

## **Перечень видов испытаний и измерений электротехнической лаборатории**

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

### **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 обмоток постоянному току.
5. Проверка работы электродвигателей 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.
8. Проверка работы переключающего устройства.
9. Проверка устройств охлаждения.
10. Фазировка трансформаторов.
11. Испытание включением толчком на номинальное напряжение.
12. Испытание встроенных трансформаторов тока.

### **1.8.17. Измерительные трансформаторы тока**

1. Измерение сопротивления изоляции.
2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты 50 Гц.
  - 2.1. Испытание повышенным напряжением основной изоляции.
  - 2.2. Испытание повышенным напряжением изоляции вторичных обмоток.
3. Снятие характеристик намагничивания.
4. Измерение коэффициента трансформации.
5. 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.

#### **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**

- 1. Измерение сопротивления изоляции:
  - а) проводов 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;
  - 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. Проверка работы разъединителя.
- 5. 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.
- 4. Механические испытания:
  - а) вкатывание и выкатывание выдвижных элементов с проверкой взаимного вхождения разъединяющих контактов, а также работы шторок, блокировок, фиксаторов и т.п.;
  - б) проверка работы и состояния контактов заземляющего разъединителя.

#### **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 выполнения болтовых контактных соединений.
- 4. Проверка качества выполнения опрессованных контактных соединений.
- 5. Контроль сварных контактных соединений.
- 6. Испытание проходных изоляторов.

#### **1.8.30. Конденсаторы**

- 1. Измерение сопротивления изоляции.
- 2. Измерение емкости.
- 3. Испытание повышенным напряжением.
- 4. Испытание батареи конденсаторов трехкратным включением.

#### **1.8.31. Ограничители перенапряжений**

- 1. Измерение сопротивления ограничителей перенапряжения.
- 2. Измерение тока проводимости ограничителей перенапряжений.

#### **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.

#### **1.8.39. 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. Проверка защиты от блуждающих токов.
5. Проверка антикоррозионных защит.
6. 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 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», приложение 3. Нормы испытаний электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей**

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

1. Тепловизионный контроль.

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

1. Определение условий включения трансформатора.
2. Измерение сопротивления изоляции:
  - 1) обмоток;
  - 2) доступных стяжных шпилек, бандажей, полубандажей ярем, прессующих колец, ярмовых балок и электростатических экранов.
3. 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.
4. Измерение сопротивления обмоток постоянному току.
5. Проверка коэффициента трансформации.
6. Проверка группы соединений обмоток трехфазных трансформаторов и полярности выводов однофазных трансформаторов.
7. Измерение тока и потерь холостого хода.
8. Испытание трансформаторов включением на номинальное напряжение.
9. Испытание встроенных трансформаторов тока.
10. Тепловизионный контроль.

#### **4. Конденсаторы**

1. Проверка состояния конденсатора.
2. Измерение сопротивления изоляции.
3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты.
4. Измерение емкости отдельного элемента.
5. Тепловизионный контроль.

## **6. Силовые кабельные линии**

1. Определение целостности жил и фазировки.
2. Измерение сопротивления изоляции.
3. Испытание повышенным выпрямленным напряжением.
4. Контроль заземлений.
5. Измерение токораспределения по одножильным кабелям.

## **7. Воздушные линии (ВЛ) электропередачи**

1. Контроль изоляторов и изолирующих подвесок:
  - 1.1. Измерение сопротивления изоляции.
2. Проверка заземляющих устройств.
3. Тепловизионный контроль.

## **8. Сборные и соединительные шины**

1. Проверка сопротивления изоляции подвесных и опорных фарфоровых изоляторов
2. Испытание изоляции повышенным напряжением.
3. Проверка состояния вводов и проходных изоляторов.
4. Контроль контактных соединений.
5. Тепловизионный контроль.

## **13. Вакуумные выключатели**

1. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей и ЭМУ.
2. Испытание изоляции повышенным напряжением:
  - 1) испытание изоляции выключателя;
  - 2) испытание изоляции вторичных цепей и обмоток ЭМУ.
3. Проверка минимального напряжения срабатывания ЭМУ.
4. Испытание выключателя многократными опробованиями.
5. Проверка характеристик выключателя.
6. Тепловизионный контроль.

## **14. Выключатели нагрузки**

1. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей и обмоток ЭМУ.
2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:
  - 1) изоляции выключателей;
  - 2) изоляции вторичных цепей и обмоток ЭМУ.
3. Измерение сопротивления постоянному току:
  - 1) токоведущего контура;
  - 2) обмоток ЭМУ.
4. Определение степени износа дугогасящих вкладышей.

5. Определение степени обгорания контактов.
6. Проверка действия механизма свободного расцепления.
7. Проверка срабатывания привода при пониженном напряжении.
8. Испытание выключателя многократными включениями и отключениями.
9. Тепловизионный контроль.

## **16. Разъединители**

1. Измерение сопротивления изоляции:
  - 1) поводков и тяг, выполненных из органических материалов;
  - 2) измерение сопротивления изоляции многоэлементных изоляторов;
  - 3) измерение сопротивления изоляции вторичных цепей и электромагнитов управления.
2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:
  - 1) основной изоляции;
  - 2) изоляции вторичных цепей и обмоток ЭМУ.
3. Измерение сопротивления постоянному току:
  - 1) контактной системы разъединителей;
  - 2) обмоток ЭМУ.
4. Проверка работы разъединителя.
5. Проверка работы механической блокировки.
6. Тепловизионный контроль.

## **17. Ограничители перенапряжений**

1. Измерение сопротивления ограничителей перенапряжения.
2. Измерение тока проводимости ограничителей перенапряжений.
3. Тепловизионный контроль.

## **20. Трансформаторы тока**

1. Измерение сопротивления изоляции:
  - 1) первичных обмоток;
  - 2) вторичных обмоток.
2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:
  - 1) изоляции первичных обмоток;
  - 2) изоляции вторичных обмоток.
3. Снятие характеристик намагничивания.
4. Измерение коэффициента трансформации.
5. Измерение сопротивления обмоток постоянному току.
6. Испытания встроенных трансформаторов тока.
7. Тепловизионный контроль.

## **21. Электромагнитные трансформаторы напряжения**

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

## **22. Комплектные распределительные устройства внутренней и наружной установки**

1. Измерение сопротивления изоляции:
  - 1) первичных цепей;
  - 2) вторичных цепей.
2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:
  - 1) изоляции ячеек;
  - 2) изоляции вторичных цепей.
3. Измерение сопротивления постоянному току.
4. Механические испытания.

### **23. Электродвигатели переменного тока**

1. Измерение сопротивления изоляции:
  - 1) обмоток статора, у электродвигателей на напряжение выше 1000 В или мощностью от 1 МВт до 5 МВт;
  - 2) обмоток статора, у электродвигателей на напряжение до 1000 В.
  - 3) коэффициент абсорбции (отношение  $R_{60}/R_{15}$ ) обмоток статора электродвигателей напряжением выше 1000 В;
2. Оценка состояния изоляции обмоток электродвигателей перед включением.
3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:
4. Измерение сопротивления постоянному току:
  - 1) обмоток статора и ротора;
5. Проверка электродвигателя на холостом ходу или с ненагруженным механизмом.

### **26. Заземляющие устройства**

1. Проверка соединений заземлителей с заземляемыми элементами, в том числе с естественными заземлителями.
2. Проверка напряжения прикосновения на территории электроустановки и напряжения на заземляющем устройстве.
3. Измерение сопротивлений заземляющих устройств:
  - 1) опор воздушных линий электропередачи;
  - 2) электроустановок, кроме воздушных линий электропередачи.

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

1. Измерение сопротивления изоляции.
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.
3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты силовых и вторичных цепей рабочим напряжением выше 50 В переменного тока, не содержащих устройств с микроэлектронными 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.
4. Проверка срабатывания защиты при системе питания с заземленной нейтралью (TN-C, TN-C-S, TN-S).

5. Проверка наличия цепи между заземленными установками и элементами заземленной установки.
6. Проверка действия расцепителей.
7. Проверка устройств защитного отключения.
8. Измерение напряжений прикосновения и шага.

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

**2. Электрозащитные средства**

- 2.2. Штанги изолирующие.
- 2.3. Клещи изолирующие.
- 2.4. Указатели напряжения.
- 2.5. Сигнализаторы наличия напряжения (индивидуальные)
- 2.6. Сигнализаторы наличия напряжения (стационарные)
- 2.7. Указатели напряжения для проверки совпадения фаз.
- 2.8. Клещи электроизмерительные.
- 2.10. Перчатки диэлектрические.
- 2.11. Обувь специальная диэлектрическая.
- 2.14. Накладки изолирующие.
- 2.15. Колпаки изолирующие на напряжение выше 1000 В.
- 2.16. Инструмент ручной изолирующий.
- 2.17. Заземления переносные.
- 2.20. Покрывтия и накладки изолирующие гибкие для работы под напряжением в электроустановках напряжением до 1000В.
- 2.21. Лестницы приставные и стремянки изолирующие стеклопластиковые.

**Согласно «Правил технического обслуживания устройств релейной защиты  
и электроавтоматики электросетей 0,4-35 кВ»  
(РД 153-34.3-35.613-00)**

- 4.5. Микропроцессорные устройства защиты и автоматики SPAC 800 и БМРЗ.
- 4.7. Токовая защита от однофазных замыканий на землю ЗЗП-1.
- 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.
- 4.29. 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.

Примечание: Испытания и измерения электротехническая лаборатория проводит в соответствии с действующими нормативными документами:

- «Правила устройства электроустановок», глава 1.8, утвержденные приказом Минэнерго России от 09.04.2003 №150;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные приказом Минэнерго России 13.01.2003 №6;
- «Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках», утвержденная приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. №261;
- «Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями» (РД 34.03.204), утвержденные Минэнерго СССР 30.04.1985;
- «Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электросетей 0,4-35 кВ» (РД 153-34.3-35.613-00), утвержденные Департаментом научно-технической политики и развития РАО "ЕЭС России" 20.12.2000.
- ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» (не для целей сертификации электрической энергии в распределительных сетях центров питания энергоснабжающих организаций в соответствии с Правилами сертификации электрической энергии);
- Другие НД, если заявляемые виды испытаний и измерений отсутствуют в вышеперечисленных нормах и правилах.