**8 апреля 2020г.**

**ТРиККЭиЭМО (ЭЭиЭ)**

**Группа Э-17**

**Преподаватель Галкина О.Г.**

**Тема: Эксплуатация электрооборудования кранов и подъемников**

**Практическая работа №6**

Составление технологической карты на измерение сопротивления защитного заземления электрооборудования и сопротивления петли «фаза-нуль»

**Цель:** Изучить инструкцию по измерению сопротивления цепи «фаза-нуль» и выбору номинальных токов предохранителей и установок автоматических выключателей.

Студент должен *знать:*

- критерии выбора предохранителей и автоматических выключателей;

- назначение и определения заземлений;

- виды измерения сопротивления петли «фаза-нуль»;

*уметь*

- измерять сопротивление цепи «фаза - нуль».

**Теоретическое обоснование**

1) Общие указания

Измерение сопротивления цепи «фаза-нуль» - это основ­ная проверка действия системы заземления, т.е. отключения аварийного участка при замыкании на корпус. Это измерение дает возможность проверить правильность выбора плавких вставок предохранителей и уставок расцепителей автоматов, т.е. определить, не завышены ли их номинальные токи сверх необходимости, что может привести к затяжке, а то и вовсе к отказу отключения при повреждении в сети.

Сопротивление цепи «фаза-нуль» состоит из сопротивле­ния фазы трансформатора *Z*т/3, и из сопротивления цепи образованной фазным, нулевым и зануляющим проводниками имеющей сопротивление *Z*ц.

Различают два вида измерения сопротивления петли «фаза-нуль»: с отключением испытуемого оборудования (амперметр-вольтметр) и без отключения напряжения (приборы типа М-417).

2) Измерение сопротивления методом «амперметра – вольтметра».

2.1) Для измерения *Z*ц какого-либо электроприемника по методу амперметра-вольтметра, от питающей его линии на всем протяжении должны отключаться все остальные электроприемники.

2.2) От всех питающих линий, имеющих общий участок заземляющей магистрали с испытуемой линией, должна быть отключена однофазная нагрузка.

2.3) Все естественные проводники, используемые в заземляющей проводке, например, броня кабелей, трубопроводы, металлоконструкции и т.п., а также повторные заземления нулевого провода должны оставаться присоединенными.

2.4) Перед измерением необходимо проверить изоляцию испытуемой цепи.

2.5) Измерение производится по схеме показанной на рисунке 1.1 на переменном токе, при этом в качестве источника питания может быть использован любой понижающий трансформатор: котельный, сварочный, нагрузочный и т.п. Регулирование тока производится реостатом или регулировочным трансформатором (АР).

2.6) Измерительные приборы должны иметь класс точности 0,5. Вольтметр следует выбрать с пределами измерения 0...7,5...60 В; амперметр на 5 А с трансформатором тока либо прямого включения до 20 А.



Рисунок 1.1 – Схема измерения полного сопротивления цепи «фаза-нуль» по методу амперметра-вольтметра с отключением испытуемого электрооборудования

2.7) Величина нагрузочного тока выбирается около 10...15 A.

2.8) Вторичная обмотка понижающего трансформатора присоеди­няется на подстанции к нулевому проводу и к одному из фаз­ных проводов как можно ближе к питающему трансформатору (*Т*), чтобы учесть сопротивление всей испытуемой цепи. Измерительная схема может также питаться от постороннего источника переменного тока.

2.9) Для проверки тока короткого замыкания с целью оценки возможности сгорания вставки предохранителей *1П*; (рисунок 1.1) один из фазных проводов соединяют с корпусом электроприемника (двигателя *1Д* в точке *2* на рисунке 1.1) с целью созда­ния цепи. Рубильник *1P* включают, а автомат *А* и все остальные коммутационные аппараты данной линии (например *2Р*) отключа­ют. Ролик автотрансформатора *АР* устанавливают в начальное положение. Пределы измерения *А* и *V* выбирают соответственно ожидаемым величинам тока и напряжения.

Включив рубильник *3Р*, плавно увеличивают ток при помо­щи автотрансформатора *АР*, до 10...15 A. Сделав отсчет напряже­ния *U* в вольтах и тока *I* в амперметрах, определяют полное сопротивление цепи (Ом) по формуле:

*Z*ц = *U/I* (1.1)

Измеренная величина *Z*ц должна быть сложена арифметически с расчетной величиной полного сопротивления одной из фаз питающего трансформатора *Z*т/3 (величина *Z*т берется из таблицы приложения А и Б и затем делится на 3).

Тогда полное сопротивление петли (Ом): фаза трансформатора – фазный провод - нулевой провод определяется из выражения

*Z*п = *Z*ц + *Z*т/3 (1.1)

2.10) Для проверки отключения автомата *А*, ближайшего к трансформатору *Т* (например установленному на щите до 1000 В подстанции см. рисунок 1.1) фазный провод присоединяют к корпусу сборки зажимом в точке *1*, все коммутационные аппараты, за автоматом должны быть отключены, а автомат *А* - включен. Фазный провод, с которым производится опыт, отключают от выводов трансформатора *Т* и к нему присоединят вывод вторичной обмотки трансформатора *ТН*.

Измерительная схема в этом случае должна питаться или от постороннего источника, или с другой фазы, подключен­ной к обмотке трансформатора *Т*, с соблюдением необходимых мерпредосторожности.



1 – защитный аппарат (предохранитель); 2 – прибор для измерения

петли «фаза-нуль»; 3 – электроприемник; 4 – защитный проводник;

Рисунок 1.2 – Схема измерения сопротивления петли «фаза-нуль» без отключения напряжения

3) Измерение сопротивления цепи «фаза-нуль» без отключения напряжения.

Для этой цели служат специальные приборы типа М-417. Измерение производится по схеме рисунка 1.2. Настройка прибора и отсчет показателей производится согласно инструкции на этот прибор.

3.1) Проверка полного сопротивления петли «фаза-нуль» проводится в установках напряжением до 1000 В с глухим заземлением нейтрали.

Величина сопротивления должна быть такова, чтобы при замыкании между любой из фаз и заземляющими проводниками возникал ток КЗ в соответствии с требованиями отношения краткости токов КЗ к номинальным токам предохранителей и расцепителей автоматов.

3.2) Проверка должна быть выполнена для наиболее удаленных, а также наиболее мощных электроприемников. В эксплуатации проверка производится только для ВЛ до 1000 В с глухозаземленной нейтралью не реже 1 раза в 6 лет.

Результаты измерения сопротивления оформляются протоколом, который хранится в паспорте ТП, КТП.

**Ход работы**

1. Изучить инструкцию.
2. Нарисовать схему измерения полного сопротивления цепи «фаза-нуль» по методу амперметра-вольтметра с отключением испытуемого электрооборудо-вания (рисунок 1.1).
3. Описать измерение сопротивления методом «амперметра – вольтметра».
4. Нарисовать схему измерения сопротивления петли «фаза-нуль» без отключения напряжения (рисунок 1.2).
5. Описать измерение сопротивления цепи «фаза-нуль» прибором типа М-417.
6. Письменно ответить на контрольные вопросы.

**Контрольные вопросы**

* 1. Какова основная цель измерения сопротивления цепи «фаза-нуль» ?
  2. Какие различают виды измерения сопротивления петли «фаза-нуль» ?
  3. В каких электроустановках проводится измерение сопротивления петля «фаза-нуль»?
  4. В какие сроки проводится проверка петли «фаза-нуль» для ВЛ до 1000 В?
  5. Классификация помещений в соответствии с ПУЭ.

Выполненные работы высылайте на почту [olga\_galkina\_2021@mail.ru](mailto:olga_galkina_2021@mail.ru)