Методические указания к выполнению и оформлению контрольной работы по предмету «Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий»

1. Прежде чем приступить к выполнению контрольной работы, необходимо изучить весь учебный материал по рекомендуемой литературе.
2. Каждый учащийся должен выполнить контрольную работу по варианту в соответствии со своим шифром.
3. Контрольная работа выполняется в отдельной тетради в клетку или на листах формата А4, на первой странице указывается номер варианта и номера вопросов.
4. Вопросы приводятся полностью, каждый вопрос начинается с новой страницы. Контрольная работа печатается шрифтом №14, с интервалом 1,5 или выполняется от руки (чёрной тушью, пастой или чернилами) на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210×297). Высота букв и цифр должна быть не менее 2,5 мм. Слева оставляют поле 20 мм, справа - 5 мм. Расстояние от рамки до границ текста вначале и в конце строк – не менее 3 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10 мм. Абзацы в тексте начинаются отступам рамным 15-17 мм.

Контрольная работа должна быть написана грамотно, чётко, инженерным языком. Все физические положения нужно отражать кратко и понятно.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения документа, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста.

Расчёты и данные к ним должны сопровождаться краткими пояснениями и ссылками на литературу. При использовании какого-либо метода расчёта формулы приводятся в буквенном выражении, а затем – в цифровом; результаты вычислений указываются с размерностями указанных величин. Многократно повторяющиеся расчёты приводятся только один раз, а результаты сводятся в таблицы.

При выполнении контрольной работы необходимо применять Международную систему единиц – СИ. Обозначение всех единиц должно соответствовать государственным стандартам.

5. Схемы и чертежи необходимо выполнять карандашом, разрешается для наглядности использовать различные цвета, кроме красного. Чертежи и схемы должны быть выполнены на миллиметровой бумаге, четко и в удобном для чтения чертежей масштабе или с помощью компьютера. Все элементы схем должны изображаться в соответствии с действующим ГОСТом на устройства релейной защиты, автоматики и автоматизированных систем управления. Пояснения по заданию и чертежам должны быть четкими, краткими, но достаточно полно охватывать тему задания.

6. В конце контрольной работы необходимо поставить подпись и дату выполнения работы и привести список используемой литературы.

7. Работа, выполненная неаккуратно, неразборчивым почерком и с множеством помарок, а также не по заданному варианту может быть возвращена студенту с указанием причин.

8. В случае незачета контрольной работы студент выполняет ее вновь по старому или новому варианту, в зависимости от указания преподавателя, и отправляет на повторную проверку.

Вариант №1.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1. Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

   Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ (мм^2)
1	ТВТ-110	400/5	Полная звезда	800	4000	100	Al	10	2,5

Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

Определить фактическую вторичную нагрузку.

Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с зависимой характеристикой.

2. Измерительные органы на полупроводниковой элементной базе
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3. Виды повреждений, назначение и выполнение защиты сетей напряжением до 1 кВ. Защита плавкими предохранителями, их чувствительность и селективность.

Вариант №2.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1. Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ (мм^2)
2	ТПЛ-10	300/5	Не полная звезда	500	_____	100	Al	10	2,5

Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

Определить фактическую вторичную нагрузку.

Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с не зависимой характеристикой.

2.Типовые функциональные элементы полупроводниковых И.О.
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3. Автоматические воздушные выключатели, их устройства защиты (расцепители). Выбор параметров расцепителей АВ.

Вариант №3.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ (мм^2)
3	ТВТ-110	600/5	Полная звезда	900	6000	120	Al	15	2,5

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с зависимой характеристикой.

2. Аналоговые микросхемы используемые для построения функциональных элементов И.О.
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3.Чувствительность и селективность расцепителей АВ. Защита от однофазных повреждений в четырёхпроводной сети с глухозаземлённой нейтралью и пути её совершенствования.

Вариант №4.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ (мм^2)
4	ТВЛМ-10	200/5	Полная звезда	400	_____	120	Al	10	2,5

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с не зависимой характеристикой.

2.Основные схемы включения операционных усилителей, используемые в устройствах Р.З.

2.1 Назначение

2.2 Принцип действия и описание схемы

2.3 Схема электрическая, принципиальная

2.4 Схема подключения

3.Устройства защитного отключения. Комбинированное устройство защиты и управляемого предохранителя. Устройства автоматического включения резерва в сетях напряжением до 1 кВ.

Вариант №5.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ (мм^2)
5	ТВТ-35м	300/5	Не полная звезда	600	3000	90	Al	12	2,5

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с зависимой характеристикой.

2.Простейшие функциональные элементы, выполняемые на О.У.
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3.Назначение, принцип действия, характеристики выдержки времени дистанционной защиты. Принципы выполнения селективной защиты сети с помощью ступенчатой дистанционной защиты.

Вариант №6.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ ($мм^2$)
6	ТПЛ-10	400/5	Полная звезда	1000	$r_{пров}$= 0,05 Ом			20	_____

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с не зависимой характеристикой.

2.Схемы сравнения двух электрических величин.
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3.Структурная схема дистанционной защиты со ступенчатой характеристикой. Выполнение схем дистанционных защит.

Вариант №7.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ (мм^2)
7	ТПЛ-10	300/5	Не полная звезда	400	2500	25	Cu	10	1,5

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с зависимой характеристикой.

2.Измерительные органы тока и напряжения на ИМС.
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3.Схемы включения дистанционных и пусковых измерительных органов на напряжение и ток сети.

Вариант №8.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$К_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ ($мм^2$)
8	ТВТ-35	150/5	Не полная звезда	300	_____	50	Al	10	2,5

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $К_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $К_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $К_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с не зависимой характеристикой.

2.Измерительные органы (реле) с двумя входными величинами на ИМС
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3.Характеристики срабатывания реле сопротивления и их изображение на комплексной плоскости.

Вариант №9.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ ($мм^2$)
9	ТЛМ-10	200/5	треугольник	300	2000	40	Al	10	2,5

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с зависимой характеристикой.

2.Элементы логической и исполнительной частей устройств Р.З.
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3.Общие принципы выполнения реле сопротивления, используемых в дистанционных защитах в качестве измерительных органов, и требования к их конструкциям.

Вариант №10.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ (мм^2)
10	ТВТ-110	200/5	Полная звезда	600	_____	50	Al	10	2,5

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с не зависимой характеристикой.

2.Органы логики на ИМС
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3.Реле сопротивления на диодных схемах сравнения абсолютных значений двух электрических величин.

Вариант №11.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$К_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ ($мм^2$)
11	ТВЛМ-10	400/5	Полная звезда	400	6000	10	Al	10	4,0

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $К_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $К_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $К_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с зависимой характеристикой.

2.Реле максимального напряжения серии РСН – 14
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3.Реле сопротивления на сравнении фаз двух электрических величин, выполненые на ИМС.

Вариант №12.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ (мм^2)
12	ТФНД-110	800/5	Треугольник	1800	_____	150	Cu	20	1,5

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с не зависимой характеристикой.

2.Реле максимального напряжения серии РСН – 15
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3.Схемы трёх основных функциональных элементов РС, построение на сравнении фаз.

Вариант №13.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ (мм^2)
13	ТЛМ-6	800/5	Полная звезда	1800	8000	100	Al	10	2,5

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с зависимой характеристикой.

2.Реле максимального напряжения серии РСН – 16
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3.Реле сопротивления со сложными характеристиками срабатывания, выполненые на ИМС.

Вариант №14.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ (мм^2)
14	ТОЛК-6	200/5	Полная звезда	400	_____	200	Cu	30	1,5

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с не зависимой характеристикой.

2.Реле максимального напряжения серии РСН – 17
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3.Пусковые органы дистанционных защит.

Вариант №15.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ (мм^2)
15	ТВЛМ-6	100/5	Полная звезда	200	1000	120	Al	15	2,5

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с зависимой характеристикой.

2.Реле максимального тока серии РСТ – 11
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3.Погрешность срабатывания РС, обусловленная током $I_р$. Искажение действия дистанционных защит.

Вариант №16.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ (мм^2)
16	ТПЛ-10	300/5	Полная звезда	600	_____	120	Al	15	2,5

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с не зависимой характеристикой.

2.Реле максимального тока серии РСТ – 12
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3.Дистанционная защита типа ШДЭ – 2801, выполняемая на ИМС.

Вариант №17.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ (мм^2)
17	ТПЛУ-10	100/5	Полная звезда	200	1000	150	Al	10	2,5

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с зависимой характеристикой.

2.Реле максимального тока серии РСТ – 13
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3.Выбор уставок дистанционной защиты. Оценка дистанционной защиты.

Вариант №18.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ ($мм^2$)
18	ТПОЛ-10	600/5	Полная звезда	1000	_____	50	Al	10	2,5

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с не зависимой характеристикой.

2.Реле максимального тока серии РСТ – 14
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3.Назначение и виды высокочастотных защит. Принцип действия направленной защиты с ВЧ-блокировкой. Принцип действия дифференциально-фазной ВЧ защиты.

Вариант №19.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ ($мм^2$)
19	ТОЛ-10	800/5	Полная звезда	1800	8000	20	Al	10	4,0

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с зависимой характеристикой.

2.Реле тока дифференциальных типов РСТ – 15

2.1 Назначение

2.2 Принцип действия и описание схемы

2.3 Схема электрическая, принципиальная

2.4 Схема подключения

3.Принципы выполнения и работы ВЧ части защиты.

Вариант №20.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ ($мм^2$)
20	ТЛМ-10	400/5	Полная звезда	800	_____	150	Cu	15	1,5

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с не зависимой характеристикой.

2.Реле тока дифференциальных типов РСТ – 16
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3.Схемы направленных защит с ВЧ блокировкой.

Вариант №21.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ (мм^2)
21	ТПЛК-10	200/5	Полная звезда	400	2000	108	Al	15	2,5

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с зависимой характеристикой.

2.Реле времени РСВ – 13
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3.Схемы дифференциально-фазной ВЧ защиты.

Вариант №22.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ ($мм^2$)
22	ТПОЛ-20	600/5	Полная звезда	900	_____	120	Al	20	2,5

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с не зависимой характеристикой.

2.Реле времени РСВ – 14
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3.Новая направленная защита с ВЧ-блокировкой ПДЭ-2802 на интегральных микросхемах.

Вариант №23.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ (мм^2)
23	ТПОЛ-35	400/5	Полная звезда	800	4000	10	Al	15	2,5

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с зависимой характеристикой.

2.Реле повторного включения РПВ – 01
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3.Необходимость и способы резервирования. Выбор уставок реле УРОВ.

Вариант №24.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ (мм^2)
24	ТЛЛ-35	200/5	Полная звезда	400	_____	20	Al	15	2,5

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с не зависимой характеристикой.

2.Реле повторного включения РПВ – 02
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3.Прнципы выполнения УРОВ. Повышение эффективности дальнего резервирования.

Вариант №25.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ (мм^2)
25	ТЛШ-0,66	2000/5	Полная звезда	4000	20000	100	Al	15	2,5

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с зависимой характеристикой.

2.Реле статистической частоты РТГ – 11
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3.Назначение защитных шин. Дифференциальная защита шин. Мероприятия по повышению надёжности и чувствительности ДЗШ.

Вариант №26.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ (мм^2)
26	ТШЛ-10	3000/5	Полная звезда	6000	_____	120	Al	20	2,5

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с не зависимой характеристикой.

2.Реле времени РВ – 01

2.1 Назначение

2.2 Принцип действия и описание схемы

2.3 Схема электрическая, принципиальная

2.4 Схема подключения

3.Схемы дифференциальных защит шин.

Вариант №27.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ (мм^2)
27	ТПШЛ-10	400/5	Полная звезда	8000	80000	50	Al	20	2,5

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с зависимой характеристикой.

2.Промежуточное реле РП – 18
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3.Уставки дифференциальной защиты шин с реле типа РНТ. Дифференциальная защита шин 110 кВ и выше с торможением.

Вариант №28.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ (мм^2)
28	ТЛШ-10	2000/5	Полная звезда	4000	_____	20	Al	20	2,5

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с не зависимой характеристикой.

2.Реле максимального напряжения серии РСН – 14
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3.Защита шин 6-10 кВ. Защита шин типа ПДЭ-2006 на интегральных микросхемах.

Вариант №29.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ (мм^2)
29	ТШЛО-20	400/5	Полная звезда	800	8000	150	Al	20	2,5

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с зависимой характеристикой.

2.Реле максимального напряжения серии РСН – 15
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3.Назначение и виды высокочастотных защит. Принцип действия направленной защиты с ВЧ-блокировкой. Принцип действия дифференциально-фазной ВЧ защиты.

Вариант №30.

Контрольная работа

предмет: Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

1.Выполнить расчетную проверку трансформатора тока

Таблица исходных данных

№ вар	Тип трансформ. Тока	$K_{i\ ном}$	Схема соед ТА.	$I_{с.з.}$(А)	$I_{к.max}$(А)	$l_{каб}$(М)	Матер. жил	$S_р$ (В.А)	$S_{жил}$ (мм^2)
30	ТШВ-15	6000/5	Полная звезда	12000	_____	25	Al	30	2,5

1.1.Расчётная проверка на 10% полную погрешность $K_{10} = f(Z_н)$.

1.2.По кривым $K_{10} = f(Z_н)$определить $Z_{н.доп.}$

1.3.Определить фактическую вторичную нагрузку.

1.4.Вычертить схему соединения КА и ТА, определить $K_{сх}$.

1.5.Сделать вывод.

Расчётную проверку трансформатора на 10% по кривым предельной кратности, произвести для МТЗ с не зависимой характеристикой.

2.Реле максимального напряжения серии РСН – 16
2.1 Назначение
2.2 Принцип действия и описание схемы
2.3 Схема электрическая, принципиальная
2.4 Схема подключения

3.Принципы выполнения и работы ВЧ части защиты.