

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт приборостроения и электротехнических систем
Кафедра электроэнергетики

УТВЕРЖАЮ:

Директор института

Тарасенко О.В.



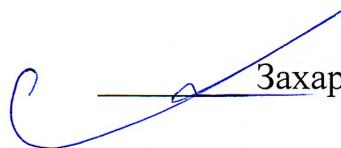
2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Основы релейной защиты и автоматики»

По направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль: «Электроснабжение»

Разработчик:
профессор кафедры электроэнергетики

 Захарчук А.С.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры электроэнергетики
от «11» марта 2025 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой



Половинка Д.В.

Луганск – 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Основы релейной защиты и автоматики»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Назначение релейной защиты и автоматики

- А) включение резервного оборудования при отказе рабочего;
- Б) снижение потерь мощности и энергии в электрической сети;
- В) повышение качества электроэнергии в электрической сети;
- Г) Выявлять и отключать от источника питания возникающие повреждения на защищаемом участке;
- Д) правильный вариант отсутствует.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. Как обозначаются токовые реле в схемах релейной защиты?

- А) КА;
- Б) КZ;
- В) KV;
- Г) КН;
- Д) правильный вариант отсутствует.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. Токовая отсечка линии без выдержки времени защищает:

- А) всю линию;
- Б) срабатывает при К.З. как на основном участке, так и на соседнем;
- В) защищает часть линии;
- Г) Защищает только шины подстанции;
- Д) правильный вариант отсутствует.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

4. Выдержка времени устройств АПВ должна обеспечивать:

- А) максимально медленное восстановление нормального режима работы;
- Б) максимально быстрое восстановление нормального режима работы;
- В) максимально быстрое восстановление аварийного режима работы;
- Г) максимально медленное восстановление аварийного режима работы;
- Д) правильный вариант отсутствует.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

5. Ток срабатывания МТЗ отстраивается:

- А) от минимального рабочего тока;
- Б) от максимального рабочего тока;
- В) от тока КЗ;
- Г) от тока небаланса;
- Д) правильный вариант отсутствует.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие устройств релейной защиты их функциональным назначениям.

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1) Трансформатор тока (ТТ) | А) срабатывание от уставки напряжения |
| 2) Трансформатор напряжения (ТН) | Б) срабатывание от уставки тока |
| 3) Реле тока (например РТ40) | В) понижение тока для подключения токового реле |
| 4) Реле напряжения | Г) понижение напряжения для подключения реле напряжения |

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	Г	Б	А

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. Установите соответствие названий релейных защит и их назначений.

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1) Токовая отсечка (ТО) | А) защита от К.З. в трансформаторе |
| 2) Максимальная токовая защита (МТЗ) | Б) защита силового трансформатора |
| 3) Дифференциальная защита (ДЗ) | В) защита с выдержкой времени |
| 4) Газовая защита (ГЗ) | Г) защита без выдержки времени |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	В	Б	А

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. Установите соответствие условных обозначения устройств релейной защиты на схемах их наименованиям.

- | | |
|-------|-----------------------------|
| 1) КА | А) трансформатор напряжения |
| 2) КН | Б) трансформатор тока |
| 3) ТА | В) реле напряжения |
| 4) ТН | Г) реле тока |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	В	Б	А

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Установите правильную последовательность срабатывания устройств релейной защиты линии при коротком замыкании фаз А и В при исправной цепи токовой отсечки (ТО).

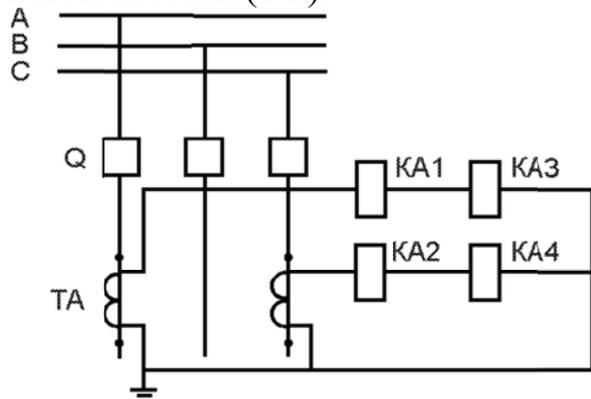


Рис. 1,а. Двухрелейная схема (токовые цепи) для линии с напряжением ≤ 35 кВ; КА1, КА2 – катушки реле токовой отсечки (ТО); КА3, КА4 – катушки реле максимальной токовой защиты (МТЗ);

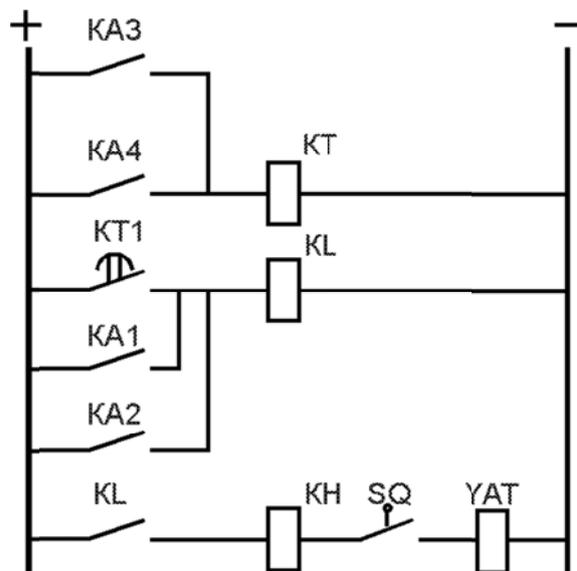


Рис. 1,б. Двухрелейная схема (цепи оперативного тока) для линии с напряжением ≤ 35 кВ

А) контакт КЛ промежуточного реле включает катушку КН для отключения катушки YAT выключателя Q. Блок-контакт выключателя SQ служит для разрыва тока, который протекает по катушке отключения, поскольку контакты промежуточных реле не рассчитываются на размыкание;

Б) замыкается контакт промежуточного реле КЛ;

В) при исправной ТО контакт КА1 включает под напряжение катушку промежуточного реле КЛ;

Г) замыкаются контакты КА1 (при исправной цепи ТО – ТО основная защита);
 Д) контакты выключателя Q отключают фазы А,В,С от источника питания – аварийный режим ликвидирован, благодаря исправной токовой отсечки (ТО) – основной защиты.

Правильный ответ: Г, В, Б, А, Д.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. Установите правильную последовательность срабатывания устройств релейной защиты линии при коротком замыкании фаз А и В при неисправной цепи токовой отсечки (ТО) – работает резервная защита МТЗ.

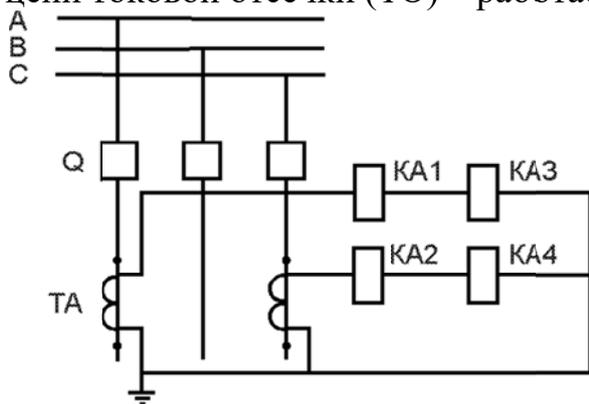


Рис. 1,а. Двухрелейная схема (токовые цепи) для линии с напряжением ≤ 35 кВ; КА1, КА2 – катушки реле токовой отсечки (ТО); КА3, КА4 – катушки реле максимальной токовой защиты (МТЗ);

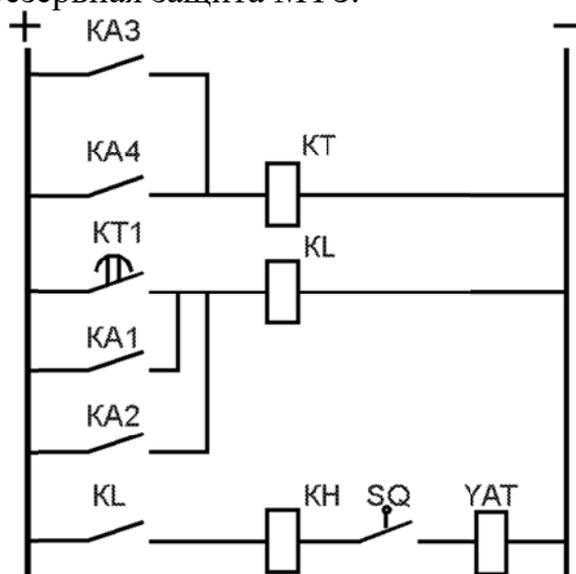


Рис. 1,б. Двухрелейная схема (цепи оперативного тока) для линии с напряжением ≤ 35 кВ

А) подается напряжение на катушку КЛ промежуточного реле;

Б) контакт КЛ промежуточного реле включает катушку КН для отключения катушки YAT выключателя Q. Блок-контакт выключателя SQ служит для разрыва тока, который протекает по катушке отключения, поскольку контакты промежуточных реле не рассчитываются на размыкание;

В) контакты выключателя Q отключают фазы А, В, С от источника питания – аварийный режим ликвидирован резервной защитой МТЗ;

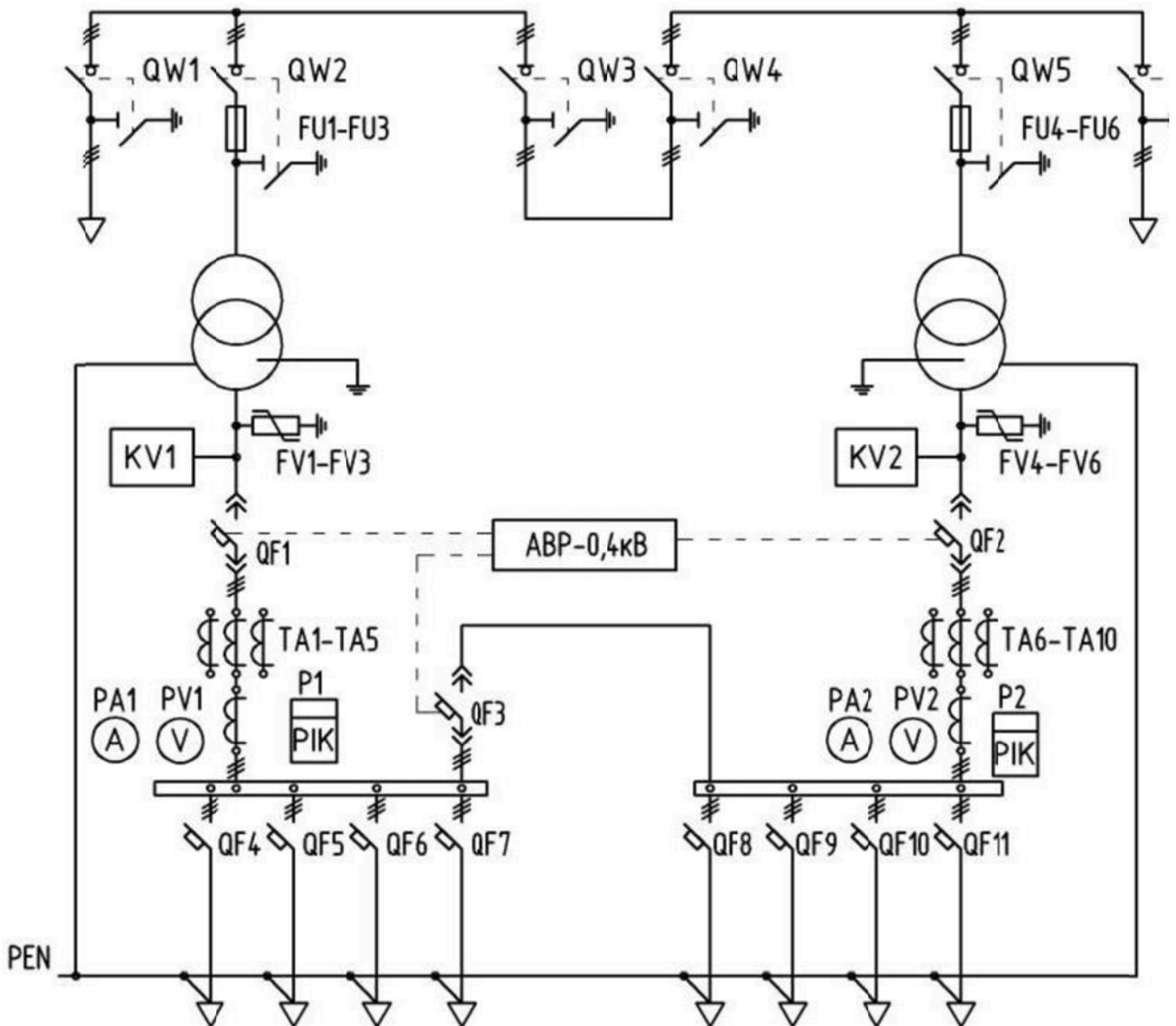
Г) контакт реле КА3 (МТЗ) замыкает цепь питания катушки реле времени КТ;

Д) замыкается контакт реле времени КТ1 с выдержкой времени (например, 0,5 секунды) и замыкает цепь питания катушки КЛ промежуточного реле.

Правильный ответ: Г, Д, А, Б, В.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. Установите правильную последовательность процессов при срабатывании АВР на подстанции 10/0,4 кВ при исчезновении напряжения на вводе QF1.



- А) включается секционный автоматический выключатель QF3;
 - Б) реле контроля напряжения KV1 подает сигнал на логический элемент управления АВР;
 - В) отключается автоматический выключатель первого ввода QF1.
- Правильный ответ: Б, В, А.
 Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Режим работы электрической сети, который сопровождается отклонением рабочих параметров от предельно допустимых значений и характеризуется повреждением элементов сети, выходом из строя электрооборудования и возможным перерывом электроснабжения, называется _____

Правильный ответ: аварийным режимом

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. Вид аварийного режима работы электрической сети, при котором ток достигает больших значений, что в отсутствие защиты вызывает нагрев проводников выше температуры кипения металла, называется _____

Правильный ответ: коротким замыканием

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. Надежную защиту от тока короткого замыкания в сети напряжением 380 вольт обеспечивает _____

Правильный ответ: автоматический выключатель (сверхтока) или плавкий предохранитель

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

4. Ток короткого замыкания в определенной точке электрической сети зависит от _____

Правильный ответ: величины напряжения и расчетного сопротивления от источника напряжения до точки.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

5. Электрическое реле, работа которого основана на использовании относительного перемещения его элементов, называется _____

Правильный ответ: электромеханическим реле

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Рассчитайте сопротивление системы в максимальном режиме работы электропередачи, приведенное к базовому напряжению $U_6=115$ кВ и мощности системы $S_{систмакс}=4000$ мВА.

Правильный ответ: $X_{систмакс} = \frac{U_6^2}{S_{систмакс}} = 115^2/4000 = 3,31$ Ом / 3,31 Ом /

$X_{систмакс} = 3,31$ Ом

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.2)

2. Рассчитайте сопротивление линии электропередачи при удельном сопротивлении провода $x_0=0,4$ Ома, длине линии $l_{уч}=68,2$ км, при напряжениях

$$U_6=115 \text{ кВ}, U_{\text{л}}=115 \text{ кВ}.$$

Правильный ответ: $X_{\text{л}} = x_{\text{о}} I_{\text{уч}} \left(\frac{U_6}{U_{\text{срв}}} \right)^2 = 0,4 \cdot 58,2 \cdot (115/115)^2 = 27,3 \text{ Ом} / 27,3 \text{ Ом} /$

$$X_{\text{л}} = 27,3 \text{ Ом}$$

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.2)

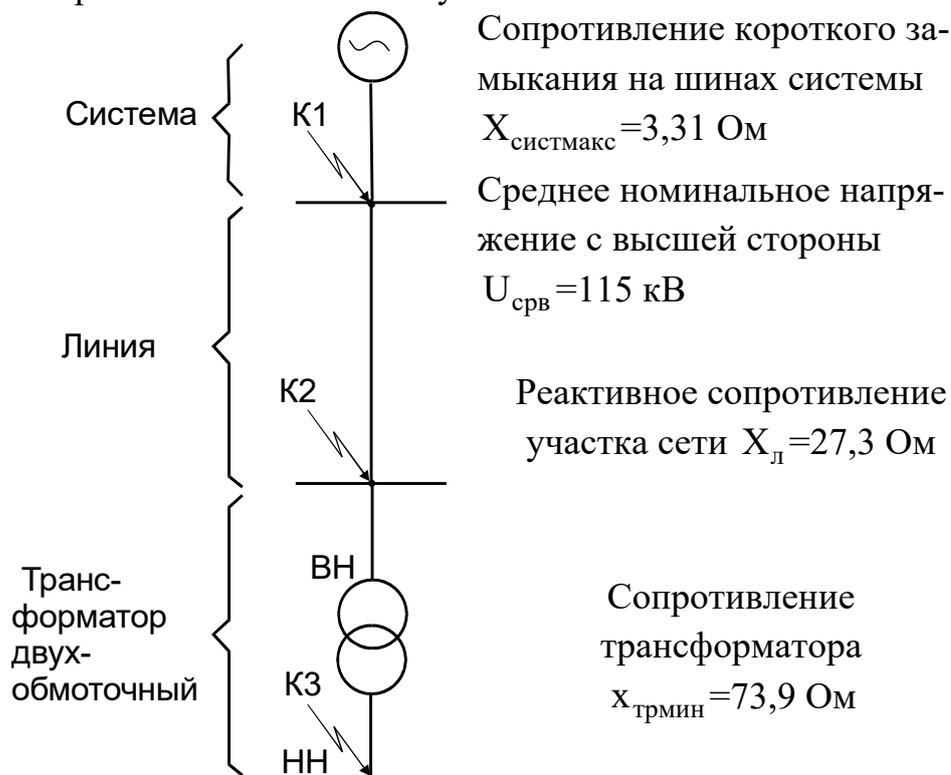
3. Рассчитайте минимальное результирующее сопротивление двухобмоточного трансформатора при напряжении К.З. $U_{\text{кз}}=10,5\%$, при $U_6=115 \text{ кВ}$, при номинальной мощности $S_{\text{нтр}}=16 \text{ МВА}$, при относительном максимальном отклонении напряжения силового трансформатора от номинального напряжения при работе РПН в одном из крайних положений $\Delta U_{\text{рег}}=0,16$.

Правильный ответ: $72,9 \text{ Ом} / x_{\text{трмин}} = 72,9 \text{ Ом}/$

$$x_{\text{трмин}} = \frac{U_{\text{к}} \%}{100} \cdot \frac{U_6^2}{S_{\text{нтр}}} \cdot (1 - \Delta U_{\text{рег}}) = 10,5 \cdot 115^2 \cdot (1 - 0,16) / (100 \cdot 16) = 72,9 \text{ Ом}$$

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.2)

4. Рассчитайте токи короткого замыкания на участке сети



Правильный ответ: $I_{\text{кзмакс}}^{(3)} = \frac{U_6}{\sqrt{3}(X_{\text{систмакс}} + X_{\text{л}} + X_{\text{трмин}})} = 115 / (1,73 \cdot 103,5) =$

$$= 0,64 \text{ кА} / 0,64 \text{ кА} / I_{\text{кзмакс}}^{(3)} = 0,64 \text{ кА}$$

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.2)

5. Рассчитайте ток срабатывания токовой отсечки для релейной защиты установленной, в начале участка линии. Максимального значение тока К.З. в конце участка $I_{кЗ\max}^{(3)} = 0,64$ кА. Коэффициент надежности токовой отсечки $K_H = 1,3$

Правильный ответ: $I_{сработс} = K_H \cdot I_{кЗ\max}^{(3)} = 1,3 \cdot 0,64 = 0,832$ кА / 0,832 кА /

$I_{сработс} = 0,832$ кА

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.2)

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Объясните принцип действия токовых защит линий на примере токовой отсечки.

Время выполнения – 45 мин

Ожидаемый результат. Принцип действия токовой отсечки заключается в том, что устройства защиты контролируют величину силы тока на защищаемом участке. В случае увеличения силы тока выше определённого значения защита срабатывает на отключение этого участка.

Значение величины силы тока, при котором срабатывает защита, называется уставкой. Уставку обычно выбирают таким образом, чтобы цепь обесточилась быстрее, чем в ней произойдут какие-либо разрушения.

Реализуют токовую отсечку разными способами. Чаще всего для отключения применяют электромагнитные реле тока, в которых под воздействием электромагнитной силы замыкаются контакты, выдавая сигнал на отключение выключателя защищаемого элемента. По тому же принципу действуют различные автоматические выключатели.

Мгновенная токовая отсечка на линии с односторонним питанием.

Для защиты линии ВА (рис.1) токовой защитой реле защиты устанавливается в начале линии (в точке В). Рассчитывается ток трехфазного короткого замыкания в конце защищаемой линии (в точке А)

$$I_{кА\max}^{(3)} = \frac{E_c}{\sqrt{3} \cdot z_L}$$

где z_L - полное сопротивление линии $z_L = \sqrt{r_L^2 + x_L^2}$

Для линий напряжением ≥ 35 кВ $r_L \ll x_L$ значительно и принимаем $r_L = 0$.
Сопротивление x_L

Учитываем сопротивление питающей энергосистемы x_c , получим ток короткого замыкания в конце линии, E_c подставляем в кВ, сопротивления в Ом, получим ток в кА:

$$I_{кА\max}^{(3)} = \frac{E_c}{\sqrt{3} \cdot (x_c + x_L)}$$

Вычисляем, ток срабатывания токовой отсечки (ТО)

$$I_{сз} = K_H \cdot I_{кзmax}^{(3)} \text{ кА},$$

$K_H=1,3$ - коэффициент надежности токовой отсечки, который учитывает погрешность в расчете тока к. з. и погрешность в токе срабатывания реле.

Полученный ток $I_{сз}$ разделим на коэффициент трансформации трансформатора тока, получим ток срабатывания реле.

Выбор реле закончен, рассчитываем зону действия ТО, для наглядности графическим путем.

Определяем x_L в зависимости от длины линии $x_L = x_{удл} \cdot l_i$. Значения l_i изменяются от 0 до максимального l_{BA} . Получаем ряд значений

$$I_{кАмаксi}^{(3)} = \frac{E_c}{\sqrt{3} \cdot (x_c + x_{удл} \cdot l_i)}$$

Строим график – гипербола. Далее строим прямолинейный график $I_{сз} = \text{const}$. Получим пересечение двух графиков точку Б. ВБ – зона действия ТО на данной линии. На отрезке линии ВБ ТО работает, на БА – не работает. На участке БА работает МТЗ (максимальная токовая защита), с выдержкой времени, которую мы также устанавливаем в начале линии, в точке В. Зачем устанавливать ТО? Она срабатывает мгновенно и защищает большую часть линии (80%), где возникают очень большие токи К.З.

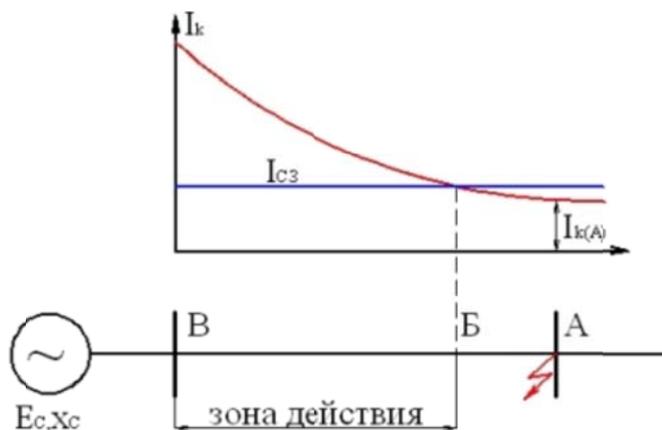


Рис.1.

Схема подключения ТО и МТЗ

Схема силовых и вторичных цепей релейной защиты для линии

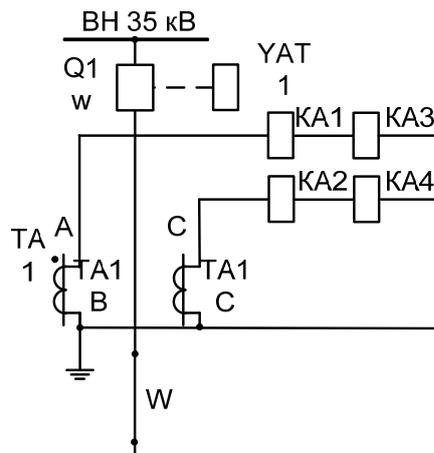


Схема оперативных цепей релейной защиты линии



Рис.2. Схемы ТО и МТЗ

Критерии оценивания:

– смысловое соответствие приведенному выше пояснению.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.3)

2. Объясните принцип действия максимальной токовой защиты (МТЗ)

Время выполнения – 45 мин

Ожидаемый результат. При коротком замыкании ток в линии увеличивается. Этот признак используется для выполнения токовых защит. Максимальная токовая защита (МТЗ) приходит в действие при увеличении тока в фазах линии сверх определенного значения.

Токовые защиты подразделяются на МТЗ, в которых для обеспечения селективности используется *выдержка времени*, и *токовые отсечки*, где селективность достигается выбором тока срабатывания. Таким образом, главное от-

личие между разными типами токовых защит в способе обеспечения селективности

МТЗ – основная защита для воздушных линий с односторонним питанием. МТЗ оснащаются не только ЛЭП, но также и силовые трансформаторы, кабельные линии, мощные двигатели напряжением 6, 10 кВ.

Расположение защиты в начале каждой линии со стороны источника питания. На рис. 3 изображено действие защит при К.З. в точке К. Выдержки времени защит подбираются по ступенчатому принципу и не зависят от величины тока, протекающего по реле.

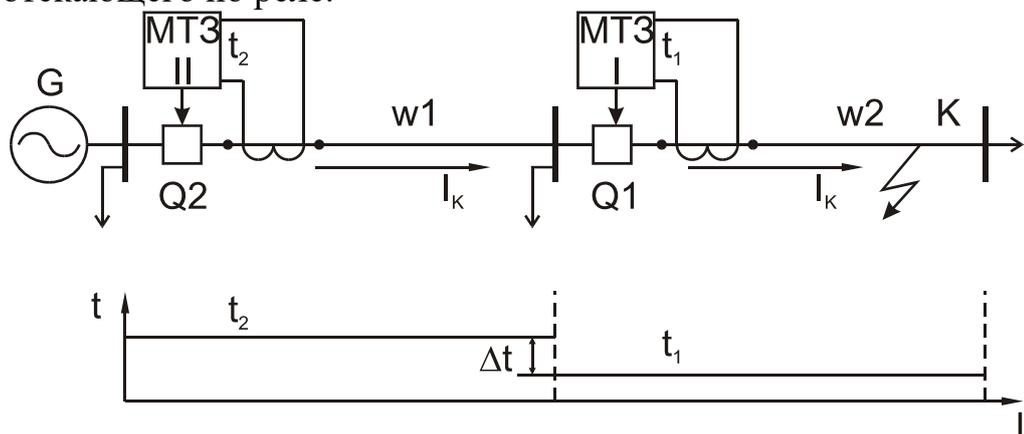


Рис.3.

Защита должна надежно срабатывать при повреждениях, но не должна действовать при максимальных токах нагрузки и её кратковременных толчках (например, запуск двигателей).

Слишком чувствительная защита может привести к неоправданным отключениям.

Главная задача при выборе *тока срабатывания* состоит в надежной отстройке защиты от токов нагрузки.

Существуют два условия определения тока срабатывания защиты.

Первое условие. Токовые реле не должны приходить в действие от тока нагрузки:

$$I_{с.з} > I_{н.макс},$$

где $I_{с.з}$ – ток срабатывания защиты (наименьший первичный ток в фазе линии, необходимый для действия защиты);

$I_{н.макс}$ – максимальный рабочий ток нагрузки.

Второе условие. Токовые реле, сработавшие при К.З. в сети, должны надёжно возвращаться в исходное положение после отключения К.З. при оставшемся в защищаемой линии рабочем токе.

При К.З. приходят в действие реле защит I и II (рис.3). После отключения К.З. защитой I прохождение тока К.З. прекращается и токовые реле защиты II должны вернуться в исходное положение.

Ток возврата реле должен быть больше тока нагрузки линии, проходящего через защиту II после отключения К.З. И этот ток в первые моменты времени после отключения К.З. имеет повышенное значение из-за пусковых токов элек-

тродвигателей, которые при К.З. тормозятся вследствие понижения (при К.З.) напряжения.

Увеличение $I_{н.макс}$, вызванное самозапуском двигателей, оценивается коэффициентом запуска $k_з$. Учет самозапуска двигателей является обязательным.

В радиальной сети с односторонним питанием защита устанавливается на каждой линии. Защита наиболее удаленной от источника питания линии имеет наименьший ток срабатывания и наименьшую выдержку времени. Защита каждой последующей линии имеет выдержку времени большую, чем у предыдущей защиты.

Максимальные токовые защиты выполняются по трех- и двухфазным схемам. По способу питания оперативных цепей МТЗ косвенного действия подразделяются на МТЗ на постоянном и переменном оперативном токе. По характеру зависимости времени действия от тока различают МТЗ с зависимой и независимой характеристиками. Параметрами срабатывания МТЗ являются ток $I_{с.з.}$ и время $t_{с.з.}$ срабатывания защиты. Схема подключения на рис.2.

Критерии оценивания:

– смысловое соответствие приведенному выше пояснению.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.3)

3. Объясните принцип действия максимальной токовой защиты с блокировкой по напряжению.

Время выполнения – 45 мин

Ожидаемый результат. Обычная максимально токовая защита не всегда может отличить короткое замыкание от токов перегрузки, возникающих кратковременно. Например, при самозапуске электродвигателей потребляемый ими ток может быть классифицирован МТЗ как ток короткого замыкания.

Попытка отстроится от подобных режимов работы приводит либо к загроблению уставок по току, либо к необходимости увеличение выдержки времени срабатывания защиты. И то, и другое является нежелательным.

Чтобы обычной МТЗ дать информацию о том, что произошло именно короткое замыкание, применяют блокировку по напряжению.

Токовая часть защиты реализуется на обычных реле тока. Но контакты их не действуют напрямую на выходное реле или на отключающую катушку выключателя. На этом пути дополнительно включаются нормально замкнутые контакты реле напряжения.

Выходные контакты реле тока подключаются параллельно друг другу. Последовательно с ними подключаются также собранные в параллель контакты реле напряжения, контролирующих все три линейных напряжения.

Срабатывание защиты происходит лишь в том случае, если работает любая из комбинаций токовых и напряженческих реле. А такое бывает только в случае короткого замыкания, при прочих режимах, считающихся номинальными, глубокой посадки напряжения не происходит. Соответственно, защита при штатных перегрузках работать не будет.

Требования к уставкам защиты.

Уставка по току МТЗ с блокировкой по напряжению определяется только исходя из номинальных токов защищаемого оборудования, без учета самозапуска электродвигателей потребителей.

Уставка по времени срабатывания выбирается с учетом селективности отключения.

Напряжение для срабатывания реле блокировки определяется с учетом его снижения при номинальных режимах работы, когда защита работать не должна.

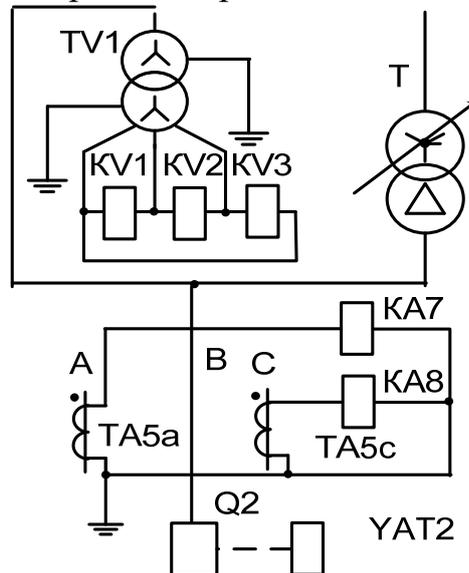


Рис.2. Схема силовых и вторичных цепей МТЗ с блокировкой



Рис.3. Схема оперативных цепей МТЗ с блокировкой

Критерии оценивания:

– смысловое соответствие приведенному выше пояснению.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.3)

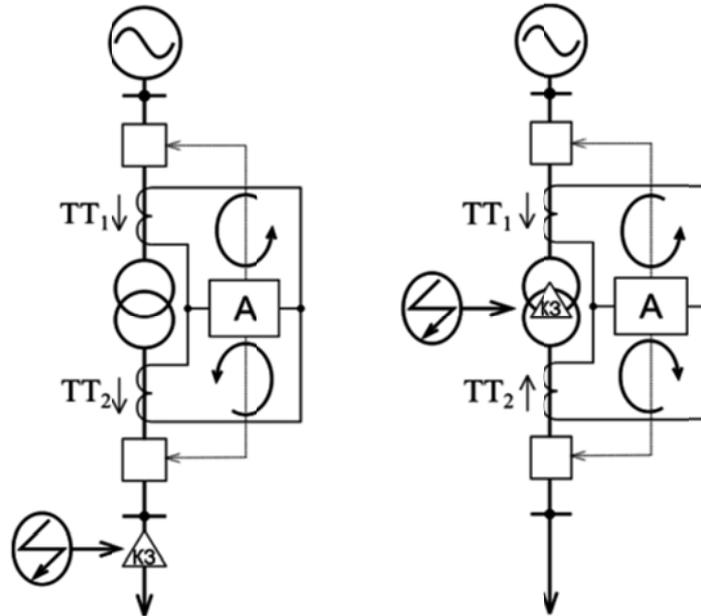
4. Объясните принцип действия дифференциальной защиты трансформатора.

Время выполнения – 45 мин

Ожидаемый результат. Дифзащита применяется как основной вид автоматического отключения для трансформаторов 6,3 МВА и выше.

Принцип работы дифференциальной защиты заключается в сравнении токов входящих и выходящих из трансформатора, и отключении трансформатора при неравенстве токов.

Конструктивно дифзащита включает в себя два трансформатора тока ТТ1 и ТТ2, включенных по высшему и низшему напряжению и токовое реле автоматики А.



Коэффициент преобразования токов измерительных трансформаторов ТТ1 и ТТ2 подобран так, что при возникновении короткого замыкания вне защищаемого участка (рис. слева), результирующий ток, проходящий через реле, был равен нулю.

При возникновении короткого замыкания возникает асимметрия втекающих и вытекающих токов (рис. справа). Через реле протекает ток, включающий схему защитного отключения. Высокая избирательность дифференциальной системы не требует реле времени, т.к. защита включается в идеальном случае только при внутренних К.З.

В реальных условиях требуется настройка дифзащиты для исключения ложного срабатывания.

При подаче напряжения на входные обмотки трансформатора возникает ток подмагничивания, вызывающий неравенство входных и выходных токов. Ток подмагничивания имеет вид затухающих колебаний.

Без нагрузки это влияние достаточно мало и составляет не более одного процента. При включении трансформатора с нагрузкой или восстановлении работы энергосистемы после замыкания, разность токов может привести к срабатыванию защиты.

Для компенсации этого явления ток включения дифзащиты выбирают большим, чем ток подмагничивания.

Критерии оценивания:

– смысловое соответствие приведенному выше пояснению.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.3)

Экспертное заключение

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине (практике) «Основы релейной защиты и автоматики» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: «Электроснабжение».

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанные и представленные для экспертизы оценочные материалы рекомендуются к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической комиссии
института приборостроения и
электротехнических систем



Яременко С.П.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)