**Что такое защитное заземление? Какова область его применения?**

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

Область применения защитного заземления — трехфазные сети напряжением до 1000 В с изолированной нейтралью и выше 1000 В с любым режимом нейтрали.

**Что такое замыкание на корпус электроустановки? Какова основная причина замыкания на корпус?**Замыкание на корпус - случайное электрическое соединение токоведущей части с металлическими нетоковедущими частями электроустановки.

Основная причина замыкания на корпус - повреждение электрической изоляции токоведущих частей, находящихся под напряжением.

**В каком случае и насколько может стать опасным прикосновение человека к корпусу изолированной от земли электроустановки?**

Если электроустановка изолирована от земли, то в случае замыкания фазы на корпус, прикосновение к установке будет так же опасно, как и к фазному проводу человек, стоя на земле или на другом токопроводящем основании, может оказаться под напряжением прикосновения\*\* практически равным фазном напряжению сети - 220 В. В этом случае через тело человека будет проходить ток опасный для жизни

Iч = *Uпр/Rч= Uф/Rч=* 220/1000 = 0,22 А = 220 мА

где Uпр - напряжение прикосновения, В; Uф *-* фазное напряжение, В; R- сопротивление тела человека, в расчетах принимаемое 1000 Ом.

**Каков принцип действия защитного заземления?**

*Принцип действия* защитного заземления электрооборудования заключается в снижении до безопасных значений напряжения прикосновения *Uпр,* обусловленного замыканием на корпус. Это достигается путем уменьшения потенциала заземленного оборудования ф3 (уменьшением сопротивления защитного заземления *R3),* а также за счет повышения потенциала основания Фос в месте, где стоит человек, до значения близкого к потенциалу заземленного оборудования.

**Каким способом при замыкании на корпус можно уменьшить потенциал заземленного оборудования?**

Уменьшением сопротивления защитного заземления *R3*

**При замыкании фазы на корпус заземленной установки от чего зависит величина напряжения прикосновения?**

Тогда в случае замыкания фазы на корпус заземленной электроустановки напряжение прикосновения Uпрпод которым окажется прикоснувшийся к корпусу человек, будет-

*Uпр=* ф3 - фос

где ф3 - потенциал корпуса заземленной электроустановки, В; фос - потенциал основания (площадки) в том месте, где стоит человек, В.

**Повысится ли безопасность при увеличении сопротивления защитного заземления?**

Нет, потому что принцип защитного заземления достигается путем уменьшения потенциала заземленного оборудования ф3 (уменьшением сопротивления защитного заземления *R3),* а также за счет повышения потенциала основания Фос в месте, где стоит человек, до значения близкого к потенциалу заземленного оборудования.

**При какой минимальной величине напряжения переменного тока во всех случаях следует выполнять защитное заземление?**

Согласно Правил устройства электроустановок защитное заземление следует выполнять: при напряжении 380 В и выше переменного тока во всех случаях;

**Что собой представляет заземляющее устройство? Какие различают типы заземляющих устройств?**

Заземляющим устройством называется совокупность заземлителя - металлических проводников - электродов 7, находящихся в непосредственном соприкосновении с землей, соединенных между собой полосой 6, и заземляющих проводников 3, соединяющих заземляемые части электроустановки 1 с заземлителем.

В зависимости от места расположения заземлителя относительно заземляемого электрооборудования различают два типа заземляющих устройств: выносное и контурное.

**Что собой представляет групповой заземлитель? Каковы его преимущества перед одиночным?**

В *контурном заземляющем устройстве* (см. рис. 2) применяют группой заземлитель, состоящий из нескольких параллельно включенных одиночных заземлителей (электродов) 7, который обеспечивает наименьшее сопротивление защитного заземления.

При групповом заземлителе в зоне растекания тока наблюдается повышение и выравнивание потенциалов на поверхности площадки. В результате снижается напряжение прикосновения и, следовательно, повышается безопасность работающих на защищаемой площадке людей.

**Каковы достоинства контурного заземляющего устройства? На каком расстоянии друг от друга следует располагать в нем электроды?**

В случае замыкания на корпус электроустановки стеканче тока в землю о всех электродов заземлителя происходит одновременно (см. рис. 2). На рафике распределения потенциалов на поверхности защищаемой площадки, полученного сложением потенциальных кривых от каждого электрода в отдельности, видно, что при групповом заземлителе в зоне растекания тока наблюдается повышение и выравнивание потенциалов на поверхности площадки. В результате снижается напряжение прикосновения и, следовательно, повышается безопасность работающих на защищаемой площадке людей.

При размещении электродов на расстоянии не более 8 - 10 м друг от друга максимальные значения напряжения прикосновения в этом случае не превысят допустимых уровней.

**Что разрешается использовать на предприятиях в качестве естественных заземлителей?**

В качестве *естественных заземлителей* можно использовать: различные металлоконструкции зданий, имеющие соединение с землей; арматуру железобетонных конструкций; свинцовые оболочки проложенных в земле кабелей, водопроводные и другие металлические трубы, за исключением трубопроводов для горючих жидкостей, горючих или взрывоопасных газов, а также трубопроводов, покрытых изоляцией для защиты от коррозии.

**Что используют в качестве электродов искусственных заземлителей?**

Для *искусственных заземлителей* применяют обычно вертикальные и горизонтальные электроды. В качестве вертикальных электродов используют заложенные в землю стальные трубы, стальные уголки, металлические стержни, стальные прутки и т. п. Для соединения вертикальных электродов используют полосовую сталь или круглые стальные прутки.

**Какой величины должно быть сопротивление защитного заземления установок напряжением до 1000 В? Как часто оно должно контролироваться?**

При стекании тока с корпуса в землю *13* (см. рис. 1) через малое сопротивление защитного заземления Rз, которое в электроустановках напряжением до 1000 В не должно превышать 4 Ом.

В соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок контроль сопротивления защитного заземления проводят перед вводом заземления в эксплуатацию и периодически, но не реже одного раза в год.

**От величины какого параметра защитного заземления зависит эффективность его действия? Как часто этот параметр должен контролироваться?**

От величины сопротивления защитного заземления Rз.

В соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок контроль сопротивления защитного заземления проводят перед вводом заземления в эксплуатацию и периодически, но не реже одного раза в год.

**Как изменится напряжение прикосновения с увеличением расстояния между человеком и заземлителем?**

Напряжение возрастает. Тогда в случае замыкания фазы на корпус заземленной электроустановки напряжение прикосновения *Цщ,,* под которым окажется прикоснувшийся к корпусу человек, будет

*ищ =* ф3 - фос,

где ф3 - потенциал корпуса заземленной электроустановки, В; фос - потенциал основания (площадки) в том месте, где стоит человек, В.

**Что такое зануление? В каких электрических сетях оно применяется?**

Зануление - это преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником корпуса и других металлических нетоковедугцих тастей электроустановки, которые могут оказаться под напряжением.

Заземление применяют в сетях с глухозаземленной нейтралью.

**Что называется нулевым защитным проводником? Чем нулевой провод отличается от нулевого защитного проводника?**

*Нулевым защитным проводником РЕ* называется проводник, соединяющий зануляемые части, например, корпус электроустановки с глухозазем-генной нейтралью сети.

Нулевой защитный проводник следует отличать от *нулевого провода N,* который также соединен с глухозаземленной нейтралью, но предназначен для питания током электрооборудования.

**Каково назначение нулевого защитного проводника?**

*Назначение* нулевого защитного проводника - создание электрической цепи с малым сопротивлением, чтобы ток короткого замыкания Iкз был достаточно большим для быстрого срабатывания защиты.

**В каком случае зануление устраняет опасность поражения током?**

Зануление применяется для устранения опасности поражения током в случае прикосновения к металлическим нетоковедущим частям электроустановок, оказавшимся под напряжением вследствие замыкания на корпус.

**Что такое замыкание на корпус электроустановки? Какова основная причина замыкания на корпус?**

*Замыкание на корпус* - случайное электрическое соединение токоведу-щей части с металлическими нетоковедущими частями электроустановки.

Основная причина замыкания на корпус - повреждение электрической изоляции токоведущих частей, находящихся под напряжением.

**В случае замыкания на корпус и отсутствия зануления под каким напряжением может оказаться человек, прикоснувшись к корпусу?**

Если электроустановка изолирована от земли, то в случае замыкания фазы на корпус, прикосновение к электроустановке будет так же опасно, как и к фазному проводу - человек может оказаться под напряжением прикосновения Uпр практически равным фазному напряжению сети - 220 В.

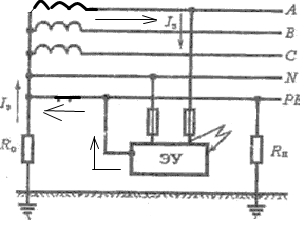
**Каков принцип действия зануления? Какое из устройств максимальной токовой защиты обеспечивает большую безопасность?**

*Принцип действия* зануления - превращение замыкания на корпус в однофазное короткое замыкание между фазой и нулевым защитным проводником, в результате чего срабатывает максимальная токовая защита - плавкие предохранители или автоматические выключатели, и обеспечивается автоматическое отключение поврежденной установки от питающей сети.

При защите автоматическими выключателями обеспечивается большая безопастность.

**Какие устройства используются в качестве максимальной токовой защиты? Каково время срабатывания каждого из устройств?**

Скорость отключения электроустановки с момента появления напряжения на корпусе составляет 5 - 7 с при защите электроустановки плавкими предохранителями и 1 - 2 с при защите автоматическими выключателями.

**От какого параметра нулевого защитного проводника зависит эффективность действия зануления?**

От тока короткого замыкания, который должен быть не менее чем в 3 раза больше номинального тока плавкой вставки предохранителя или расцепителя автоматического выключателя.

**Каков будет путь тока в случае замыкания на корпус зануленной электроустановки?**

**Какой фактор определяет скорость срабатывания защиты? Какой величины этот фактор должен быть согласно требованиям ПУЭ?**

Согласно указаниям Правил устройства электроустановок (ПУЭ) ток короткого замыкания должен быть не менее чем в 3 раза больше номинального тока плавкой вставки предохранителя или расцепителя автоматического выключателя.

**С учетом результатов проведенных исследований назовите факторы, от которых зависит эффективность действия зануления.**

От тока короткого замыкания, который должен быть не менее чем в 3 раза больше номинального тока плавкой вставки предохранителя или расцепителя автоматического выключателя.

**С какой целью нулевой защитный проводник должен иметь повторное заземление?**

Следовательно, повторное заземление значительно уменьшает опасность поражения током при обрьше нулевого защитного проводника, но не может устранить ее полностью.

Для уменьшения опасности поражения током, возникающей в случае обрыве нулевого защитного проводника *РЕ* и замыкании фазы на корпус установки за местом обрыва (рис. 4), нулевой защитный проводник должен иметь повторное заземление.

**За счет чего уменьшается опасность поражения током при обрыве нулевого защитного проводника, имеющего повторное заземление?**

Если же нулевой защитный проводник будет повторно заземлен, то при его обрыве сохранится цепь тока через землю, в результате чего напряжение зануленных корпусов электроустановок, находящихся за местом обрыва, снизится приблизительно до 0,5 U*.*

**В случае обрыва нулевого защитного проводника, имеющего повторное заземление, при замыкании на корпус каков будет путь тока? Почему не срабатывает токовая защита?**

Если же нулевой защитный проводник будет повторно заземлен, то при его обрыве сохранится цепь тока через землю, в результате чего напряжение зануленных корпусов электроустановок, находящихся за местом обрыва, снизится приблизительно до 0,5 U*.*Следовательно, повторное заземление значительно уменьшает опасность поражения током при обрьше нулевого защитного проводника, но не может устранить ее полностью.

**Почему в нулевом защитном проводнике запрещается устанавливать предохранители, выключатели, рубильники?**

В нулевом защитном проводнике запрещается ставить предохранители, рубильники и другие приборы, которые могут нарушить его целостность.