**Объект: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Присоединение: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

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

**Протокол профилактического восстановления дистанционной защиты типа ПЗ-151**

**1. Внешний осмотр. Механическая ревизия аппаратуры**

Произведён внешний осмотр. Произведена механическая ревизия аппаратуры. Зазоры, люфты, состояние осей соответствуют нормам. Проверено состояние пайки и контактных соединений. Проверено отсутствие механических повреждений и внешних дефектов реле, испытательных блоков, переключателей, рядов зажимов.

Проверено наличие надписей на элементах панели и соответствие их функциональному назначению, правильность маркировки кабелей, жил кабелей и проводов.

Проверено наличие и правильность заземления панели на контур заземления объекта.

Состояние: удовлетворительное.

**2. Проверка сопротивления изоляции**

Проверка сопротивления изоляции отдельных элементов и панели в целом мегаомметром 1000 В. Объединить «плюс» и «минус» оперативного тока. Снять крышки испытательных блоков.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Цепи | Корпус | U | I | Опер. тока | Сигнализации |
| Напряжения | 1000 | - | 1000 | 1000 | 1000 |
| Тока | 200 | 1000 | - | 1000 | 1000 |
| Опер. тока | 500 | 1000 | 1000 | - | 1000 |
| Сигнализации | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | - |

Сопротивление изоляции всех цепей в норме

**3. Проверка реле постоянного тока**

3.1. Проверка реле времени

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Реле | 1РВ | 2РВ |
| Uср,В | 55 | 45 |
| Uв,В | 10 | 10 |
| tср,сек | 0,28 | п.8 |
| Пятикратный запуск, прослушивание часового механизма | Работает чётко | Работает чётко |

Время срабатывания реле 2РВ измерено при комплексной проверке в полной схеме срабатывания.

3.2. Проверка тока срабатывания/удержания реле постоянного тока

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Реле | 13ЭП | 12ЭС |
| Iср.,А | - | 0,5 |
| Iуд.,А | 2,1 | - |

Примечание: Iср. КО =5А.

**4. Проверка токовых реле**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Реле | Тип реле | Iср, А | Iв, А | Кв | Проверка отсутствия вибрации |
| 1ЭТ (Ж) | ЭТ- 523/10 | 7,33 | 6,45 | 0,88 | проверено |
| 2ЭТ (З) | ЭТ-523/10 | 7,33 | 6,25 | 0,85 | проверено |
| 27ЭТ (К) | ЭТ-523/10 | 7,33 | 6,10 | 0,83 | проверено |
| 3ЭТ (0) | ЭТ-523/10 | 5,0 | 4,12 | 0,82 | проверено |

Проверена надёжность работы контактов при токах от 1,05Iср. До Iмакс. = 50А.

**5. Проверка реле мощности**

5.1. Проверка угла максимальной чувствительности и отсутствия самоходов.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Реле | Зона работы | Φм.ч. | Отклонение | Самоход по I | Самоход по U |
| 4ИМ | +0+44-230+ | -43º | +2º | отсутствует | отсутствует |
| 5ИМ | +0+44-230+ | -43º | +2º | отсутствует | отсутствует |

*Норма: Φм.ч.-45º ± 5º .*

5.2. Проверка мощности срабатывания реле при I=5А, Ф=Фмч

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Реле | Напряжение срабатывания, В | Напряжение возврата, В | Кв | Мощность срабатывания, ВА |
| 4ИМ | 2,9 | 2,8 | 0,97 | 14,5 |
| 5ИМ | 2,8 | 2,7 | 0,96 | 14,0 |

*Норма: Sср≤25ВА.*

5.3. Проверена надежность работы контактов при поданном постоянном токе и мощности на реле от 1,2 Рср до Рмакс=5000ВА. Вибрация и искрение отсутствуют.

5.4. Проверено поведение реле при сбросе обратной мощности от 10 Рср до Рмакс за спиной=5000ВА. Замыкание контактов отсутствует.

**6. Проверка реле сопротивления**

Iнастройки I зоны=10А, Iнастройки II зоны=10А. Фнастр.=60º.ZI=1,13 Ом, ZII=1,95 Ом.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Реле | **AB**  (1,2,14ЭП) | | | **BC**  (2,14ЭП) | **CA**  (1,14ЭП) | **AO**  (1,3,14ЭП) | **CO**  (2,3, 14ЭП) |
| Зона | Zср, Ом | Zв, Ом | Кв | Zср., Ом | Zср., Ом | Zср., Ом | Zср., Ом |
| I | 1,125 | 1,14 | 1,01 | 1,125 | 1,13 | 1,12 | 1,12 |
| II(4) | 1,945 | 1,975 | 1,022 | 1,95 | 1,96 | 1,93 | 1,945 |

**7. Проверка устройства сигнализации при неисправности цепей напряжения.**

Проверена работа реле РКН снятием каждой из фаз цепей напряжения поочередно и одновременным снятием всех фаз. Реле РКН исправно.

**8. Комплексная проверка защиты.**

Временная характеристика защиты. Ф=Фм.ч.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| КЗ на фазах | I, А | 10 | | | | |
| Z, о.е. | 0,5Z I | 0,9Z I | 1,1Z I | 0,9Z II | 1,1Z II |
| Z, Ом | 0,57 | 1,02 | 1,24 | 1,76 | 2,15 |
| АВ | t с.з. сек | 0,19 | 0,27 | 1,0 | 1,0 | 3,0 |
| ВС | 0,20 | 0,26 | 1,0 | 1,0 | 3,0 |
| CA | 0,20 | 0,27 | 1,0 | 1,0 | 3,0 |
| - | Z, Ом | 0,48 | 0,85 | 1,03 | 1,47 | 1,79 |
| AO | t с.з. сек | 0,20 | 0,30 | 1,0 | 1,0 | 3,0 |
| СO | 0,21 | 0,28 | 1,0 | 1,0 | 3,0 |

**9. Комплексное опробование**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | **Перечень выполненных работ** | **Отметка о выполнении** |
| 1 | Взаимодействие реле постоянного тока проверено запуском от руки при напряжении опер. тока 0,8Uном .Взаимодействие реле соответствует схеме. | выполнено |
| 2 | Проверена работа цепей сигнализации при неисправности цепей напряжения. Проверена работа телесигнализации. | выполнено |
| 3. | Проверено действие защиты на отключение выключателя линии. | выполнено |

**10. Проверка защиты под нагрузкой.**

10.1. Векторная диаграмма.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I «A» | | I «B» | | I «C» | | I «0» | |
| величина | угол | величина | угол | величина | угол | величина | угол |
| 0,78 | 16L | 0,78 | 137L | 0,75 | 105C | 0,014 | - |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| U«A» | | U«B» | | U«C» | |
| величина | угол | величина | угол | величина | угол |
| 56,2 | 0 | 59,5 | 126L | 0,75 | 113С |

Векторная диаграмма совпадает с показаниями цифровых щитовых приборов. Цепи тока и напряжения исправны, сфазированы верно.

10.2. Проверка поведения реле мощности.

Все реле мощности находятся в сработанном состоянии. Реле мощности включены правильно.

**11. Заключение**

Комплект дистанционных защит исправен и может быть введен в работу.

**Дата проверки: 13.04.2020**

**Вид проверки: Профилактическое восстановление (В)**

**Проверку произвел:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Протокол проверил:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**