****

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«Обслуживание и ремонт оборудования

релейной защиты и автоматики»

Итоговый (межрегиональный) этап Чемпионата по профессиональному мастерству «Профессионалы»

*Свердловская область*

регион проведения

2024 г.

Конкурсное задание разработано экспертным сообществом и утверждено Менеджером компетенции, в котором установлены нижеследующие правила и необходимые требования владения профессиональными навыками для участия в соревнованиях по профессиональному мастерству.

**Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:**

**1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ 3**

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХ КОМПЕТЕНЦИИ3

1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ СПЕЦИАЛИСТА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»4

1.3. ТРЕБОВАНИЯ К СХЕМЕ ОЦЕНКИ8

1.4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ8

1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ9

1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания10

1.5.2. Структура модулей конкурсного задания10

**2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ18**

2.1. Личный инструмент конкурсанта18

2.2. Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке 19

**3. ПРИЛОЖЕНИЯ19**

**1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ**

**1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХ КОМПЕТЕНЦИИ**

Требования компетенции (ТК) «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики» определяют знания, умения, навыки и трудовые функции, которые лежат в основе наиболее актуальных требований работодателей отрасли.

Целью соревнований по компетенции является демонстрация лучших практик и высокого уровня выполнения работы по соответствующей рабочей специальности или профессии.

Требования компетенции являются руководством для подготовки конкурентоспособных, высококвалифицированных специалистов / рабочих и участия их в конкурсах профессионального мастерства.

В соревнованиях по компетенции проверка знаний, умений, навыков и трудовых функций осуществляется посредством оценки выполнения практической работы.

Требования компетенции разделены на четкие разделы с номерами и заголовками, каждому разделу назначен процент относительной важности, сумма которых составляет 100.

**1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ СПЕЦИАЛИСТА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»**

*Таблица №1*

**Перечень профессиональных задач специалиста**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Раздел** | **Важность****(%)** |
| **1** | **Общие требования к квалификации** | **38** |
|  | Специалист должен знать и понимать:* Принципы выполнения, принципиальные и монтажные схемы устройств РЗА,
* Порядок работы со специальной проверочной и испытательной аппаратурой;
* Требования нормативных документов и положений, действующих в электроэнергетике;
* Требования специальных руководств по эксплуатации устройств РЗА;
* Правила безопасного использования инструментов, обычно используемых для технического обслуживания и ремонта устройств РЗА;
 |  |
|  | Специалист должен уметь:* Производить электромонтажные работы;
* Проводить техническое обслуживание и ремонт устройств РЗА, релейной аппаратуры;
* Устранять неисправности в схеме;
* Соблюдать точность и аккуратность при выполнении работ;
* Безопасно и правильно использовать оборудование, используемое для технического обслуживания и ремонта устройств РЗА;
* Применять безопасные способы работы с техническими жидкостями и заготовками.
 |  |
| **2** | **Подготовка к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗиА** | **5** |
|  | Специалист должен знать и понимать:* состав и содержание необходимой документации (исполнительные схемы, заводская документация на оборудование, инструкции, бланки паспортов-протоколов);
* техническое описание и руководства по эксплуатации испытательных устройств и измерительных приборов;
* типовые и специальные схемы устройств РЗА и принципы их взаимодействия
 |  |
|  | Специалист должен уметь:* Составлять необходимую документацию (исполнительные схемы, инструкции, протоколы);
* Работать с испытательными устройствами, измерительными приборами, соединительными проводами, инструментом;
* Выполнять отсоединение (при необходимости) цепей связи на рядах зажимов проверяемого устройства РЗА с другими устройствами.
 |  |
| **3** | **Внешний осмотр устройств РЗА** | **5** |
|  | Специалист должен знать и понимать:* Требования ПУЭ, ПТЭ и других руководящих документов, относящихся к налаживаемому устройству;
* Требования НТД к монтажу проводов и кабелей, соединений на рядах зажимов, ответвлениях от шинок управления, шпильках реле, испытательных блоках, резисторах, а также надежности паек на конденсаторах, резисторах, диодах и т.п.;
* Требования к выполнению заземлению устройств РЗА.
 |  |
|  | Специалист должен уметь:* Выполнять требования ПУЭ, ПТЭ и других руководящих документов, относящихся к налаживаемому устройству, а также соответствие устройства проекту и реальным условиям работы (значениям нагрузок, тока КЗ, заданным уставкам) установленной аппаратуры и контрольных кабелей;
* Проверять отсутствие механических повреждений аппаратуры, состояния изоляции выводов реле и другой аппаратуры;
* Проверять состояние монтажа проводов и кабелей, соединений на рядах зажимов, ответвлениях от шинка управления, шпильках реле, испытательных блоках, резисторах, а также надежности паек на УРЗА;
* Оценивать правильность выполнения концевых разделок контрольных кабелей;
* Проверять состояние уплотнений дверей шкафов, кожухов, вторичных выводов трансформаторов тока и напряжения и т.д.;
* Оценивать состояние и правильность выполнения заземлений цепей вторичных соединений;
* Проверять состояние электромагнитов управления и блок-контактов разъединителей, высоковольтных выключателей, автоматических выключателей и другой коммутационной аппаратуры;
* Проверять наличие и правильность надписей на панелях и аппаратуре, наличие и правильность маркировки кабелей, жил кабелей, проводов.
 |  |
| **4** | **Внутренний осмотр, чистка и проверка механической части аппаратуры** | **10** |
|  | Специалист должен знать и понимать:* Устройство и механическую часть устройств РЗА и отдельных реле;
* Технические требования по регулировке механической части устройств и реле
 |  |
|  | Специалист должен уметь:* Проверять целость деталей реле и устройств, правильность их установки и надежности крепления;
* Проводить очистку от пыли и посторонних предметов;
* Проверять надежность контактных соединений;
* Проверять затяжку стяжных болтов, трансформаторов, дросселей;
* Производить механическую регулировку реле и вспомогательных устройств
 |  |
| **5** | **Проверка сопротивления изоляции отдельных узлов устройств РЗА (трансформаторов тока и напряжения, приводов коммутационных аппаратов, контрольных кабелей, панелей защит и т. д.).** | **5** |
|  | Специалист должен знать и понимать:* Правила охраны труда при работе с мегаомметрами;
* Нормы и порядок измерения сопротивления изоляции в устройствах РЗА в соответствии с требованиями НТД или рекомендациями завода-изготовителя;
 |  |
|  | Специалист должен уметь:* Производить измерение мегаомметром сопротивления изоляции цепей РЗА:
* Относительно земли,
* Между отдельными группами электрически не связанных цепей (тока, напряжения, оперативного тока, сигнализации);
* Между фазами в токовых цепях, где имеются реле или устройства с двумя первичными обмотками и более;
 |  |
| **6** | **Проверка электрических характеристик элементов устройств РЗА** | **27** |
|  | Специалист должен знать и понимать:* правила охраны труда при работе с проверочными устройствами и комплексами устройств РЗА;
* правила технического обслуживания устройств РЗА;
* типовые программы по техническому обслуживанию устройств РЗА;
* указания завода-изготовителя, руководства по эксплуатации устройства РЗА.
 |  |
|  | Специалист должен уметь:* производить проверку электрических характеристик реле и вспомогательных устройств, уставок пусковых и измерительных органов защиты;
* производить загрузку файлов уставок и файлов конфигурации проверку пусковых и измерительных органов и логической части микропроцессорных устройств РЗА;
 |  |
| **7** | **Завершение выполнения работ по техническому обслуживанию устройств РЗА** | **10** |
|  | Специалист должен знать:• Порядок проведения комплексной проверки устройств РЗА и проверки действия устройств РЗА на коммутационные аппараты и другие устройства;• Порядок проверки устройств РЗА рабочим током и напряжением;* Порядок подготовки устройств РЗА к включению
 |  |
|  | Специалист должен уметь:• Выполнять сборку всех цепей, связывающих проверяемое устройство с другими цепями, подключением жил кабелей к рядам зажимов панелей, шкафов.• Производить проверку взаимодействия устройств;• Производить комплексную проверку устройств при подаче на устройство параметров аварийного режима от постороннего источника и полностью собранных цепях устройства с имитацией всех возможных видов КЗ в зоне и вне зоны действия устройств;• Проверять взаимодействие проверяемого устройства с другими включенными в работу устройствами защиты, электроавтоматики, управления и сигнализации, и действие устройства на коммутационную аппаратуру при номинальном напряжении оперативного тока;• Проверять устройство рабочим током и напряжением в следующей последовательности:а) проверка исправности и правильности подключения цепей напряжения измерением на ряде выводов линейных и фазных напряжений и напряжения нулевой последовательности и проверкой фазировки цепей напряжения проверяемого присоединения;б) проверка исправности токовых цепей измерением вторичных токов нагрузки в фазах и в нулевом проводе, а для направленных защит производится снятие векторной диаграммы;в) проверка тока и напряжения небаланса фильтров тока и напряжения несимметричных составляющих;г) проверка правильности включения реле направления мощности и реле сопротивления;д) проверка правильности сборки токовых цепей дифференциальных защит;• при подготовке устройств релейной защиты, электроавтоматики, управления и сигнализации к включению производить:а) повторный осмотр реле, режим работы которых изменялся при проверке рабочим током и напряжением;б) проверку положения флажков указательных реле, испытательных блоков и других оперативных устройств, а также перемычек на рядах выводов;в) проверку показаний контрольных устройств;г) запись в журнале релейной защиты о результатах проверки, состоянии проверенных устройств и о возможности включения их в работу следует оформить паспорта-протоколы |  |
|  | **Всего:** | **100** |

**1.3. ТРЕБОВАНИЯ К СХЕМЕ ОЦЕНКИ**

Сумма баллов, присуждаемых по каждому аспекту, должна попадать в диапазон баллов, определенных для каждого раздела компетенции, обозначенных в требованиях и указанных в таблице №2.

*Таблица №2*

**Матрица пересчета требований компетенции в критерии оценки**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий/Модуль** | **Итого баллов за раздел ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ** |
| **Разделы ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ** |   | **А** | **Б** | **В** | **Г** | **Д** |  |
| **1** | - | 10 | 7 | 10 | 11 | **38** |
| **2** | 1 | 2 | 2 | - | - | **5** |
| **3** | 1 | 2 | 2 | - | - | **5** |
| **4** | 1 | 1 | 6 | - | 2 | **10** |
| **5** | 1 | 2 | 2 | - | - | **5** |
| **6** | 1 | 8 | 4 | 8 | 6 | **27** |
| **7** | - | - | 7 | 2 | 1 | **10** |
| **Итого баллов за критерий/модуль** | **5** | **25** | **30** | **20** | **20** | **100** |

**1.4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ**

Оценка Конкурсного задания будет основываться на критериях, указанных в таблице №3:

*Таблица №3*

**Оценка конкурсного задания**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий** | **Методика проверки навыков в критерии** |
| **А** | **Безопасность** | Все баллы, начисляемые за соблюдение правил охраны труда, техники безопасности и гигиены, доводятся до сведения конкурсантов в ходе ознакомления с конкурсной документацией.Работы по выполнению конкурсного задания конкурсантами чемпионата должны быть в соответствии с требованием инструкции по охране труда:* Конкурсант на рабочей площадке должен находиться в спецодежде и спецобуви;
* Использовать исправный слесарный, режущий инструмент;
* Использовать исправную испытательную и проверочную аппаратуру (установки);
* Использовать исправный измерительный инструмент;
* Соблюдать правила охраны труда согласно инструкции;
* Применять необходимые средства индивидуальной защиты в соответствии с характером выполняемых работ.
 |
| **Б** | **Проверка трансформаторов тока 10 кВ.** | Правильность проведения технического обслуживания трансформатора тока осуществляется согласно инструкции по проверке трансформаторов тока, используемых в схемах релейной защиты и измерения РД 153-34.0-35.301-2002. |
| **В** | **Регулировка электромеханических реле** | Оценивается проверка и регулировка реле производится в соответствии с «правилами технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4-35 кВ» (РД 153-34.3-35.613-00), «Инструкцией по проверке и наладке реле тока и напряжения серий ЭТ, РТ, ЭН, РН. Союзтехэнерго. Москва. 1979», «Методическими указаниями по наладке и проверке промежуточных, указательных и реле импульсной сигнализации. Союзтехэнерго. Москва. 1981, а также циркулярами, директивными материалами и методическими указаниями заводов изготовителей. |
| **Г** | **Анализ работы РЗА при технологическом нарушении** | В данном критерии оцениваются навыки анализа осциллограмм (в формате Comtrade), предоставленных конкурсантам организаторами чемпионата.Необходимо проанализировать осциллограмму (любым удобным для конкурсанта просмоторщиком) и определить вид КЗ, величины тока (действующие значения), уровни напряжений (действующие значения), время протекания тока КЗ. А также оценить правильность работы устройств РЗА |
| **Д** | **Поиск неисправностей по схеме** | Оценка проводится по выявленным или не выявленным неисправностям на схеме |

**1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ**

Общая продолжительность Конкурсного задания: 12ч 30м.

Количество конкурсных дней: 2 дня

Вне зависимости от количества модулей, КЗ должно включать оценку по каждому из разделов требований компетенции.

Оценка знаний конкурсанта должна проводиться через практическое выполнение Конкурсного задания. В дополнение могут учитываться требования работодателей для проверки теоретических знаний / оценки квалификации.

**1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания**

Конкурсное задание состоит из 5 модулей, включает обязательную к выполнению часть (инвариант) – 3 модуля, и вариативную часть – 2 модуля. Общее количество баллов конкурсного задания составляет 100.

Обязательная к выполнению часть (инвариант) выполняется всеми регионами без исключения на всех уровнях чемпионатов.

Количество модулей из вариативной части, выбирается регионом самостоятельно в зависимости от материальных возможностей площадки соревнований и потребностей работодателей региона в соответствующих специалистах. В случае если ни один из модулей вариативной части не подходит под запрос работодателя конкретного региона, то вариативный (е) модуль (и) формируется регионом самостоятельно под запрос работодателя.

При этом, время на выполнение модуля (ей) и количество баллов в критериях оценки по аспектам не меняются.

**1.5.2. Структура модулей конкурсного задания**

**Модуль А: Безопасность (Инвариант)**

*Время выполнения модуля: 30 минут*

**Задания:**

Конкурс проводится на реальном оборудовании, адаптированном для учебных целей. При выполнении модулей Б и В конкурсанту необходимо:

- использовать СИЗ от общепромышленных загрязнений, запрещается работать в одежде с коротким или засученным рукавом;

- измерение сопротивления изоляции производить в диэлектрических перчатках;

- содержать рабочее место в чистоте;

- По окончании работ и при перерывах в работе обесточивать оборудование.

**Модуль Б: Проверка трансформаторов тока (Инвариант)**

*Время выполнения задания 2 часа.*

**Задания:**

Конкурс проводится на реальном оборудовании, адаптированном для учебных целей. Проверка трансформатора тока производится в соответствии с правилами технического обслуживания устройств РЗА в объеме «проверки при новом включении». При этом необходимо соблюдать все требования при выполнении работ с инструментом и приборами в электроустановках.

При проверке трансформаторов тока конкурсанту необходимо:

1. Выполнить внешний осмотр (чистота кожухов, состояние монтажа проводов и вторичных выводов ТТ, отсутствие механических повреждений).

2. Выполнить механическую ревизию вторичных выводов ТТ (проверка надежности контактных соединений, затяжки болтов, целостность резьбовых соединений, наличие/отсутствие шайб и прочее). Окончательная проверка затяжки контактных соединений вторичных цепей выполняется также после завершения всех работ в токовых цепях до их прогрузки. Затяжка болтовых соединений в первичных цепях должна быть проверена после прогрузки токовых цепей.

3. Проверить мегаомметром на 1000 В сопротивление изоляции всех вторичных обмоток относительно корпуса и между собой. Проверка выполняется вместе со вторичными токовыми цепями до клеммника в релейном отсеке. Не проверяется (в соответствии с протоколом) сопротивление между собой вторичных обмоток одного назначения разных фаз.

4. Выполнить определение однополярных выводов первичной и вторичной обмоток и проверку их соответствия заводской маркировке.

5. Снять ВАХ всех обмоток всех ТТ, построить ВАХ всех «релейных» обмоток.

●Снятие ВАХ ТТ выполняется проверочной установкой Ретом-21 в ручном режиме в соответствии с настройками, указанными в руководстве по эксплуатации. Измеритель напряжения должен быть настроен на измерение средневыпрямленного значения, а измеритель тока - на действующее.

● Увеличивая ток, подаваемый на вторичную обмотку, фиксируют несколько значений напряжения на вторичной обмотке. При новом включении таким образом снимают 10–12 точек (причем не менее 5 точек характеристики снять до момента насыщения ТТ), по которым строят характеристику намагничивания. Перед замером ВАХ выполнить снятие остаточного намагничивания ТТ.

●После снятия ВАХ следует выполнить графическое построение характеристики намагничивания «релейной» обмотки, подключенной к МП терминалу, каждого трансформатора тока. На построенных ВАХ должны быть отражены все измеренные точки линейного участка (до насыщения), а также переход на «насыщенный» участок.

6. Проверить коэффициент трансформации первичным током.

7. Выполнить расчетную проверку ТТ на допустимую 10% погрешность по фактической ВАХ (только для релейной обмотки, участвующей в цепях терминала).

●К ТТ подключена МТЗ с током срабатывания Iсз =200 А для ТТ 200/5; коэффициент трансформации 200/5 (в зависимости от Ктт ячеек); сопротивление вторичной обмотки ТТ Z2 = 0,2 Ом.

●Необходимо определить нагрузку на ТТ при питании от постороннего источника (для релейной обмотки) согласно РД 153-34.0-35.301-2002 «Инструкция по проверке трансформаторов тока, используемых в схемах релейной защиты и измерения».



Необходимо выполнить проверку ТТ (самой загруженной фазы) на допустимую 10% погрешность для релейной обмотки. Расчеты выполнить согласно РД 153-34.0-35.301-2002 «Инструкция по проверке трансформаторов тока, используемых в схемах релейной защиты и измерения» и книги М.А. Шабад «Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей». При расчётах пользоваться следующими формулами:

**Ɛ =** $\frac{Iнам}{I2расч}$ **х100%, (1)**

где Ɛ – величина погрешности в процентах; Iнам. –ток намагничивания, соответствующий U2расч; I2расч – вторичный расчетный ток короткого замыкания.

**I2расч=** $\frac{I1расч}{Ктт}$**, (2)**

где I1расч – первичный ток короткого замыкания, при котором должна обеспечиваться работа ТТ с погрешностью менее 10%; Ктт – коэффициент трансформации ТТ.

I1расч в нашем случае определяется как 1,1\*Iсз.

**U2расч = I2расч.\* (Z2 +Zнагр)**, **(3)**

где U2доп. расчет – допустимое расчетное напряжение; Z2 – сопротивление вторичной обмотки ТТ; Zнагр – наибольшая (измеренная) фактическая нагрузка на трансформатор тока, определенная с учетом схемы соединения ТТ.

**Из ВАХ ТТ необходимо найти I нам, соответствующий U2расч, и по (1) определить погрешность ТТ, которая должна быть меньше 10 %.**

* Выполнить проверку правильности сборки токовых цепей от постороннего однофазного источника тока Ретом-21 по «Z»-образной схеме.
* Составить заключение о пригодности ТТ к эксплуатации.

10. Результаты проверки отразить в протоколе (см. приложение 1).

Важно:

- протокол проверки заполняется в одном экземпляре от руки и только ручкой;

- каждое исправление / помарка в протоколе считается ошибкой;

- каждая незаполненная графа (таблица) протокола считается ошибкой.

Окончанием выполнения работ считается сообщение конкурсанта экспертам о завершении работы. Эксперты фиксируют время окончания работ в отчёте. Конкурсант имеет право сообщить об окончании работ досрочно.

Условия, которые необходимо выполнить перед тем, как сообщить об окончании выполнения работ:

- убран инструмент, очищено рабочее место;

- закрыты все крышки электрооборудования, предусмотренные конструкцией;

- оформлен протокол проверки (Приложение 1).

**ВНИМАНИЕ!!!**

**При выполнении задания конкурсант должен комментировать свои действия.**

**Модуль В. Регулировка электромеханических реле (Инвариант)**

*Время выполнения задания: 6 часов*

**Задания:**

Конкурс проводится на реальном оборудовании, адаптированном для учебных целей. При выполнении работ конкурсанту необходимо провести внешний и внутренний осмотр, проверку и регулирование механической части, проверку сопротивления изоляции, проверку электрических характеристик, оформление результатов проверки (Приложения 2,3).

Проверка и регулировка реле производится в соответствии с «Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4-35 кВ» (РД 153-34.3-35.613-00), «Инструкцией по проверке и наладке реле тока и напряжения серий ЭТ, РТ, ЭН, РН. Союзтехэнерго. Москва. 1979», «Методическими указаниями по наладке и проверке промежуточных, указательных и реле импульсной сигнализации. Союзтехэнерго. Москва. 1981», а также циркулярами, директивными материалами и методическими указаниями заводов изготовителей.

Все допуски проверяемых зазоров реле должны быть указаны в разделе «Внутренний осмотр» протокола проверки. При проверке нескольких однотипных реле допускается зазоры указывать только в одном протоколе.

**Реле РТ-40**

Проверку реле РТ-40 выполнить согласно «Инструкции по проверке и наладке реле тока и напряжения серий ЭТ, РТ, ЭН, РН. Союзтехэнерго. Москва. 1979», протокол проверки по форме Приложения 2.

Уставки защит для проверки реле:

МТЗ Iср =7,0 А;

Токовая отсечка Iср =20 А;

Максимальный ток КЗ Iкз = 2 x Iср

**Реле РП-252**

Проверку реле РП-252 выполнить в соответствии с «Методическими указаниями по наладке и проверке промежуточных, указательных и реле импульсной сигнализации. Союзтехэнерго. Москва. 1981», протокол проверки по форме Приложения 3.

Окончанием выполнения работ считается сообщение конкурсанта экспертам о завершении работы по настройке реле. Эксперты фиксируют время окончания работ в отчёте. Конкурсант имеет право сообщить об окончании работ досрочно.

Условия, которые необходимо выполнить перед тем, как сообщить об окончании выполнения работ:

- Убран инструмент, очищено рабочее место;

- Закрыты крышки УРЗА, предусмотренные конструкцией;

- Оформлены протоколы проверки.

Назначенная группа экспертов проводит проверку выполнения вышеописанных условий.

В случае невыполнения вышеописанных условий снимаются баллы согласно оценочному листу.

**Рис.1 Схема сборки контактов реле РП-252.**



**ВНИМАНИЕ!!!**

**В данном модуле конкурсант должен прокомментировать свои действия в части внешнего осмотра инструментов и приспособлений, внешнего и внутреннего осмотра реле и замер сопротивления изоляции. Всё остальное конкурсант выполняет без комментариев.**

**Модуль Г: Анализ работы РЗА при технологическом нарушении (Вариатив)**

*Время выполнения задания: 3ч.*

Конкурсанту необходимо выполнить анализ осциллограмм, представленных перед проведением модуля, и заполнить необходимые пункты в форме, указанной в приложении 4:

- определить вид КЗ;

- определить токи и напряжения при КЗ (до аварийного режима, вовремя (указать максимальные значения) и после аварийного режима);

- определить длительность аварийного режима;

- определить время отключения выключателя;

- описать алгоритм работы дискретных сигналов;

- дать заключение о правильности работы устройств РЗА, учитывая, что уставки срабатывания защит по току, напряжению и времени изначально выбраны верно.

Окончанием выполнения работ по данному модулю считается сообщение конкурсанта экспертам о завершении работы по анализу осциллограмм и передаче главному эксперту компетенции (независимому эксперту) форм проверки осциллограмм. Эксперты фиксируют время окончания работ в отчёте. Конкурсант имеет право сообщить об окончании работ досрочно.

**Модуль Д. Поиск неисправностей по схеме (Вариатив)**

*Время выполнения задания: 1 час.*

**Задания:**

Конкурсанту необходимо выполнить поиск неисправностей, внесенных в ячейке и отметить их на схеме, при необходимости кратко описать. Если найденную неисправность невозможно изобразить на схеме, конкурсанту необходимо пояснить в письменном виде (на свободном участке схемы), что за неисправность он нашёл.

Внесение неисправностей выполняется совместно главным экспертом, заместителем главного эксперта, независимыми экспертами, при этом возможно внесение неисправностей экспертами компатриотами.

Записи и исправления вносятся конкурсантом в выданные ему экземпляры электрических принципиальных схем. Конкурсант должен пояснить, что за неисправность найдена.

Неисправности, отмеченные на схеме без пояснения, засчитываться не будут.

За обнаруженные конкурсантом проектные ошибки дополнительные баллы не начисляются.

Окончанием выполнения работ по данному модулю считается сообщение конкурсанта экспертам о завершении работы и передаче экземпляра схемы главному эксперту. Эксперты фиксируют время окончания работ в отчёте. Конкурсант имеет право сообщить об окончании работ досрочно.

Проверка правильности выполнения данного модуля производится главным экспертом, заместителем главного эксперта, независимым экспертом, либо группой экспертов компатриотов.

## По завершению всеми конкурсантами этого модуля, в день С3 они могут увидеть внесенные неисправности.

**2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ**

**2.1. Личный инструмент конкурсанта**

Определенный - нужно привезти оборудование по списку:

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **Наименование инструмента** |
| **1** | Набор релейщика |
| **2** | Мультиметр универсальный |
| **3** | Прибор для проверки сопротивления изоляции, мегаомметр испытательным напряжением 500В-1000В |
| **4** | Ноутбук |
| **5** | Комплекс испытательный Ретом-21 |
| **6** | Набор проводов для Ретом — 21 |
| **7** | Сетевой удлинитель на 5 розеток (длина 5 метров) |
| **8** | Вольтамперфазометр Ретометр-М2/ВАФ Парма |
| **9** | Каска |
| **10** | Рабочая одежда, закрытая обувь. |
| **11** | Диэлектрические перчатки |
| **12** | Подставка для проверки реле |

**2.2. Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке**

Запрещено использование материалов, оборудования, инструмента, не соответствующего требованиям «инструкции по охране труда и правил безопасности». Категорически запрещается Использование конкурсантом мобильных (сотовых) телефонов на площадке во время прохождения заданий.

**3. ПРИЛОЖЕНИЯ**

Приложение 1. Инструкция по заполнению матрицы конкурсного задания

Приложение 2. Матрица конкурсного задания

Приложение 3. Инструкция по охране труда по компетенции «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»

[Приложение 4. Протокол](../../../../../C%3A/Users/%D0%9D%D0%BE%D1%83%D1%82/Downloads/5%20%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%BA%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%86%D0%B5.docx) для проверки трансформаторов тока

[Приложение 5. Протокол](../../../../../C%3A/Users/%D0%9D%D0%BE%D1%83%D1%82/Downloads/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%E2%84%962%20%D0%9A%D0%97%20%D0%9C%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%86%D0%B0%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%A0%D0%97%D0%901.xlsx) для проверки реле тока РТ 40

[Приложение 6. Протокол](../../../../../C%3A/Users/%D0%9D%D0%BE%D1%83%D1%82/Downloads/%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%9E%D0%A2%20%D0%B8%20%D0%A2%D0%91%20%D0%A0%D0%97%D0%90.doc) проверки промежуточного реле РП 252

Приложение 7. Протокол анализа технологического нарушения

***Приложение 4***

|  |
| --- |
| \_\_\_-\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(станция, подстанция)\_Линия 10 кВ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(защищаемый элемент, наименование)«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. |

*Форма протокола проверки ТТ*

### ПРОТОКОЛ

### проверки трансформаторов тока в объеме наладки

**1. Внешний осмотр**: *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.*

**2.Паспортные данные трансформаторов тока**:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Монтажноеобозначение | Фаза | Назначение | Тип | Зав. № | Коэффициенттрансформации | Классточности | S,ВА |
|  | А | 1И1-1И2: |  |  |  |  |  |
| 2И1-2И2: |  |  |
| 3И1-3И2: |  |  |
|  | С | 1И1-1И2: |  |  |  |  |  |
| 2И1-2И2: |  |  |
| 3И1-3И2: |  |  |

3. **Проверка трансформаторов тока**

3.1 **Произведены механическая ревизия шпилек ТТ, состояние выводов, сборки выводов**.

Обнаружено: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

3.2 **Проверка сопротивления изоляции**

Проверка сопротивления изоляция всех *вторичных обмоток* относительно корпуса и между собой производится мегаомметром *на \_\_\_\_\_ В.*

Значения сопротивления изоляции (МОм) для ТТ *фаза А*:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Корпус | Вторичная обмотка ТТ 1И1-1И2 | Вторичная обмотка ТТ 2И1-2И2 | Вторичная обмотка ТТ 3И1-3И2 |
| Вторичная обмотка ТТ 1И1-1И2 |  | - | - | - |
| Вторичная обмотка ТТ 2И1-2И2 |  |  | - | - |
| Вторичная обмотка ТТ 3И1-3И2 |  |  |  | - |

Значения сопротивления изоляции (МОм) для ТТ *фаза С*:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Корпус | Вторичная обмотка ТТ 1И1-1И2 | Вторичная обмотка ТТ 2И1-2И2 | Вторичная обмотка ТТ 3И1-3И2 |
| Вторичная обмотка ТТ 1И1-1И2 |  | - | - | - |
| Вторичная обмотка ТТ 2И1-2И2 |  |  | - | - |
| Вторичная обмотка ТТ 3И1-3И2 |  |  |  | - |

3.3 **Определение однополярных выводов первичной и вторичной обмоток и проверка их соответствия заводской маркировке**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ТТ фаза А | ТТ фаза С |
| Однополярные зажимы |  |  |

3.4 **Вольтамперные характеристики**

3.4.1 Вольтамперные характеристики трансформатора тока:*\_\_\_\_\_\_\_\_\_фаза А\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

 Обмотка: *1И1-1И2*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ток,мА |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Напряжение,В |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

 Обмотка: *2И1-2И2*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ток,мА |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Напряжение,В |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Обмотка: *3И1-3И2*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ток,мА |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Напряжение,В |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



Рис.1 Вольт-амперная характеристика ТТ фаза «А», токовые цепи терминала

3.4.3 Вольтамперные характеристики трансформатора тока:*\_\_\_\_\_\_\_\_фаза С\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

 Обмотка: *1И1-1И2*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ток,мА |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Напряжение,В |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Обмотка: *2И1-2И2*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ток,мА |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Напряжение,В |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Обмотка: *3И1-3И2*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ток,мА |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Напряжение,В |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



Рис.2 Вольтамперная характеристика ТТ фаза «С», токовые цепи терминала

3.5 **Проверка коэффициента трансформации током не менее 10% от Iном.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Фаза | Керн | Поданный первичный ток \_\_\_\_\_\_\_ АРасчетный вторичный ток \_\_\_\_\_\_А вторичной обмотки | Установлен.Ктт. |
| А | 1И1-1И2 |  |  |
| 2И1-2И2 |  |  |
| 3И1-3И2 |  |  |
| С | 1И1-1И2 |  |  |
| 2И1-2И2 |  |  |
| 3И1-3И2 |  |  |

**3.6 Расчетная проверка ТТ на допустимую 10% погрешность по фактической ВАХ (только для обмотки ТТ предназначенной для цепей защиты)**

**3.6.1 Определение нагрузки на ТТ при питании от постороннего источника**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Режим | Измеренные величины | Расчет сопротивления, Ом |
| АС | I=\_\_\_\_А; U=\_\_\_\_\_В | Zaс= Uас / I =\_\_\_\_\_\_;Zа0= Ua0 / I =\_\_\_\_\_\_;Zс0= Uc0 / I=\_\_\_\_\_\_. |
| А0 | I=\_\_\_\_А; U=\_\_\_\_\_В |
| С0 | I=\_\_\_\_А; U=\_\_\_\_\_В |

**3.6.2 Проверка на 10% погрешность (результаты расчета отображены на соответствующей ВАХ ТТ фазы «\_\_\_\_\_» Iсз =\_\_\_\_\_\_\_\_А; Z2 = 0,2Ом.**

- для схемы соединения ТТ «неполная звезда» расчетным режимом в сети 6(10) кВ является двухфазное и трехфазное КЗ, при этом **Zнагр = Zас (Zа0, Zс0)** – выбирается наибольшее;

- для данного случая: **I1 расч. = 1,1 х Iср.з =**

**I2расч =** $\frac{I1расч}{Ктт}$ **=**

**U2расч = I2расч. \* (Z2 + Zнагр) =**

**Iнам = А** (определяется из ВАХ)**; Ɛ = (Iнам/ I2расч) \*100% =**

**Заключение о пригодности ТТ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**3.7 Замечания:** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

**3.8 Общее заключение:** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**3.9 Проверка правильности сборки токовых цепей от постороннего однофазного источника тока Ретом-21**

 Выполнена прогрузка токовых цепей от постороннего источника однофазного тока. Результаты приведены в таблице:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Комплект | Iпервич, А | Iвтор, А | Ктт |
| А |  |  |  |  |
| С |  |  |
| N |  |  |
| А |  |  |  |  |
| С |  |  |
| N |  |  |
| А |  |  |  |  |
| С |  |  |
| N |  |  |

Оценка сборки токовых цепей

Контрольные приборы:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование средства измерения | Тип | Заводской № | Дата последней поверки | Дата очередной поверки |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

|  |
| --- |
| Проверку произвел: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / |
|  (должность) (фамилия) (подпись) |
|  |
| «\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 . |
|  |

*Приложение 5*

\_\_\_-\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(станция, подстанция)

\_Линия 10 кВ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(защищаемый элемент, наименование)

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г.

**Протокол проверки электромагнитных реле тока РТ-40/ .**

* **Заданы уставки:**

Ток срабатывания защиты Icз = А (рассчитать первичную величину);

Максимальный ток КЗ Ik = \_\_\_\_\_\_\_\_\_А (рассчитать исходя из Iкз = 2\*Iср);

Ктт =

Расчетный ток **срабатывания** реле **I**ср = \_\_\_\_\_\_\_А.

* **Проверка регулировки механической части и состояния контактных поверхностей.**

 Внешний осмотр.

* Состояние по результатам осмотра \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Внутренний осмотр.

* Состояние по результатам осмотра

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Проверка сопротивления изоляции.**

Сопротивление изоляции всех независимых цепей реле относительно корпуса и между собой измерено мегаомметром на напряжение \_\_\_\_\_\_\_ В.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Значение сопротивления, МОм |
| Обмотка реле | Обмотка реле | Контакты |
| Корпус реле |  |  |  |
| Обмотка реле | ----- |  |  |
| Обмотка реле | ----- | ----- |  |

* **Проверка шкалы реле**

|  |  |
| --- | --- |
| Начало шкалы | Конец шкалы |
| Iср, А | Iв, А | Кв | Iср, А | Iв, А | Кв |
|  |  |  |  |  |  |

* **Проверка тока срабатывания и возврата реле на рабочих уставках**

| Тип реле | Устав­ка, (А) | Ток,( А) | Кв |
| --- | --- | --- | --- |
| перв. | втор. | срабат. | возврата |
|  |  |  |  |  |  |

* **Проверка надежности работы контактов.**
* Проверено отсутствие вибрации реле на рабочей уставке подачей тока до \_\_\_\_\_\_\_ А. Вибрация контактов \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

**7. Измерительные приборы.**

| № п/п | Наименование | Тип | Зав. № | Дата поверки | Дата очередной поверки |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

* **Заключение.**

|  |
| --- |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Замечания: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ) |
|  (подпись) (фамилия) |
|  |
| Дата \_\_\_\_\_\_\_ ***2024г.*** |
|  |

*Приложение 6*

\_\_\_-\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(станция, подстанция)

\_Линия 10 кВ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(защищаемый элемент, наименование)

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г.

**Протокол проверки электромагнитных реле тока РТ-40/.**

* **Заданы уставки:**

Ток срабатывания защиты Icз = А (рассчитать первичную величину);

Максимальный ток КЗ Ik = \_\_\_\_\_\_\_\_\_А (рассчитать исходя из Iкз = 2\*Iср);

Ктт =

Расчетный ток **срабатывания** реле **I**ср = \_\_\_\_\_\_\_А.

* **Проверка регулировки механической части и состояния контактных поверхностей.**

 Внешний осмотр.

* Состояние по результатам осмотра \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Внутренний осмотр.

* Состояние по результатам осмотра

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* **Проверка сопротивления изоляции.**

Сопротивление изоляции всех независимых цепей реле относительно корпуса и между собой измерено мегаомметром на напряжение \_\_\_\_\_\_\_ В.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Значение сопротивления, МОм |
| Обмотка реле | Обмотка реле | Контакты |
| Корпус реле |  |  |  |
| Обмотка реле | ----- |  |  |
| Обмотка реле | ----- | ----- |  |

* **Проверка шкалы реле**

|  |  |
| --- | --- |
| Начало шкалы | Конец шкалы |
| Iср, А | Iв, А | Кв | Iср, А | Iв, А | Кв |
|  |  |  |  |  |  |

* **Проверка тока срабатывания и возврата реле на рабочих уставках**

| Тип реле | Устав­ка, (А) | Ток, (А) | Кв |
| --- | --- | --- | --- |
| перв. | втор. | срабат. | возврата |
|  |  |  |  |  |  |

* **Проверка надежности работы контактов.**
* Проверено отсутствие вибрации реле на рабочей уставке подачей тока до \_\_\_\_\_\_\_ А. Вибрация контактов \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**7 Измерительные приборы.**

| № п/п | Наименование | Тип | Зав. № | Дата поверки | Дата очередной поверки |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

* **Заключение.**

|  |
| --- |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Замечания: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ) |
|  (подпись) (фамилия) |
|  |
| Дата \_\_\_\_\_\_\_ ***2024г.*** |

***Приложение 7***

\_\_\_-\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(станция, подстанция)

\_\_\_\_\_Линия 10 кВ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(защищаемый элемент, наименование)

|  |
| --- |
| «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 |

**Протокол проверки промежуточного реле РП-252.**

##### Номинальное напряжение: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**2. Внешний и внутренний осмотр .**

2.1. Внешний осмотр.

* Состояние по результатам осмотра \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2.2. Внутренний осмотр.

* Состояние по результатам осмотра \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

##### Проверка сопротивления изоляции.

Сопротивление изоляции всех независимых цепей относительно корпуса и между собой, измеренное мегаомметром на напряжение \_\_\_\_\_\_\_ В.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Значение сопротивления, МОм |
| Обмотка реле | Контакты |
| Корпус реле |  |  |
| Обмотка реле | -------- |  |

##### Проверка электрических характеристик.

| Обозначение на схеме | Место установки | Тип реле | Ном. напряжение (ток), В (А) | Напряжение, В | Время, с |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| срабатывания | возврата | срабатывания | возврата |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

#####  Измерительные приборы.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Тип | Зав. № | Дата поверки | Дата очередной поверки |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

#####  Заключение.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Замечания**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |
| --- |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ) |
|  (подпись) (фамилия) |
|  |
| Дата \_\_\_\_\_\_\_ ***2024г.*** |

**Приложение 4**

\_\_\_-\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(станция, подстанция)

\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(защищаемый элемент, наименование)

|  |
| --- |
| «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 |

**Анализ работы РЗиА при технологическом нарушении**

Анализ осциллограмм:

**ПРИМЕЧАНИЕ: Аналоговые величины фиксировать в первичных значениях**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Анализ выполнил: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (подпись) (ФИО)

Дата: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_