

- **Тема:** Защитное заземление. Зануление

- **Цель:** изучить принцип действия защитного заземления, правила организации и требования к установке защитного заземления и зануления
- **Задачи** – изучить материал урока и выполнить практические упражнения

- **Вопросы изучаемого материала:**
 - I. Заземление
 - II. Зануление

I. Защитным заземлением называется преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом

металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением. Оно является эффективной мерой защиты для электрооборудования, питаемого напряжением до 1000 В от сетей с изолированной нейтралью.

Совокупность металлических проводников (заземлителей), находящихся в непосредственном соприкосновении с грунтом, и проводников, соединяющих электроустановки с заземлителями, называют заземляющим устройством.

В зависимости от расположения заземлителей по отношению к заземляемому оборудованию заземления бывают

выносные или сосредоточенные, контурные или распределенные. Заземлители бывают естественные и искусственные. К естественным относят различные металлоконструкции, имеющие хороший контакт с землей, железобетонные фундаменты, арматуры железобетонных конструкций, металлические оболочки кабелей (за исключением алюминиевых), обсадные трубы. Искусственные заземлители — специально устраиваемые для заземления металлоконструкции. Заземление электроустановок должно применяться во всех случаях при напряжении 380 В и выше переменного тока и 440 В и выше постоянного, а также при напряжении выше 42 В, но ниже 380 В переменного тока и 110 В постоянного тока в помещениях с повышенной опасностью, особо опасных и в наружных электроустановках. Для обеспечения безопасности людей в электроустановках должны быть сооружены заземляющие устройства и заземлены корпуса электрооборудования в соответствии с требованиями действующих **Правил устройства электроустановок.**

Упр.1. Дайте определение защитного заземления. Какое электрооборудование защищает заземление? Дайте классификацию заземлителей. Что такое естественные заземлители? В каких случаях электроустановки подлежат заземлению?

- Защитному заземлению подлежат:
- - станины и кожухи электрических машин, трансформаторов, выключателей и других электрических аппаратов,
- салазки электродвигателей;
- - приводы электроаппаратуры;
- - вторичные обмотки измерительных трансформаторов, кроме случаев, предусмотренных Правилами устройства
- электроустановок;
- - каркасы щитов управления и распределительных щитов;
- - металлические конструкции открытых подстанций, корпуса кабельных муфт, металлические оболочки кабелей
- и проводов;
- - барьеры, металлические, решетчатые и сплошные ограждения частей, находящиеся под напряжением, металлические балки и другие металлические части, доступные для прикосновения и могущие оказаться под напряжением;
- - металлические корпуса арматуры светильников, выключателей и штепсельных розеток;
- - металлические опоры воздушных линий.
- *Упр.2. Что подлежит заземлению?*

- Подлежащие заземлению объекты должны присоединяться к заземляющей магистрали с помощью отдельного заземляющего проводника. Не допускается последовательное соединение заземляющих проводников от нескольких единиц оборудования, так как в случае нарушения целостности соединения незаземленными могут оказаться сразу несколько электроустановок. Для обеспечения безопасности величина сопротивления заземляющих устройств не должна превышать 4 Ом, а при мощности генераторов и трансформаторов 100 кВ-А и менее - сопротивление заземляющих устройств 10 Ом. На каждое находящееся в эксплуатации заземляющее устройство должен быть составлен паспорт, включающий схему заземления, его технические данные, данные о результатах проверки состояния, характере проведенных ремонтов и изменениях, внесенных в устройство заземления. Техническое состояние заземляющего устройства должно определяться путем внешнего осмотра видимой части устройства и осмотра с проверкой наличия цепи между заземлителем и заземленными элементами (отсутствие обрывов и неудовлетворительных контактов в проводниках, соединяющих установку с заземляющим устройством) при каждом ремонте или перестановке оборудования. Кроме того, сопротивление заземляющего устройства должно измеряться не реже одного раза в три года для подстанций, а для цеховых установок - один раз в год. Сопротивление заземлителей должно измеряться при наименьшей проводимости грунта: летом - при его наибольшем просыхании или зимой — при наибольшем промерзании. Измерения осуществляют прибором типа М-416. Прибор имеет пределы измерения 0,1-1000 Ом.
- *Упр.3. Как не допускается устанавливать заземление? Какие требования применяются к заземляющим устройствам? Как оценивается техническое состояние заземляющего устройства?*

- **II.** В электроустановках до 1 кВ с глухо заземленной нейтралью должно быть выполнено зануление. Этот способ
- защиты заключается в преднамеренном электрическом соединении с нулевым защитным проводником.
- Защитный эффект зануления состоит в уменьшении длительности замыкания на корпус и, следовательно,
- снижении времени воздействия электрического тока на человека. При подключении корпусов электроустановок к нулевому проводу любое замыкание на корпус становится однофазным коротким.
- Является недопустимым использование в сети с глухо заземленной нейтралью соединения части корпусов электроустановок с нулевым проводом с частями, заземленными на отдельные заземлители, так как при замыкании
- на одном из корпусов электроустановок, подсоединенных к отдельному заземлителю, напряжение на нем
- достигает опасной величины. В этом случае корпуса электроустановок, правильно подсоединенных к нулевому
- проводу, окажутся под опасным напряжением относительно земли. Зануление быстро отключает поврежденную электроустановку и обеспечивает безопасность прикосновения человека к зануленному корпусу в аварийный период.
- В соответствии с этим зануление рассчитано на отключающую способность, а также на безопасность прикосновения
- к корпусу при замыкании фазы на землю (расчет заземления нейтрали) и на корпус (расчет повторного заземления).

- Согласно требованиям Правил устройства электроустановок, общее сопротивление заземления нейтрали и всех повторных заземлений нулевого провода должно быть не более 8,4 и 2 Ом соответственно при линейных
- напряжениях 220, 380 и 660 В источника трехфазного тока или 127, 220 и 380 В источника однофазного тока.
- Контроль зануления должен проводиться после монтажа электроустановки, ее капитального ремонта или реконструкции и один раз в пять лет в процессе эксплуатации. Контроль должен включать внешний осмотр цепи,
- измерение сопротивления петли фазы - нулевой провод и измерения сопротивлений рабочего и повторных
- заземлений. Измерение сопротивления петли фазы - нулевой проводник проводят для определения величины полного сопротивления петли и последующего расчета величины тока однофазного короткого замыкания с целью сравнения его с номинальным током устройства максимальной токовой защиты.
- *Упр.4. В каких случаях в электроустановках должно устанавливаться зануление? В чем заключается эффект зануления? Каковы требования к сопротивлению заземления нейтрали согласно требованиям Правил устройства электроустановок?*

- Домашнее задание: 1. стр. 164-168