**1.4.3. Заземляющие устройства электроустановок до 1000 В**

**Домашнее задание:**

Ответьте на следующие вопросы:

1. Дайте определения естественным и искусственным заземлителям.

 2. Как подразделяются электроустановки в отношении мер электробезопасности?

3. Приведите системы заземления электроустановок напряжением до 1 кВ.

4. Перечислите требования, предъявляемые к защитным устройствам электроустановок напряжением выше 1000 В с большими токами замыкания на землю.

**Литература:**

1. А.В. Илларионова, О.Г. Ройзен, А.А. Алексеев Безопасность работ при эксплуатации и ремонте оборудования устройств электроснабжения: учеб. пособие. – М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. – 210с., стр.128 -132.

2. Б.Г. Южаков технология и организация обслуживания и ремонта устройств электроснабжения: Учебник для техникумов и коллеждей ж.-д. транспорта. - М.: Маршрут, 2004. -275 с.

**Срок предоставления домашнего задания до 15.12.2020г.**

**Информацию предоставить на электронную почту:**

**GN-59@yandex.ru**

**1.4.2. М Заземляющие устройства электроустановок до 1000 В**

*Основой заземляющего устройства является заземлитель, от конструкции которого но многом зависит безопасность людей на территории злектроустановки. Одиночный заземлитель не обеспечивает безопасности человека. Распределение потенциалов на поверхности земли вокруг одиночного трубчатого заземлителя или пробое на корпус заземленного аппарата показано на рис. 16. Если измерить разность потенциалов между заземлителем в точке О и точками на поверхности земли А, В, С по любому из радиусов, то распределение потенциалов будет иметь форму кривой ОАВС.*

Ток замыкания *Iз,,* проходя через заземлитель и сопротивление растеканию тока с заземлителя *R3*, растекается в земле во всех направлениях. Вблизи заземлителя плотность тока максимальная. По мере удаления от заземлителя сопротивление земли из-за увеличения площади падает, что приводит к более плавному снижению потенциала земли: кривая ОАВС по мере приближения к точке *С* становится более пологой, а потенциал земли снижается до нуля. За пределами так называемой зоны растекания, начиная с точки С находится зона нулевого потенциала.



Рис.16. Распределение потенциалов на поверхности земли вокруг одиночного заземлителя

*Сопротивление растеканию тока с заземлителя в землю с учетом сопротивления заземляющих проводников составляет сопротив­ление* заземляющего устройства Из, *которое можно определить по формуле:*

 **

*где* U3 *— напряжение на заземляющем устройстве, В;*

*IЗ — ток, стекающий с заземлителя в землю, А.*

Если человек попадает в зону растекания и подходит к аппарату, у которого изоляция одной из фаз повреждена, он попадает под шаговое напряжение Uш между двумя точками земли, обусловленное растеканием тока замыкания на землю, при одновременном касании их ногами человека. Расстояние между этими двумя точками земли принимается равным 0,8 м.

Если человек коснется корпуса аппарата с поврежденной изо­ляцией, то он попадает под напряжение прикосновения $U\_{п}^{'}$ равное разности потенциалов между рукой и ногами.

Напряжением прикосновения называется напряжение между двумя точками цепи тока замыкания на землю (на корпус) при одно­временном прикосновении к ним человека.

Для устройства заземлений в установках переменного тока следует в первую очередь использовать естественные заземлители.

Естественные заземлители - это различные конструкции и устройства, которые по своим свойствам могут одновременно выполнять функции заземлителей: водопровод, металлические оболочки кабелей, металлические и железобетонные конструкции зданий и сооружений, имеющие надежное соединение с землей.

*Преимуществом естественных заземлителей является ма­лое сопротивление растеканию. Рациональное использование естественных заземлителей упрощает и удешевляет сооруже­ние заземляющих устройств.*

Под искусственными заземлителями понимают заклады­ваемые *в землю металлические электроды, специально пред­назначенные для устройства заземлений. Во избежание из­лишних затрат их следует применять лишь при отсутствии ес­тественных заземлителей, невозможности их использования или при слишком высоком сопротивлении естественных за­землителей.*

*Искусственные заземлители обычно выполняются из вер­тикальных электродов (труб, уголков, стержней) с расположе­нием верхнего конца у поверхности земли или ниже уровня земли.*

***1. Системы заземления электроустановок напряжением до 1000 В***

*В отношении мер электробезопасности электроустановки (ЭУ) делятся:*

* *на ЭУ напряжением выше 1000 В в сетях с глухозаземлен- ной нейтралью;*
* *ЭУ напряжением выше 1000 В в сетях с изолированной ней­тралью;*
* *ЭУ напряжением выше 1000 В в сетях с заземленной через реактор или резистор нейтралью;*
* *ЭУ напряжением до 1000 В с глухозаземленной нейтралью;*
* *ЭУ напряжением до 1000 В с изолированной нейтралью.*

**Глухозаземленная нейтраль** *— нейтраль трансформатора, присо­единенная непосредственно к заземляющему устройству.*

**Изолированная нейтраль** *— нейтраль трансформатора, не присо­единенная к заземляющему устройству или присоединенная к не­му через большое сопротивление приборов сигнализации, изме­рения, защиты.*

*Система заземления является общей характеристикой пи­тающей электрической сети и электроустановки здания.*

*В гл. 1.7 ПУЭ 7-го издания (2002 г.) дана классификация электроустановок в отношении применяемых систем заземле­ния согласно стандарту п. 312.2 ГОСТ Р 50571.2-94.*

*Для электроустановок напряжением до 1 кВ приняты следующие обозначения:*

система TN — система, в которой нейтраль источника питания глухо заземлена, а открытые проводящие части электроустановки присоединены к глухозаземленной нейтрали источника посредством нулевых защитных проводников;

система TN-C — система TN, в которой нулевой защит­ный и нулевой рабочий проводники совмещены в одном про­воднике на всем ее протяжении;

система TN-S — система TN, в которой нулевой защит­ный и нулевой рабочий проводники разделены на всем ее протяжении;

система TN-C-S — система TN, в которой функции нуле­вого защитного и нулевого рабочего проводников совмещены и одном проводнике в какой-то ее части, начиная от источни­ки питания;

система IT — система, в которой нейтраль источника пи­тания изолирована от земли или заземлена через приборы или устройства, имеющие большое сопротивление, а открытые проводящие части заземлены;

система ТТ— система, в которой нейтраль источника пи­щим глухо заземлена, а открытые проводящие части элект­роустановки заземлены при помощи заземляющего устройства, электрически независимого от глухозаземленной нейт­рали источника.













**2*. Требования к заземляющим устройствам*.*Электроустановки напряжением выше 1000 В с большими токами замыкания на землю.***

***замыкания на землю***





