

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»
Рыбницкий филиал

Кафедра автоматизации технологических процессов и производств

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой
_____ Федоров В.Е., доцент
протокол № 1 « 14 » 09 2024 г.

Фонд оценочных средств

по дисциплине

«Методы расчета токов короткого замыкания в системах электроснабжения»

Направление подготовки:

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки:

«Электроэнергообеспечение предприятия и электротехника»

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

ГОД НАБОРА: 2021

Разработчик: преподаватель

_____ Легась О.И.

« 16 » 09 2024 г.

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине

1. В результате изучения дисциплины « **Методы расчета токов короткого замыкания в системах электроснабжения**» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<i>Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения</i>		
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ИД _{ОПК-4.1} Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока. ИД _{ОПК-4.2} Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока. ИД _{ОПК-4.3} Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами.
	ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ИД _{ОПК-6.1} Демонстрирует знание основных методов и средств проведения экспериментальных исследований, систем стандартизации и сертификации ИД _{ОПК-6.2} Выбирает средства измерений, проводит измерения электрических и неэлектрических величин ИД _{ОПК-6.3} Обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

2. Программа оценивания контролируемой компетенции

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование *	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства**
1	Основные понятия и определения. Переходные процессы при симметричных коротких замыканиях.	ОПК-4, ОПК-6	Контрольная работа
2	Основные положения при исследовании несимметричных переходных процессов.	ОПК-4, ОПК-6	
3	Однократные поперечная и продольная несимметрии.	ОПК-4, ОПК-6	
4	Переходные процессы синхронной машины. Замыкания в	ОПК-4, ОПК-6	

	распределительных сетях и системах электроснабжения.		
5	Основные понятия и определения. Статистическая устойчивость электрических систем.	ОПК-4, ОПК-6	
6	Динамическая устойчивость электрических систем.	ОПК-4, ОПК-6	
7	Переходные процессы в узлах нагрузки электрических систем.	ОПК-4, ОПК-6	
8	Мероприятия по улучшению устойчивости и качества переходных процессов электрических систем.	ОПК-4, ОПК-6	
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства**
1		ОПК-4, ОПК-6	Вопросы к зачёту

«УТВЕРЖДАЮ»
зав. кафедрой АТПиП, доцент
В.Е. Федоров
« 17 » 09 2024 г.

Вопросы к зачету
по дисциплине «Методы расчета токов короткого замыкания в системах
электрообеспечения»
для студентов 4 курса
направления «Электроэнергетика и электротехника»,
профиля «Электроэнергообеспечение предприятия и электротехника»
8 семестр

- 1 Причины возникновения переходных процессов и следствия
- 2 Основные допущения, принимаемые при исследовании электромагнитных переходных процессов
- 3 Определение параметров элементов электрических систем в относительных единицах
- 4 Принципы составления схем замещения. Определение ЭДС синхронных машин и асинхронных двигателей
- 5 Переходной процесс в неподвижных магнитосвязанных цепях
- 6 Периодическая и аperiodическая составляющая тока трёхфазного короткого замыкания
- 7 Ударный ток, ударный коэффициент. Полное значение тока короткого замыкания в функции времени
- 8 Баланс магнитных потоков в продольной оси ротора в начальный момент внезапного изменения режима
- 9 Переходные и сверхпереходные ЭДС и реактивности синхронной машины
- 10 Влияние нагрузки в начальный момент короткого замыкания
- 11 Влияние асинхронного двигателя в начальный момент короткого замыкания
- 12 Определение токов короткого замыкания в произвольный момент времени
- 13 Метод типовых кривых. Порядок расчёта периодической слагающей тока короткого замыкания в схеме с одним генератором
- 14 Порядок расчёта периодической слагающей тока короткого замыкания в схеме с несколькими генераторами, находящихся в одинаковых условиях относительно точки короткого замыкания
- 15 Схемы замещения для токов прямой, обратной и нулевой последовательностей
- 16 Параметры элементов электрической системы для токов различных последовательностей
- 17 Особенности составления схемы замещения нулевой последовательности
- 18 Виды несимметричных коротких замыканий и схемы замещения в аварийном режиме
- 19 Порядок расчёта токов несимметричных коротких замыканий
- 20 Составление схемы замещения в сетях напряжением до 1 кВ
- 21 Расчёт тока при трёхфазном коротком замыкании в сетях напряжением до 1 кВ
- 22 Виды несимметричных коротких замыканий и схемы замещения в аварийном режиме
- 23 Простейшая оценка статической устойчивости
- 24 Практический критерий статической устойчивости простейшей системы
- 25 Простейшая оценка динамической устойчивости

- 26 Устойчивость системы, содержащей станцию, питающую через ЛЭП нагрузку соизмеримой мощности
- 27 Способ площадей при исследовании устойчивости
- 28 Влияние управления током возбуждения на качания генератора
- 29 Связь между видом корней характеристического уравнения и видом переходного процесса
- 30 Процесс выпадения генератора из синхронизма
- 31 Мероприятия по повышению статической устойчивости
- 32 Меры предотвращения режимов короткого замыкания
- 33 Мероприятия по повышению динамической устойчивости

Составитель  О.И. Легась, преподаватель

**Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет имени Т.Г. Шевченко»
Рыбницкий филиал
Кафедра «Автоматизации технологических процессов и производств»**

Контрольная работа

Вариант выбирается согласно, списка в журнале группы

Задача 1

Рассчитать:

- начальное действующее значение периодической составляющей тока трёхфазного КЗ в точках **К1** и **К2** СЭС (Системы Электрического Снабжения);
- ударный ток КЗ в точках **К1** и **К2** СЭС.

Расчётная схема изображена на рис. 1.

Параметры элементов схемы указаны в таблице согласно вариантам.

Таблица 1. Данные для задачи

<i>Вариант</i> →	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Система										
напряжение системы, U_c , кВ	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
трёхфазный ток КЗ системы, $I_{кз}^{(3)}$, кА	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Трёхфазный трансформатор, Т										
полная мощность, S , кВА	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5,5	5,5	6	6
напряжение короткого замыкания, u_k , %	0,9	1,3	2	2,6	3,7	5,5	7,9	12,2	16,5	26
активные потери короткого замыкания, P_k , кВт	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
напряжение вторичной обмотки, U_2 , кВ	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

Шины от выводов

					<i>Контрольная работа</i>					<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>						1

трансформатора до сборных шин										
индуктивное сопротивление шины от выводов трансформатора до сборных шин напряжением 0,4 кВ, $X_{шт}$, мОм	3	2,8	2,6	2,4	2	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2
активное сопротивление шины от выводов трансформатора до сборных шин напряжением 0,4 кВ, $R_{шт}$, мОм	1,2	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
Автоматический выключатель QF1										
индуктивное сопротивление токовой катушки расцепителя автомата QF1, X_{QF1} , мОм	3,5	2,1	1,3	1,1	0,7	0,4	0,3	0,14	0,13	0,1
Токовый трансформатор, ТА										
сопротивление одновитковых первичных обмоток трансформатора тока ТА, $X_{ТА}$, мОм	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Точка КЗ К1										
переходное сопротивление при КЗ в точке К1, $R_{к1}$, мОм	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
Шинопровод										
										<i>Контрольная работа</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>						<i>Лист</i>
										2

удельное индуктивное сопротивление шинпровода, $x_{ш}, \text{ Ом} \cdot \text{ м} / \text{ мм}^2$	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
удельное активное сопротивление шинпровода, $r_{ш}, \text{ Ом} \cdot \text{ м} / \text{ мм}^2$	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
длина шинпровода, $L_{ш}, \text{ м}$	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Кабель										
удельное активное сопротивление кабеля, $r_{каб}, \text{ Ом} \cdot \text{ м} / \text{ мм}^2$	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
длина кабеля, $L_{каб}, \text{ м}$	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Автоматический выключатель QF1										
индуктивное сопротивление токовой катушки расцепителя автомата QF1, $X_{QF1}, \text{ мОм}$	3,5	2,1	1,3	1,1	0,7	0,4	0,3	0,14	0,13	0,1
Точка КЗ К2										
переходное сопротивление при КЗ в точке К2, $R_{к2}, \text{ мОм}$	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
<i>Контрольная работа</i>										
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						Лист
										3

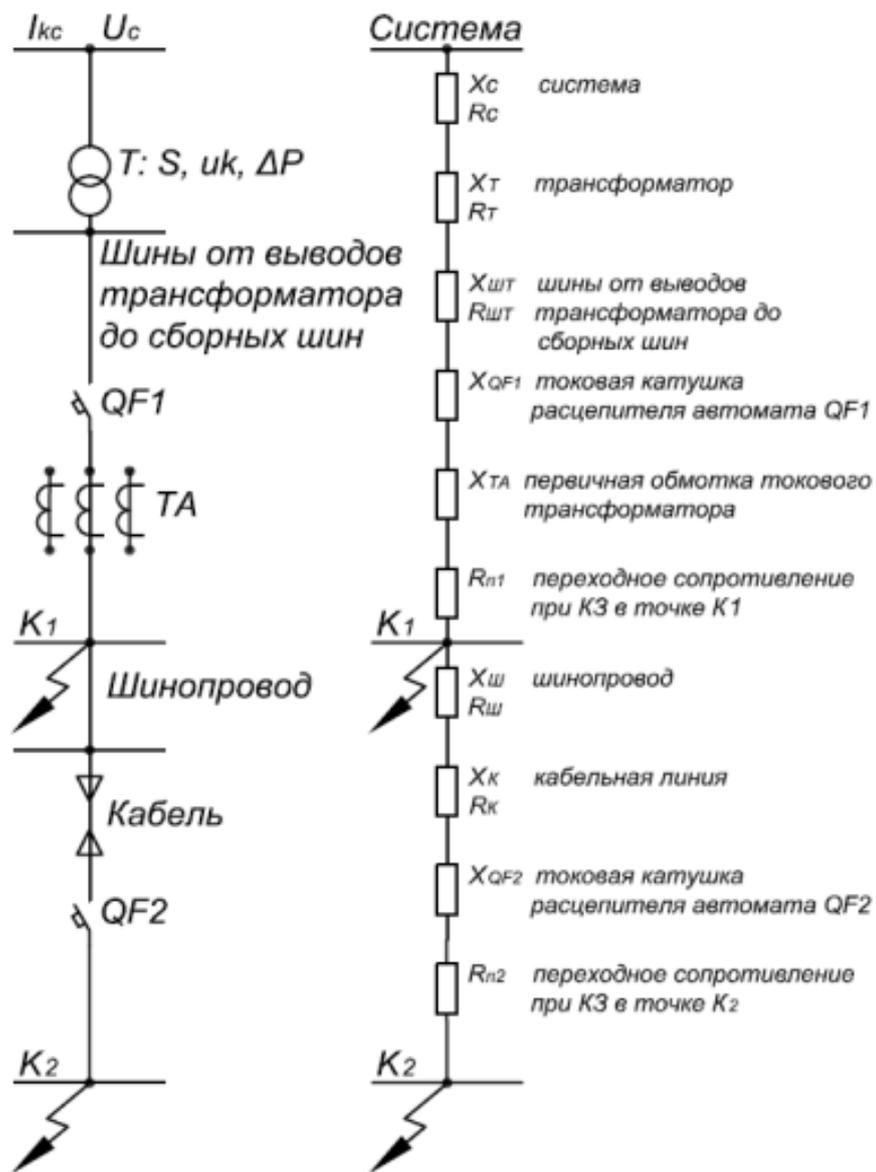


Рис. 1

					Контрольная работа	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

Задача

Рассчитать:

- начальное действующее значение периодической составляющей тока трёхфазного КЗ в точках **K1** и **K2** СЭС (Системы Электрического Снабжения);

- ударный ток КЗ в точках **K1** и **K2** СЭС.

Расчётная схема изображена на рис. 1.

Параметры элементов схемы указаны в таблице согласно вариантам.

Таблица 1. Данные для задачи

Вариант →	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Система										
напряжение системы, U_c , кВ	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
трёхфазный ток КЗ системы, $I_{кз}^{(3)}$, кА	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Трёхфазный трансформатор, Т										
полная мощность, S , кВА	40	63	100	160	250	400	630	1000	1600	2500
напряжение короткого замыкания, u_k , %	4,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
активные потери короткого замыкания, P_k , кВт	1	1,5	1,8	2	2,6	3,7	5,5	12	18	23,5
напряжение вторичной обмотки, U_2 , кВ	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Шины от выводов трансформатора до сборных шин										
индуктивное сопротивление	3	2,8	2,6	2,4	2	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2

					<i>Контрольная работа</i>					<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>						1

шины от выводов трансформатора до сборных шин напряжением 0,4 кВ, $X_{шт}$, мОм										
активное сопротивление шины от выводов трансформатора до сборных шин напряжением 0,4 кВ, $R_{шт}$, мОм	1,2	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2

Автоматический выключатель QF1

индуктивное сопротивление токовой катушки расцепителя автомата QF1, X_{QF1} , мОм	3,5	2,1	1,3	1,1	0,7	0,4	0,3	0,14	0,13	0,1
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	-----

Токовый трансформатор, ТА

сопротивление одновитковых первичных обмоток трансформатора тока ТА, $X_{ТА5}$, мОм	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Точка кз К1

переходное сопротивление при КЗ в точке К1, $R_{кз1}$, мОм	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Шинопровод

удельное индуктивное сопротивление шинпровода, $x_{шп}$, Ом*м/мм ²	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

					<i>Контрольная работа</i>					<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>						2

удельное активное сопротивление шинпровода, $r_{\text{шн}}$, Ом*м/мм ²	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
длина шинпровода, $L_{\text{шн}}$, м	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Кабель

удельное активное сопротивление кабеля, $r_{\text{каб}}$, Ом*м/мм ²	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
длина кабеля, $L_{\text{каб}}$, м	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Автоматический выключатель QF1

индуктивное сопротивление токовой катушки расцепителя автомата QF1, X_{QF2} , мОм	3,5	2,1	1,3	1,1	0,7	0,4	0,3	0,14	0,13	0,1
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	-----

Точка кз К2

переходное сопротивление при КЗ в точке К2, $R_{\text{кз}}$, мОм	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

					<i>Контрольная работа</i>					Лист
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>						3

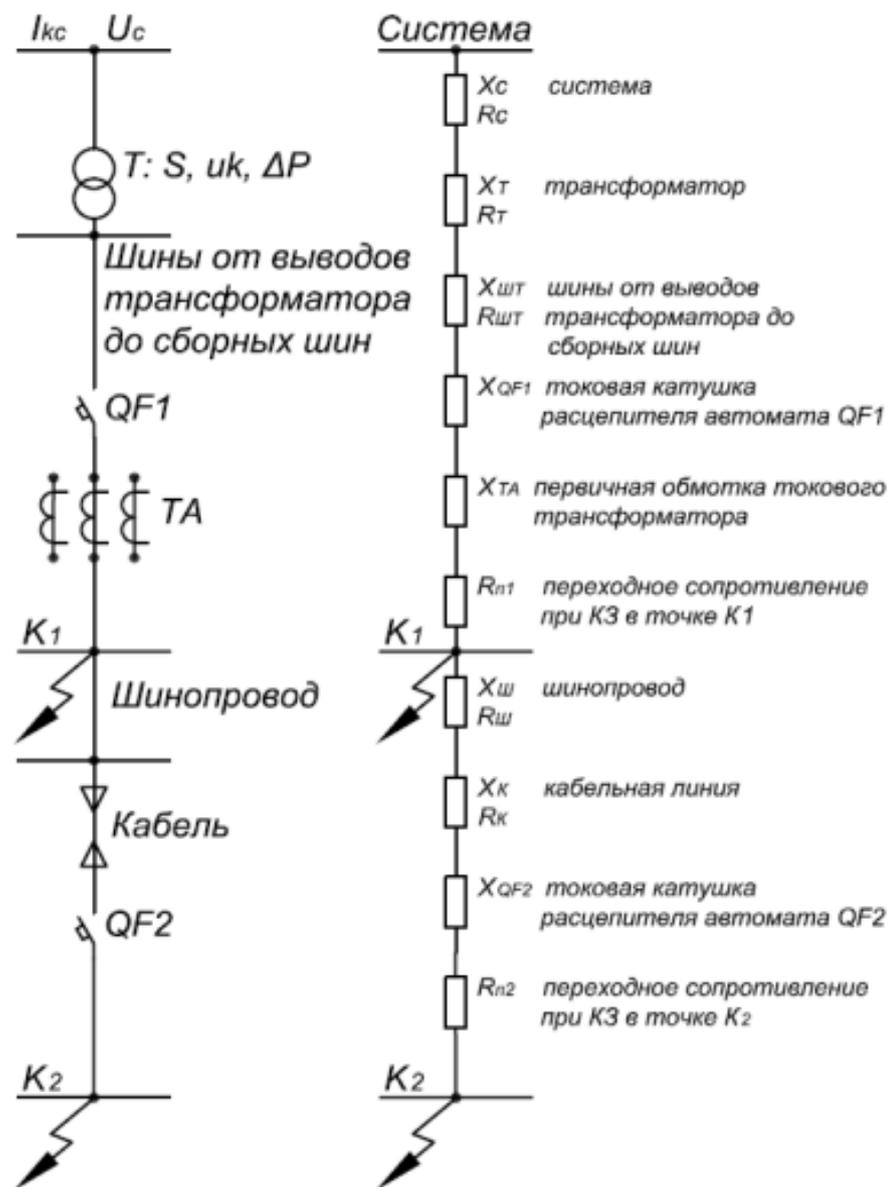


Рис. 1

					<i>Контрольная работа</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если контрольная работа соответствует всем требованиям, предъявляемым к такого рода работам; в контрольной работе раскрывается заявленная тема, решены поставленные задачи; в контрольной работе на основе изучения источников дается самостоятельный анализ фактического материала, делаются самостоятельные выводы; студент демонстрирует свободное владение материалом, уверенно отвечает на основную часть вопросов;

- оценка «не зачтено» - контрольная работа не соответствует всем требованиям, предъявляемым к такому роду работам; студент не может привести подтверждение теоретическим положениям, не знает источников по теме работы или не может их охарактеризовать; на защите студент не может аргументировать выводы, не отвечает на вопросы; в работе отсутствуют самостоятельные выводы.

Преподаватель  О.И. Легась,
« 16 » 09 2024 г.