

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 30.01.2020 10:33:07

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be73dd1b74d10450cc558f0fcb

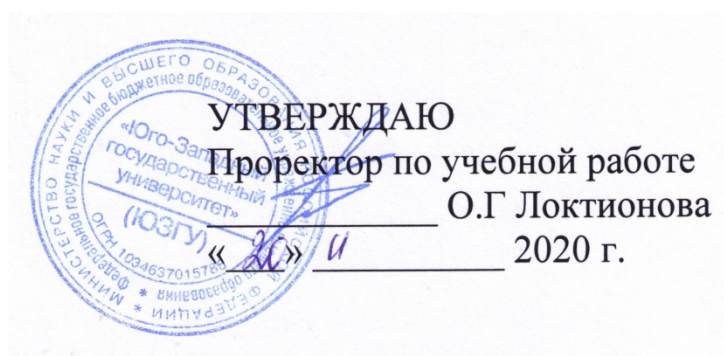
МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»

Кафедра охраны труда и окружающей среды



ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ

Методические указания к проведению лабораторных работ по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» и «Безопасность труда» для студентов всех направлений подготовки

Курск 2020

УДК 614.894:006.354

Составители: Беседин А.В , Иорданова А.В.

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Г.П. Тимофеев*

Электробезопасность: методические указания к проведению лабораторных работ для студентов всех направлений подготовки / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.В Беседин, А.В. Иорданова. – Курск, 2020. – 11 с. Библиогр.: с. 8.

Приводятся основные о применении и эффективности защитного заземления и эффективности защитного зануления.

Методические указания предназначены для студентов всех направлений подготовки.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. Тираж экз. Заказ . Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября

Лабораторная работа №1

Исследование эффективности защитного заземления

Цель работы:

проверить измерением эффективность действия защитного заземления в сети с изолированной нейтралью напряжением до 1000 В.

Общие сведения

Защитное заземление – преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением.

Назначение защитного заземления – устранение опасности поражения людей электрическим током при появлении напряжения на конструктивных частях электрооборудования, т.е. при замыкании на корпус.

При прикосновении человека к заземленному корпусу, имеющему контакт с одной из фаз, часть тока замыкания на землю будет проходить через человека, а если корпус не заземлен, то через человека проходит весь ток замыкания на землю (однополюсное прикосновение).

Защитному заземлению подлежат металлические части электроустановок, доступные для прикосновения человека и не имеющие других видов защиты. Так, корпуса электрических машин, трансформаторов, светильников и др. нетоковедущие части могут оказаться под напряжением при замыкании на корпус. Если корпус не заземлен, то прикосновение к нему также опасно, как и прикосновение к фазе. При заземлении корпуса ток через тело человека при его прикосновении к корпусу будет тем меньше, чем меньше ток замыкания на землю и сопротивление цепи заземления и чем ближе человек стоит к заземлителю. Защитное заземление представляет собой заземляющее устройство.

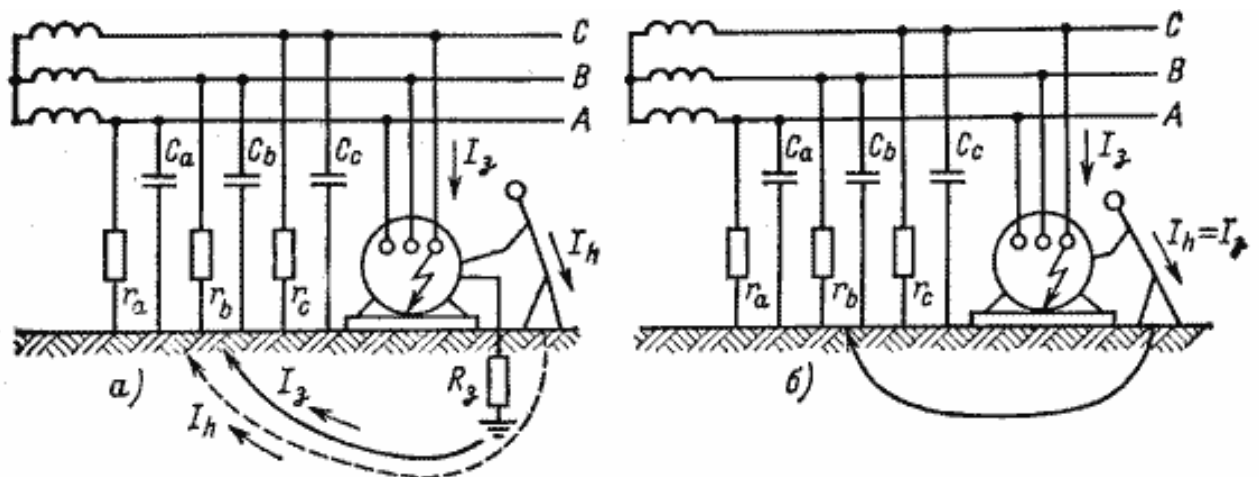


Рис.1. Прикосновение к корпусу, оказавшемуся под напряжением:
а-при исправном заземлении; б-при отсутствии заземления

Заземляющее устройство – это совокупность проводников и заземлителей. Заземлитель – это проводник или совокупность металлических соединенных проводников, находящихся в соприкосновении с землей. В качестве заземлителя, в первую очередь, необходимо использовать естественные заземлители (железобетонные фундаменты).

В качестве искусственных заземлителей применяются стальные стрежни из уголкового стали 60*60 мм, стальные трубы 35-50 мм. Стрежни и трубы длиной от 2,5 до 5 м погружают в грунт вертикально и соединяют стальной шиной сечением не менее 100 квадратных миллиметров.

Заземляющий проводник – это проводник, соединяющий заземляемые части с заземлителем. По расположению заземлителей относительно заземляемых частей заземляющие устройства подразделяются на выносные и контурные.

При выносном заземлении (рис.2) заземлители располагаются на некотором удалении от заземляемого оборудования, которое может оказаться вне поля растекания, и человек будет защищен только за счет малого сопротивления цепи заземления.

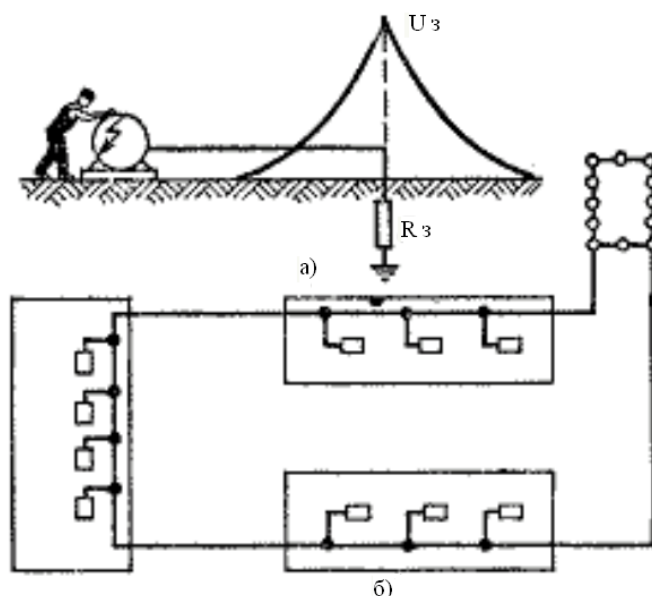


Рис.2. Выносное заземление: а-принципиальная схема, б-план

При контурном заземлении (рис.3) заземлители располагаются по контуру вокруг заземляемого оборудования, при этом поля растекания отдельных заземлителей накладываются, и разность потенциалов между точками поверхности внутри контура уменьшается. Для большего выравнивания потенциалов внутри контура прокладывают горизонтальные металлические полосы, соединенные с заземлителями-выравнивание потенциалов.

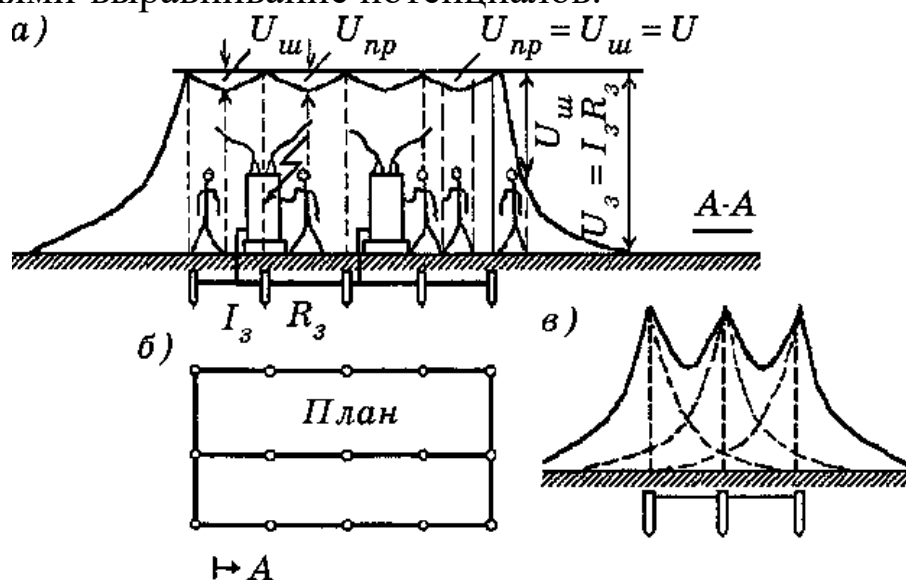


Рис.3. Контурное заземление: а-разрез; б-план; в-распределение потенциалов

Все элементы заземляющих устройств соединяются сваркой. Заземляющие проводники соединяются с заземляемым оборудовани-

ем при помощи болтов, винтов, шпилек из металла, стойкого к коррозии или покрытых таким металлом, как и контактные площадки.

Для сетей до 1000 В сопротивление защитного заземления не должна превышать 4 Ом.

Порядок выполнения работы

- Включить тумблер «Устр»
- Поставить переключатель « $R_{\text{чел}}$ » в положение 1, что соответствует сопротивлению тела человека $R_{\text{чел}}=1000$ Ом.
- Поставить $R_1=R_2=R_3=\text{const}$, $C_1=C_2=C_3=\text{const}$.
- По показаниям миллиамперметра записать величину тока, проходящего через человека.
- Включить тумблер «r3», имитирующий соединение корпуса с заземляющим устройством, и записать ток, проходящий через тело человека.
- Отключить все тумблеры.

Содержание отчета

Отчет должен включать:

- Принципиальную схему защитного заземления;
- Результаты замера тока, протекающего через человека, и выводы о возможных мероприятиях по повышению эффективности защитного заземления.

Лабораторная работа №2

Исследование эффективности зануления

Цель работы:

проверить измерением эффективность действия зануления в сети с глухозаземленной нейтралью напряжением до 1000 В.

Общие сведения

Занулением называется преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением (рис.4).

Задача зануления: устранение опасности поражения людей током при замыкании на корпус. Принцип действия зануления – превращение замыкания на корпус в однофазное короткое замыкание, т.е. замыкание между фазным и нулевым проводами с целью создания большого тока, способного обеспечить срабатывание защиты и тем самым автоматически отключить поврежденную установку от питающей сети. Такой защитой являются плавкие предохранители или автоматические выключатели, устанавливаемые перед потребителями энергии для защиты от токов короткого замыкания. Скорость отключения поврежденной установки, т.е. время с момента появления напряжения на корпусе до момента отключения установки от питающей электросети, составляет 5-7 с при защите установки плавкими предохранителями и 1-2 с при защите автоматами.

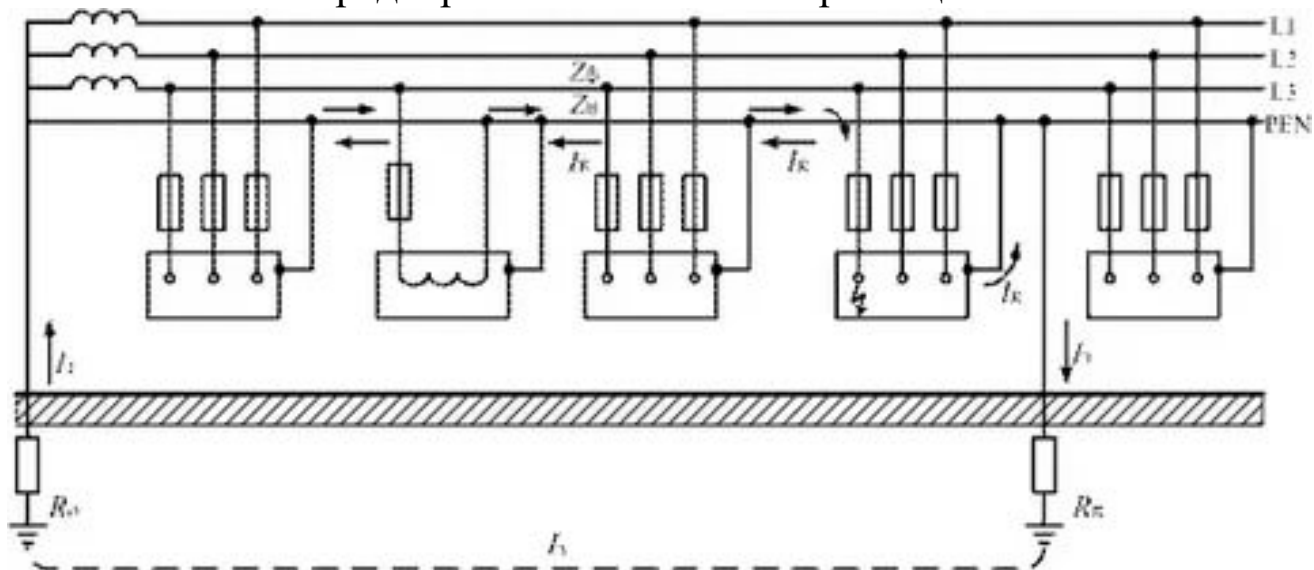


Рис.4. Принципиальная схема зануления

Область применения зануления – трехфазные четырехпроводные сети напряжением до 1000 В с глухозаземленной нейтралью.

Порядок выполнения работы

- Включить тумблер «У_{стр}».
- Включить тумблер «R₀», имитирующий заземленный режим нейтрали.
- Создать режим K_з, включив тумблер «R_{чел}» в положении 1.
- Включить тумблер «ЗАНУЛЕНИЕ», фиксировать автоматическое отключение установки.

Содержание отчета

Отчет должен включать:

- Принципиальную схему зануления.
- Выводы о возможных мероприятиях по повышению эффективности зануления.

Контрольные вопросы

1. Сущность защитного заземления.
2. Область применения защитного заземления.
3. Сущность зануления.
4. Область применения зануления.

Библиографический список

- 1.Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов / Л.А. Михайлов [и др.]; ред.: Л.А. Михайлов. – СПб.: Питер, 2007. – 301с
2. Основы электробезопасности в электроустановках: учебное пособие / К.Б. Кузнецова; ред.: / К.Б. Кузнецова. – Москва: Высшая школа, 2017. – 195с
- 3.Электробезопасность. Теория и практика / П.А. Долин; ред.:/ П.А. Долин. – Москва: МЭИ, 2012 –284с