

Уважаемые студенты!

Ниже представлена лекция. Вам необходимо:

1. Прочитать внимательно лекционный материал.
2. Законспектировать лекцию в рабочую тетрадь не менее 4-6 страниц рукописного текста.
3. Ответить письменно на контрольные вопросы.
4. Конспект лекции предоставить в виде фото преподавателю на e-mail (elena.berezovskaya.2020@gmail.com).

С уважением, Березовская Елена Валерьевна

!!! Если возникнут вопросы обращаться по телефону: 0721012105

Тема: Основы электробезопасности

План:

1. Электрический ток, единицы измерения тока, напряжения, мощности, сопротивления.
2. Постоянный и переменный ток, вредное действие электрического тока на организм человека.
3. Классификация производственных помещений по опасности поражения работников электрическим током

1. Электрический ток, единицы измерения тока, напряжения, мощности, сопротивления

Наиболее значимые и используемые параметры, повсеместно применяемых в сфере электрики и электроники, являются четыре базовых величины — сила тока, напряжение, электрическая мощность и сопротивление. Именно они обуславливают главные процессы, происходящие внутри электрических схем. Их связь между собой тесно переплетена в определённую зависимость между собой. Фундаментальным законом их взаимоотношений является закон Ома, который формулируется следующим образом: сила тока в электрической цепи прямо пропорциональна величине напряжения в этой цепи, и обратно пропорционально электрическому сопротивлению. Мощность же равна произведению силы тока на

напряжение. Давайте с вами разберём электрические единицы измерения тока, напряжения, сопротивления и мощности.

1.1. Единицей измерения силы электрического тока является «Ампер» (названная в честь своего первооткрывателя). Обозначается буквой «А». Она равна отношению количества электрического заряда «Q», который прошёл за определённое время «t» через сечение проводника (поперечное), к величине данного промежутка времени. Или один Ампер (A) = одному кулону (Q) делённому на одну секунду (t). Для проведения измерений силы электрического тока используют устройство «Амперметр». Помимо основной единицы «Ампер» на практике применяют «миллиампер = 0,001 А» и «микроампер = 0,000001 А».

1.2. Единицей измерения напряжения является «Вольт». Напряжение обозначается буквой «В или V». Электрическое напряжение, возникающее между некоторыми точками «а» и «б» электроцепи либо же электрического поля — это основная физическая величина, значение которой равно отношению работы электрического поля, что совершается при перемещении одного пробного заряда (электрического) из точки «а» в точку «б», к величине имеющегося пробного заряда. Для измерения напряжения применяется устройство под названием «вольтметр». В определённом смысле, простым языком, напряжение можно описать, как силу стремления заряженных частиц притянуться либо отталкиваться друг от друга.

1.3. Электрической единицей измерения сопротивления является «Ом». Обозначается данная физическая величина также «R либо r». Электрическое сопротивление — это физическая величина, обуславливающая свойства того или иного проводника мешать прохождению тока (электрического), которая равная отношению электрического напряжения на концах данного проводника к имеющейся силе тока, текущему по нему. Обратной величиной электрическому сопротивлению является проводимость — способность проводника беспрепятственно пропускать электрические заряды внутри себя. Прибором для измерения сопротивления служит «омметр».

1.4. Электрической единицей измерения мощности является «Ватт». Она обозначается так — «Р». Мощность (электрическая) — это физическая величина, обуславливающая скорость передачи либо же преобразования электроэнергии. Её также можно выразить как — отношение работы электрического поля, которая совершается при перемещении пробного заряда (электрического) из точки «а» в точку «б», к величине этого пробного заряда. Иными словами говоря — мощность, это совершаемая работа в единицу времени. Прибором для измерения электрической мощности является «ваттметр». Следует учитывать, что даже электрическая мощность имеет несколько разновидностей. К примеру: мощность активная, реактивная, мгновенная, постоянная и т.д.

2. Постоянный и переменный ток, вредное действие электрического тока на организм человека

2.1. Виды электротравм

Электрический ток оказывает следующее специфическое действие на организм человека:

- термическое (тепловое);
- механическое;
- электролитическое (биохимическое).

Термическое действие тока подразумевает появление на теле ожогов разных форм, перегревание кровеносных сосудов и нарушение функциональности внутренних органов, которые находятся на пути протекания тока.

Механические повреждения, в результате судорожных сокращений мышц при протекании тока. Возникают непроизвольные судорожные сокращения мышц, опасно такое влияние на органы дыхания и кровообращения, таких как легкие и сердце, это может привести к нарушению их нормальной работы, в том числе и к абсолютному прекращению их функциональности.

Электролитическое действие проявляется в расщепление крови и иной органической жидкости в тканях организма, вызывая существенные изменения ее физико-химического состава.

Под электротравмой понимают травму, вызванную действием электрического тока или электрической дуги.

К электротравмам относятся:

- электрические ожоги, возникающие в результате нагрева тканей человека, протекающим через них током;
- электрические знаки, представляющие собой пятна серого или бледно-желтого цвета на поверхности кожи;
- электрометаллизация кожи, пропитывание поверхности кожи частицами металла;
- механические повреждения, в результате судорожных сокращений мышц при протекании тока;
- электроофтальмия – воспаление глаз, в результате действия ультрафиолетовых лучей электрической дуги.

Ток различной силы оказывает различное действие на человека. Выделены **пороговые значения тока:**

- **пороговый осязаемый ток** (переменный ток 0,6-1,5 мА, постоянный ток 5-7 мА);
- **пороговый не отпускающий ток** (ток, вызывающий при прохождении через человека непреодолимые судорожные сокращения мышц, переменный ток 10-15 мА, постоянный ток 50-80 мА);
- **пороговый фибрилляционный ток** (ток, вызывающий при прохождении через организм фибрилляцию сердца, переменный ток 100 мА, постоянный ток 300 мА).

Для человека опаснее переменный ток.

Наиболее опасной электротравмой является электрический удар. По исходу электрические удары условно разделяют на пять групп:

- без потери сознания;
- с потерей сознания, но без нарушения сердечной деятельности и дыхания;
- с потерей сознания и нарушением сердечной деятельности и дыхания;

- клиническая смерть;
- электрический шок.

В состоянии клинической смерти сердечная деятельность прекращается и дыхание останавливается. Длительность клинической смерти 6-8 минут. По истечении этого времени происходит гибель клеток головного мозга и наступает необратимая биологическая смерть.

Электрический шок – это тяжелая нервно-рефлекторная реакция организма на раздражение электрическим током. Шоковое состояние может длиться от нескольких минут до суток, а затем может наступить выздоровление или биологическая смерть.

Смертельно опасной величиной электрического переменного тока, протекающего через тело человека, следует считать 100 мА

2.2. Факторы, влияющие на степень поражения

Основными факторами, влияющими на степень поражения являются:

- величина тока, проходящего через организм человека;
- длительность прохождения этого тока;
- путь прохождения тока через тело человека.

3. Классификация производственных помещений по опасности поражения работников электрическим током

Негативное влияние факторов окружающей среды определяет последствия действия электрического тока на человека, что обусловило отражение данных факторов в нормативных документах. Производственные помещения по степени опасности поражения людей электрическим током согласно «Правилам устройств электроустановок» и ГОСТ 12.1.013-78 подразделяются на три категории:

- без повышенной опасности;
- с повышенной опасностью;
- особо опасные.

Помещения без повышенной опасности – это сухие не запыленные помещения с нормальной температурой воздуха и изолирующим (не токопроводящим) полом. К ним относятся кабинеты, залы, лаборатории,

производственные участки, в которых отсутствуют признаки химически активной среды. Электрические проводки в таких помещениях выполняют проводами без усиленной изоляции с установкой коммутирующей аппаратуры общепромышленного исполнения.

Помещения с повышенной опасностью характеризуются следующими признаками:

- повышенная температура (температура воздуха длительно превышает 35°C или кратковременно – 40°C независимо от времени года и различных тепловых излучений);

- повышенная (выше 75%) относительная влажность воздуха ;

- наличие токопроводящей пыли;

- токопроводящий пол (металлический, земляной, железобетонный и т.п.)

- возможность одновременного прикосновения человека к заземлённым металлоконструкциям сооружений, машин и механизмов, с одной стороны, и металлическим корпусам - с другой.

К этой категории помещений относятся складские не отапливаемые помещения, механические цеха, сборочные участки и др.

Помещения особо опасные – в которых:

- особая сырость (относительная влажность около 100%, когда потолок, стены, и предметы покрыты влагой);

- химически активна среда (в помещении постоянно или в течении длительного времени выделяются пары и образуются отложения, которые разрушающе действуют на изоляцию и токопроводящие части оборудования);

- одновременное наличие двух или более признаков, характеризующих признаки помещений с повышенной опасностью.

Электроустановки, эксплуатируемые на открытом воздухе или под навесом, приравниваются к особо опасным. Для особо опасных помещений правила предусматривают отдельную прокладку проводов и кабелей с усиленной изоляцией, специальное исполнение коммутационной аппаратуры, электродвигателей и светильников.

Категорию помещения и условия работы по степени опасности поражения электрическим током определяют лица, ответственные за электрохозяйство, исходя из местных условий и в соответствии с приведенной классификацией.

Контрольные вопросы:

1. Назовите единицы измерения электрического тока.
2. Вредное действие электрического тока на организм человека.
3. Виды электротравм.
4. Перечислите факторы, влияющие на степень поражения электрическим током.
5. Производственные помещения. Их классификация по степени опасности поражения людей электрическим током.

Тема: «Основные меры защиты от поражения электрическим током»

План

1. Коллективные и индивидуальные средства защиты в электроустановках.
2. Порядок использования, хранения и учета.
3. Периодичность и виды испытаний.
4. Плакаты и знаки безопасности, которые используются в электроустановках.
5. Заземление и зануление электроустановок, их защитное действие.

1. Коллективные и индивидуальные средства защиты в электроустановках.

Средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током – это специальные устройства и приспособления, предназначенные для минимизации вероятного ущерба, который может быть нанесен работнику этим опасным производственным фактором. К ним относят не только спецодежду, но и специальное оснащение. Рассмотрим разновидности и нормы выдачи СИЗ для электриков.

По статистике, от поражения электротоком ежегодно погибают до 30 000 человек. Чаще всего причинами электротравм является незнание механизма

физиологического воздействия электротока на человеческий организм, нарушение действующих правил и инструкций по ОТ и неприменение СИЗ.

Последствия от возможного поражения постоянным электротоком могут быть разными — от достаточно легких до очень печальных, например:

- судорожное сокращение мышц без потери сознания;
- судорожное сокращение мышц с потерей сознания, но с сохранившимся дыханием и работой сердца;
- потеря сознания и нарушение сердечной деятельности или дыхания (либо того и другого вместе);
- клиническая смерть, то есть отсутствие дыхания и кровообращения.

Защитные средства делятся на 2 категории: коллективные и индивидуальные.

Защитные средства классифицируются на:

1. Изолирующие
2. Ограждающие
3. Приспособления для работы на высоте
4. Вспомогательные приспособления
5. Экранирующие.

Изолирующие защитные средства.

Обеспечивают электроизоляцию человека от токоведущих или заземленных частей электрооборудования, а также от земли.

Все изолирующие защитные средства делятся на:

1. Основные
2. Дополнительные

Основные изолирующие защитные средства – средства, изоляция которых надежно выдерживает рабочее напряжение электроустановок и при помощи которых допускаются прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением, без опасности поражения электрическим током.

Дополнительными изолирующими защитными средствами являются такие, которые, обладая недостаточной изоляцией, не могут обеспечить

безопасность работающего. Они могут применяться только в сочетании с основными средствами, усиливая их действие.

В электроустановках до 1000 В:

Основные изолирующие средства:

1. Диэлектрические перчатки,
2. Изолирующие токоизмерительные клещи,
3. Монтерский инструмент с изолированными рукоятками,
4. Токоискатели.

Дополнительные изолирующие средства:

1. Диэлектрические галоши
2. Коврики
3. Изолирующие подставки

В электроустановках выше 1000 В:

Основные изолирующие средства:

1. Изолирующие штанги
2. Изолирующие токоизмерительные клещи
3. Указатели напряжения

Дополнительные изолирующие средства:

1. Монтерский инструмент с изолированными ручками
2. Диэлектрические перчатки
3. Боты
4. Коврики
5. Изолирующие подставки

Диэлектрические перчатки. Защищают руки человека от прикосновения к приборам и частям, которые находятся под электрическим напряжением. Чаще всего они изготавливаются из листовой резины и имеют универсальный размер.

Перчатки с маркировкой «Эв» при работе с напряжением электричества свыше 1000 Вольт являются дополнительным СИЗ.

А маркировка «Эн» означает, что перчатки способны защитить работника от воздействия электротока напряжением до 1000 Вольт. В этом случае этот вид СИЗ является основным.

К использованию допускаются только сухие перчатки, прошедшие проверку на герметичность.

Изолирующие клещи. Клещи изолирующие являются СИЗ при работе в электроустановках до и выше 1000 В, а также для:

- установки и снятия предохранителей;
- снятия изолирующих накладок;
- снятия щитов ограждений и других аналогичных работ в электроустановках до 35 кВ включительно

Состоят они из рабочей части (губок клещей), изолирующей части и рукоятки. При работе с ними следует дополнительно использовать диэлектрические перчатки и СИЗ для предохранения глаз и лица.

Указатели напряжения. Перед началом монтажных или ремонтных работ на электростанциях и проводах нужно обязательно контролировать показатели сети, проверять отсутствие тока или его параметры.

С этой целью применяется указатель напряжения, который может определить наличие вольтажа и его совпадения до 1000 В.

Наиболее часто используются устройства напряжения до 1000 Вольт. Такой указатель может быть двухполюсный и однополюсный.

Двухполюсные более точные, поэтому они называются высоковольтные и применяются во время сложных работ.

Диэлектрические коврики. Такие диэлектрические средства индивидуальной защиты представляют собой подстилку под ноги, не проводящую электроток. Коврики укладывают перед электрическими щитами и шкафами с высоким напряжением.

Чаще всего они изготавливаются из резины со специальной прослойкой. Дополнительно по поверхности подстилки выполняется рифленый рисунок глубиной 3-5 миллиметров, что снижает площадь контакта и повышает

сопротивление стеканию тока по поверхности изделия. Предельное напряжение, выдерживаемое диэлектрической подстилкой, указывается производителем на маркировке.

Диэлектрические лестницы. При осуществлении ремонтных работ часто возникает необходимость выполнить действия на определенной высоте.

Применение обычной металлической лестницы (например, алюминиевой) создает высокую опасность повреждения работника электротоком. Поэтому в таких случаях следует воспользоваться специальными диэлектрическими лестницами.

Они изготавливаются из легкого, но прочного стеклопластика, поэтому безопасны.

Порядок использования, хранения и учета индивидуальных средств защиты. Периодичность и виды испытаний.

Все защитные средства, поступившие в эксплуатацию, необходимо периодически проверять. Ведь от их состояния зависит жизнь человека.

Основные электрозащитные средства	
Наименование СИЗ	Периодичность осмотра
Изолирующие штанги всех видов	1/24 мес.
Указатели напряжения	1/12 мес.
Электроизмерительные клещи	1/24 мес.
Диэлектрические перчатки	1/6 мес.
Инструмент ручной, с изолирующими рукоятками	1/12 мес.
Дополнительные электрозащитные средства	
Наименование СИЗ	Периодичность осмотра
Диэлектрические галоши	1/12 мес.
Лестницы приставные, стремянки изолирующие стеклопластиковые	1/6 мес.
Изолирующие колпаки, покрытия и накладки	1/12 мес.
Диэлектрические ковры и изолирующие подставки	не нормируются, проводится визуальный осмотр

Нормы комплектования средствами защиты

Распределительные устройства напряжением до 1000 В	
Изолирующая штанга (оперативная или универсальная)	По местным условиям
Указатель напряжения	2 шт.
Изолирующие клещи	1 шт.
Диэлектрические перчатки	2 пары
Диэлектрические галоши	2 пары
Диэлектрический ковер или изолирующая подставка	По местным условиям
Защитные ограждения, изолирующие накладки, переносные плакаты и знаки безопасности	То же
Защитные щитки или очки	1 шт.
Переносные заземления	По местным условиям
Распределительные устройства напряжением выше 1000 В	
Изолирующая штанга (оперативная или универсальная)	2 шт. на каждый класс напряжения
Указатель напряжения	То же
Изолирующие клещи (при отсутствии универсальной штанги)	1 шт. на каждый класс напряжения (при наличии соответствующих предохранителей)
Диэлектрические перчатки	Не менее 2 пар
Диэлектрические боты (для ОРУ)	1 пара
Переносные заземления	Не менее 2 на каждый класс напряжения
Защитные ограждения (щиты)	Не менее 2 шт.
Плакаты и знаки безопасности (переносные)	По местным условиям
Противогаз изолирующий	2 шт.
Защитные щитки или очки	2 шт.

4. Плакаты и знаки безопасности, которые используются в электроустановках.

Применение знаков и плакатов безопасности в электроустановках связано с необходимостью обеспечения запрета операций с аппаратами коммутации (их включение или отключения) для того, чтобы в процессе работы электрооборудования на него по ошибке никто не подал напряжения.

Плакаты и знаки предупреждают об опасности, связанной с приближением к оборудованию, которое находится под напряжением. Плакаты безопасности также могут указывать рабочее место.

По своему назначению плакаты и знаки безопасности делятся на:

- запрещающие;
- предупреждающие;
- предписывающие;
- указывающие.

По характеру применения плакаты и знаки электробезопасности выполняются переносными и стационарными (постоянными).

Запрещающие плакаты. Запрещающие плакаты используются для запрета действий с коммутационными аппаратами (включение/отключение), чтобы во время работы на электрооборудовании на него ошибочно не было подано напряжение.

«РАБОТА ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ повторно не включать!» - этот знак запрещает повторное ручное включение выключателей ВЛ без согласования с руководителем работ после того, как они были автоматически отключены. Такие плакаты вывешиваются на ключи управления выключателей ВЛ, когда выполняются ремонтные работы под напряжением.

Размеры плаката – 100x500 мм, ширина красной каймы – 5 мм. Надпись выполнена буквами красного цвета на белом фоне.

«НЕ ВКЛЮЧАТЬ! работают люди» - плакат переносной, запрещающий подачу на линию напряжения. Должен вывешиваться на ключи, кнопки и привода

управления коммутационных аппаратов, при включении которых напряжение может быть подано на линию. Применяется для электроустановок как до 1000 В, так и выше.

Плакат выполняется размерами 200x100 или 100x50 мм, ширина красной каймы составляет соответственно 10 и 5 мм. Надпись выполняется буквами красного цвета на белом фоне.

«НЕ ВКЛЮЧАТЬ! работа на линии» – плакат переносной, запрещающий подачу на линию напряжения. Вывешивается на ключах и приводах управления коммутационных аппаратов, включение которых может подать на линию напряжение.

Размеры плаката – 200x100 или 100x50 мм. Надпись выполняется белыми буквами на красном фоне.

«НЕ ОТКРЫВАТЬ работают люди» - запрещающий плакат, который необходимо вывешивать на задвижках и вентилях перекрывающих подачу воздуха к пневматическим коммутационным аппаратам (выключатели, разъединители), ошибочное открытие которых может привести ко включению аппарата на котором работают люди.

Также плакат **«НЕ ОТКРЫВАТЬ работают люди»** вывешивается на газовых баллонах или трубопроводах (водородных, кислородных и т.п.) открытие которых может привести к травмам работающих людей.

Данный запрещающий плакат относится к переносным. Размеры плаката 200x100, ширина красной каймы 5 мм.

Предупреждающие плакаты. Предупреждающие плакаты предупреждают о приближении на опасное расстояние к находящимся под напряжением токоведущим частям.

«СТОЙ! напряжение» - предупреждает об опасности приближения к токоведущим частям электроустановок, находящихся под напряжением. Плакат применяется в электроустановках с напряжением до 1000 В и выше (относится к переносным).

Размеры плаката – 300X150 мм. Стрела красная выполнена по ГОСТ 12.4.026. Ширина красной каймы – 15 мм. Надпись выполнена буквами черного цвета на белом фоне.

«НЕ ВЛЕЗАЙ! убьет» - этот плакат предупреждает о возможном приближении к токоведущим частям, находящимся под напряжением, при подъеме по конструкции.

Размеры знака – 300x150 мм. Стрела красного цвета. Ширина красной каймы – 15 мм. Надпись выполнена буквами черного цвета на белом фоне.

«ИСПЫТАНИЕ опасно для жизни» - плакат предупреждает об опасности поражения действием электрического тока при проведении высоковольтных испытаний. Такие знаки вывешиваются на ограждениях рабочих мест во время проведения высоковольтных испытаний.

Размеры знака – 300x150 мм. Стрела красного цвета. Ширина красной каймы – 21 мм. Надпись выполнена буквами черного цвета на белом фоне.

«ОПАСНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ без средств защиты проход запрещен» – плакат, предупреждающий о возможности опасного воздействия электрического поля на обслуживающий персонал, а также запрещает передвижение людей без применения средств защиты. Устанавливается там, где напряжение превышает 330 кВ на высоте 150 - 200 см на ограждениях участков, где напряженность электрического поля превышает 15 кВ/м.

Размеры плаката – 200X100 мм. Ширина красной каймы – 10 мм. Надпись выполнена буквами красного цвета на белом фоне.

«ОСТОРОЖНО электрическое напряжение» - знак электробезопасности, предупреждающий об опасности поражения действием электрического тока. Вывешивается в электроустановках любого класса и подкласса подстанций и электростанций.

Знак выполняется в виде равностороннего треугольника со стороной 300 мм - для размещения на дверях помещений. Если для размещения на оборудовании, машинах, механизмах и т.п. может быть со сторонами: 25, 40, 50, 80, 100, 150 мм. Стрела и кайма черного цвета, фон – желтого.

Также знак «осторожно электрическое напряжение» может наноситься черной краской на бетонных поверхностях (плиты, заборы, ж/б опоры и т.д.) с помощью трафарета.

Предписывающие плакаты. Предписывающие плакаты используются для указания рабочих мест (мест проведения работ) в электроустановках, а также безопасных подходов к ним.

«РАБОТАТЬ ЗДЕСЬ» - указывает рабочее место.

Размеры предписывающего плаката – 100X100 или 250X250 мм. Выполнен в виде белого квадрата со сторонами соответственно 80 или 200 мм на синем фоне. Надпись выполнена черными буквами внутри квадрата. Плакат переносной.

«ВЛЕЗАТЬ ЗДЕСЬ» - также является предписывающим плакатом и применяется при расположении рабочего места на высоте, указывает безопасный путь подъема на рабочее место.

Размеры плаката – 100X100 или 250X250 мм. Также как и плакат "работать здесь" выполнен в виде белого квадрата со сторонами 80 или 200 мм на синем фоне. Надпись выполнена черными буквами внутри квадрата.

Указательный плакат

«ЗАЗЕМЛЕНО» - указывает, что определенный участок электроустановки заземлен и о недопустимости подачи на него напряжения. Вывешивается на приводах коммутационных аппаратов. В случае применения указательного и запрещающего плакатов одновременно, указательный плакат вывешивается поверх запрещающих.

Размеры плаката – 200x100мм или 100x50 мм с шириной белой каймы 13 мм и 5 мм соответственно. Надпись выполнена белыми буквами на синем фоне.

5. Заземление и зануление электроустановок, их защитное действие

Для обеспечения защиты людей при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям, которые могут по каким-либо причинам оказаться под напряжением, применяются следующие способы.

Защитным заземлением – называется преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением при замыкании на корпус и по другим причинам.

Задача защитного заземления — устранение опасности поражения током в случае прикосновения к корпусу и другим токоведущим металлическим частям электроустановки, оказавшимся под напряжением. Защитное заземление применяют в трехфазных сетях с изолированной нейтралью.

Защитному заземлению подлежат металлические нетоковедущие части электрооборудования, которые из-за неисправности изоляции могут оказаться под напряжением и к которым возможно прикосновение людей и животных.

Принцип действия защитного заземления — снижение напряжения между корпусом, оказавшимся под напряжением, и землей до безопасного значения.

Если корпус электрооборудования не заземлен и оказался в контакте с фазой, то прикосновение к такому корпусу равносильно прикосновению к фазе. В этом случае ток, проходящий через человека (при малом сопротивлении обуви, пола и изоляции проводов относительно земли), может достигать опасных значений.

Если же корпус заземлен, то величина тока, проходящего через человека, безопасна для него. В этом назначении заземления, и поэтому оно называется защитным.

Занулением называется преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением вследствие замыкания на корпус и по другим причинам.

Задача зануления — устранение опасности поражения током в случае прикосновения к корпусу и другим нетоковедущим металлическим частям электроустановки, оказавшимся под напряжением вследствие замыкания на корпус. Решается эта задача быстрым отключением поврежденной электроустановки от сети.

Принцип действия зануления — превращение замыкания на корпус в однофазное короткое замыкание (т.е. замыкание между фазным и нулевым проводами) с целью вызвать большой ток, способный обеспечить срабатывание защиты и тем самым автоматически отключить поврежденную установку от питающей сети. Такой защитой могут быть плавкие предохранители, магнитные пускатели со встроенной тепловой защитой, контакторы в сочетании с тепловыми реле, автоматы, осуществляющие защиту одновременно от токов короткого замыкания и от перегрузки.

При занулении, если оно надежно выполнено, всякое замыкание на корпус превращается в однофазное короткое замыкание. При этом возникает ток такой силы, при которой обеспечивается срабатывание защиты (предохранителя или автомата) и автоматическое отключение поврежденной установки от сети.

Вместе с тем зануление (как и заземление) не защищает человека от поражения электрическим током при прямом прикосновении к токоведущим частям. Поэтому возникает необходимость (в помещениях, особо опасных в отношении поражения электрическим током) в использовании, помимо зануления, и других защитных мер, в частности, защитного отключения и выравнивания потенциала.

Занулению подлежат металлические конструктивные нетоковедущие части электрооборудования, которые должны быть заземлены: корпуса машин, аппаратов и др. В сети с занулением корпус приемника нельзя заземлять, не присоединив его к нулевому защитному проводу.

Контрольные вопросы:

1. Назовите индивидуальные средства защиты.
2. Назовите коллективные средства защиты.
3. Порядок использования коллективных средств защиты.
4. Порядок использования индивидуальных средств защиты.
5. Виды предупреждающих знаков.
6. Виды запрещающих знаков.
7. Приведите виды заземлений.
8. Приведите виды занулений.