

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ НА ЛАБОРАТОРНОМ СТЕНДЕ

Лукавенко Е.А., Суховеев А.В., Шлейников В.Б., канд. техн. наук
Оренбургский государственный университет

Цель работы:

1) Исследовать различные типы систем заземления и проанализировать работу систем заземления при возникновении несимметрии.

Задачи:

- 1) Выполнить лабораторное моделирование систем заземления TN-C/S/C-S, TT, IT и определить параметры систем заземления на стенде;
- 3) Выделить плюсы и минусы каждой из систем, сравнить их;
- 4) Проверить работу УЗО в различных системах заземления;
- 5) Составить компьютерную модель систем заземления в программе Matlab;
- 6) Рассчитать основные характеристики систем заземления (токи утечки, кЗ, и тд).

Актуальность темы состоит в том, что системы заземления TT и IT недостаточно распространены в виду того, что система электропитания в РФ не предназначена для установки систем заземления типа IT. Для установки данной системы необходима модернизация электросистемы, в которой будет установлен данный тип заземления.

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

До недавнего времени система заземления TT была запрещена в РФ. Сегодня, эта система остается достаточно востребованной и используется для мобильных зданий. Применяется в первую очередь там, где условия по электробезопасности в системах TN-C, TN-C-S и TN-S не полностью обеспечены. Установка этой системы заземления допускается только в тех случаях, когда условия электробезопасности в системе TN не могут быть обеспечены.

В системе заземления IT величина тока замыкания на землю определяется качеством изоляции электрической сети относительно земли. При высоком качестве изоляции ток замыкания, утечки на землю будет незначительным. В этом случае при прямом прикосновении человека к токоведущим частям электроустановки величина тока, который будет протекать через человека,

будет определяться также сопротивлением изоляции, и при ее сопротивлении больше определенной величины не будет представлять опасности для жизни.

Поэтому величина сопротивления изоляции в сетях, в которых применяется система заземления IT, является фактором, который определяет, как надежность, так и электробезопасность при эксплуатации. Ввиду того, что в сетях, где применяется система заземления IT очень важно поддерживать сопротивление изоляции на достаточно высоком уровне, необходимо постоянно, причем в автоматическом режиме контролировать сопротивление изоляции для обеспечения должного качества электрозащиты.

«Составить план моделирования систем заземления TN-C/S/C-S, TT, IT»

Состав оборудования стенда «Режимы нейтрали и заземляющие устройства в электрических установках»:

- блок активной нагрузки;
- блок линейных реакторов (реактивной нагрузки);
- блок «модель ЛЭП»;
- трехфазный трансформатор;
- блок индуктивной нагрузки;
- трехфазный источник питания;
- блок мультиметров;
- модель замыкания на землю;
- однофазный источник питания.

«Смоделировать и замерить параметры систем заземления на стенде»

Замер параметров систем заземления производится с помощью блока мультиметров.

«Выделить плюсы и минусы каждой из систем, сравнить системы»

Сравнение систем производится по таким параметрам, как: экономичность, простота конструкции, безопасность.

«Составить компьютерную модель систем заземления»

Моделирование систем заземления осуществляется с помощью программ MatLab и MathCad.

В данной работе планируется исследовать работу различных типов систем заземления при возникновении несимметрии. Выделить плюсы и минусы каждой из систем и сравнить их между собой.

Моделирование систем заземления на компьютере в сравнении с имитационной моделью на стенде позволит определить погрешности приборов лабораторного стенда.

Вывод: Исследование данной темы позволит увеличить распространение систем заземления TT и IT в Российской Федерации.

Список литературы

1. «Правила устройства электроустановок». 7-е изд. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. -512 с.

2. «Уточнение требований к типам заземления системы TN-C, TN-S, TN-C-S, TT и IT», Харечко Ю.В. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22553865>
3. «Методика определения системы заземления», Ремесник Д.В. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26543993>
4. «Типы систем заземления, преимущества и недостатки», Полунин А.А. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24618120>
5. «Области применения различных систем заземления нейтрали», Целебровский Ю.В. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24208283>
6. «Режимы заземления нейтрали в электрических системах», учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 140200 - "Электроэнергетика" Р. А. Вайнштейн, Н. В. Коломиец, В. В. Шестакова ; Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Нац. исследовательский Томский политехнический ун-т". [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19578474>
7. «Анализ режимов работы сетей с различным способом заземления нейтрали», Захаров И.О. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30100897>
8. «Заземление-зануление», Дубина Г.А., Ухтинский гос. технич. университет. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elektro-journal.ru/archive/articles/951081359>
9. «Выбор систем заземления в сетях до 1 кВ», Раубаль Е.В. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29419404>