

**Перечень видов испытаний и измерений ЭТЛ
Общество с ограниченной ответственностью «Электрические системы»
(ООО «ЭЛСИ»)**

Согласно «Правил устройства электроустановок», 7 издание
глава 1.8. «Нормы приемосдаточных испытаний»

1.8.13. Синхронные генераторы и компенсаторы

1. Определение возможности включения без сушки генераторов выше 1 кВ.
2. Измерение сопротивления изоляции.
3. Испытание изоляции обмотки статора повышенным выпрямленным напряжением с измерением тока утечки по фазам.
4. Испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты.
5. Измерение сопротивления постоянному току.
6. Измерение сопротивления обмотки ротора переменному току.
7. Проверка и испытание электрооборудования систем возбуждения.
 - 7.1. Измерение сопротивления изоляции.
 - 7.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты.
 - 7.3. Измерение сопротивления постоянному току обмоток трансформаторов и электрических машин в системах возбуждения.
 - 7.4. Проверка трансформаторов (выпрямительных, последовательных, собственных нужд, начального возбуждения, измерительных трансформаторов напряжения и тока).
 - 7.5. Определение характеристики вспомогательного синхронного генератора промышленной частоты в системах СТН.
 - 7.6. Определение характеристики индукторного генератора совместно с выпрямительной установкой в системе ВЧ возбуждения.
 - 7.7. Определение внешней характеристики вращающегося подвозбудителя в системах ВЧ возбуждения.
 - 7.8. Проверка элементов обращенного синхронного генератора, вращающегося преобразователя в системе БСВ.
 - 7.9. Определение характеристик обращенного генератора и вращающегося выпрямителя в режимах трехфазного короткого замыкания генератора (блока).
 - 7.10. Проверка тиристорных преобразователей систем СТС, СТН, БСВ.
 - 7.11. Проверка выпрямительной диодной установки в системе ВЧ возбуждения.
 - 7.12. Проверка коммутационной аппаратуры, силовых резисторов, аппаратуры собственных нужд систем возбуждения.
 - 7.13. Измерение температуры силовых резисторов, диодов, предохранителей, шин и других элементов преобразователей и шкафов, в которых они расположены.
8. Определение характеристик генератора:
 - а) трехфазного КЗ;
 - б) холостого хода.
9. Испытание междувитковой изоляции.
11. Проверка и испытание системы охлаждения.
12. Проверка и испытание системы маслоснабжения.
13. Проверка изоляции подшипника при работе генератора (компенсатора).
14. Испытание генератора (компенсатора) под нагрузкой.
15. Определение характеристик коллекторного возбудителя.
16. Испытание концевых выводов обмотки статора турбогенератора серии ТГВ.
 - 16.1. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь ($\text{tg } \delta$).
17. Измерение остаточного напряжения генератора при отключении АГП в цепи ротора.

18. Испытание генератора (компенсатора) под нагрузкой.

1.8.14. Машины постоянного тока

1. Определение возможности включения без сушки машин постоянного тока.
2. Измерение сопротивления изоляции.
3. Испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты.
4. Измерение сопротивления постоянному току:
 - а) обмоток возбуждения;
 - б) обмотки якоря (между коллекторными пластинами);
 - в) реостатов и пускорегулировочных резисторов.
5. Снятие характеристики холостого хода и испытание витковой изоляции.
6. Снятие нагрузочной характеристики.
7. Измерение воздушных зазоров между полюсами.
8. Испытание на холостом ходу и под нагрузкой.

1.8.15. Электродвигатели переменного тока

1. Определение возможности включения без сушки электродвигателей напряжением выше 1 кВ.
2. Измерение сопротивления изоляции.
3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты.
4. Измерение сопротивления постоянному току:
 - а) обмотки статора и ротора;
 - б) реостаты и пускорегулировочные резисторы.
5. Проверка работы электродвигателя на холостом ходу или с ненагруженным механизмом.
6. Проверка работы электродвигателя под нагрузкой.

1.8.16. Силовые трансформаторы, автотрансформаторы, масляные реакторы и заземляющие дугогасящие реакторы (дугогасящие катушки)

1. Определение условий включения трансформаторов.
2. Измерение характеристик изоляции.
3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:
 - а) изоляции обмоток вместе с вводами;
 - б) изоляции доступных стяжных шпилек, прессующих колец и ярмовых балок.
4. Измерение сопротивления обмоток постоянному току.
5. Проверка коэффициента трансформации.
6. Проверка группы соединения трехфазных трансформаторов и полярности выводов однофазных трансформаторов.
7. Измерение потерь холостого хода.
 - 7.1. Измерение сопротивления короткого замыкания (Z_k) трансформатора.
8. Проверка работы переключающего устройства.
10. Проверка устройств охлаждения.
12. Фазировка трансформаторов.
14. Испытание включением толчком на номинальное напряжение.
15. Испытание вводов.
16. Испытание встроенных трансформаторов тока.

1.8.17. Измерительные трансформаторы тока

1. Измерение сопротивления изоляции.
2. Измерение $\text{tg } \delta$ изоляции.
3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты 50 Гц.
 - 3.1. Испытание повышенным напряжением основной изоляции.
 - 3.2. Испытание повышенным напряжением изоляции вторичных обмоток.
4. Снятие характеристик намагничивания.
5. Измерение коэффициента трансформации.

6. Измерение сопротивления вторичных обмоток постоянному току.
8. Испытание встроенных трансформаторов тока.

1.8.18. Измерительные трансформаторы напряжения

1. Электромагнитные трансформаторы напряжения.
 - 1.1. Измерение сопротивления изоляции обмоток.
 - 1.2. Испытание повышенным напряжением частоты 50 Гц.
 - 1.3. Измерение сопротивления обмоток постоянному току.
2. Емкостные трансформаторы напряжения.
 - 2.1. Испытание конденсаторов делителей напряжения.
 - 2.2. Измерение сопротивления изоляции электромагнитного устройства.
 - 2.3. Испытание электромагнитного устройства повышенным напряжением частоты 50 Гц.
 - 2.4. Измерение сопротивления обмоток постоянному току.
 - 2.5. Измерение тока и потерь холостого хода.
 - 2.7. Испытание вентильных разрядников.

1.8.19. Масляные выключатели

1. Измерение сопротивления изоляции:
 - а) подвижных и направляющих частей, выполненных из органических материалов;
 - б) вторичных цепей, электромагнитов включения и отключения и т.п.
2. Испытание вводов.
4. Испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты:
 - а) изоляции выключателей относительно корпуса или опорной изоляции;
 - б) изоляции вторичных цепей и обмоток электромагнитов включения и отключения.
5. Измерение сопротивления постоянному току:
 - а) контактов масляных выключателей;
 - б) шунтирующих резисторов дугогасительных устройств;
 - в) обмоток электромагнитов включения и отключения.
6. Измерение временных характеристик выключателей.
7. Измерение хода подвижных частей (траверс) выключателя, вжима контактов при включении, одновременности замыкания и размыкания контактов.
9. Проверка действия механизма свободного расцепления.
10. Проверка минимального напряжения (давления) срабатывания выключателей.
11. Испытание выключателей многократными опробованиями.
12. Испытание трансформаторного масла
13. Испытание встроенных трансформаторов тока.

1.8.20. Воздушные выключатели

1. Измерение сопротивления изоляции:
 - а) опорных изоляторов, изоляторов гасительных камер и отделителей, изолирующих тяг и воздухопроводов выключателей всех классов напряжений;
 - б) вторичных цепей, обмоток электромагнитов включения и отключения.
2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:
 - а) изоляции выключателей;
 - б) изоляции вторичных цепей и обмоток электромагнитов управления.
3. Измерение сопротивления постоянному току:
 - а) контактов воздушных выключателей всех классов напряжения;
 - б) обмоток электромагнитов включения и отключения выключателей.
4. Проверка характеристик выключателя.
5. Проверка минимального напряжения срабатывания выключателя.
6. Испытание выключателя многократным включением и отключением.
7. Испытание конденсаторов делителей напряжения воздушных выключателей.

1.8.21. Элегазовые выключатели

1. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей и обмоток электромагнитов управления.
2. Испытание изоляции выключателя.
 - 2.1. Испытание изоляции.
 - 2.2. Испытание изоляции вторичных цепей и обмоток электромагнитов управления.
3. Измерение сопротивления постоянному току.
 - 3.1. Измерение сопротивления главной цепи.
 - 3.2. Измерение сопротивления обмоток электромагнитов управления и добавочных резисторов в их цепи.
4. Проверка минимального напряжения срабатывания выключателей.
5. Испытание конденсаторов делителей напряжения.
6. Проверка характеристик выключателя.
7. Испытание выключателей многократными опробованиями.
10. Испытание встроенных трансформаторов тока.

1.8.22. Вакуумные выключатели

1. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей и обмоток электромагнитов управления.
2. Испытание изоляции повышенным напряжением частоты 50 Гц.
 - 2.1. Испытание изоляции выключателя.
 - 2.2. Испытание изоляции вторичных цепей и обмоток электромагнитов управления.
3. Проверка минимального напряжения срабатывания выключателя.
4. Испытание выключателей многократными опробованиями.
5. Измерение сопротивления постоянному току, измерение временных характеристик выключателей, измерение хода подвижных частей и одновременности замыкания контактов.

1.8.23. Выключатели нагрузки

1. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей и обмоток электромагнитов управления.
2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:
 - а) изоляции выключателя нагрузки;
 - б) изоляции вторичных цепей и обмоток электромагнитов управления.
3. Измерение сопротивления постоянному току:
 - а) контактов выключателя;
 - б) обмоток электромагнитов управления.
4. Проверка действия механизма свободного расцепления.
5. Проверка срабатывания привода при пониженном напряжении.
6. Испытание выключателя нагрузки многократным опробованием.

1.8.24. Разъединители, отделители и короткозамыкатели

1. Измерение сопротивления изоляции:
 - а) поводков и тяг, выполненных из органических материалов;
 - б) многоэлементных изоляторов;
 - в) вторичных цепей и обмоток электромагнитов управления.
2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:
 - а) изоляции разъединителей, отделителей и короткозамыкателей;
 - б) изоляции вторичных цепей и обмоток электромагнитов управления.
3. Измерение сопротивления постоянному току:
 - а) между точками «контактный вывод - контактный вывод»;
 - б) обмоток электромагнитов управления.
4. Измерение вытягивающихся усилий подвижных контактов из неподвижных.
5. Проверка работы разъединителя, отделителя и короткозамыкателя.
6. Определение временных характеристик.

7. Проверка работы механической блокировки.

1.8.25. Комплектные распределительные устройства внутренней и наружной установки (КРУ и КРУН)

1. Измерение сопротивления изоляции:
 - а) первичных цепей;
 - б) вторичных цепей.
2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:
 - а) изоляции первичных цепей ячеек КРУ и КРУН;
 - б) изоляции вторичных цепей.
3. Измерение сопротивления постоянному току.

1.8.26. Комплектные токопроводы (пинопроводы)

1. Измерение сопротивления изоляции подвесных и опорных фарфоровых изоляторов.
2. Испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты.
6. Испытание проходных изоляторов.

1.8.27. Сборные и соединительные шины

1. Измерение сопротивления изоляции подвесных и опорных фарфоровых изоляторов.
2. Испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты.
3. Проверка качества болтовых контактных соединений
4. Проверка качества выполнения опрессованных контактных соединений
5. Контроль контактных сварных соединений
6. Испытание проходных изоляторов.

1.8.28. Сухие токоограничивающие реакторы

1. Измерение сопротивления изоляции обмоток относительно болтов крепления.
2. Испытание опорной изоляции реакторов повышенным напряжением промышленной частоты.

1.8.30. Конденсаторы

1. Измерение сопротивления изоляции.
2. Измерение емкости.
3. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь.
4. Испытание повышенным напряжением.
5. Испытание батареи конденсаторов трехкратным включением

1.8.31. Вентильные разрядники и ограничители перенапряжений

1. Измерение сопротивления разрядников и ограничителей перенапряжения.
2. Измерение тока проводимости вентильных разрядников при выпрямленном напряжении.
3. Измерение тока проводимости ограничителей перенапряжений.

1.8.32. Трубчатые разрядники

1. Проверка состояния поверхности разрядника.
2. Измерение внешнего искрового промежутка.
3. Проверка расположения зон выхлопа.

1.8.34. Вводы и проходные изоляторы

1. Измерение сопротивления изоляции.
2. Измерение $\text{tg } \delta$ и емкости изоляции.
3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты.
5. Испытание трансформаторного масла из вводов.

1.8.35. Подвесные и опорные изоляторы

1. Измерение сопротивления изоляции подвесных и многоэлементных изоляторов.
2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:
 - а) опорных одноэлементных изоляторов;
 - б) опорных многоэлементных и подвесных изоляторов.

1.8.36. Трансформаторное масло

1. Определение пробивного напряжения трансформаторного масла.

1.8.37. Электрические аппараты, вторичные цепи и электропроводки напряжением до 1 кВ

1. Измерение сопротивления изоляции.
2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты.
3. Проверка действия автоматических выключателей.
 - 3.1. Проверка сопротивления изоляции.
 - 3.2. Проверка действия расцепителей.
4. Проверка работы автоматических выключателей и контакторов при пониженном и номинальном напряжениях оперативного тока.
5. Устройства защитного отключения (УЗО), выключатели дифференциального тока (ВДТ)
6. Проверка релейной аппаратуры.
7. Проверка правильности функционирования полностью собранных схем при различных значениях оперативного тока.

1.8.38. Аккумуляторные батареи

1. Измерение сопротивления изоляции.
2. Проверка емкости аккумуляторной батареи.
3. Проверка плотности электролита.
4. Химический анализ электролита.
5. Измерение напряжения на элементах.

1.8.39. Заземляющие устройства

1. Проверка элементов заземляющего устройства.
2. Проверка цепи между заземлителями и заземляемыми элементами.
3. Проверка состояния пробивных предохранителей в электроустановках до 1 кВ.
4. Проверка цепи фаза - нуль в электроустановках до 1 кВ с системой TN.
5. Измерение сопротивления заземляющих устройств.
6. Измерение напряжения прикосновения (в электроустановках, выполненных по нормам на напряжение прикосновения).

1.8.40. Силовые кабельные линии

1. Проверка целостности и фазировки жил кабеля.
2. Измерение сопротивления изоляции.
3. Испытание повышенным напряжением выпрямленного тока.
4. Испытание напряжением переменного тока частоты 50 Гц.
5. Определение активного сопротивления жил.
6. Определение электрической рабочей емкости жил.
7. Проверка защиты от блуждающих токов.
10. Проверка антикоррозионных защит.
11. Определение характеристик масла и изоляционной жидкости.
12. Измерение сопротивления заземления.

1.8.41. Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ

1. Проверка изоляторов.
2. Проверка соединений проводов
3. Измерение сопротивления заземления опор, их оттяжек и тросов.

**Согласно «Объем и нормы испытания электрооборудования»
6 издание, РД 34.45-51.300-97**

3. Синхронные генераторы, компенсаторы и коллекторные возбудители

- 3.2. Определение условий включения в работу генераторов без сушки.
- 3.3. Измерения сопротивления изоляции
- 3.4. Испытание изоляции обмотки статора повышенным выпрямленным напряжением с измерением тока утечки.
- 3.5. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты.
- 3.6. Измерение сопротивления постоянному току.
- 3.7. Измерение сопротивления обмотки ротора переменному току.
- 3.8. Измерение воздушного зазора.
- 3.9. Определение характеристик генератора.
 - 3.9.1. Снятие характеристики трехфазного короткого замыкания.
 - 3.9.2. Снятие характеристики холостого хода.
- 3.10. Испытание межвитковой изоляции обмотки статора.
- 3.11. Определение характеристик коллекторного возбудителя.
- 3.14. Определение индуктивных сопротивлений и постоянных времени генератора.
- 3.32. Измерение электрического напряжения между концами вала и на изолированных подшипниках.
- 3.33. Испытание концевых выводов обмотки статора турбогенератора серии ТГВ.
 - 3.33.1. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь ($\operatorname{tg} \delta$).

4. Машины постоянного тока (Кроме возбудителей)

- 4.1. Оценка состояния изоляции обмоток машин постоянного тока.
- 4.2. Измерение сопротивления изоляции.
- 4.3. Испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты.
- 4.4. Измерение сопротивления постоянному току.
- 4.6. Снятие характеристик холостого хода и испытание витковой изоляции.
- 4.7. Проверка работы машин на холостом ходу.
- 4.8. Определение пределов регулирования частоты вращения электродвигателей.

5. Электродвигатели переменного тока

- 5.1. Измерения сопротивления изоляции.
- 5.2. Оценка состояния изоляции обмоток электродвигателей при решении вопроса о необходимости сушки.
- 5.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты
- 5.4. Измерение сопротивления постоянному току.
 - 5.4.1. Обмотки статора и ротора.
 - 5.4.2. Реостатов и пускорегулировочных резисторов.
- 5.7. Проверка работы электродвигателя на холостом ходу или с ненагруженным механизмом.
- 5.10. Проверка работы электродвигателя под нагрузкой.
- 5.13. Испытание возбудителей.

6. Силовые трансформаторы, автотрансформаторы и масляные реакторы

- 6.1. Определение условий включения трансформаторов.

- 6.1.1. Контроль при вводе в эксплуатацию новых трансформаторов и трансформаторов, прошедших капитальный или восстановительный ремонт со сменой обмоток и изоляции (первое включение).
- 6.1.2. Контроль при вводе в эксплуатацию трансформаторов, прошедших капитальный ремонт в условиях эксплуатации (без смены обмоток и изоляции).
- 6.4. Измерение сопротивления изоляции.
 - 6.4.1. Измерение сопротивления изоляции обмоток.
 - 6.4.2. Измерение сопротивления изоляции доступных стяжных шпилек, бандажей, полубандажей ярем и прессующих колец относительно активной стали и ярмовых балок, а также ярмовых балок относительно активной стали и электростатических экранов относительно обмоток и магнитопровода.
- 6.5. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь ($\operatorname{tg} \delta$ изоляции обмоток).
- 6.7. Испытание изоляции повышенным напряжением частоты 50 Гц.
 - 6.7.1. Испытание изоляции обмоток вместе с вводами.
 - 6.7.2. Испытание изоляции доступных стяжных шпилек, бандажей, полубандажей ярем и прессующих колец относительно активной стали и ярмовых балок, а также ярмовых балок относительно активной стали и электростатических экранов относительно обмоток и магнитопровода.
 - 6.7.3. Испытание изоляции цепей защитной и контрольно-измерительной аппаратуры, установленной на трансформаторе.
- 6.8. Измерение сопротивления обмоток постоянному току
- 6.9. Проверка коэффициента трансформации.
- 6.10. Проверка группы соединений обмоток трехфазных трансформаторов и полярности выводов однофазных трансформаторов.
- 6.11. Измерение тока и потерь холостого хода.
- 6.12. Измерения сопротивления короткого замыкания (Z_k) трансформатора.
- 6.13. Оценка состояния переключающих устройств.
 - 6.13.1. Переключающие устройства с ПБВ (переключение без возбуждения).
 - 6.13.2. Переключающие устройства с РПН (регулирование под нагрузкой).
- 6.15. Проверка устройств охлаждения.
- 6.21. Испытание трансформаторов включением на номинальное напряжение.
- 6.22. Испытание вводов.
- 6.23. Испытание встроенных трансформаторов тока.

7. Трансформаторы тока

- 7.1. Измерение сопротивления изоляции.
- 7.2. Измерение $\operatorname{tg} \delta$ изоляции.
- 7.3. Испытание повышенным напряжением.
- 7.4. Снятие характеристик намагничивания.
- 7.5. Измерение коэффициента трансформации.
- 7.6. Измерение сопротивления обмоток постоянному току
- 7.8. Испытания встроенных трансформаторов тока.

8. Трансформаторы напряжения

- 8.1. Электромагнитные трансформаторы напряжения.
 - 8.1.1. Измерение сопротивления изоляции обмоток.
 - 8.1.2. Испытание повышенным напряжением частоты 50 Гц.
 - 8.1.3. Измерение сопротивления обмоток постоянному току.
- 8.2. Емкостные трансформаторы напряжения.
 - 8.2.1. Испытание конденсаторов делителей напряжения.
 - 8.2.2. Измерение сопротивления изоляции электромагнитного устройства.
 - 8.2.3. Испытание электромагнитного устройства повышенным напряжением частоты 50 Гц.
 - 8.2.4. Измерение сопротивления обмоток постоянному току.

8.2.5. Измерение тока и потерь холостого хода.

9. Масляные и электромагнитные выключатели

- 9.1. Измерение сопротивления изоляции.
 - 9.1.1. Измерение сопротивления изоляции подвижных и направляющих частей, выполненных из органических материалов.
 - 9.1.2. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей и электромагнитов управления.
- 9.2. Испытания вводов.
- 9.3. Испытание изоляции повышенным напряжением частоты 50 Гц:
 - 9.3.1. Испытание опорной изоляции и изоляции выключателей относительно корпуса.
 - 9.3.2. Испытание изоляции вторичных цепей и обмоток электромагнитов управления.
- 9.5. Измерение сопротивления постоянному току.
 - 9.5.1. Измерение сопротивления токоведущего контура контактной системы.
 - 9.5.2. Измерение сопротивления шунтирующих резисторов дугогасительных устройств.
 - 9.5.3. Измерение сопротивления обмоток электромагнитов управления.
- 9.6. Измерение скоростных и временных характеристик выключателей.
- 9.9. Проверка действия механизма свободного расцепления.
- 9.10. Проверка минимального напряжения (давления) срабатывания выключателей.
- 9.11. Испытание выключателя многократным опробованием
- 9.12. Испытание трансформаторного масла выключателей
- 9.13. Испытание встроенных трансформаторов тока.

10. Воздушные выключатели

- 10.1. Измерение сопротивления изоляции.
 - 10.1.1. Измерение сопротивления изоляции воздухопроводов, опорных и подвижных частей, выполненных из органических материалов.
 - 10.1.2. Измерение сопротивления изоляции многоэлементных изоляторов.
 - 10.1.3. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей и обмоток электромагнитов управления.
- 10.2. Испытание изоляции повышенным напряжением.
 - 10.2.1. Испытание опорной изоляции.
 - 10.2.2. Испытание изоляции вторичных цепей.
- 10.3. Измерение сопротивления постоянному току.
 - 10.3.1. Измерение сопротивления токоведущего контура (главной цепи).
 - 10.3.2. Измерение сопротивления обмоток электромагнитов и цепей управления.
 - 10.3.3. Измерение сопротивления постоянному току делителей напряжения и шунтирующих резисторов.
- 10.4. Проверка минимального напряжения срабатывания выключателя.
- 10.5. Испытания конденсаторов делителей напряжения.
- 10.6. Проверка характеристик выключателей.
- 10.7. Испытание выключателя многократным опробованием
- 10.8. Проверка регулировочных и установочных характеристик.

11. Выключатели нагрузки

- 11.1. Измерения сопротивления изоляции вторичных цепей и обмоток электромагнитов управления.
- 11.2. Испытание повышенным напряжением частоты 50 Гц.
 - 11.2.1. Испытание изоляции выключателя нагрузки.
 - 11.2.2. Испытание изоляции вторичных цепей и обмоток электромагнитов управления.
- 11.3. Измерение сопротивления постоянному току.
 - 11.3.1. Измерение сопротивления токоведущего контура контактной системы выключателя.
 - 11.3.2. Измерение сопротивления обмоток электромагнитов управления.

- 11.6. Проверка действия механизма свободного расцепления.
- 11.7. Проверка срабатывания привода при пониженном напряжении на выводах электромагнитов.
- 11.8. Испытание выключателей многократным опробованием.

12. Элегазовые выключатели

- 12.1. Измерения сопротивления изоляции вторичных цепей и обмоток электромагнитов управления.
- 12.2. Испытание изоляции.
 - 12.2.1. Испытание изоляции повышенным напряжением частоты 50 Гц.
 - 12.2.2. Испытание изоляции вторичных цепей и обмоток электромагнитов управления.
- 12.3. Измерение сопротивления постоянному току.
 - 12.3.1. Измерение сопротивления главной цепи.
 - 12.3.2. Измерение сопротивления обмоток электромагнитов управления и добавочных резисторов в их цепи.
- 12.4. Проверка минимального напряжения срабатывания выключателей.
- 12.5. Испытания конденсаторов делителей напряжения.
- 12.6. Проверка характеристик выключателей.
- 12.7. Испытание выключателя многократным опробованием
- 12.10. Испытание встроенных трансформаторов тока.

13. Вакуумные выключатели

- 13.1. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей и обмоток электромагнитов управления.
- 13.2. Испытание изоляции повышенным напряжением частоты 50 Гц.
 - 13.2.1. Испытание изоляции выключателя.
 - 13.2.2. Испытание изоляции вторичных цепей и обмоток электромагнитов управления.
- 13.3. Проверка минимального напряжения срабатывания электромагнитов управления выключателя.
- 13.4. Испытание выключателя многократным опробованием.

14. Разъединители, короткозамыкатели и отделители

- 14.1. Измерение сопротивления изоляции поводков и тяг, выполненных из органических материалов.
 - 14.1.1. Измерение сопротивления изоляции многоэлементных изоляторов.
 - 14.1.2. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей и электромагнитов управления.
- 14.2. Испытание повышенным напряжением частоты 50 Гц.
 - 14.2.1. Испытание основной изоляции.
 - 14.2.2. Испытание изоляции вторичных цепей и обмоток электромагнитов управления.
- 14.3. Измерение сопротивления постоянному току.
 - 14.3.1. Измерение сопротивления контактной системы разъединителей и отделителей.
 - 14.3.2. Измерение сопротивления обмоток электромагнитов управления отделителей и короткозамыкателей.
- 14.5. Проверка работы разъединителя, отделителя и короткозамыкателя.
- 14.6. Определение временных характеристик.
- 14.7. Проверка работы механической блокировки.

15. Комплектные распределительные устройства внутренней и наружной установки

- 15.1. Измерение сопротивления изоляции.
- 15.2. Испытание повышенным напряжением частоты 50 Гц.
- 15.4. Измерение сопротивления постоянному току.
 - 15.4.1. Измерение сопротивления постоянному току разъемных контактов.

15.5. Контроль сборных шин.

16. Комплектные экранированные токопроводы 6 - 10 кВ.

16.1. Измерение сопротивления изоляции.

16.2. Испытание изоляции токопровода повышенным напряжением промышленной частоты.

17. Сборные и соединительные шины

17.1. Измерение сопротивления изоляции подвесных и опорных фарфоровых изоляторов.

17.2. Испытание изоляции шин повышенным напряжением частоты 50 Гц.

17.3. Проверка состояния вводов и проходных изоляторов.

17.5. Контроль контактных соединений

18. Токоограничивающие сухие реакторы

18.1. Измерение сопротивления изоляции обмоток относительно болтов крепления.

18.2. Испытание опорных изоляторов повышенным напряжением промышленной частоты.

20. Конденсаторы

20.1. Проверка состояния конденсаторов.

20.2. Измерение сопротивления разрядного резистора конденсаторов.

20.3. Измерение емкости.

20.4. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь $\text{tg } \delta$.

20.5. Испытание повышенным напряжением.

20.6. Испытание батарей конденсаторов.

21. Вентильные разрядники и ограничители перенапряжений

21.1. Измерение сопротивления разрядников и ограничителей перенапряжения.

21.2. Измерение тока проводимости вентильных разрядников при выпрямленном напряжении.

21.3. Измерение тока проводимости ограничителей перенапряжений.

21.5. Измерение пробивного напряжения вентильных разрядников.

22. Трубчатые разрядники

22.1. Проверка состояния поверхности разрядника.

22.2. Измерение поверхностного электрического сопротивления фибробакелитового разрядника.

23. Вводы и проходные изоляторы

23.1. Измерение сопротивления изоляции.

23.2. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь $\text{tg } \delta$ и емкости изоляции.

23.3. Испытание повышенным напряжением частоты 50 Гц.

25. Трансформаторное масло

25.2. Контроль качества трансформаторных масел при их заливке в электрооборудование. (Пробивное напряжение).

25.3. Контроль качества трансформаторных масел при их эксплуатации в электрооборудовании (Пробивное напряжение).

26. Аппараты, вторичные цепи и электропроводка на напряжение до 1000В.

26.1. Измерение сопротивления изоляции.

26.2. Испытание повышенным напряжением частоты 50 Гц.

26.3. Проверка действия максимальных, минимальных или независимых расцепителей.

26.4 Проверка работы контакторов и автоматов при пониженном напряжении оперативного тока.

26.5. Проверка предохранителей, предохранителей - разъединителей.

27. Аккумуляторные батареи

- 27.1. Проверка емкости аккумуляторной батареи.
- 27.2. Проверка напряжения аккумуляторной батареи при толковых токах.
- 27.4. Измерение напряжения каждого элемента батареи.
- 27.6. Измерение сопротивления изоляции батареи.

28. Заземляющие устройства

- 28.1. Проверка выполнения элементов заземляющего устройства.
- 28.2. Проверка наличия соединений заземлителей с заземляемыми элементами, а также естественных заземлителей с заземляющим устройством.
- 28.4. Измерение сопротивления заземляющих устройств электростанций, подстанций и линий электропередачи.
- 28.5. Измерение напряжения прикосновения (в электроустановках, выполненных по нормам на напряжение прикосновения).
- 28.7. Проверка пробивных предохранителей в установках напряжением до 1 кВ.
- 28.8. Испытание цепи фаза - нуль (цепи зануления) в электроустановках до 1 кВ с глухим заземлением нейтрали.

29. Силовые кабельные линии

- 29.1. Измерение сопротивления изоляции.
- 29.2. Испытание изоляции кабелей повышенным выпрямленным напряжением.
- 29.3. Определение целостности жил кабелей и фазировка кабельных линий.
- 29.4. Определение сопротивления жил кабеля.
- 29.5. Определение электрической рабочей емкости кабелей.
- 29.7. Измерение токораспределения по одножильным кабелям.
- 29.8. Проверка антикоррозийных защит.
- 29.11. Проверка заземляющего устройства.
- 29.12. Испытание пластмассовой оболочки (шланга) кабелей на напряжение 110 кВ и выше повышенным выпрямленным напряжением.
- 29.13. Испытание напряжением переменного тока частоты 50 Гц.

30. Воздушные линии электропередачи

- 30.6. Контроль изоляторов и изолирующих подвесок.
 - 30.6.1. Измерение сопротивления изоляторов.
 - 30.6.3. Испытания различных изоляторов.
- 30.8. Проверка заземляющего устройства.

31. Контактные соединения проводов, грозозащитных тросов (тросов), сборных и соединительных шин

- 31.2. Контроль опрессованных контактных соединений.
- 31.4. Контроль болтовых контактных соединений.
 - 31.4.2. Измерение переходных сопротивлений.
- 31.5. Контроль сварных контактных соединений.

32. Электрооборудование систем возбуждения генераторов и синхронных компенсаторов

- 32.1. Контроль систем возбуждения.
- 32.2. Измерение сопротивления изоляции.
- 32.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты.
- 32.4. Измерение сопротивления постоянному току обмоток трансформаторов и электрических машин в системах возбуждения.
- 32.5. Проверка трансформаторов (выпрямительных, последовательных, собственных нужд, начального возбуждения, измерительных трансформаторов напряжения и тока).

- 32.6. Определение характеристик вспомогательного синхронного генератора промышленной частоты в системах СТН.
- 32.7. Определение характеристик индукторного генератора совместно с выпрямительной установкой в системах ВЧ возбуждения при отключенной обмотке последовательного возбуждения.
- 32.8. Определение внешней характеристики вращающегося подвозбудителя в системах ВЧ возбуждения.
- 32.9. Проверка элементов обращенного синхронного генератора, вращающегося преобразователя в системе БСВ.
- 32.10. Определение характеристик обращенного генератора и вращающегося выпрямителя в режимах трехфазного, короткого замыкания генератора, проверка точности измерения тока ротора.
- 32.11. Проверка тиристорных преобразователей систем СТС, СТН, БСВ.
- 32.12. Проверка выпрямительной диодной установки в системе ВЧ возбуждения при работе генераторов в номинальном режиме с номинальным током ротора.
- 32.13. Проверка коммутационной аппаратуры, силовых резисторов, аппаратуры собственных нужд систем возбуждения.
- 32.14. Измерение температуры силовых тиристоров, диодов, предохранителей, шин и других элементов преобразователей и шкафов, в которых они расположены.

Согласно «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей»

1. Контактные соединения сборных и соединительных шин, проводов и грозозащитных тросов.

- 1.1 Контроль опрессованных контактных соединений.
- 1.3. Контроль болтовых контактных соединений:
 - 2) измерение переходных соединений.
- 1.4. Контроль сварных контактных соединений.
- 1.5. Тепловизионный контроль.

2. Силовые трансформаторы, автотрансформаторы и масляные реакторы (далее - трансформаторы).

- 2.1. Определение условий включения трансформатора.
- 2.2. Измерение сопротивления изоляции:
 - 1) обмоток;
 - 2) изоляции доступных стяжных шпилек, бандажей, полубандажей, ярем, прессующих колец, ярмовых балок и электростатических экранов.
- 2.3 Измерение тангенса угла диэлектрических потерь $\operatorname{tg} \delta$ изоляции обмоток.
- 2.4. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:
 - 1) изоляции обмоток 35 кВ и ниже вместе с вводами;
 - 2) изоляции доступных для испытания стяжных шпилек, бандажей, полубандажей, ярем, прессующих колец, ярмовых балок и электростатических экранов;
 - 3) изоляции цепей защитной аппаратуры.
- 2.5. Измерение сопротивления обмоток постоянному току.
- 2.6. Проверка коэффициента трансформации.
- 2.7. Проверка группы соединений обмоток трехфазных трансформаторов и полярности выводов однофазных трансформаторов.
- 2.8. Измерение тока и потерь холостого хода.
- 2.9. Оценка состояния переключающих устройств.
- 2.11. Проверка устройства охлаждения.
- 2.14. Испытание трансформаторов включением на номинальное напряжение.
- 2.18. Измерение сопротивления короткого замыкания (Z_k) трансформатора.
- 2.19. Испытание вводов.
- 2.20. Испытание встроенных трансформаторов тока.

2.21. Тепловизионный контроль.

4. Конденсаторы

- 4.1. Проверка состояния конденсатора.
- 4.2. Измерение сопротивления изоляции.
- 4.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты.
- 4.4. Измерение емкости отдельного элемента.
- 4.5. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь.
- 4.6. Тепловизионный контроль.

5. Аккумуляторные батареи

- 5.1. Проверка емкости отформованной аккумуляторной батареи.
- 5.4. Измерение напряжения каждого элемента батареи.
- 5.5. Измерение сопротивления изоляции батареи.
- 5.7. Проверка напряжения при толковых токах.

6. Силовые кабельные линии

- 6.1. Определение целостности жил и фазировки.
- 6.2. Измерение сопротивления изоляции.
- 6.3. Испытание повышенным выпрямленным напряжением.
- 6.5. Контроль заземлений.
- 6.6. Измерение токораспределения по одножильным кабелям.
- 6.7. Проверка антикоррозийных защит.
- 6.9. Испытание пластмассовой оболочки (шланга) повышенным выпрямленным напряжением.

7. Воздушные линии (ВЛ) электропередачи

- 7.8. Контроль изоляторов и изолирующих подвесок.
 - 7.8.1. Измерение сопротивления изоляции.
- 7.10. Проверка заземляющих устройств.
- 7.12. Тепловизионный контроль.

8. Сборные и соединительные шины

- 8.1. Проверка сопротивления изоляции подвесных и опорных фарфоровых изоляторов.
- 8.2. Испытание изоляции повышенным напряжением.
- 8.3. Проверка состояния вводов и проходных изоляторов.
- 8.4. Контроль контактных соединений.
- 8.5. Тепловизионный контроль.

9. Вводы и проходные изоляторы

- 9.1. Измерение сопротивления изоляции.
- 9.2. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь ($\text{tg } \delta$) и емкости изоляции.
- 9.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты.
- 9.7. Тепловизионный контроль.

10. Масляные и электромагнитные выключатели

- 10.1. Измерение сопротивления изоляции
- 10.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты
- 10.3. Испытание вводов.
- 10.5. Измерение сопротивления постоянному току
- 10.6. Проверка времени движения подвижных частей выключателя.
- 10.7. Измерение хода подвижной части выключателя, вжима (хода) контактов при включении, контроль одновременности замыкания и размыкания контактов.
- 10.8. Проверка действия механизма свободного расцепления.
- 10.10. Проверка срабатывания привода при пониженном напряжении.

- 10.11. Испытание выключателя многократными включениями и отключениями.
- 10.13. Испытание встроенных трансформаторов тока.
- 10.14. Тепловизионный контроль.

11. Воздушные выключатели

- 11.1. Измерение сопротивления изоляции
- 11.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты
- 11.3. Измерение сопротивления постоянному току
- 11.4. Проверка срабатывания привода выключателя при пониженном напряжении.
- 11.5. Проверка характеристик выключателей.
- 11.6. Испытание выключателя многократными включениями и отключениями.
- 11.7. Испытание конденсаторов делителей напряжения.
- 11.8. Тепловизионный контроль.

12. Элегазовые выключатели

- 12.1. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей и обмоток электромагнитов.
- 12.2. Испытание изоляции
- 12.3. Измерение сопротивления постоянному току
- 12.4. Проверка минимального напряжения срабатывания выключателей.
- 12.5. Испытание конденсаторов делителей напряжения.
- 12.6. Проверка характеристик выключателей.
- 12.9. Испытания встроенных трансформаторов тока.
- 12.10. Тепловизионный контроль.

13. Вакуумные выключатели

- 13.1. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей в ЭМУ.
- 13.2. Испытание изоляции повышенным напряжением:
- 13.3. Проверка минимального напряжения срабатывания ЭМУ.
- 13.4. Испытание выключателей многократными опробованиями.
- 13.5. Проверка характеристик выключателя.
- 13.6. Тепловизионный контроль.

14. Выключатели нагрузки

- 14.1. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей и обмоток ЭМУ.
- 14.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты
- 14.3. Измерение сопротивления постоянному току
- 14.6. Проверка действия механизма свободного расцепления.
- 14.7. Проверка срабатывания привода при пониженном напряжении.
- 14.8. Испытание выключателя многократными включениями и отключениями.

16. Разъединители, короткозамыкатели и отделители

- 16.1. Измерение сопротивления изоляции
- 16.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты
- 16.3. Измерение сопротивления постоянному току
- 16.5. Проверка работы разъединителя, короткозамыкателя и отделителя.
- 16.6. Определение временных характеристик.
- 16.7. Проверка работы механической блокировки.
- 16.8. Тепловизионный контроль.

17. Вентильные разрядники и ограничители перенапряжений

- 17.1. Измерение сопротивления разрядников и ограничителей перенапряжения.
- 17.2. Измерение сопротивлений изоляции изолирующих оснований разрядников с регистраторами срабатывания.
- 17.3. Измерение тока проводимости вентильных разрядников при выпрямленном напряжении.

- 17.4. Измерение тока проводимости ограничителей перенапряжений.
- 17.6. Измерение пробивного напряжения вентиляемых разрядников при промышленной частоте.
- 17.8. Тепловизионный контроль.

18. Трубчатые разрядники

- 18.1. Проверка состояния поверхности разрядника
- 18.2. Измерение диаметра дугогасительного канала разрядника
- 18.3. Измерение внутреннего искрового промежутка
- 18.4. Измерение внешнего искрового промежутка
- 18.5. Проверка расположения зон выхлопа

19. Сухие реакторы

- 19.1. Измерение сопротивления изоляции обмоток относительно болтов крепления.
- 19.2. Испытание опорных изоляторов повышенным напряжением промышленной частоты.

20. Трансформаторы тока

- 20.1. Измерение сопротивления изоляции
- 20.2. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь $\text{tg } \delta$ изоляции обмоток.
- 20.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты
- 20.4. Снятие характеристик намагничивания.
- 20.5. Измерение коэффициента трансформации.
- 20.6. Измерение сопротивления обмоток постоянному току.
- 20.8. Испытания встроенных трансформаторов тока.
- 20.9. Тепловизионный контроль.

21. Электромагнитные трансформаторы напряжения

- 21.1. Измерение сопротивления изоляции:
 - 1) первичных обмоток;
 - 2) вторичных обмоток.
- 21.3. Тепловизионный контроль.

22. Комплектные распределительные устройства внутренней и наружной установки

- 22.1. Измерение сопротивления изоляции:
 - 1) первичных цепей;
 - 2) вторичных цепей.
- 22.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:
 - 1) изоляции ячеек;
 - 2) изоляции вторичных цепей.
- 22.4. Измерение сопротивления постоянному току.
- 22.5. Контроль сборных шин.

23. Электродвигатели переменного тока

- 23.1. Измерение сопротивления изоляции
- 23.2. Оценка состояния изоляции обмоток электродвигателей перед включением.
- 23.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты.
- 23.4. Измерение сопротивления постоянному току:
 - 1) обмоток статора и ротора;
 - 2) реостатов и пускорегулировочных резисторов.
- 23.7. Проверка электродвигателя на холостом ходу или с ненагруженным механизмом.
- 23.10. Проверка работы электродвигателя под нагрузкой.
- 23.13. Испытание возбудителей.

24. Машины постоянного тока

- 24.1. Оценка состояния обмоток.
- 24.2. Измерение сопротивления изоляции
- 24.3. Испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты.
- 24.4. Измерение сопротивления постоянному току.
- 24.5. Снятие характеристик холостого хода и испытание витковой изоляции.
- 24.7. Проверка работы машины на холостом ходу.
- 24.8. Определение пределов регулирования частоты вращения.

26. Заземляющие устройства

- 26.1. Проверка соединений заземлителей с заземляемыми элементами, в том числе с естественными заземлителями.
- 26.2. Проверка напряжения прикосновения на территории электроустановки и напряжения на заземляющем устройстве.
- 26.4. Измерение сопротивлений заземляющих устройств:
 - 1) опор воздушных линий электропередачи;
 - 2) электроустановок, кроме воздушных линий электропередачи.
- 26.5. Проверка состояния пробивных предохранителей в установках напряжением до 1000 В.

27. Стационарные, передвижные, комплектные переносные испытательные установки

- 27.1. Измерение сопротивления изоляции:
 - 1) цепей и аппаратуры напряжением выше 1000 В;
 - 2) цепей и аппаратуры напряжением до 1000 В.
- 27.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты.
- 27.3. Проверка исправности измерительных устройств и испытательных трансформаторов.
- 27.4. Проверка действия блокировочных устройств, средств сигнализации и защиты испытательных установок.

28. Электроустановки, аппараты, вторичные цепи, нормы испытания которых не определены в разделах 2 – 27, и электропроводки напряжением до 1000 В

- 28.1. Измерение сопротивления изоляции.
- 28.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты электротехнических изделий напряжением выше 12 В переменного тока и 120 В постоянного тока, в том числе:
 - 1) изоляция обмоток и токоведущего кабеля переносного электроинструмента относительно корпуса и наружных металлических деталей;
 - 2) изоляция обмоток понижающих трансформаторов.
- 28.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты силовых и вторичных цепей рабочим напряжением выше 50 В переменного тока, не содержащих устройств с микрoeлектронными элементами:
 - 1) изоляции распределительных устройств элементов выключателей, короткозамыкателей, отделителей, аппаратов, а также вторичных цепей управления, защиты, автоматики, телемеханики и т.д.;
 - 2) изоляции силовых и осветительных электропроводок.
- 28.4. Проверка срабатывания защиты при системе питания с заземленной нейтралью (TN-C, TN-C-S, TN-S).
- 28.5. Проверка наличия цепи между заземленными установками и элементами заземленной установки.
- 28.6. Проверка действия расцепителей.
- 28.7. Проверка устройств защитного отключения.
- 28.8. Проверка работы контакторов и автоматов при пониженном и номинальном напряжении оперативного тока.

- 28.9. Проверка фазировки распределительных устройств напряжением до 1000 В и их присоединений.
- 28.10. Измерение напряжений прикосновения и шага.
- 28.11. Проверка главной заземляющей шины.
- 28.12. Измерение уровня освещенности и других светотехнических параметров.

Согласно «Инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках»

- 2.2. Штанги изолирующие
- 2.3. Клещи изолирующие.
- 2.4. Указатели напряжения
- 2.7. Указатели напряжения для проверки совпадения фаз
- 2.8. Клещи электроизмерительные
- 2.10. Перчатки диэлектрические
- 2.11. Обувь специальная диэлектрическая.
- 2.16. Инструмент ручной изолирующий
- 2.17. Заземления переносные

Согласно «Правилам технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электросетей 0,4 - 35 кВ» 5 издание, РД 153-34.3-35.613-00.

- 4.1. Дистанционные защиты
- 4.2. Комплектные устройства защиты и автоматики ЯРЭ 2201 и ЯРЭ 2202
- 4.3. Микропроцессорное устройство защиты и автоматики «Сириус»
- 4.4. Микропроцессорные устройства защиты и автоматики «Орион» и «Орион-А»
- 4.5. Микропроцессорные устройства защиты и автоматики SPAC 800 и БМРЗ
- 4.6. Линейная токовая защита ЛТЗ
- 4.7. Токовая защита от однофазных замыканий на землю ЗЗП-1
- 4.8. Защитные приставки к автоматическим выключателям
- 4.9. Токовые защиты от междуфазных коротких замыканий
- 4.10. Реле прямого действия и электромагниты управления переменного тока
- 4.11. Реле тока и напряжения.
- 4.12. Дифференциальные реле.
- 4.13. Реле мощности.
- 4.14. Реле времени.
- 4.15. Промежуточные реле.
- 4.16. Указательные реле.
- 4.17. Реле повторного включения.
- 4.18. Реле частоты.
- 4.19. Газовые реле.
- 4.20. Реле напряжения обратной последовательности.
- 4.21. Реле импульсной сигнализации.
- 4.22. Регуляторы.
- 4.23. Устройства автоматического ввода резерва.
- 4.24. Устройства для определения мест повреждения.
- 4.25. Устройства блокировки при неисправности цепей напряжения.
- 4.26. Устройства сигнализации при однофазных замыканиях на землю.
- 4.27. Устройства защитного отключения.
- 4.28. Защиты, встроенные в коммутационные аппараты на напряжение 0,4 кВ.
- 4.29. Трансформаторы тока.
- 4.30. Трансформаторы напряжения.
- 4.31. Промежуточные трансформаторы и автотрансформаторы тока.
- 4.32. Блоки питания.

- 4.33. Зарядные устройства и блоки конденсаторов.
- 4.34. Вторичные цепи управления.
- 4.35. Элементы приводов коммутационных аппаратов.

Согласно «Правилам технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110 - 750 кВ» РД 153-34.0-35.617-2001

- 4.1. Дистанционные защиты.
- 4.2. Дифференциально-фазные защиты.
- 4.3. Продольно-дифференциальные защиты линий
- 4.4. Направленные защиты с высокочастотной блокировкой
- 4.5. Устройства автоматического повторного включения
- 4.6. Защиты трансформаторов.
- 4.7. Защита реакторов
- 4.8. Дифференциальные защиты шин с торможением
- 4.9. Защиты от междуфазных коротких замыканий
- 4.10. Защиты от однофазных коротких замыканий
- 4.11. Токовые защиты линий напряжением 500 кВ и выше
- 4.12. Устройства блокировки при качаниях.
- 4.13. Устройства сигнализации при однофазных замыканиях на землю.
- 4.14. Устройство резервирования отказа выключателей (УРОВ)
- 4.15. Панели высокочастотной блокировки ЭПЗ1643А/69 и ЭПЗ1643Б/69 (ЭПЗ1643А/91 и ЭПЗ1643Б/91) 77
- 4.16. Комплексы защит блока генератор-трансформатор и защит генератора
- 4.17. Комплектные устройства защиты присоединений 6 - 10 кВ ЯРЭ2201, ЯРЭ2202
- 4.18. Реле, комплекты, блоки и аппараты защиты и автоматики
- 5. Объемы работ при техническом обслуживании микропроцессорных устройств РЗА
- 5.1. Обобщенный объем работ при техническом обслуживании микропроцессорных устройств релейной защиты различных типов
- 5.2. Объем проверок функциональных характеристик при техническом обслуживании микропроцессорных устройств РЗА на базе шкафов серии ШЭ2607

И.о. заместителя руководителя
Енисейского управления Ростехнадзора



А.В. Ивченко