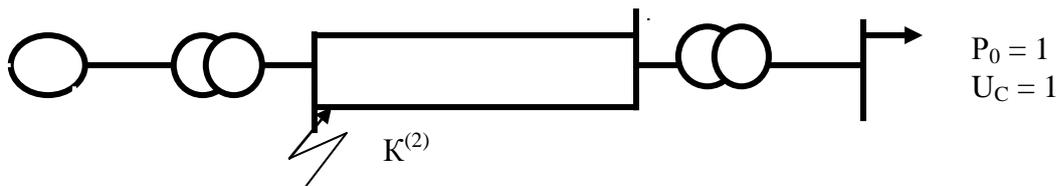
1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Статическая устойчивость. Критерий устойчивости в общем виде, назначение исследования на статическую устойчивость.

2. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

Каково влияние АРВ синхронных двигателей на условия их статической устойчивости?

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 1 балл:



$$E'' = 1,5; \quad x_T = 0,2 \quad x_{Д} = 0,9 \quad x_T = 0,15$$
$$T_J = 10 \text{ с};$$
$$x'' = 0,25;$$

В точке К произошло двухфазное короткое замыкание.

Определить предельный угол нагрузки отключения аварийной цепи

Примечание: Все параметры цепи приведены к базисным условиям

Критерии итоговой оценки за дополнительное итоговое контрольное испытание:

«зачтено» – при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Разработчик программы: ст. преподаватель

А.В. Крупнов

Заведующий кафедрой ЭС и Э

А.Н. Макаров

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой
Электроснабжения и электротехники

(наименование кафедры)
Макаров А.Н.

(Ф.И.О. зав. кафедрой, подпись)
« » 20 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

(промежуточной аттестации: экзамен, зачет, курсовая работа или курсовой проект; практики: с
указанием вида и типа практики; государственного экзамена)

ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

направление подготовки _____ 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) – _____ Электроснабжение

Типы задач – _____ эксплуатационный

Разработаны в соответствии с:

рабочей программой дисциплины/программой практики/ программой государственной итоговой
аттестации) _____ рабочей программой дисциплины

утвержденной _____

Разработчик(и): _____ Крупнов А.В.

1. Индикаторы компетенции:

ИОПК-4.2. Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Расчетные схемы и параметры их элементов, схемы замещения и их преобразование, приведение параметров элементов к базисным условиям, сопротивления элементов электрической цепи токам отдельных последовательностей.

34. Методики оценки статической устойчивости электроэнергетических систем при использовании практических критериев статической устойчивости; упрощенные методы оценки динамической устойчивости.

Уметь:

У2. Использовать метод симметричных составляющих при расчетах несимметричных систем, строить схемы замещения отдельных последовательностей, в том числе и комплексные схемы замещения.

ИУК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32. Виды устойчивости электроэнергетических систем и узлов нагрузки.

Уметь:

У2. Оценивать статическую и динамическую устойчивости электрических систем и узлов нагрузки, рассчитывать запас устойчивости.

У3. Использовать основные и дополнительные мероприятия по повышению устойчивости систем электроснабжения.

2. Тема курсового проекта:

Исследование статической и динамической устойчивости электроэнергетической системы.

Каждому обучающемуся выдаётся индивидуальная схема и исходные данные для проведения расчётов (по вариантам). Студент по согласованию с преподавателем может самостоятельно производить расчёт курсового проекта по исходным данным, полученным при выполнении расчётно-графической работы по дисциплине «Электроэнергетические системы и сети».

3. Критерии оценки качества выполнения, как по отдельным разделам курсового проекта, так и работы в целом представлены в таблице 1.

Таблица 1

Оцениваемые показатели для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта.

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
-	Введение. Исходные данные	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
1	Составление расчетной схемы замещения исследуемой сети для до аварийного (нормального) режима и определение её параметров.	Выше базового – 4 Базовый – 2 Ниже базового – 0
2	Составление расчетной схемы замещения исследуемой сети для после аварийного режима и определение её параметров.	Выше базового – 3 Базовый – 2 Ниже базового – 0
3	Составление расчетной схемы замещения исследуемой сети для аварийного режима и определение её параметров.	Выше базового – 4 Базовый – 2 Ниже базового – 0
4	Оценка устойчивости исследуемой сети	Выше базового – 4 Базовый – 2 Ниже базового – 0
-	Заключение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
-	Список использованных источников	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
-	Приложения (графическое изображение полученных результатов расчётов)	Выше базового – 3 Базовый – 2 Ниже базового – 0

Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

«отлично» – при сумме баллов от 21 до 24;

«хорошо» – при сумме баллов от 17 до 20;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 13 до 16;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 13, а также при любой другой сумме, если по разделам 1 – 4 или «Приложения» работа имеет 0 баллов.

4. Методические материалы, определяющие процедуру выполнения и представления работы.

Курсовой проект состоит из титульного листа, содержания, введения, исходных данных, основной части, заключения, списка использованных источников и приложений. Текст должен быть структурирован, содержать рисунки и таблицы. Рисунки и таблицы должны располагаться сразу после ссылки на них в тексте таким образом, чтобы их можно было рассматривать без поворота курсовой работы. Если это сложно, то допускается поворот по часовой стрелке.

Если таблицу приходится переносить на следующую страницу, то помещают слова: «продолжение табл.» с указанием номера справа, графы таблицы пронумеровывают и повторяют их нумерацию на следующей странице. Заголовок таблицы не повторяют.

Во введении необходимо отразить актуальность темы исследования, цель и задачи курсового проекта. В исходных данных представлено все необходимые параметры для проведения расчетов. Объем должен составлять 2-3 страницы.

Первая глава «Составление расчетной схемы замещения исследуемой сети для до аварийного (нормального) режима и определение её параметров» должна содержать схему замещения исследуемой сети, определение её параметров, приведение её вида к простейшему для составления уравнения угловой характеристики при нормальном режиме работы сети.

Вторая глава «Составление расчетной схемы замещения исследуемой сети для после аварийного режима и определение её параметров» должна содержать схему замещения исследуемой сети после отключения поврежденного участка, определение её параметров, приведение её вида к простейшему для составления уравнения угловой характеристики при после аварийном режиме работы сети.

Третья глава «Составление расчетной схемы замещения исследуемой сети для аварийного режима и определение её параметров» должна содержать схемы замещения исследуемой сети обратной и нулевой последовательностей, схему замещения исследуемой сети во время аварии (в месте повреждения подключен аварийный шунт), определение её параметров, приведение её вида к простейшему для составления уравнения угловой характеристики при аварийном режиме работы сети.

Четвертая глава «Оценка устойчивости исследуемой сети» должна содержать определение статической устойчивости, определение динамической устойчивости методами площадей и последовательных интервалов, рекомендации по повышению устойчивости сети при необходимости.

В заключение необходимо раскрыть особенности отображения в курсовой работе поставленных задач. Объем должен составлять 1-2 страницы.

Список использованных источников должен содержать не менее 4 наименований (книг, журналов, сборников стандартов, патентов, электронных ресурсов и др.).

В приложениях приводятся схема сети, угловые характеристики, кривая выбега.

Курсовой проект оформляется согласно ГОСТ 7.32-2017 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Источники использованной литературы должны оформляться согласно ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Список источников следует составлять в порядке упоминания их в тексте. Ссылки на источники должны приводиться по тексту в квадратных скобках.

Нумерация страниц курсовой работы должна быть сквозной. Первой страницей является титульный лист, на нем номер страницы не ставится, второй -

содержание и т.д. Номер страницы проставляется арабскими цифрами снизу страницы, посередине. Приложения необходимо включать в сквозную нумерацию.

Основные материалы для выполнения курсового проекта:

Переходные процессы в электроэнергетике : метод. указания к курсовой работе для очной и заоч. форм обучения бакалавриата направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение" / сост. А.В. Крупнов ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ. - Тверь : ТвГТУ, 2019. - 16 с. - Текст : непосредственный. - 62 р. - (ID=134101-45)