**МЕТОДИКА**

ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ ПЕТЛИ «ФАЗА-НУЛЬ»

1. **Общие положения.**
   1. Измерения проводятся для оценки соответствия установленных автоматических выключателей и предохранителей токам короткого замыкания и обеспечение защитного отключения в сетях 0,4 кВ.
   2. Измерения проводятся после подключения новых потребителей, реконструкции сети, у 10% наиболее удаленных и наиболее мощных электроприемников.
   3. Измерения проводятся с применением цифрового измерителя тока к.з. Щ 41160.
2. **Нормативные ссылки**

Настоящие указания составлены на основании следующих документов:

* 1. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТ) (Приказ министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 г. №328н).
  2. Межотраслевые правила по охране труда «правила безопасности» при эксплуатации электроустановок «РД 153-34.0-03.150-00».
  3. Правила устройства электроустановок «изд. седьмое».
  4. Объем и нормы испытаний электрооборудования «изд.6, 2003 г».
  5. Сборник методических пособий по контролю состояния оборудования, ОРГРЭС, 2001г.
  6. Справочная и заводская документация на оборудование и приборы.
  7. ГОСТ 12.3.019-80 «Испытания и измерения электрические».
  8. ГОСТ 8008-75. 2.11. ГОСТ Р 8.563-96 (Методики выполнения измерений).

1. **Метод измерения.**
   1. В основу метода заложено измерение реального тока короткого замыкания длительностью до 10 мс. на линии в сети с глухо заземленной нейтралью.

1. **Средства измерения.**
   1. Прибор Щ41160, с диапазоном измерений 10 – 1000 А с гибкими проводами, снабженными зажимами и щупами.
   2. Термометр ТЛ-2, с диапазоном измерений от 0 0С до + 100 0С, погрешность 1 0С
   3. Гигрометр ВИТ - 2, с диапазоном измерений влажности 54 – 90 %, погрешность 5 %
2. **Требования к погрешности измерений.**
   1. Пределы допустимой основной погрешности при измерении параметров электрооборудования по данной методике не нормируются.
   2. Перед проведением измерения и испытания необходимо:

- устранить или уменьшить влияние факторов, вызывающих дополнительную погрешность (экранирование, заземление и т.п.);

- выполнить надежное соединение проводников с приборами;

- у приборов с внутренними источниками питания проверить их работоспособность (элементы, аккумуляторы);

- установить измерительные приборы горизонтально (отклонение не более 3 %) вдали от мощных источников электромагнитных и тепловых излучений;

- стрелки (курсоры) приборов выставить на 0 шкалы.

* 1. Погрешность измерений определяется инструментальной погрешностью прибора и основными погрешностями, обусловленными внешними условиями при проведении измерений:

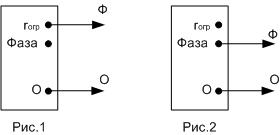
δ = √δ + δ + δ,

где δ – основная погрешность прибора, ее значение указывается в паспорте прибора;

δ – погрешность, обусловленная отклонением прибора от горизонтального положения, учитывается при проведении измерений аналоговым прибором, ее значение указывается в паспорте прибора. При отсутствии этих данных в паспорте прибора δ = δ при отклонении прибора от горизонтального положения не более чем на 30 градусов;

δ – погрешность, обусловленная температурными условиями измерений, указывается в паспорте прибора. При отсутствии этих данных в паспорте прибора, δ составляет 0,5γ на каждые 10 0С отклонения температуры от ее нормированного значения (20 0С).

1. **Условия проведения измерений.**
   1. Измерения проводятся на отключенном и заземленном оборудовании после выполнения всех организационных и технических мероприятии и согласно инструкции по ОТ.
   2. Измерения проводятся на сухом и чистом оборудовании при температуре объекта измерений не ниже + 5 0С и относительной влажности не выше 90 %.
2. **Порядок проведения измерений.**
   1. Проверить работоспособность аппарата защиты, его номинальные данные, определить фазный и нулевой провод с помощью УНН. Применение диэлектрических перчаток ОБЯЗАТЕЛЬНО.
   2. Снять напряжение с проверяемого объекта и проверить его отсутствие указателем напряжения.
   3. Измеритель подсоединить к измеряемой сети, с четким соблюдением присоединения к фазному и нулевому проводу с ограничивающим резистором по сх.1.



* 1. Подать напряжение на измеряемый объект.
  2. На измерителе нажать кнопку ПТН (питание). На индикаторе должны высветиться нули - измеритель исправен и готов к работе.
  3. Нажать кнопку ИЗМ (измерение) и через 5 секунд высветится результат измерения. Если результат измерения превысит 535 А, то значение тока к.з. определяется по формуле:

220

Iкз = ------------------

220/Iизм - 0,3

* 1. Если результат измерения тока к.з. с ограничивающим резистором меньше 535 А, то измерение необходимо повторить без ограничивающего резистора по сх.2

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ ПЕРВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ БЕЗ ОГРАНИЧИВАЮЩЕГО РЕЗИСТОРА, НЕ ЗНАЯ ОЖИДАЕМОГО ЗНАЧЕНИЯ ТОКА К.З. ТАК КАК ЭТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ВЫХОДУ ПРИБОРА ИЗ СТРОЯ!**

* 1. Если при измерении тока к.з. происходит отключение сети (срабатывает защита), то измерение следует повторить, с применением встроенных элементов питания в измеритель, в режиме запоминания.

Методика приведена в инструкции к прибору Щ 41160.

* 1. По результатам измерения определяется соответствие защищающего аппарата требованиям ПУЭ (п.1.7.79)

Iкз > К \* Iз ,

где:

Iкз - измеренный ток короткого замыкания

Iз - ток уставки аппарата защиты

К - коэффициент кратности

Коэффициент кратности принимается согласно ПУЭ, равным для:

Аппарат защиты К

Плавкий предохранитель 3

АВ с тепловой защитой 3

АВ с электромагнитным расцепителем при

известном коэффициенте разброса Кр по

данным завода - изготовителя 1,1 Кр

То же при отсутствии данных по Кр

при I ном до 100 А 1,4

при I ном выше 100 А 1,25

1. **Обработка, оценка и оформление результатов испытаний.**
   1. При производстве измерений ведется рабочая тетрадь, где фиксируются все данные по погодным условиям, объектам измерения и результатам измерений.
   2. По данным результатов измерений проводится оценка и делается заключение о селективности работы защитных устройств.
   3. Результаты измерений заносятся в карты изоляции оборудования и оформляются протоколами.
2. **Требования безопасности и охраны окружающей среды.**
   1. Все работы должны выполняться согласно требований ПОТ, ППБ и инструкций по ОТ.
   2. Измерение тока короткого замыкания петли фаза - нуль не представляет опасности для окружающей среды.

Начальник ЭТЛ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Подпись, инициалы и фамилия разработчика инструкции)

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА**

ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ТОКА КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ ПЕТЛИ

ФАЗА-НУЛЬ

**1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ.**

1.1. Все работы должны выполняться согласно «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТ) (Приказ министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 г. №328н), настоящей инструкции и «Методики по измерению тока к.з. петли фаза – нуль».

1.2. К выполнению работ по измерению тока к. з. в петле фаза - нуль допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обучение, сдавшие экзамены и допущенные к работе по испытаниям и измерениям, с записью в удостоверении о проверке знаний.

1.3. Проведение работ выполняется по наряду или распоряжению на отключенном и заземленном оборудовании после выполнения всех организационных и технических мероприятий.

1.4. Состав бригады определяет лицо выдающее наряд или распоряжение в соответствие с требованиями ПОТ, но должен состоять не менее чем из двух человек. При этом у производителя работ должна быть группа по ТБ – 4, а у члена бригады – группа 3.

1.5. Все измерения должны проводиться с обязательным применением испытанных защитных средств.

1.6 Каждый работник должен знать место нахождения ближайшей мед. аптечки, пройти обучение по оказанию первой помощи на тренажере и уметь оказать ее при необходимости.

1.7. При обнаружении неисправности средств защиты, приборов, оборудования, нарушениях ТБ все работы прекращаются, сообщается о нарушениях вышестоящему руководителю и не могут возобновляться до устранения нарушений.

1.8. Работы должны проводиться при положительной температуре, атмосферном давлении в пределах 84 – 106 кПа и относительной влажности воздуха 30 – 85 %.

1.9. Запрещается работа в темное время суток без достаточного освещения, при приближении грозы, при сильных осадках и т.п.

1.10. Права, обязанности и ответственность персонала ЭЛ отражены в должностных инструкциях.

1.11. Работы по измерению тока к. з. в петле фаза – нуль проводятся только в электроустановках напряжением до 1000 В.

**2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТ**

2.1. Проверяется комплектность и исправность средств защиты, инструмента, спецодежды, приборов .

2.2. Проверяется подготовка рабочего места и проводится допуск бригады, с соблюдением всех требований ТБ.

2.3. Перед допуском другие бригады, работающие на подлежащем испытаниям объекте, должны быть удалены.

2.4. Перед отключением линии указателем напряжения определяется расположение фазы и нуля.

**3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВО ВРЕМЯ РАБОТ**

3.1. Присоединение измерителя должно проводиться на обесточенные провода измеряемой линии, после проверки отсутствия напряжения, надежным контактом.

3.2. Сборка измерительной схемы производится так, чтобы присоединение испытательного провода к объекту было последней операцией перед подачей напряжения.

3.3. После подключения запрещается прикасаться к проводам которыми соединен измеритель с линией.

3.4. Соединительные провода входят в комплект измерителя Щ 41160.

3.5. Все работы выполняются с обязательным применением диэлектрических перчаток и коврика.

**4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТ**

4.1. После полного окончания работ линия отключается и проверяется отсутствие напряжения.

4.2. Разбирается измерительная схема: сначала измерительные провода отсоединяются от объекта, а затем от измерителя.

4.3 Убирается рабочее место и бригада удаляется с места работы.

4.4. Сдается рабочее место допускающему и оформляется окончание работ в документах.

**5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

5.1. При возникновении аварийной ситуации (травма, возгорание, повреждение оборудования) необходимо срочно прекратить работу и отключить оборудование.

5.2. При опасности для жизни людей необходимо немедленно покинуть рабочее место.

5.3. При травмировании или внезапном заболевании работника необходимо срочно оказать пострадавшему первую доврачебную помощь и вызвать врача или доставить пострадавшего в медицинское учреждение.

5.4. При локальном возгорании (не связанном с оборудованием, находящемся под напряжением) принять меры к его ликвидации с помощью первичных средств пожаротушения. В случае невозможности ликвидации пожара собственными силами, необходимо вызвать пожарное подразделение.

5.5. В случае возникновения замыкания на землю, запрещается приближение к месту замыкания ближе 8 м. в ОРУ и 4 м. в ЗРУ. Приближение возможно только для отключения оборудования и освобождения пострадавшего от действия электрического тока. При этом обязательно применение диэлектрических бот и перчаток, изолирующей штанги.

5.6. Обо всех возникших аварийных ситуациях необходимо сразу сообщать вышестоящему руководству.

5.7. Приступать к дальнейшей работе можно только после окончательного устранения последствий аварийных ситуаций.

. Начальник ЭТЛ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Подпись, инициалы и фамилия разработчика инструкции)

Приложение №1

# Инструкцию изучил, обязуюсь выполнять

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Ф.И.О. | Должность | Дата  изучения | Подпись |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

# Приложение №2

# Лист регистрации изменений и дополнений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Дата  пересмотра | Содержание изменений и  дополнений | Основание | Ф.И.О.  лица внёсшего  изменения | Подпись |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |