



ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ



**Хренников А.Ю.- доктор
технических наук,
профессор**

Е-mail: ak2390@inbox.ru

Основные физические определения



- **Ток** – направленное движение заряженных частиц под действием электрического поля.
- **Сила тока** – величина электрического заряда, который проходит через данную поверхность в единицу времени. Единица измерения – ампер (А).
- **Напряжение** – работа, которую необходимо совершить при перемещении единичного электрического заряда. Единица измерения – вольт (В).

Электрическое сопротивление

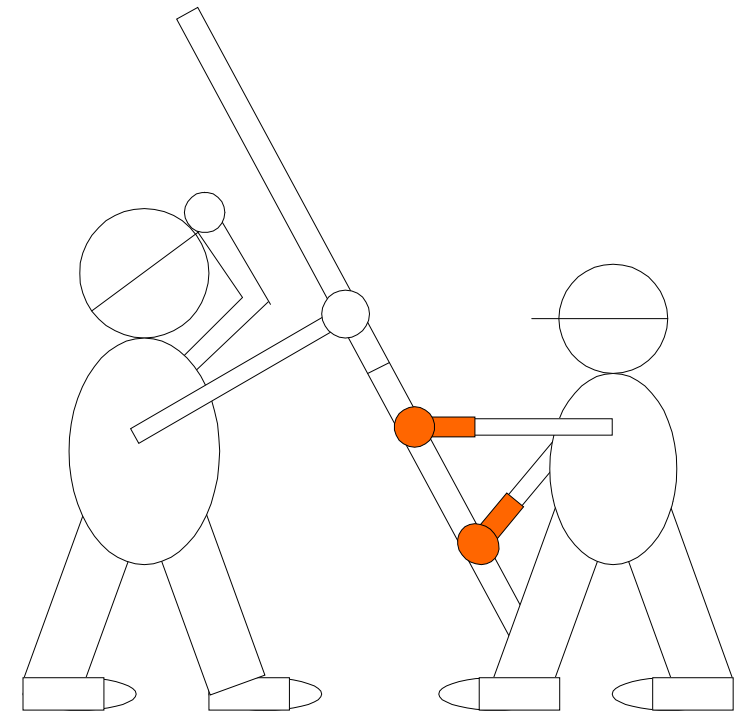
- Связь между силой тока и напряжениями
- задается законом Ома

$$I = \frac{U}{R},$$

- где R – электрическое сопротивление проводника.

Электрическое сопротивление – физическая величина, которая характеризует способность данного материала проводить электрический ток.

На практике величина сопротивления находится в пределах (10^{-6} to $10^8 \Omega$) и зависит от материала и формы проводника



**Несчастный случай на ПС с ДИП
Ивановым Ю.Б.. и ДЭМ Петровым И.С.
при установке ПЗ на ЛР ВЛ 220 кВ**

Общие определения электробезопасности

- Действующая электроустановка – установка, которая находится под напряжением или обесточена установка, которая в любой момент может оказаться под напряжением через коммутационные аппараты .
- Делятся на два типа:
- С напряжением до до 1000 В.
- С напряжением свыше 1000 В.

**Несчастный случай на ПС с ДИП
Ивановым Ю.Б.. и ДЭМ Петровым
И.С. при установке ПЗ на ЛР ВЛ 220
кВ**



Причины поражения электрическим током

- Прикосновение к токоведущим частям.
- Прикосновение к не токопроводящим частям, оказавшихся под напряжением.
- Пользование неисправным оборудованием и электрическим инструментом.
- Поражения электрическим током составляет лишь 1% от общего количества производственных травм, является причиной 40% смертельных случаев.

**Несчастный случай на ПС с ДИП
Ивановым Ю.Б.. и ДЭМ Петровым И.С.
при установке ПЗ на ЛР ВЛ 220 кВ**



Факторы, определяющие поражение током

1. Величина тока.
2. Род и частота тока.
3. Электрическое сопротивление тела человека.
4. Продолжительность действия тока.
5. Направление прохождения тока.
6. Схема касания к цепи.
7. Условия окружающей среды



Величина тока

- Решающий фактор.
- Порог чувствительности – минимальный ток, который испытывает человек: 0,5...1,5 мА для переменного (частота 50 Гц) и 5...7 мА для постоянного тока. Не является опасным.
- Смертельно опасный
 - – переменный ток 50мА
 - при частоте 50 Гц.

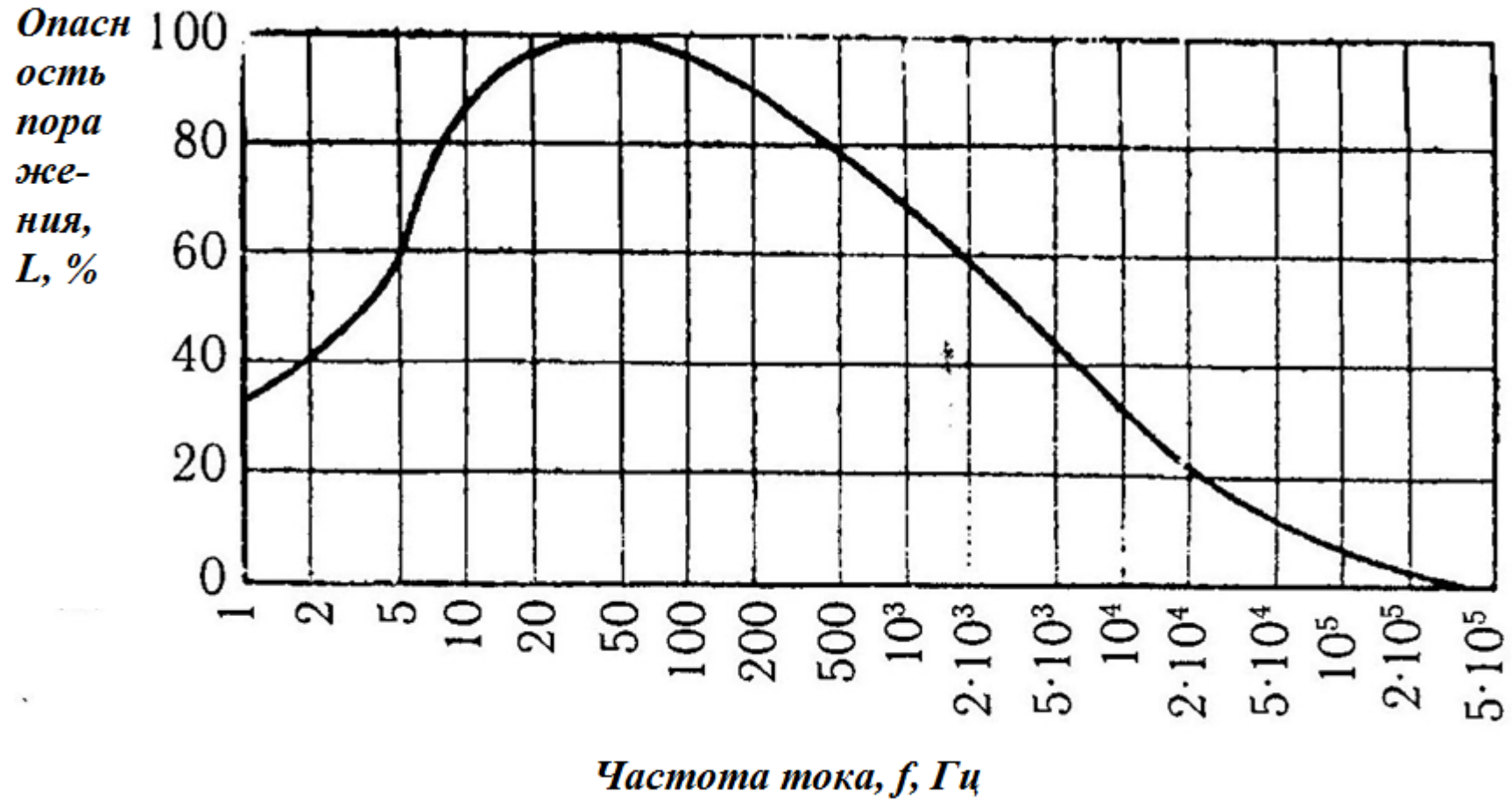


Частота род тока



- Наиболее опасен переменный ток при частоте от 20 до 200 Гц.
- Повышение частоты до 1000 Гц значительно снижает опасность поражения.
- При частоте в 100 кГц и выше существует только опасность ожогов.
- При напряжении до 500 В постоянный ток безопаснее (в 4-5 раз), выше 500 В

Влияние частоты тока



Электрическое сопротивление человека



- Определяется сопротивлением рогового слоя зависит от приложенного напряжения.
- Сухая неповрежденная кожа имеет сопротивление 500...500 000 Ом.
- Влажная загрязненная кожа имеет значительно меньшее сопротивление.
- Сопротивление тела человека переменному току частоты 50 Гц принимают 1000 Ом.

МОСКОВСКИЙ УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

Источники опасности электроэнергии и электроток

Детекторы электротока



1. Значение тока, проходящего через тело человека

Различают следующие пороговые (наименьшие) токи :

- 1. Ощутимый**, вызывающий при прохождении через организм ощутимые раздражения (не может вызвать поражение эл. током). Это воздействие вызывает при переменном токе слабый зуд, легкое пощипывание.
- 2. Неотпускающий** (вызывающий при прохождении через тело человека непреодолимые судорожные сокращения мышц руки, в которой зажат проводник, не вызывает немедленного поражения, но при длительном прохождении ток растет вследствие уменьшения сопротивления тела, в результате усиливаются боли, могут возникнуть серьезные нарушения работы легких и сердца. а в некоторых случаях может наступить смерть).
- 3. Фибрилляционный** (вызывающий при прохождении

Воздействие тока на человека

Электрический ток может причинять человеку повреждения – явные и скрытые.

Проходя через живой организм человека, электрический ток оказывает *действие*:

- термическое (нагрев, ожоги);
- электролитическое (разложение крови и других органических жидкостей);
- биологическое (раздражение тканей, нарушение внутренних биоэлектрических процессов).



Воздействие тока на человека

Различают два *вида поражения* эл. током:

- ❑ электрические травмы
- ❑ электрические удары

Плакаты в электроустановках

① ЗАПРЕЩАЮЩИЕ

РАБОТА
ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ
повторно не включать!

НЕ ВКЛЮЧАТЬ!
работают люди

НЕ ВКЛЮЧАТЬ!
работа на линии

НЕ ОТКРЫВАТЬ!
работают люди

③ ПРЕДПИСЫВАЮЩИЕ

ВЛЕЗАТЬ
здесь

РАБОТАТЬ
здесь


④ УКАЗАТЕЛЬНЫЙ

ЗАЗЕМЛЕНО

② ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ

 СТОЙ!
напряжение

 ИСПЫТАНИЕ
опасно
для жизни

 НЕ ВЛЕЗАЙ!
убьет

ОПАСНОЕ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ
БЕЗ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ
ПРОХОД ЗАПРЕЩЕН



Все несчастные случаи со смертельным исходом имеют сходные причины



15

формальное или неполное
проведение инструктажей

осознанные, либо преднамеренные
нарушения правил охраны труда

отсутствие надзора со
стороны лиц,
ответственных за
безопасное
проведение работ

**Несчастные
случаи со
смертельным
исходом**

отсутствие навыков
безопасного выполнения
работ и идентификации
опасных условий и
действий

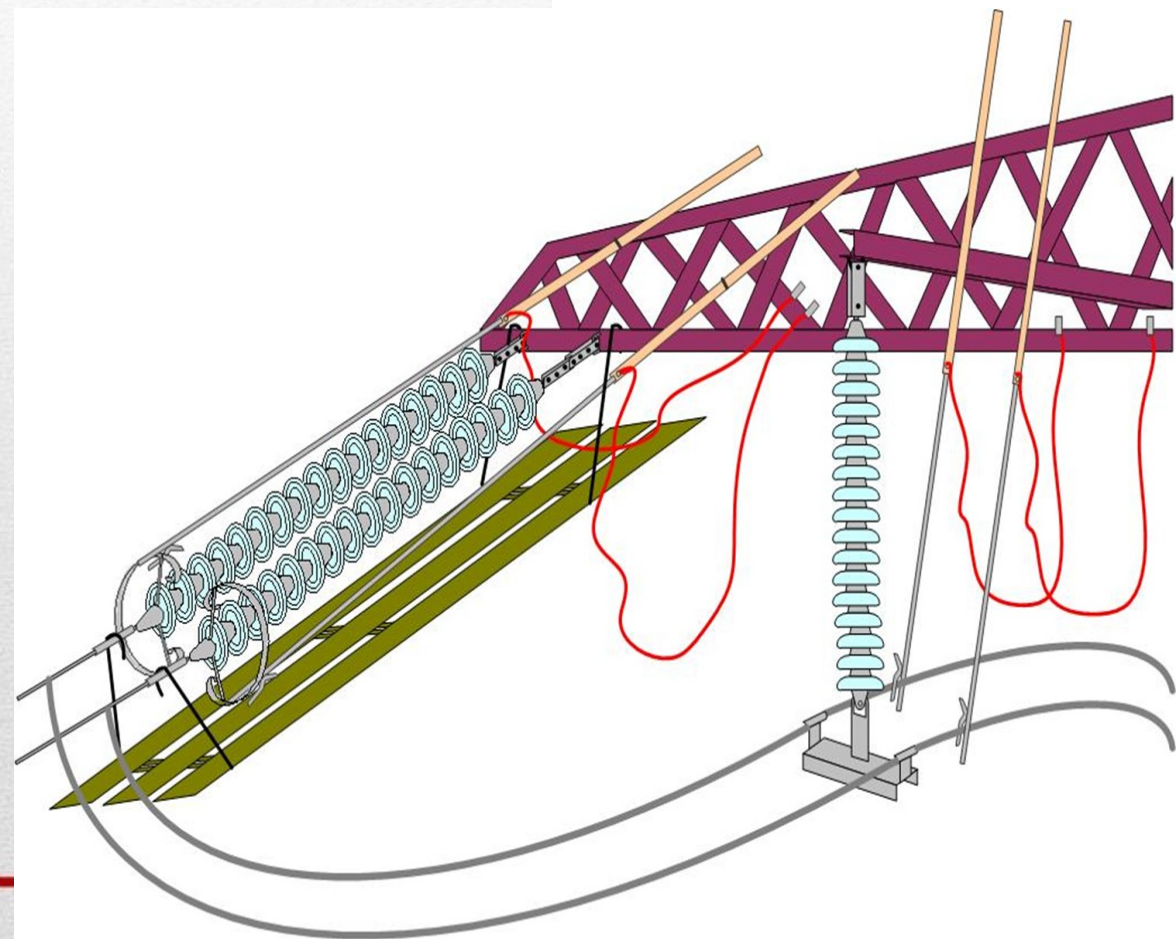
неполная проработка мер
безопасности в проектах
производства работ,
технологических картах и
инструкциях по охране труда

отсутствие у членов бригады
взаимного контроля и
коллективной ответственности
за безопасное выполнение
работ

Электрические травмы – четко выраженные местные повреждения тканей организма, вызванные воздействием электрического тока или электрической дуги.

Различают виды электротравм:

- электрические ожоги;
- электрические знаки;
- металлизация кожи;
- механические повреждения;
- электроофтальмия.



Электрические удары – это возбуждение живых тканей организма проходящим через него электрическим током, сопровождающееся непроизвольным судорожным сокращением мышц.

Степени электроударов:

❑ 1 степень – судорожное сокращение мышц без потери сознания;

❑ 2 степень – судорожное сокращение мышц с потерей сознания, но с сохранившимся дыханием и работой сердца;

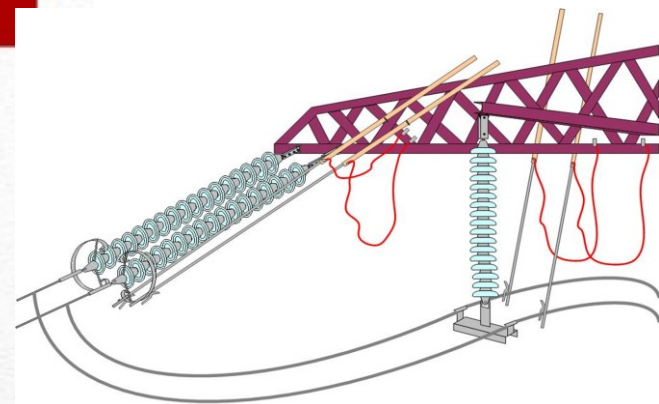
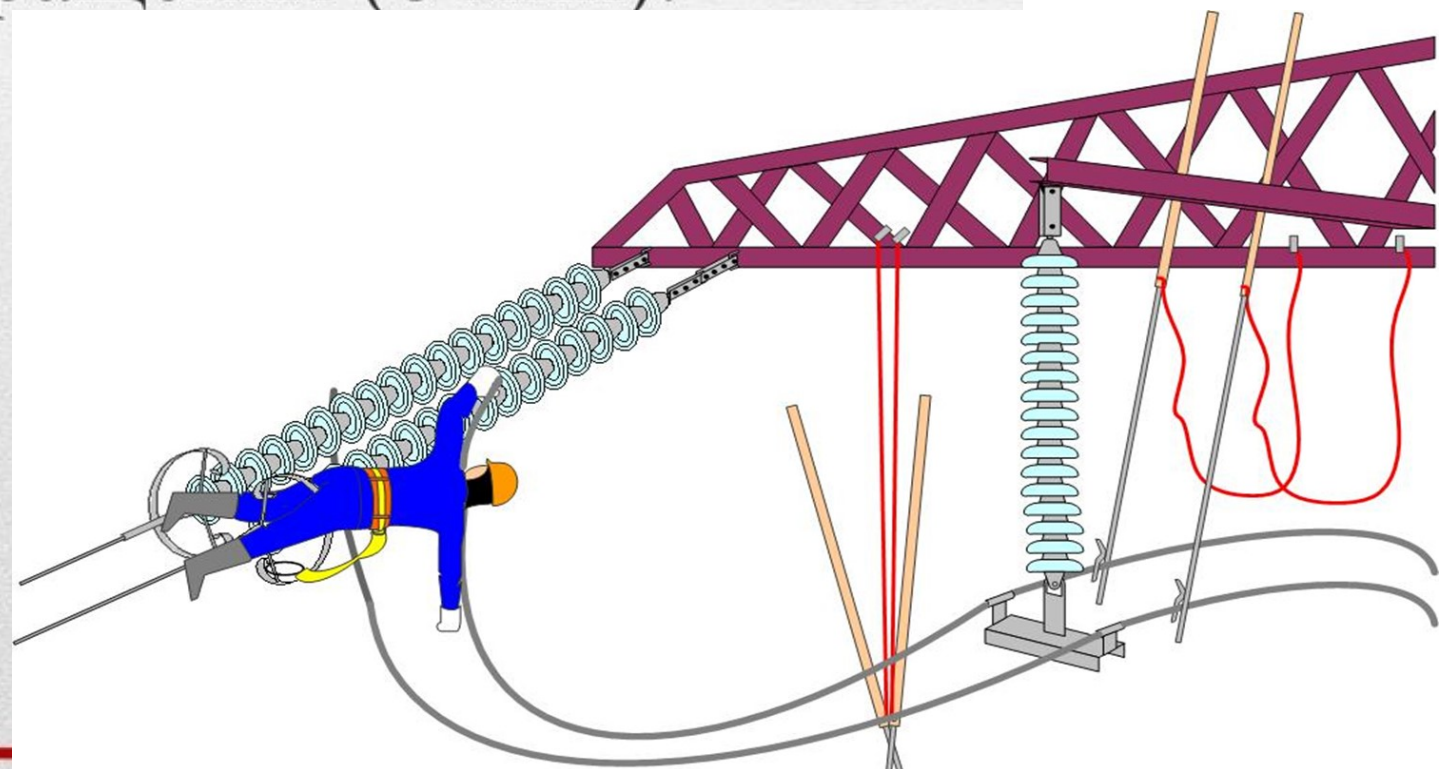


Рис.2 Схема установки ПЗ выполненная бригадой

❑ 3 степень – потеря сознания и нарушение сердечной деятельности или дыхания (либо того и другого вместе);

❑ 4 степень – клиническая смерть, т.е. отсутствие дыхания и кровообращения (8 мин).



2. Электрическое сопротивление человека

Сопротивление тела человека рассматривается состоящим из внешнего (кожный покров) и внутреннего (сопротивления внутренних тканей и органов). Сопротивление внутренних органов и тканей не превышает 800-1000 Ом.

При сухой неповрежденной коже сопротивление достигает 100000 – 200000 Ом и изменяется в зависимости от влажности кожного покрова (снижается на 40-60 %), продолжительности действия тока (снижается в несколько раз), возраста человека, его здоровья (у больных – на 20-30 %) и приложенного



Классификация производственных помещений по степени опасности поражения электрическим током

Согласно ПУЭ, помещения делят на три группы:

1) помещения с повышенной опасностью, в которых имеет место одно из следующих условий:

- относительная влажность воздуха более 75 %;
- токопроводящий пол;
- токопроводящая пыль;
- температура воздуха более +35 °С;



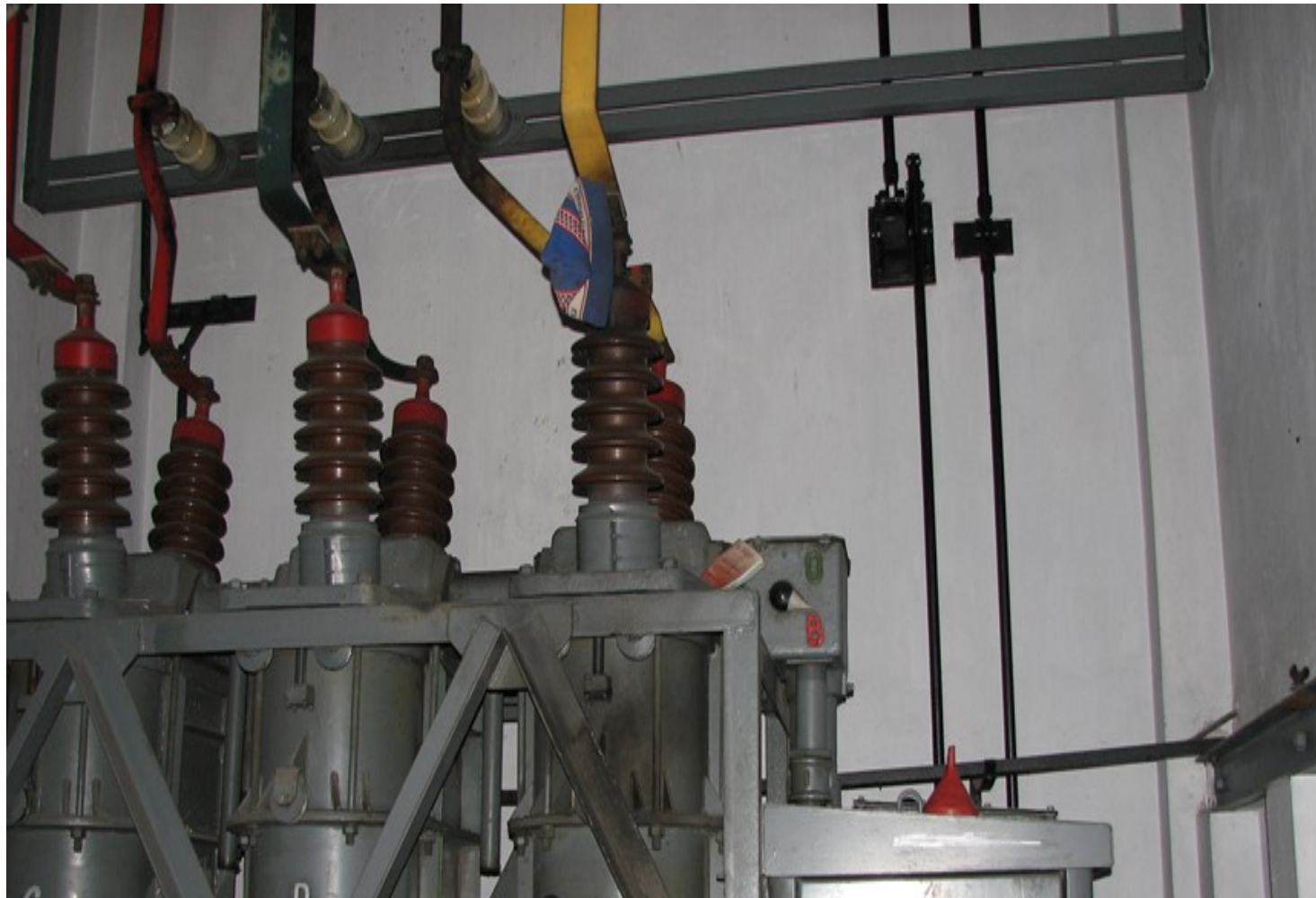
Классификация помещений

Классы помещений

Без повышенной опасности

С повышенной опасностью

Особо опасные



Помещения без повышенной опасности

- Сухие не пыльные помещения с нормальной температурой воздуха и изолирующими полами.
- Монтаж электрических установок выполняется обычным проводом без повышенной изоляции.

Помещения с повышенной опасностью

- Характеризуются следующими условиями: относительная влажность воздуха более 75%, температура воздуха может превышать 35°С более суток, выделение в значительном количестве токопроводящей пыли, возможность одновременного касания металлических корпусов оборудования и конструкций, имеющих соединение с землей.

Особо опасные помещения

- Относительная влажность помещения около 100%, химически активная или органическая среда, которая разрушает электрическую изоляцию, одновременное действие двух или более условий, характерных для помещений с повышенной опасностью.

2) *особо опасные помещения*, характеризующиеся наличием одного из следующих условий:

- относительная влажность воздуха около 100 %;
- химически активная среда, способная разрушать изоляцию;
- одновременно два или более условий первой группы;

3) *помещения без повышенной опасности*, где отсутствуют вышеупомянутые условия.

С учетом требований электробезопасности рекомендуются следующие номинальные напряжения для электроприемников:

- 12 В – для ручных светильников и переносного электроинструмента, применяемых в особо опасных помещениях;
- 42 В – для тех же целей – в помещениях с повышенной опасностью;
- 65 В – для аппаратов дуговой электросварки.

5. Продолжительность воздействия тока

Продолжительное действие тока приводит к тяжелым, а иногда и смертельным поражениям.

Опасность поражения током вследствие фибрилляции сердца зависит от того, с какой фазой сердечного цикла совпадает время прохождения тока через область сердца. Если длительность прохождения тока равна или превышает время кардиоцикла (0,75...1 с), то ток «встречается» со всеми фазами работы сердца (в том числе с наиболее уязвимой), что весьма опасно для организма. Если же время воздействия тока меньше 0,2 с, то вероятность совпадения момента прохождения тока с наиболее уязвимой фазой работы сердца и, следовательно, опасность поражения резко уменьшаются.

6. Род и частота тока

Постоянный ток примерно в 5 раз безопаснее переменного. Случаев смертельного поражения людей током в установках постоянного тока намного меньше, чем в аналогичных установках переменного тока.

Это положение справедливо лишь для напряжений до 250...300 В. При более высоких напряжениях постоянный ток более опасен, чем переменный (с частотой 50 Гц).

Для переменного тока играет роль его частота. С увеличением частоты переменного тока полное сопротивление тела уменьшается, что приводит к увеличению тока, проходящего через человека, и, следовательно, повышается опасность поражения.

7. Условия внешней среды

- Сырость
- Высокая температура
- Токопроводящая пыль (угольная, металлическая...)
- Токопроводящие полы (металлические, земляные, ж/б-е, кирпичные и т. п.)
- Возможность одновременного прикосновения к имеющим соединение с землей металлическим элементам технологического оборудования или металлоконструкциям здания и металлическим корпусам электрооборудования.
- Химически активная среда, разрушающе действующая на изоляцию электрооборудования.

1) 0,6 – 1,5 мА – пороговый ощутимый ток, при котором человек начинает ощущать его воздействие;

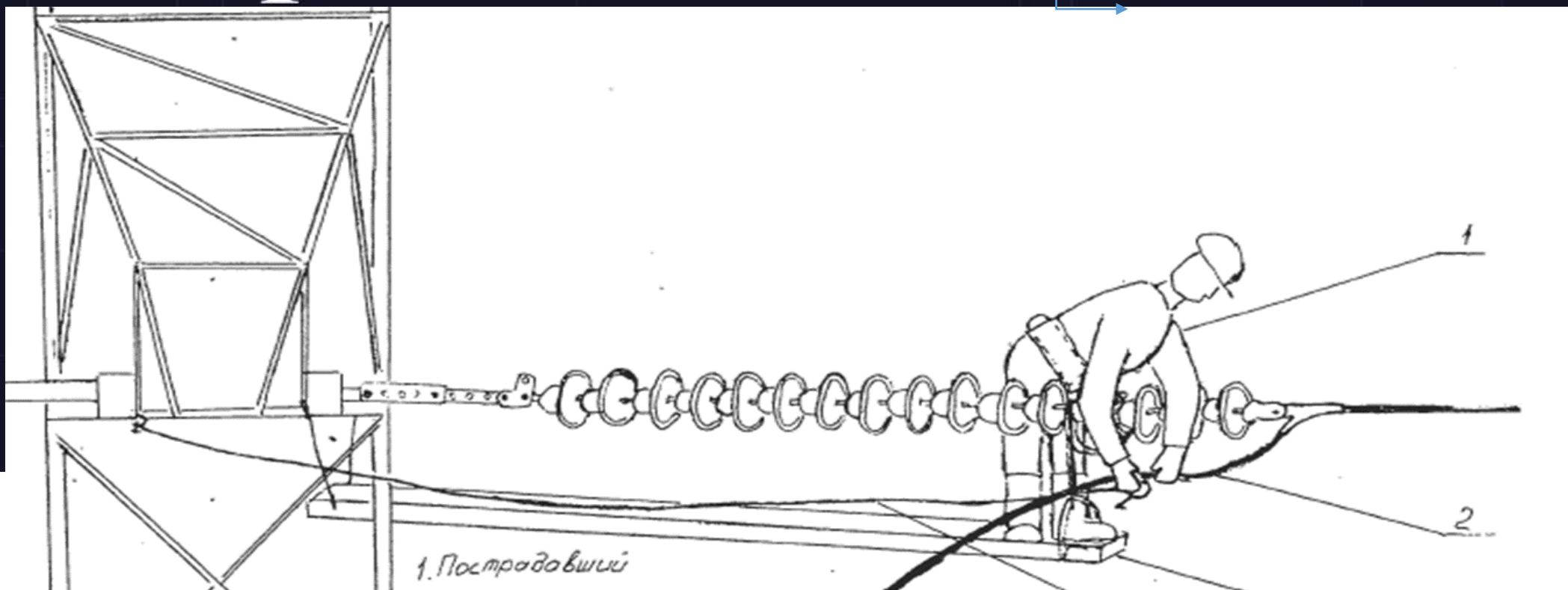
2) 6 – 10 мА – пороговый неотпускающий ток, при котором человек не в состоянии самостоятельно освободиться от действия тока;

3) 80 – 100 мА – пороговый фибрилляционный ток, при котором начинается фибрилляция сердца, обычно заканчивающаяся его остановкой;

Пороговые значения токов

1. Условно безопасный – 0,1 мА
2. Пороговый ощутимый – 1,1 мА
3. Пороговый неотпускающий – 15 мА
4. Пороговый фибрилляционный – 70 мА
5. Смертельный – 100 мА

Ситуационный анализ поражения током



Опасные ситуации поражения током

- случайное двухфазное или однофазное прикосновение к токоведущим частям.**
- приближение человека на опасное расстояние к шинам высокого напряжения (по нормативам минимальное расстояние - 0,7 м.)**
- прикосновение к металлическим нетоковедущим частям оборудования, оказавшиеся под напряжением, из-за повреждения изоляции.**
- попадание под шаговое напряжение при передвижении человека по зоне растекания тока от упавшего на землю провода или замыкания токоведущих частей на землю.**

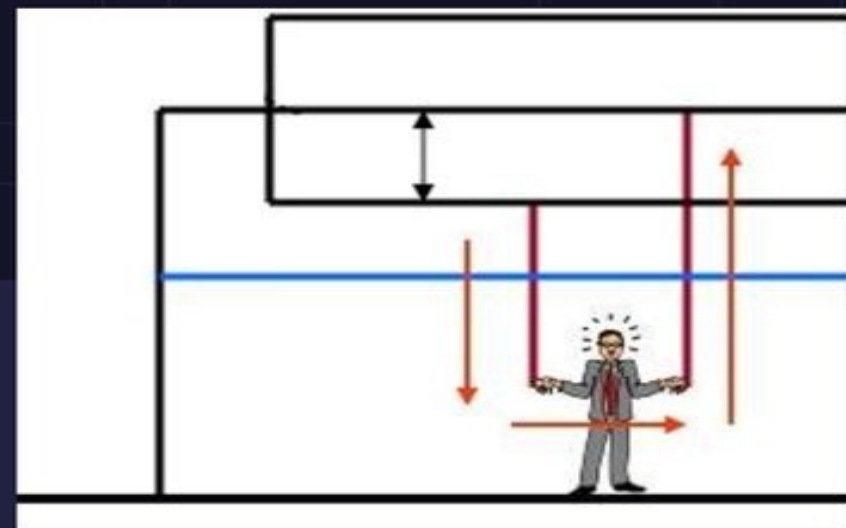
Двухфазное прикосновение

Типичные случаи замыкания цепи тока через тело человека: когда человек касается одновременно двух проводов (двухфазное) и когда он касается одного провода (однофазное).

Двухфазное прикосновение более опасно: к телу человека прикладывается наибольшее в данной сети напряжение — линейное, поэтому через человека пойдет больший ток, и ток идет по опасному для человека пути через жизненно важные органы грудной клетки.

Ток для человека при двухфазном прикосновении смертельно опасен, он почти в 4 раза превышает пороговый фибрилляционный ток, в 5% случаев приводит к летальному исходу.

При двухфазном прикосновении ток, проходящий через человека, практически не зависит от режима нейтрали сети. Опасность прикосновения не уменьшается и в том случае, если человек будет надежно изолирован от земли.

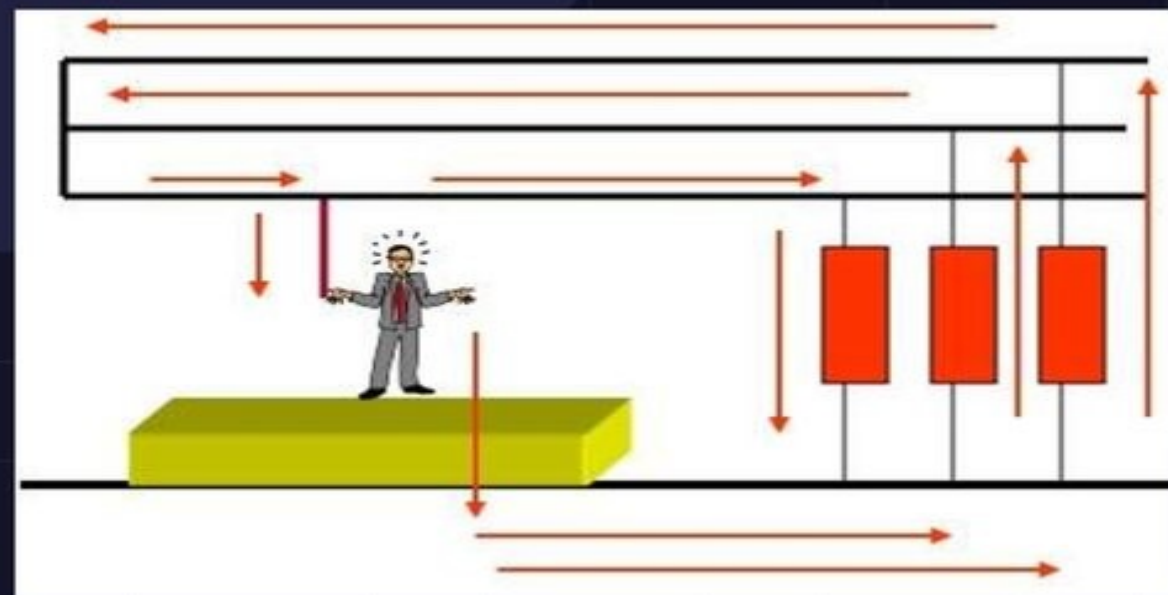


Однофазное прикосновение

Однофазное прикосновение менее опасно, поскольку напряжение, под которым оказывается человек, не превышает фазного, т.е. меньше линейного в 1,73 раза.

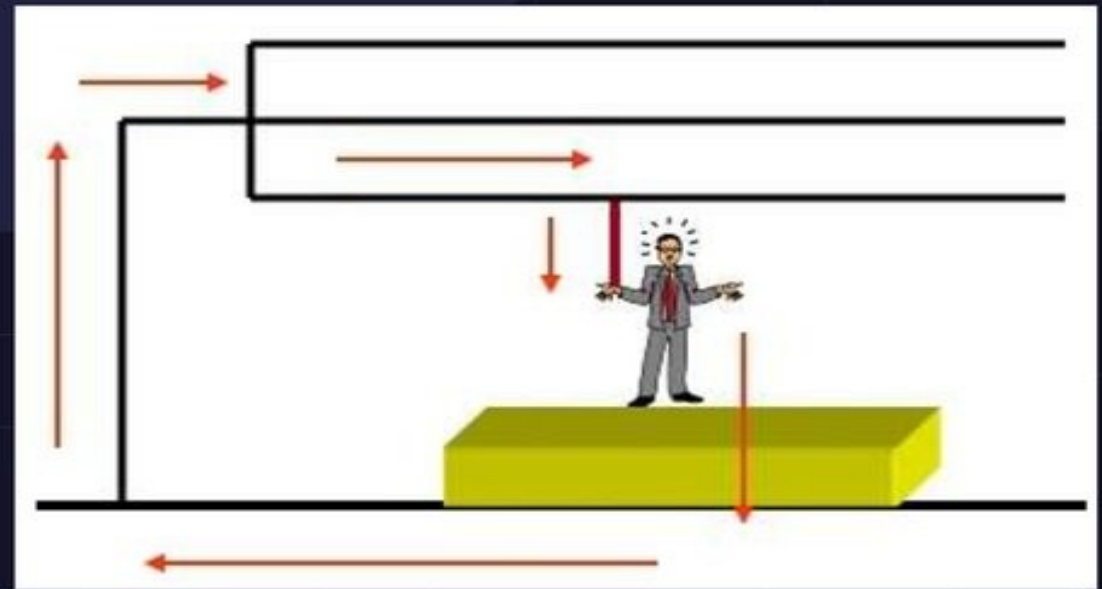
На значение тока влияет режим нейтрали сети (изолированная или глухозаземленная), сопротивление изоляции проводов относительно земли, сопротивление пола (или основания), на котором стоит человек, сопротивление его обуви...

В сети с изолированной нейтралью в случае прикосновения человека к голому проводу одной из фаз ток проходит через тело человека, землю и далее через сопротивление изоляции в сеть.



В сети с изолированной нейтралью безопасные условия эксплуатации электроустановки зависят от изоляции проводов относительно земли, от сопротивления основания и обуви. Но в сетях с большой емкостью относительно земли роль изоляции проводов в обеспечении безопасности прикосновения утрачивается.

Однофазное прикосновение к сети с заземленной нейтралью. Этот случай менее опасен, чем двухфазное прикосновение, так как в цепь поражения включается сопротивление обуви и пола.

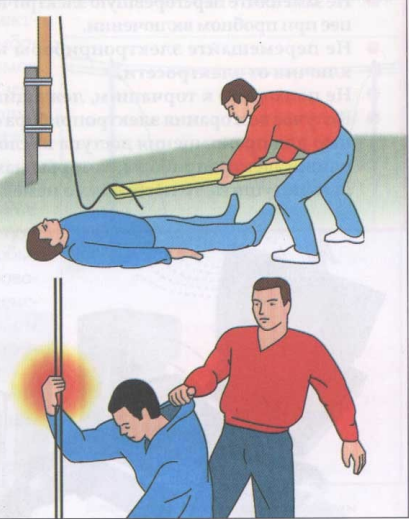


В сети с заземленной нейтралью в случае прикосновения к голому фазному проводу он оказывается под фазным напряжением. Ток проходит через тело человека в землю и далее через заземление нейтрали в сеть.

Способы освобождения пострадавшего от действия эл. тока:

- отключение электроустановки или ее части
- отделение пострадавшего от электроустановки
- отделение токоведущих частей от пострадавшего
- механическое воздействие на токоведущие части
- отделение пострадавшего от земли
- вызов искусственного короткого замыкания с целью отключения электроустановки





Способы освобождения пострадавшего



Защита человека от поражения электрическим током.

Практическое использование методов зануления и защитного заземления



Технические средства электробезопасности

1. Выбор электрооборудования соответствующего исполнения в зависимости от условий эксплуатации (защищённое, брызгозащищённое, взрывозащищённое и др.)

2. Изоляция токоведущих частей. Допустимое сопротивление изоляции для отдельных участков сети составляет 0,3 - 1 МОм. Изоляцию делят на рабочую, двойную и усиленную.

3. Защита от случайного прикосновения:

- ограждения, блокировки;

- расположение токоведущих частей на недоступной высоте;

- защитное отключение, реагирующее на

прикосновение человека к токоведущим частям.

- Выравнивание потенциалов;
- Компенсация токи замыкания на землю
- Оградительные устройства;
- Предупредительная сигнализация, блокировка, знаки безопасности;
- Средства защиты предохранительные приспособления

Способы освобождения от токоведущего элемента

- любым сухим предметом, не проводящим ток (палкой, доской, канатом и т.д.);
- оттянуть пострадавшего за воротник или полу одежды;
- перерубить провод топором с сухим деревянным топорщищем;
- перекусить (каждую фазу отдельно!) кусачками с изолированными рукоятками.



4. Применение малых напряжений (12 - 42 В) в особо опасных помещениях.

5. Средства уменьшения ёмкостного тока: включение индуктивной катушки между нейтральной точкой и землёй, разделение протяжённых сетей на отдельные участки с меньшей ёмкостью.

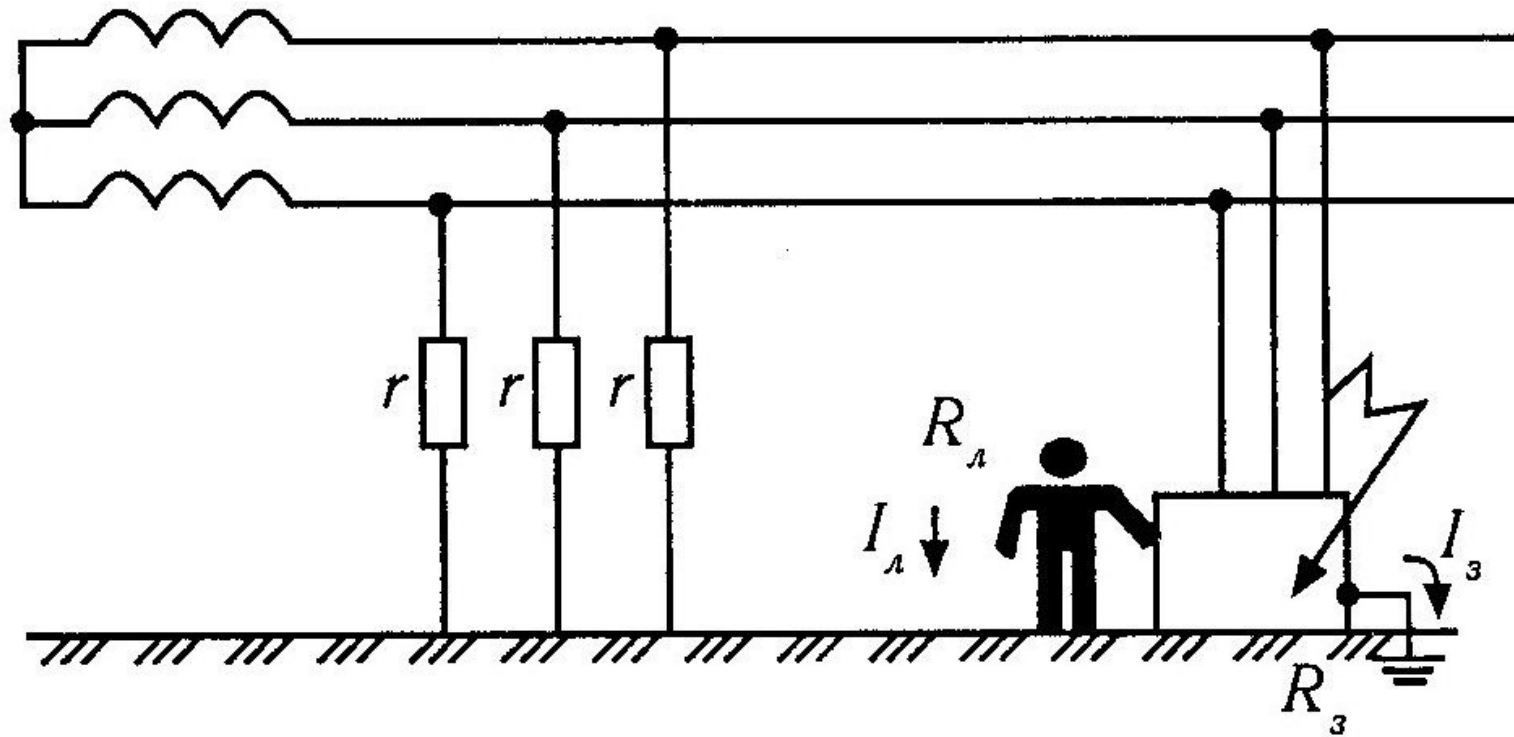
6. Средства защиты от пробоя фазы на корпус оборудования:

- * защитное заземление;**
- * зануление;**
- * защитное отключение**

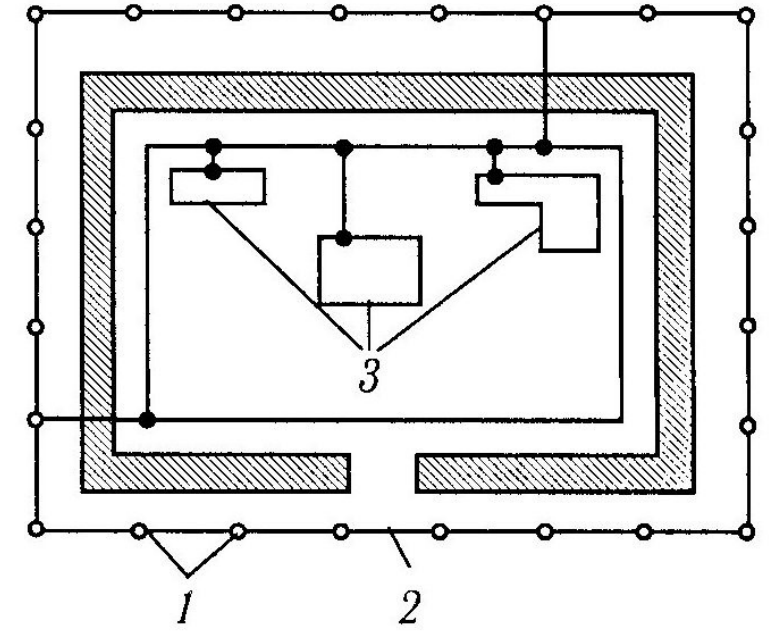
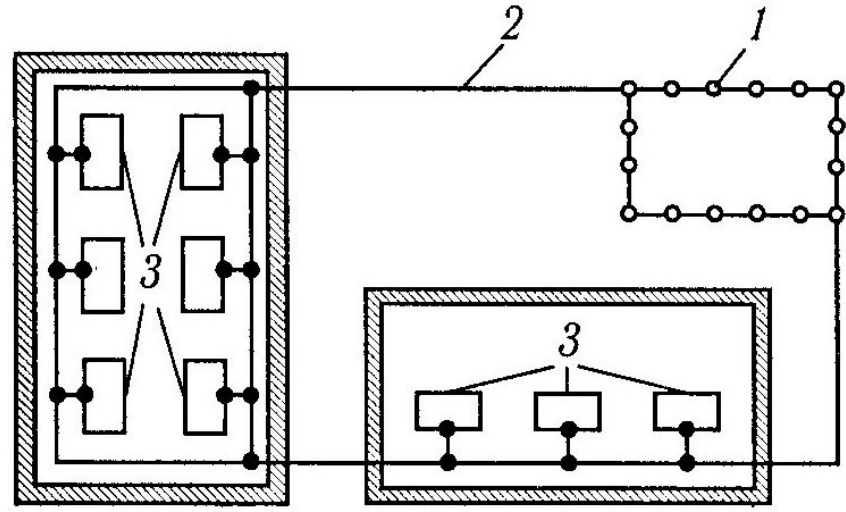
Защитное заземление

Защитное заземление — это преднамеренное электрическое соединение с землей металлических нетоковедущих частей ЭУ, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения целостности изоляции или по др. причинам и к которым возможно прикосновение людей.

Схема защитного заземления



Выполнение защитного заземления



Корпус без заземления

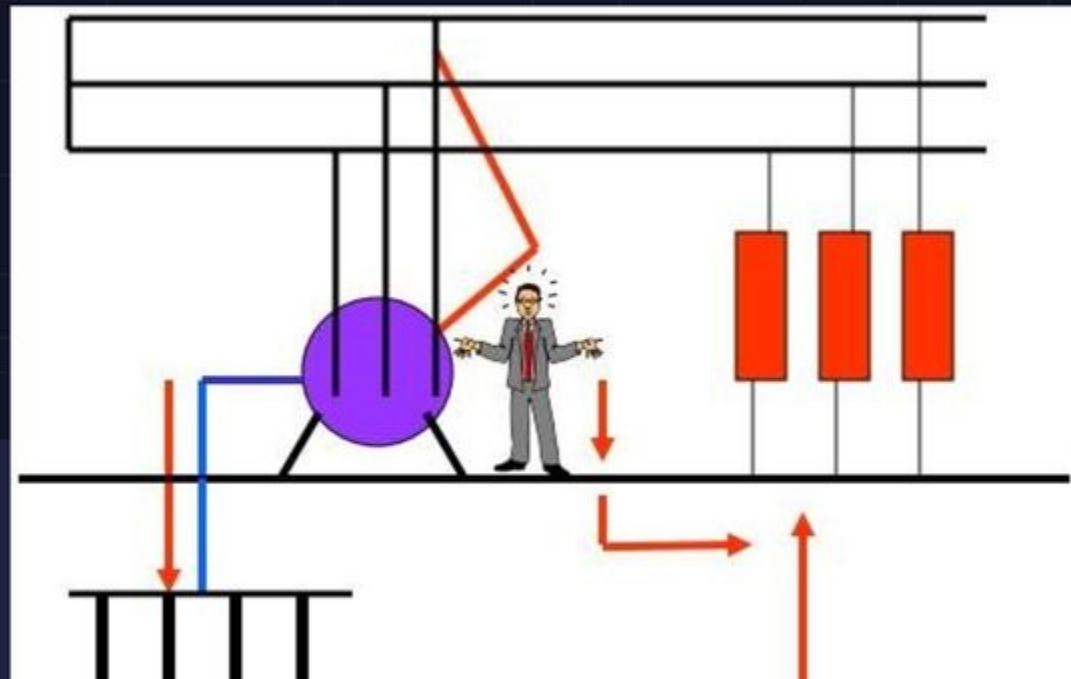


Корпус заземлен



Защитное заземление

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



Защитное действие заземления основано на снижении напряжения прикосновения при попадании напряжения на нетоковедущие части (вследствие замыкания на корпус или других причин), достигается уменьшением разности потенциалов между корпусом электроустановки и землей как из-за малого сопротивления заземления, так и повышения потенциала примыкающей к оборудованию поверхности земли. Чем меньше сопротивление заземления, тем выше защитный эффект.

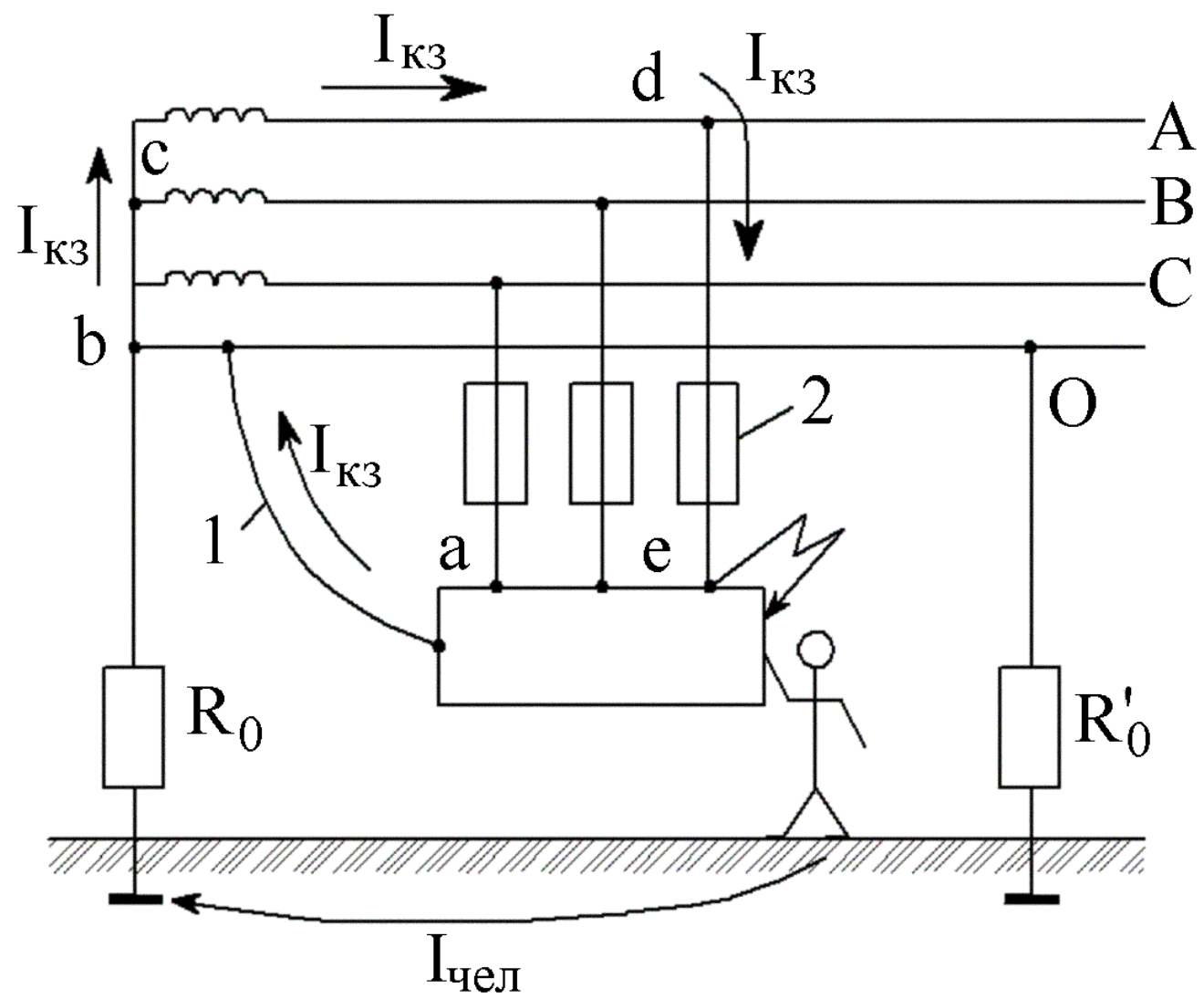
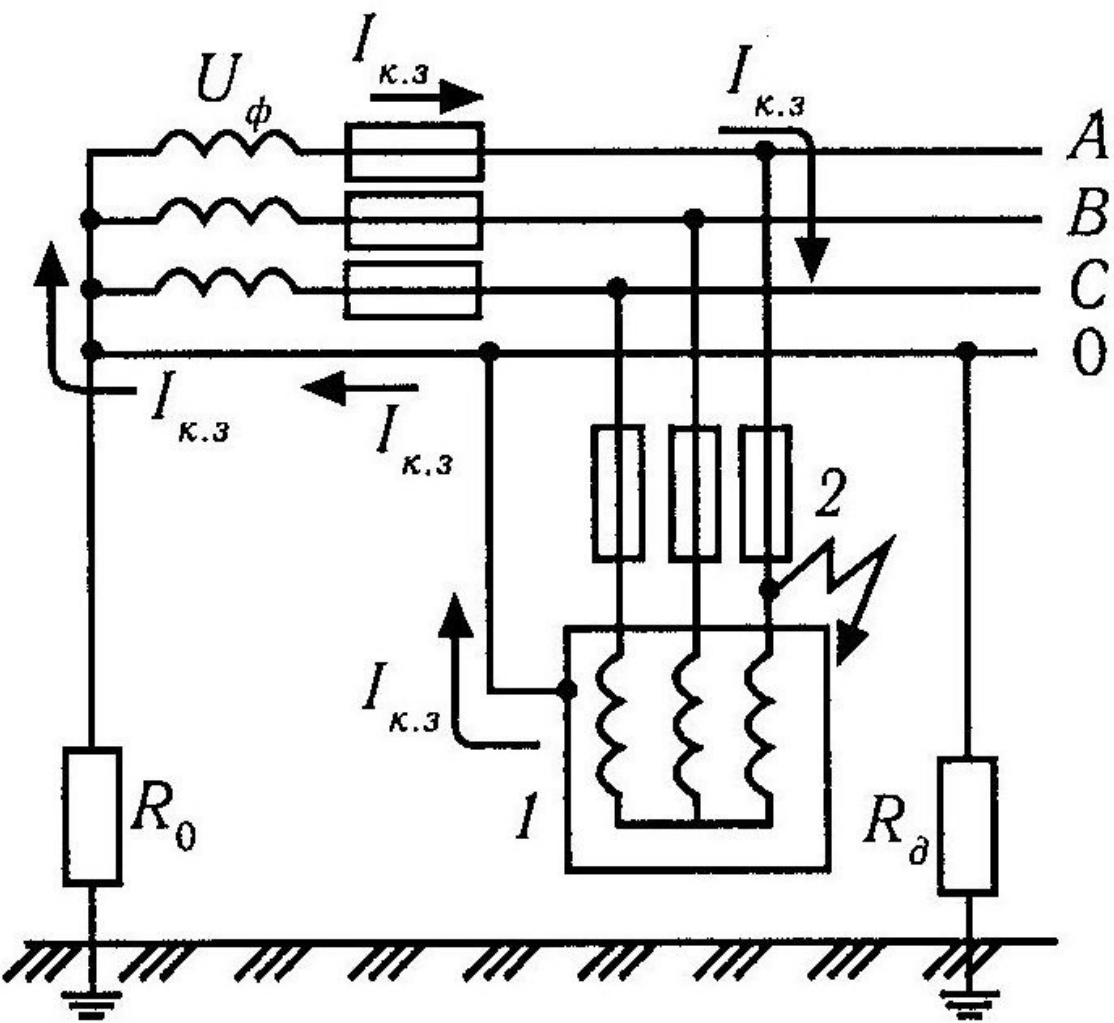
Зануление

Это преднамеренное, электрическое соединение корпусов оборудования и других металлических нетоковедущих его частей, которые могут оказаться под напряжением, с неоднократно заземлённым защитным проводником сети.

Схема работы системы зануления при пробое изоляции



Схема защитного зануления



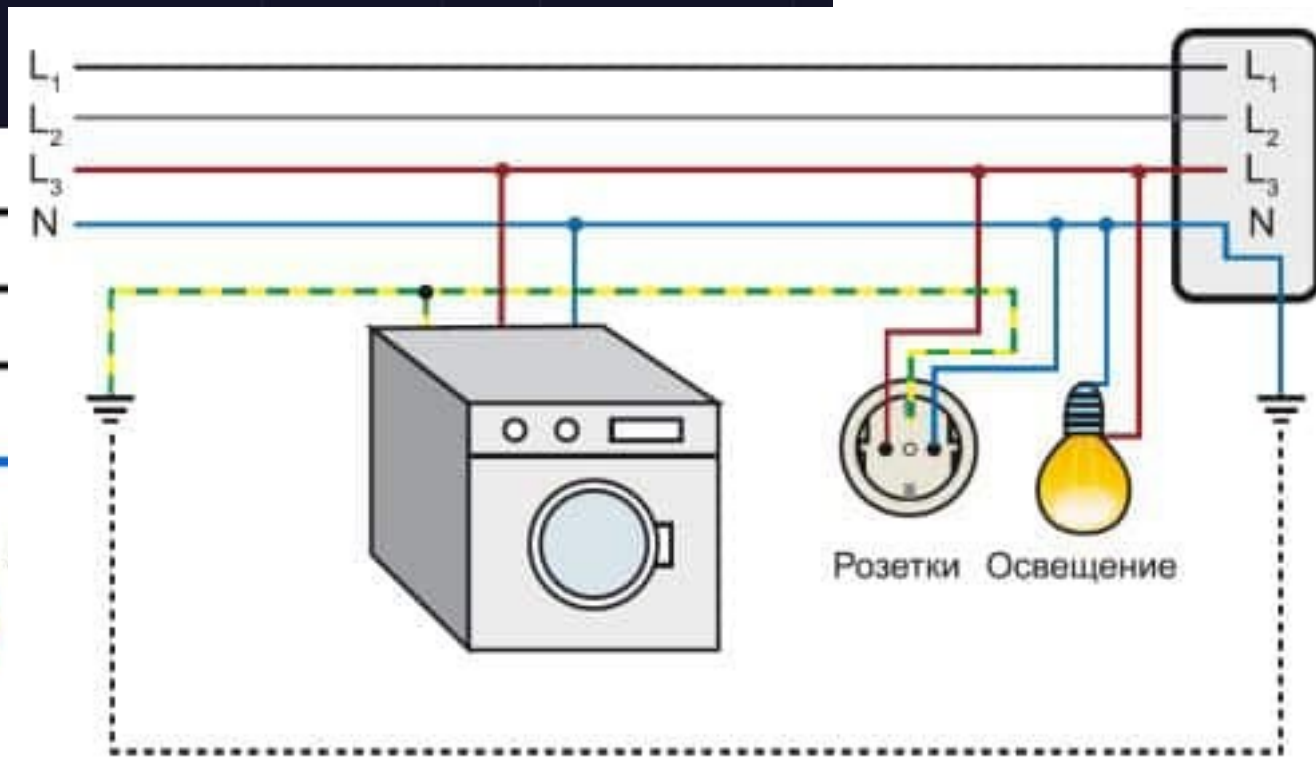
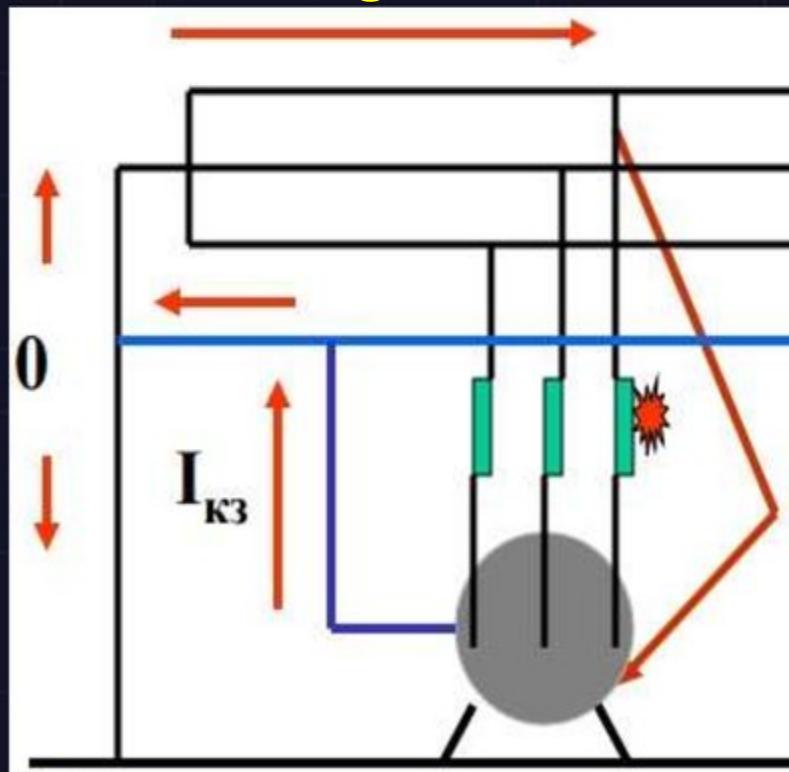
Защитное действие зануления: при пробое изоляции на корпус образуется цепь с очень малым сопротивлением: фаза – корпус – нулевой провод – фаза. Следовательно, пробой на корпус при наличии зануления превращается в однофазное короткое замыкание. Возникающий в цепи ток резко возрастает, в результате чего срабатывает максимальная токовая защита и селективно отключает поврежденный участок сети.

Для схемы зануления необходимо наличие в сети нулевого провода, заземления нейтрали источника и повторного заземления нулевого провода.

Зануление

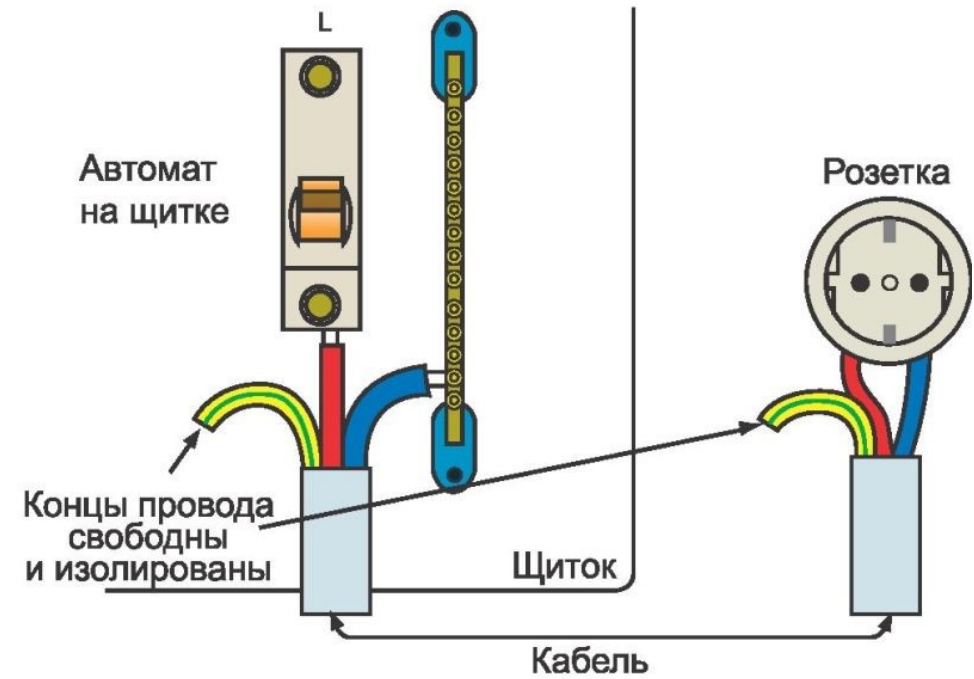
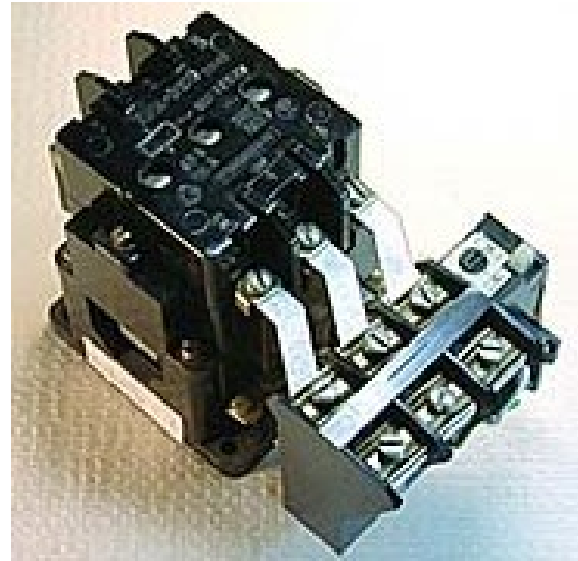
Зануление — это преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением.

<https://youtu.be/eNIVAbgaGOU>



В качестве защиты при занулении могут применяться:

- плавкие предохранители,
- магнитные пускатели с тепловой защитой;
- контакторы с тепловым реле и др.



Защитное отключение

Вид быстродействующей защиты, который обеспечивает автоматическое отключение ЭУ при возникновении в ней опасности поражения электрическим током.

Поврежденная ЭУ и нарушение нормального режима работы сети приводят к

изменениям электрических параметров

ЭУ или сети, которые могут быть использованы как входные величины для срабатывания устройств защитного отключения (УЗО).

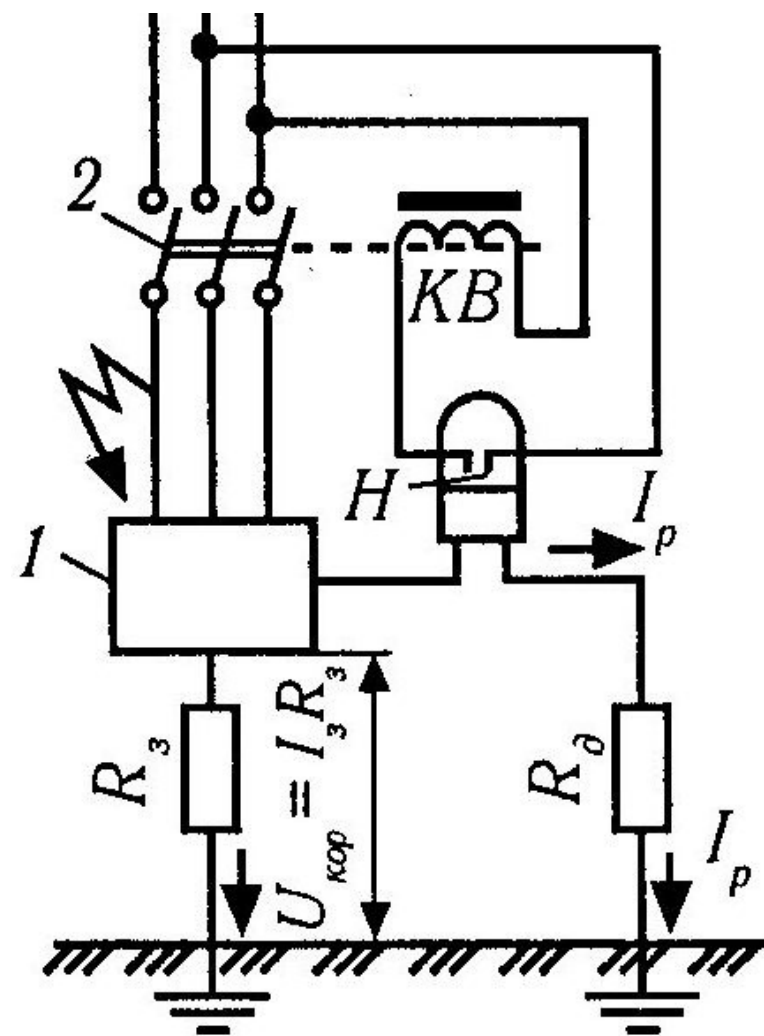
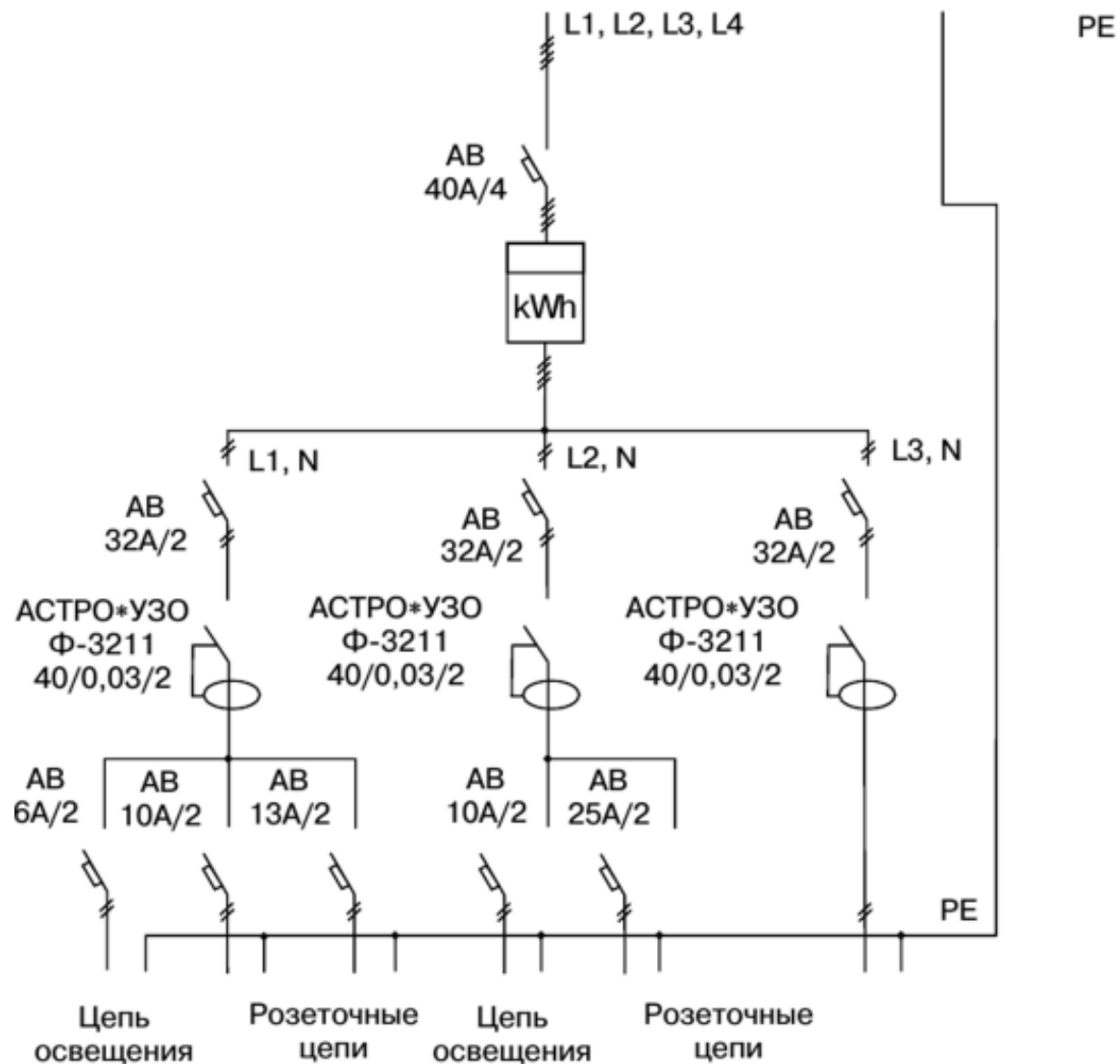


Защитное отключение

- **Защитное отключение** – быстродействующее средство, которое обеспечивает автоматическое выключение установки по 0,2 с при возникновении в ней опасности поражения электрическим током.
- Применяется как основное или дополнительное защитное средство, если защита не может быть обеспечен традиционными путями.

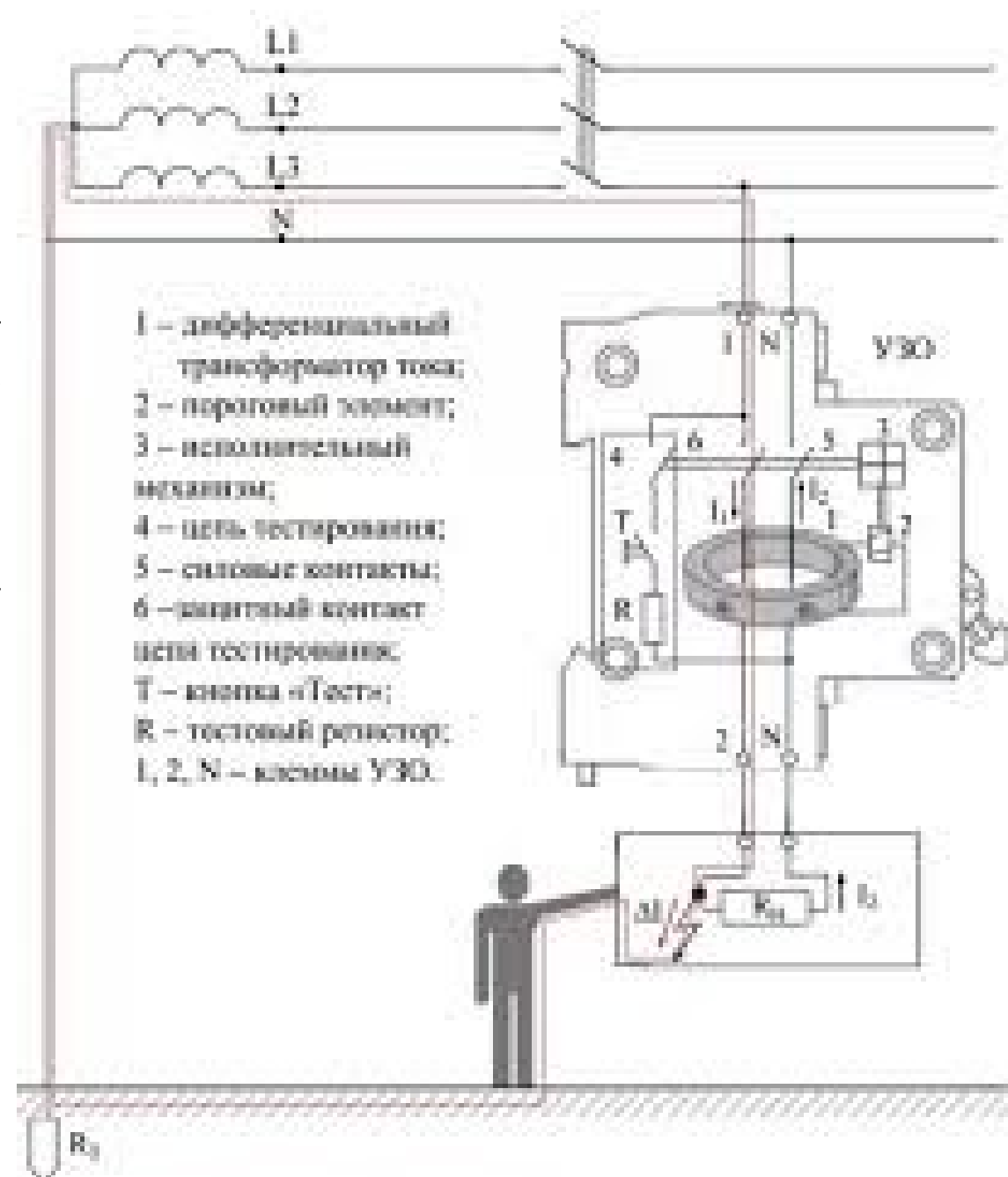


Схема защитного отключения



В зависимости от того, что является входной величиной (уставкой), на изменение которой реагирует схема отключения, применяют следующие типы УЗО:

- на напряжении корпуса относительно земли;
- на токе замыкания на землю;
- на токе нулевой последовательности и др.



Оказание первой медицинской помощи пострадавшим от электрического тока

Способы освобождения пострадавшего от действия электрического тока



Во время экстренного спуска пострадавшего не следует забывать о собственной безопасности.

НЕЛЬЗЯ!
Терять время на оказание помощи на высоте.



Меры первой помощи пострадавшим от электрического тока

Первая доврачебная помощь при НС от поражения эл. Током состоит из двух этапов:

1. Освобождение пострадавшего от действия тока;
2. Оказание пострадавшему медицинской помощи.

04.12.2020

1. Освобождение пострадавшего от действия эл.тока

При поражении эл.током необходимо как можно быстрее освободить пострадавшего от действия эл.тока, т.к. от продолжительности этого действия зависит тяжесть электротравмы.

Напряжение до 1000 В

Для освобождения пострадавшего от действия эл.тока, если он не может сделать этого самостоятельно, необходимо отделить его от токоведущих частей, которых он касается:

-отключить установку или оборудование с помощью коммутационной аппаратуры (выключатель, автомат, рубильник) или снятием предохранителей, разъема штепсельного соединения;

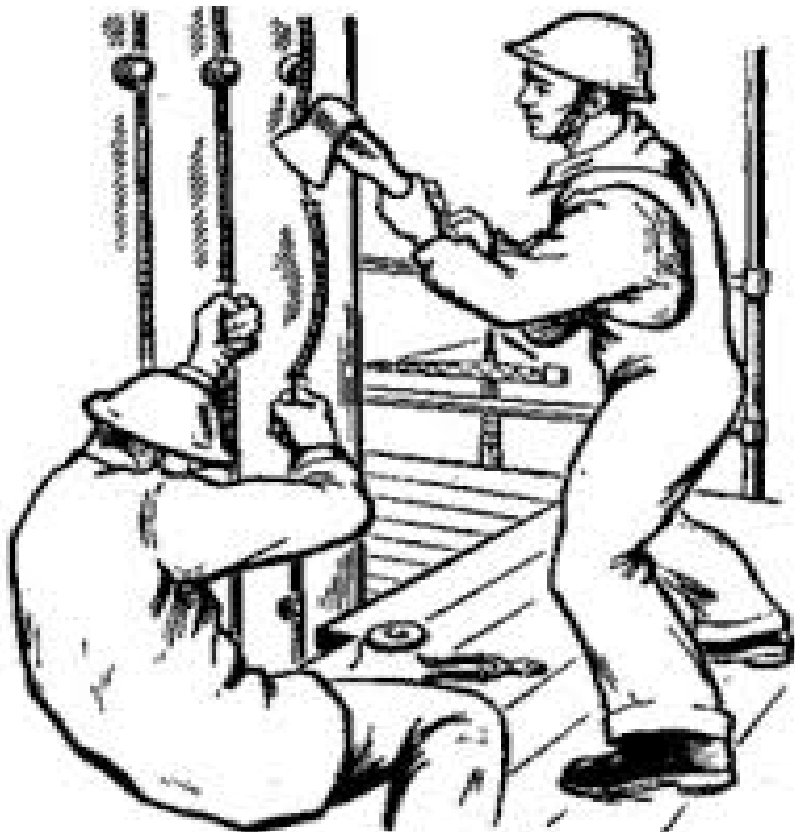


-оттащить пострадавшего за сухую одежду;

Освобождение от действия тока

Самым лучшим способ - быстрое его выключение. Однако это не всегда возможно.

Тогда необходимо перерезать или перерубить провод или кабель топором с сухой деревянной ручкой, либо оттащить пострадавшего от источника тока.

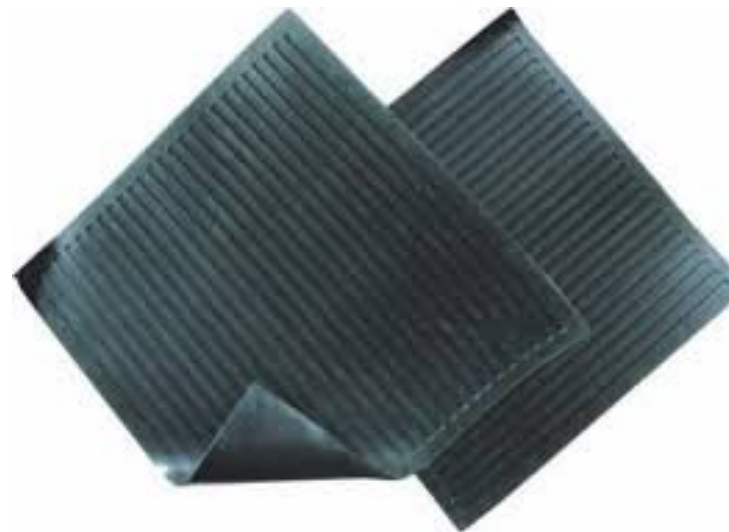


**Во всех случаях
поражения
человека
электрическим
током вызов
врача является
обязательным**



При этом необходимо соблюдать меры личной предосторожности: использовать резиновые перчатки, сапоги, галоши, резиновые коврики, подстилки из сухого дерева, деревянные сухие палки и т.п.

При оттаскивании пострадавшего от кабеля, проводов и т.п. следует брать за его одежду (если она сухая!), а не за тело, которое в это время является проводником электричества.



Методы освобождения от электрического тока



Методы освобождения от электрического тока



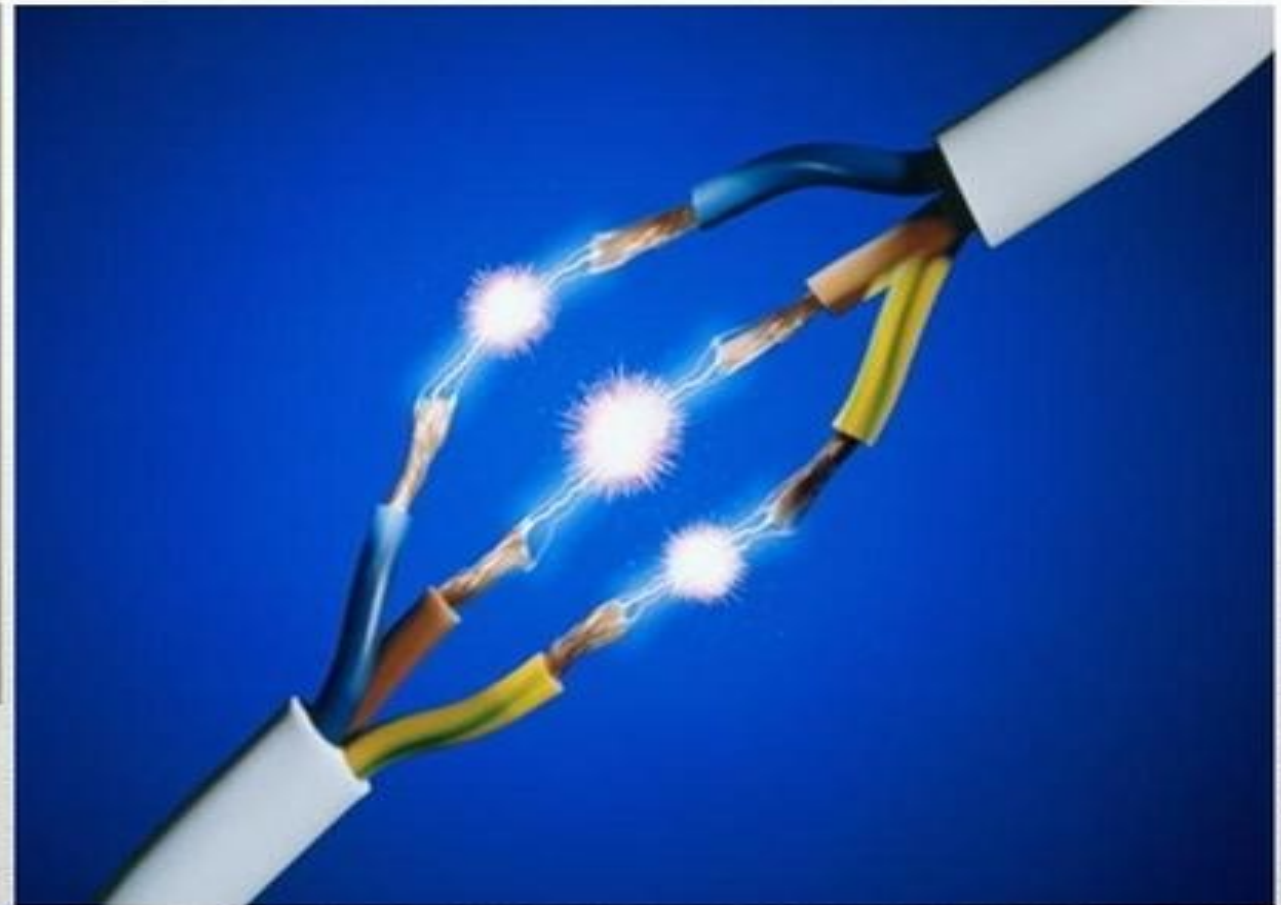
1. изолирующие штанги;
2. изолирующие клещи;
3. диэлектрические перчатки;
4. диэлектрические боты;
5. диэлектрические галоши;
6. разномеры, коврики и доски, лапчатки. (используется в качестве гибкого электроизоляционного материала в электрических машинах и аппаратах);
7. изолирующая подставка;
8. монтерский инструмент с изолированными рукоятками;
9. токоизмерительные клещи

Меры первой помощи пострадавшим от электрического тока

Цели:

Изучив данный учебный элемент, Вы сможете:

- Освободить пострадавшего от действия эл.тока
- Определить физического состояние пострадавшего
- Оказать доврачебную помощь пострадавшему
- Сделать искусственное дыхание
- Сделать наружный массаж сердца



2. Оценка физического состояния пострадавшего

После освобождения пострадавшего от действия эл.тока необходимо оценить его физическое состояние.

При поражении эл.током смерть часто бывает клинической (мнимой).

Нельзя считать пострадавшего мертвым из-за отсутствия дыхания, сердцебиения, пульса. Дать заключение о продолжении или бесполезности действия по оживлению пострадавшего может только врач.

При определенных навыках, оказывающий помощь в течение одной минуты способен оценить состояние пострадавшего и решить, в каком порядке оказывать ему помощь.

Об утрате сознания судят визуально и, чтобы убедиться в его отсутствии, можно обратиться к пострадавшему с вопросом о самочувствии.

Цвет конечных покровов и наличие дыхания оценивают визуально.

Меры первой помощи пострадавшим от электрического тока

Если у пострадавшего отсутствует сознание, дыхание, пульс, кожный покров синюшный, а зрачки широкие (примерно 5 мм в диаметре) можно считать, что он находится в состоянии клинической смерти, и необходимо немедленно приступить к оживлению организма.



Меры первой помощи пострадавшим от электрического тока

3. оказание доврачебной помощи пострадавшему

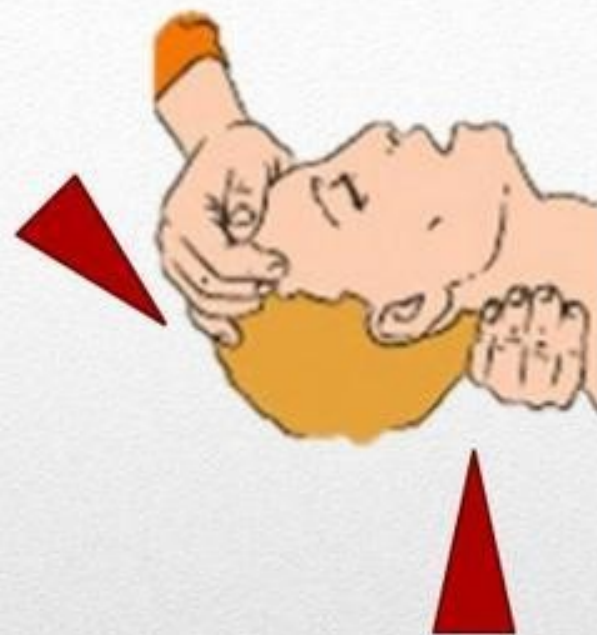
Оживление организма производят, восстанавливая дыхание и работу сердца. Приступив к оживлению, необходимо вызвать врача или скорую помощь. Это должен сделать не оказывающий помощь, а кто-то другой.

Прежде чем проводить искусственное дыхание необходимо:

- Уложить пострадавшего на спину;
- Расстегнуть стесняющую дыхание одежду;
- Обеспечить проходимость верхних дыхательных путей, освободив гортань от запавшего языка;
- Освободить полость от постороннего содержимого.

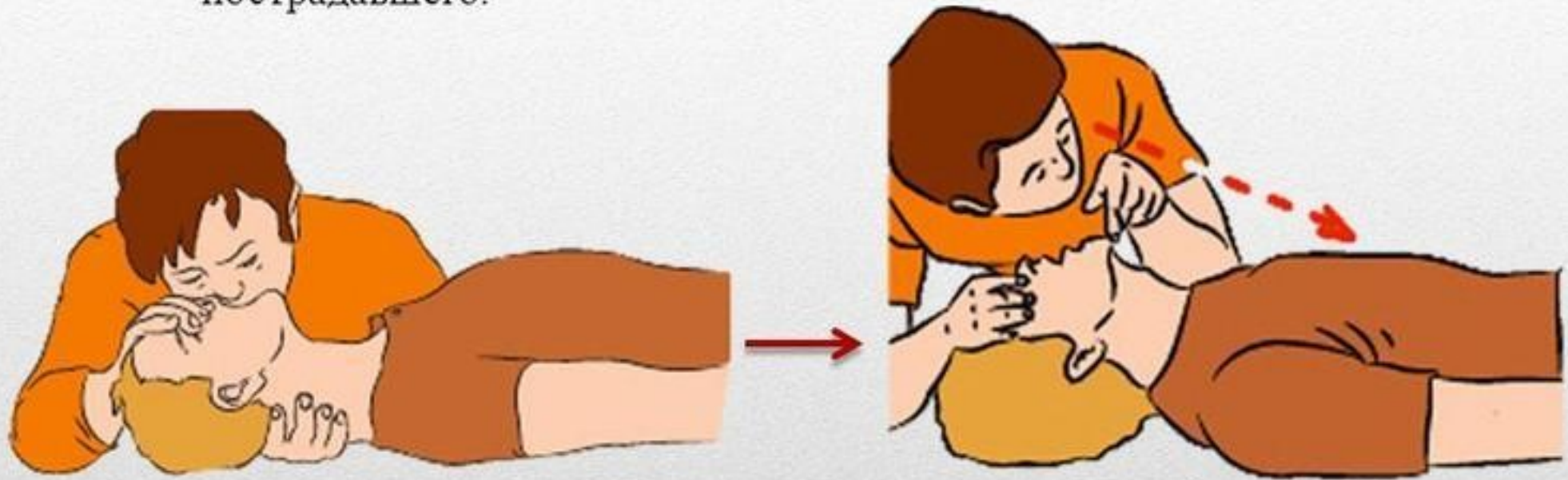


Для освобождения верхних дыхательных путей оказывающий помощь располагается сбоку от головы пострадавшего, одну руку подкладывает под его шею, а ладонью другой руки надавливает на его лоб, максимально запрокидывает голову. При этом корень языка поднимается и освобождается вход в гортань, рот пострадавшего открывается, верхние дыхательные пути становятся открытыми.



Постороннее содержимое в полости рта удаляют пальцем, обернутым платком, тканью или бинтом.

Как только грудная клетка пострадавшего поднялась, нагнетания воздуха приостанавливают, оказывающий помощь отнимает свой рот от рта пострадавшего, происходит пассивный выдох у пострадавшего.



Вдувание воздуха можно производить через марлю, платок, «воздуховод».

Интервал между искусственными вдохами должен составлять секунд (12 дыхательных циклов).

Хорошим показателем эффективности искусственного дыхания, кроме расширения грудной клетки, может служить порозовение кожных покровов слизистых, а также выход пострадавшего из бессознательного состояния и появление у него самостоятельного дыхания

При проведении искусственного дыхания оказывающий помощь должен следить, чтобы воздух не попал в желудок пострадавшего.

При попадании воздуха в желудок, о чем свидетельствует вздутие живота «под ложечкой», осторожно надавливают ладонью на живот между грудиной и пупком. При этом может возникнуть рвота, тогда необходимо повернуть голову и плечи пострадавшего набок, чтобы очистить его рот и глотку.



При остановке сердца у пострадавшего, его необходимо срочно уложить на ровное основание: скамью, пол и подложить под спину доску.

Никаких валиков под шею и плечи подкладывать нельзя.



Если помощь оказывает один человек, он располагается сбоку от пострадавшего и делает 2 быстрых вдувания «изо рта в рот», или «изо рта в нос». Оставаясь на той же стороне от пострадавшего, он поднимается, ладонь одной руки кладет на нижнюю половину грудины, а пальцы поднимает. Ладонь второй руки кладет поверх первой и надавливает, помогая наклоном своего корпуса. Руки при надавливании должны быть выпрямлены в суставах.

Надавливание следует производить быстрыми толчками так, чтобы смещать грудину на 4-5 см, продолжительность надавливания не более 0,5 сек. Интервал между надавливаниями 0,5 сек. В паузах рук с грудины не снимают, пальцы остаются прямыми, руки полностью выпрямлены в локтевых суставах.

Наружный массаж сердца

При поражении эл. током может наступить не только остановка дыхания, но и прекратиться кровообращение, когда сердце не обеспечивает циркуляцию крови по сосудам. В этом случае необходимо возобновить кровообращение искусственным путем.



Если надавливать на грудину, то сердце будет сжиматься между грудиной и позвоночником и из его полостей кровь будет выжиматься в кровеносные сосуды.



Если на грудину надавливать толчкообразными движениями, то кровь из полостей сердца будет выталкиваться почти также, как это происходит при естественном сокращении. Это называется наружным массажем сердца., при котором искусственно восстанавливается кровообращение.



При сочетании искусственного дыхания с наружным массажем

На каждые 2 вдувания производится 15 надавливаний на грудину, т.е. за одну минуту необходимо сделать 72 манипуляции.

Во время искусственного вдоха пострадавшего тот, кто делает массаж сердца, надавливания не производит, т.к. усилия, развиваемые при надавливании, значительно больше, чем при вдувании.



Оживление могут производить 2 человека : один делает искусственное дыхание, другой массаж сердца.

Основные и дополнительные Электрозащитные средства

ОСНОВНЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ

Диэлектрические перчатки



Латексные Дп
(ГСТ 38.104077- 88)
(ГСТ 38.408400- 92)



Резиновые
оплеточные Дп
(ГСТ 38.104080- 79)

Инструмент
с изолирующими
ручками
по ГОСТ 19847-79

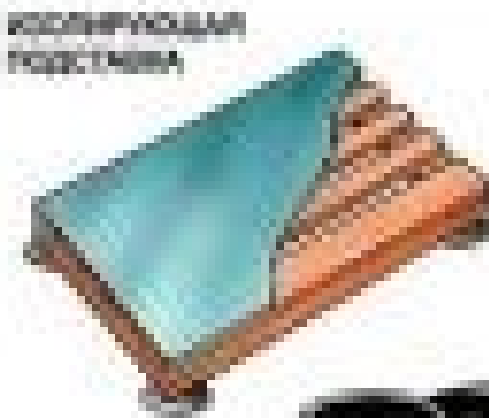


Индикатор напряжения
ГСТ 30493-80



Электрозащитная
шапка

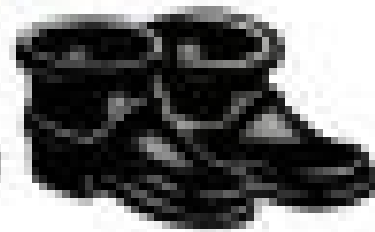
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ



Изолирующая
подстилка



Диэлектрический
коврик



Диэлектрические
боты
ГСТ 10480-79



Диэлектрические галоши
ГСТ 10480-79

Назначение	Периодичность	
	инструмент	инструмент
Диэлектрические перчатки	Перед применением	Каждый раз и в течение
Индикатор напряжения	Перед применением	Каждый раз и при
Электрозащитная шапка	Перед применением	Каждый раз и при
Изолирующая подстилка	Каждый раз и при	Каждый раз и при

Использование электрозащитных средств должно осуществляться в соответствии с инструкцией и техническими требованиями

Использование дополнительных средств защиты должно осуществляться в соответствии с инструкцией и техническими требованиями

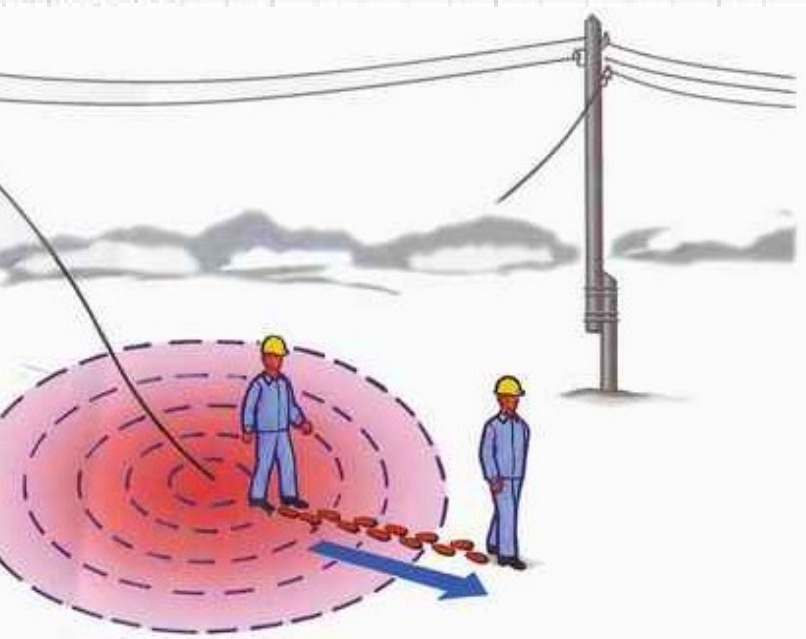
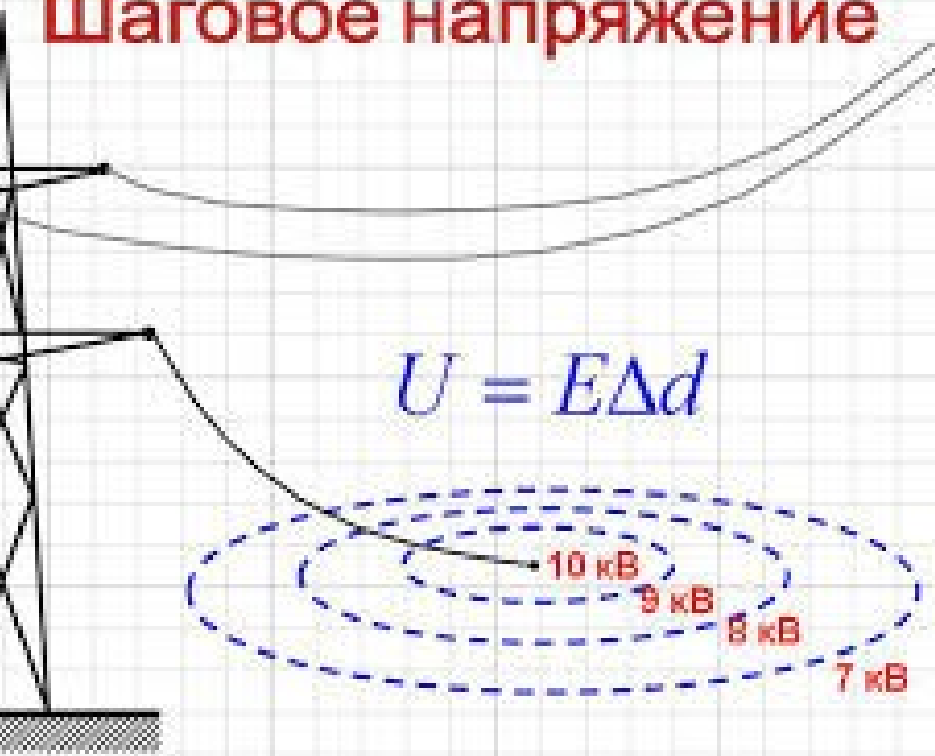


Назначение	Периодичность	
	инструмент	инструмент
Диэлектрические перчатки	Каждый раз и в течение	Каждый раз и в течение
Изолирующая подстилка	Каждый раз и при	Каждый раз и при
Диэлектрические боты	Каждый раз и в течение	Каждый раз и при
Диэлектрические галоши	Каждый раз и в течение	Каждый раз и при

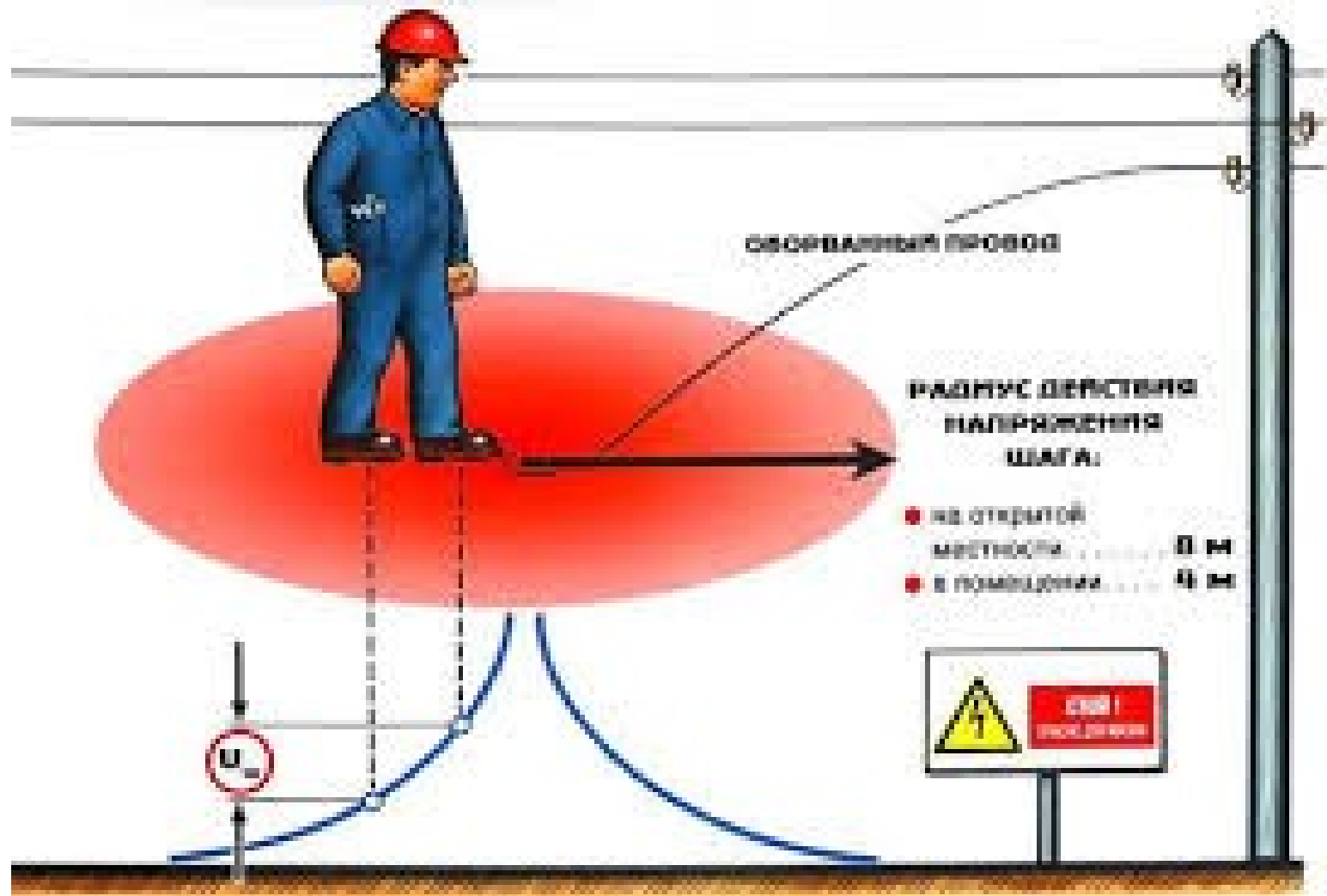
Основные и дополнительные Электрозащитные средства



Шаговое напряжение



Шаговое напряжение



Плакаты и знаки электробезопасности используемые в электроустановках

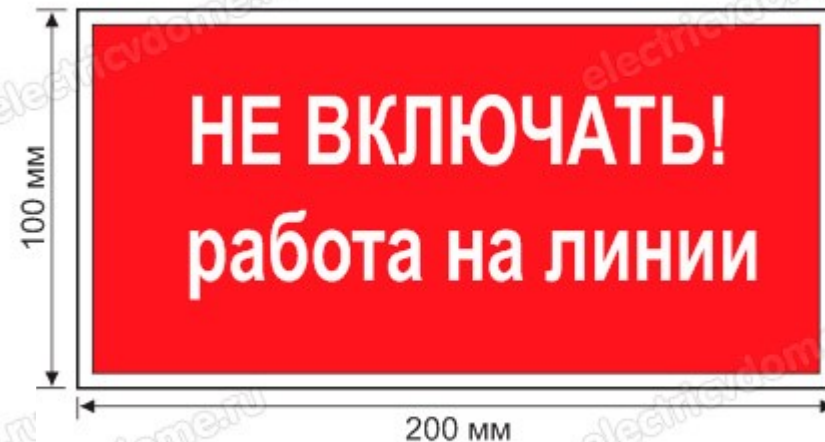
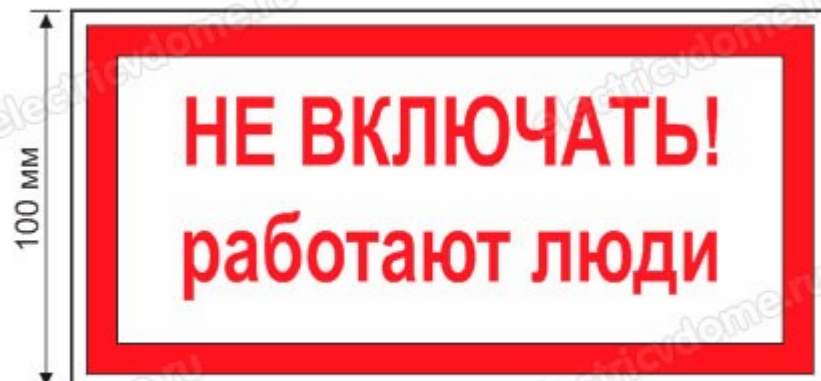
- Применение знаков и плакатов безопасности в электроустановках связано с необходимостью обеспечения запрета операций с аппаратами коммутации (их включение или отключения) для того, чтобы в процессе работы электрооборудования на него по ошибке никто не подал напряжения.
- Плакаты и знаки предупреждают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

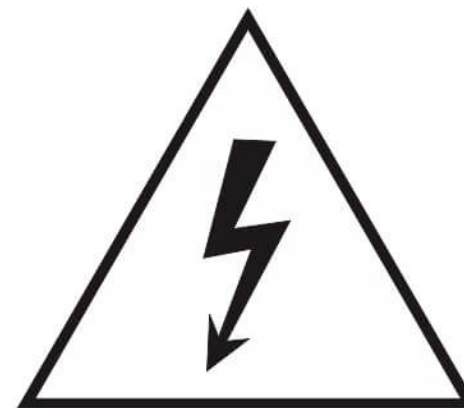
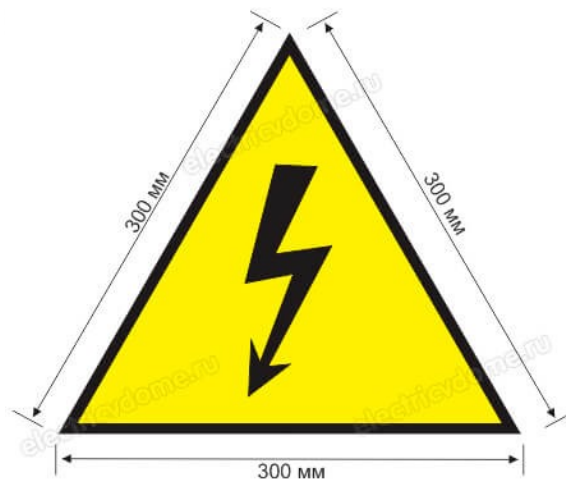
Плакаты и знаки электробезопасности используемые в электроустановках

Запрещающие плакаты



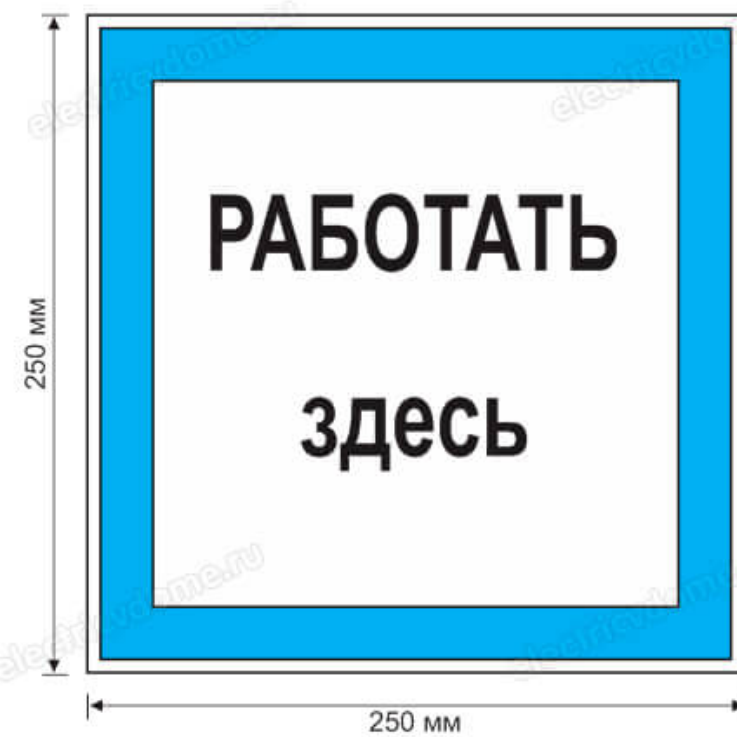
Плакаты и знаки электробезопасности используемые в электроустановках

Предупреждающие плакаты



ОСТОРОЖНО!

Плакаты и знаки электробезопасности используемые в электроустановках Предписывающие плакаты



Указательный плакат



Организационные мероприятия обеспечения электробезопасности

К работе в электроустановках должны допускаться лица, прошедшие инструктаж и обучение безопасным методам труда, проверку знаний правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью применительно к выполняемой работе с присвоением соответствующей квалификационной группы по технике безопасности и имеющие медицинских



Для обеспечения безопасности работ в действующих электроустановках должны выполняться следующие организационные мероприятия:

назначение лиц, ответственных за организацию и безопасность производства работ;

оформление наряда или распоряжения на производство работ;

осуществление допуска к проведению работ;

организация надзора за проведением работ;

оформление окончания работы, перерывов в работе, переводов на другие рабочие места;

установление рациональных режимов труда и отдыха.

Для обеспечения безопасности работ в электроустановках следует выполнять:

отключение установки (части установки) от источника питания;

проверку отсутствия напряжения;

механическое запираение приводов коммутационных аппаратов, снятие предохранителей, отсоединение концов питающих линий;

заземление отключенных токоведущих частей;

ограждение рабочего места или остающихся под напряжением токоведущих частей, к которым в процессе работы можно прикоснуться или приблизиться на недопустимое расстояние.

При проведении работ со снятием напряжения в действующих электроустановках или вблизи них:

отключение установки от источника питания;

механическое запираание приводов отключенных коммутационных аппаратов, снятие предохранителей, отсоединение концов питающих линий;

установку знаков безопасности и ограждение остающихся под напряжением токоведущих частей;

наложение заземлений;

При проведении работ на токоведущих частях, находящихся под напряжением:

выполнение работ по наряду не менее чем двумя лицами, с применением электрозащитных средств, с обеспечением безопасного расположения работающих и используемых

Нарядно-допускная система - комплекс мероприятий, обеспечивающий безопасное производство работ в электроустановках. Состоит из организационных и технических мероприятий. Технические мероприятия выполняются при подготовке рабочего места.

- **Разрешается следующее совмещение** обязанностей ответственных лиц: лицо, выдающее наряд-допуск, – ответственный руководитель работ; ответств. руководитель работ – производитель работ; руководитель работ – допускающий. При этом запрещается совмещение обязанностей производителя работ и допускающего.
- **Перечни должностных лиц, имеющих право выдавать наряды-допуски** на выполнение работ с повышенной опасностью, и лиц, которые могут назначаться руководителями и производителями работ, нужно ежегодно обновлять.
- **Копии перечней должностных лиц, на которых возложены обязанности по организации и производству работ с повышенной опасностью**, должны находиться у руководителей структурных подразделений предприятия, которые обязаны ознакомить с ними под роспись тех подчиненных им работников, на которых возложены эти обязанности.

Задачи и обязанности ответственных лиц

• Лицо, выдающее наряд допуск:

- определяет опасные и вредные производственные факторы, присущие предстоящей работе с повышенной опасностью;
- устанавливает возможность безопасного выполнения работ и их объем;
- отвечает за достоверность и правильность указанных в наряде мер безопасности;
- определяет качественный и количественный состав бригады;
- отвечает за назначение лиц, ответственных за безопасное ведение работ;
- обеспечивает согласование совмещенных работ по объемам, срокам и мерам безопасности с руководителем подразделения, где будут производиться эти работы;
- проводит целевой инструктаж руководителю работ, допускающему и производителю работ по мерам безопасности, предусмотренным нарядом допуском;
- определяет дополнительные меры безопасности (запрещение использования источников открытого огня, последовательность и необходимость проведения определенных операций только под непосредственным наблюдением руководителя работ, устройство специальных ограждений, условия безопасного проведения совместных работ, необходимость использования СКЗ и СИЗ, порядок применения ГПМ и т. д.) и записывает в строке наряда допуска «Отдельные указания/Особые условия» информацию о них;
- осуществляет контроль выполнения мероприятий по обеспечению безопасности производства работ

Задачи и обязанности ответственных лиц

Допускающий:

- **✓ назначается лицом, выдающим наряд допуск, при необходимости выполнения сложных подготовительных работ (например, совмещенных) либо когда для остановки работающего оборудования требуется проведение отключений/переключений энергоустановок и т. п. (лицо, выдающее наряд допуск, может возложить обязанности допускающего на производителя работ);**
- **✓ до начала работ проверяет, обеспечивает и отвечает за правильность и достаточность принятых организационных, технических и других мер безопасности, их соответствие характеру и месту работы, отвечает за правильный допуск к работе, а также за полноту и качество проводимого им инструктажа руководителя работ (указание границ рабочего места и подходов к нему, показ оборудования, которое остается под давлением, действием высокой температуры, взрывоопасно и т. п.);**
- **✓ знакомит производителя работ с выполненными мероприятиями по обеспечению безопасных условий труда и мерами, которые необходимо осуществить в процессе производства работ по нарядодопуску;**
- **✓ при допуске бригады к работе проверяет пригодность каждого члена бригады к выполняемой работе и знание им своих обязанностей;**
- **✓ осуществляет контроль соблюдения мероприятий, предусмотренных нарядом-допуском;**
- **✓ разрешает производство работ руководителю работ внесением в наряддопуск разрешающей записи;**
- **✓ отмечает в наряде допуске и в журнале учета их выдачи время закрытия наряда допуска производителем работ;**
- **✓ прекращает выполнение работ, изымает наряд-допуск и докладывает об этом лицу, его выдавшему, если до окончания работы по нему: обнаружено несоответствие фактического состояния условий производства работ требованиям безопасности, предусмотренным нарядом-допуском; возникла необходимость подключения к ремонтируемому оборудованию; возникла угроза**

Задачи и обязанности ответственных лиц

- **Ответственный Руководитель работ по наряду допуску:**
- назначается лицом, выдающим наряддопуск;
- управляет производством работ посредством координации действий допускающего и производителя работ;
- совместно с производителем работ принимает рабочее место от допускающего и проверяет выполнение указанных в наряде мер безопасности;
- при необходимости: **определяет дополнительные мероприятия по обеспечению безопасных условий** труда и вносит в наряддопуск соответствующие указания; до начала работ проверяет выполнение указанных в наряде допуске мер безопасности и наличие удостоверений у членов бригады, их инструктаж и допуск к работе, выводит из ее состава тех, у кого просрочен срок очередной проверки знаний по охране труда;
- **отвечает за: выполнение и достаточность мер безопасности**, предусмотренных нарядом-допуском; четкость и полноту инструктажа членов бригады;
- наличие, сохранность, исправность и правильное применение необходимых средств защиты, ограждений, знаков и плакатов безопасности, инструмента и приспособлений;
- организацию и безопасное проведение работ с соблюдением требований соответствующих нормативно-правовых актов по охране труда, Положения и инструкций по охране труда предприятия;
- **осуществляет постоянный надзор за членами бригады** и отстраняет от работы тех, кто нарушает требования нормативно-правовых актов, инструкций по охране труда предприятия и Положения, или находится в состоянии болезни, алкогольного либо наркотического опьянения;
- контролирует исполнение основных и доп. мероприятий обеспечения безопасных условий труда:

Задачи и обязанности ответственных лиц

Производитель работ по наряду допуску:

- назначается лицом, выдающим наряддопуск;
- определяет состав и квалификацию исполнителей работ, несет ответственность за их соответствие характеру предстоящей работы и за выполнение мероприятий, определяемых нарядом-допуском и обеспечивающих безопасные условия труда, а также за техническое руководство работами;
- инструктирует членов бригады непосредственно на их рабочем месте по вопросам...

Организация: ООО «СтройЦех»

Подразделение: Участок № 7

Наряд-допуск № 1
для работы в электроустановках

Ответственному руководителю работ:

Романову И. И. гр. IV до и выше 1000 В.

Производителю работ:

Иванову С. С. гр. IV до и выше 1000 В.

с членами бригады: Шульгин А. И. гр. III до и выше 1000 В., Пушкин С. В. гр. III до

1000 В., Огурцов В. П. гр. II до 1000 В.

поручается замена подвесного питающего кабеля мостового крана от
разъединителя №1 до вводного автоматического выключателя в щите
мостового крана.

Работу начать:

дата 30 мая 2016 г.

Время 9:00

Работу закончить:

дата 30 мая 2016 г.

Время 16:00

Меры по подготовке рабочих мест

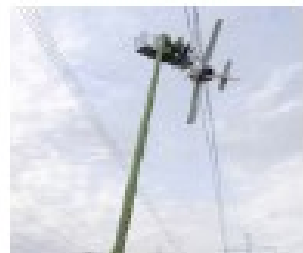
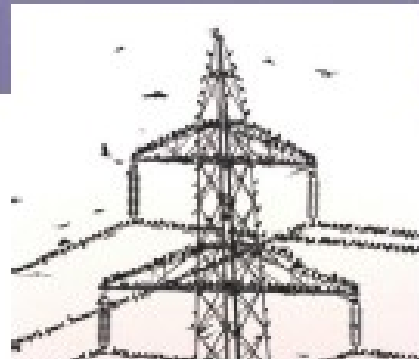
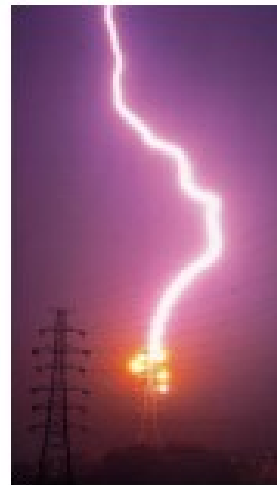
Наименование электроустановок, в которых нужно провести отключения и установить заземления	Что должно быть отключено и где заземлено
1	2
Электрощитовая №3	Автоматический выключатель №4, питающий кабель мостового крана.
Разъединитель №1	Отходящий кабель от разъединителя №1

Отдельные указания: в работе применять предохранительные монтажные пояса

АВАРИИ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ

Аварии в системах

Faults in systems



ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ДОЛЖНЫ ПРЕРЫВАТЬ ТОКИ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ

Выключатели должны прерывать токи КЗ Circuit breakers must interrupt the current during a short circuit



Пожар на ветрогенераторе 2,5 МВт

Риски ветропарков целесообразно учесть Ростехнадзору при их допуске в сеть, в том числе ветропарков в Ростовской области (300 МВт), в Адыгее (150 МВт) и других регионах России.



На рисунке приведен случай пожара ветрогенератора мощностью 2.5 МВт при коротком замыкании в нем с его последующим обрушением. Предложено совершенствовать защиту ветрогенератора для предотвращения

Угрозы жизни и здоровью людей, экологии

Что произошло: Полностью сгорели все фазы АТ-2
(АОДЦН-167000/500) из-за ошибки персонала



Экономический ущерб – **280 млн. руб.**

Угрозы жизни и здоровью людей, экологии

Пожар в кабельном туннеле в центре Лондона



Угрозы жизни и здоровью людей, экологии

Несчастный случай при коммутации выключателя РУ 0,4 кВ



Рис. 1. Подготовка включения выключателя РУ 0,4 кВ



Рис. 2. Включение неисправного выключателя РУ 0,4 кВ

Угрозы жизни и здоровью людей, экологии

Групповой случай гибели людей около рекламного щита в 2012 г.

В городе Геленджике Краснодарского края во время проливного дождя и наводнения убило током 5 человек - двух женщин и трех мужчин.

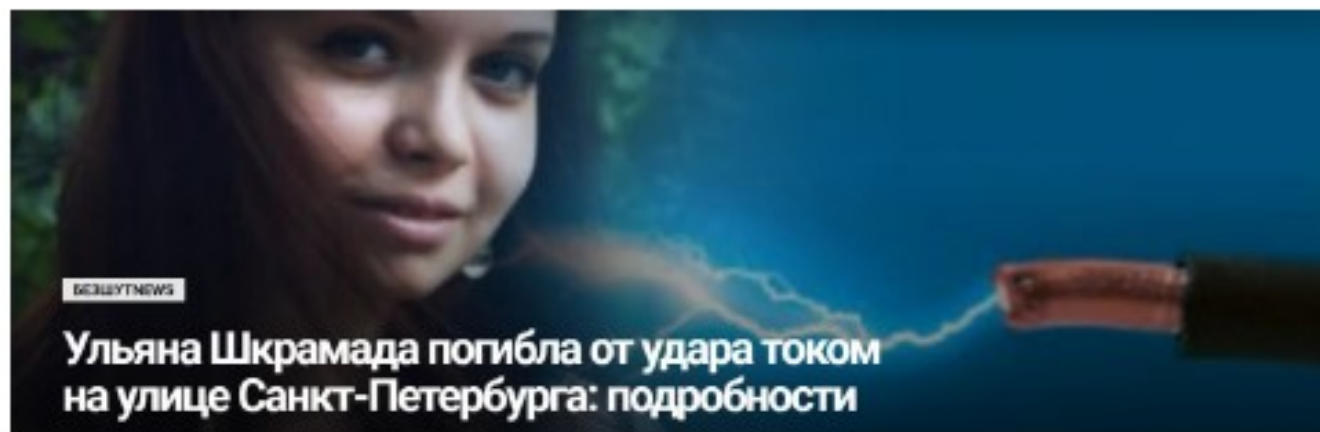
"По версии следствия, первым от удара током пострадал мужчина, проходящий через лужу мимо одного из магазинов по улице Керченской. От полученной электротравмы мужчина скончался на месте. На помощь к пострадавшему поспешили двое девушек и мужчина, которые также получили удары током и погибли", - передает пресс-служба Следственного управления по Краснодарскому краю. К ним подошел третий мужчина, но и он получил удар током. В результате его тело смыло паводковой волной в сторону продуктового рынка.

Возбуждено уголовное дело по ч.3 ст.109 УК РФ (причинение смерти по неосторожности двум и более лицам). В настоящее время следствие устанавливает личности погибших. Назначен ряд судебных экспертиз.

Рис.1. Приспособление для дистанционной коммутации привода выключателя среднего напряжения

Рис. 2. Поражение электрическим током в сети дачного кооператива





Аварии и угрозы жизни людей и животным на энергообъектах



Аварии и угрозы жизни людей и животным на энергообъектах

