



Охрана труда

Тема 5. Основы электробезопасности

Ростовское подразделение СК УЦПК
Майстренко Елена Тимофеевна
2019 г.

Содержание презентации

- Основные нормативные правовые документы по электрической безопасности.
- Основные термины по электробезопасности.
- Действие электрического тока на организм человека.
- Факторы, определяющие исход поражения электрическим током.
- Напряжение прикосновения и шаговое напряжение. Меры безопасности в случае обрыва контактного провода.
- Наведенное напряжение, от чего зависит его величина и меры защиты?
- Основные защитные мероприятия от поражения электрическим током.
- Основные и дополнительные электрозащитные средства.
- Категории персонала при эксплуатации и обслуживании электроустановок и электрооборудования.

Основные нормативные правовые документы по электрической безопасности



Основные нормативные правовые документы по электрической безопасности

1. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Приказ Минтруда России от 24.07.2013 г. № 328.
2. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 7ое издание. Общие правила. Утверждены приказом Минэнерго России от 08.07.02г. №204.
3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ ЭП). Утверждены Минэнерго России приказом №6 от 13.01.03г.
4. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках от 30.06.2003 №261.

Основные нормативные правовые документы по электрической безопасности

5. Стандарт ОАО «РЖД» СТО РЖД 15.013-2015 «Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». Электрическая безопасность. Общие положения». Распоряжение ОАО "РЖД" от 31.12.2015 г. N 3182р.
6. ГОСТ Р 53685-2009 «Электрификация и электроснабжение железных дорог. Термины и определения» от 15.09.2009 №1074-ст.

Основные термины по электробезопасности

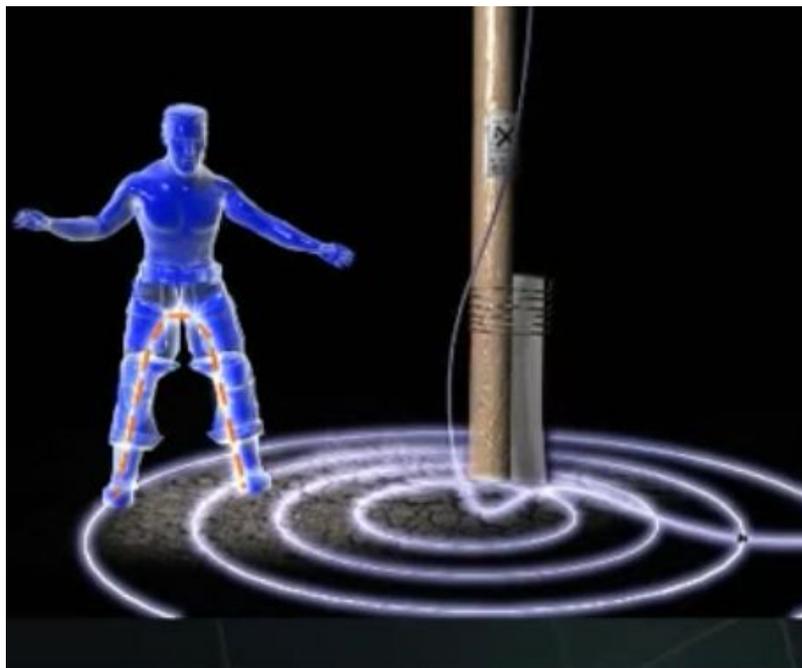
Основные термины и определения применяемые в нормативных и технических документах по электробезопасности



Электроустановка - совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены) предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другой вид энергии.

Основные термины и определения применяемые в нормативных и технических документах по электробезопасности

Электрическая безопасность представляет собой систему организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредных и опасных воздействий электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.



Основные термины и определения

Электроустановка действующая - электроустановка или ее часть, которые находятся под напряжением либо на которые напряжение может быть подано включением коммутационных аппаратов.

Недействующие электроустановки - электроустановки или их участки, не введенные в эксплуатацию, а также отключенные на длительный срок и постоянно заземленные на все это время по письменному распоряжению начальника дистанции электроснабжения.

*Действие электрического тока на
организм человека*

Действие электрического тока на организм человека

Электрический ток не имеет ни цвета, ни запаха, ни звука и поэтому его невозможно распознать до начала действия. Кроме того, пострадавший, как правило, не в состоянии оказать себе помощь самостоятельно, а при неумелых действиях может пострадать и тот, кто пытается помочь.



Действие электрического тока на организм человека

Термическое действие тока проявляется ожогами отдельных участков тела; почернением и обугливанием кожи и мягких тканей; нагревом до высокой температуры органов, расположенных на пути прохождения электрического тока, кровеносных сосудов и нервных волокон, вызывающим в них функциональные расстройства.

Электролитическое действие тока проявляется в разложении различных жидкостей организма на ионы, нарушающем их свойства.



Действие электрического тока на организм человека

Химическое действие тока выражается в возникновении химических реакций в крови, лимфе, нервных волокнах с образованием новых веществ, несвойственных организму.

Биологическое действие тока проявляется в раздражении и возбуждении тканей организма, возникновении судорог, в остановке дыхания, изменении режима сердечной деятельности.

Механическое действие тока приводит к сильным сокращениям мышц, вплоть до их разрыва, к разрывам кожи, кровеносных сосудов, переломам костей, вывихам суставов, расслоению тканей.

*Факторы, определяющие исход поражения
электрическим током*

Факторы, определяющие исход поражения электрическим током

Основными факторами влияющие на степень поражения организма человека электрическим током являются:

- величина силы тока;
- величина напряжения;
- время действия электротока;
- сопротивление организма;
- род электротока;
- частота переменного тока;
- окружающая среда;
- путь протекания электротока через человека;
- влияние индивидуальных свойств человека на исход поражения и др.



Факторы, определяющие исход поражения электрическим током

1. Величина силы тока. Чем больше величина силы тока, тем тяжелей исход поражения

Величина силы тока (мА)	Действие переменного электротока промышленной частоты на организм человека
0,6	Верхний порог не ощущаемого тока
0,6 - 6	Ощущения тока безболезненны. Управление мышцами не нарушается
Более 6	Не отпускающий ток. Человек не может самостоятельно освободиться от действия тока.
25-50	Судорожное сокращение мышц грудной клетки (токи удушья).
50 - 500	Токи фибрилляции. Сердце сокращается, но не перекачивает кровь.
Более 500	Сильные электроожоги.

Факторы, определяющие исход поражения электрическим током

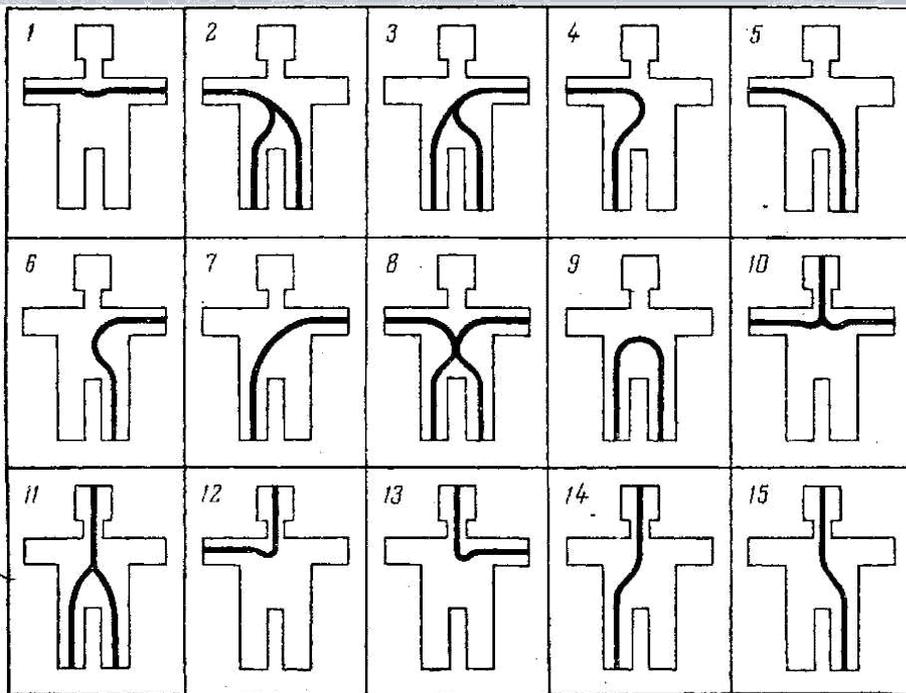
- 1. *Время действия электротока.*** Чем продолжительней воздействие, тем тяжелей исход поражения.
- 2. *Сопротивление организма.*** Чем больше сопротивление организма, тем меньше ток, протекающий через человека.
- 3. *Род электротока.*** Постоянный ток напряжением до 500 В менее опасен чем переменный ток того же напряжения. Постоянный ток напряжением свыше 500В более опасен из-за сильных ожогов.
- 4. *Частота переменного тока.*** Наиболее опасным считается переменный ток промышленной частоты 50-60Гц. Дальнейшее повышение частоты тока сопровождается снижением опасности поражения. Ток частотой 450 КГц и более не могут вызвать смертельного поражения

Факторы, определяющие исход поражения электрическим током

5. Путь протекания электротока через человека.

По мере снижения опасности поражения, различают следующие пути протекания тока:

- правая рука — ноги;
- левая рука - ноги;
- рука-рука;
- нога - нога.



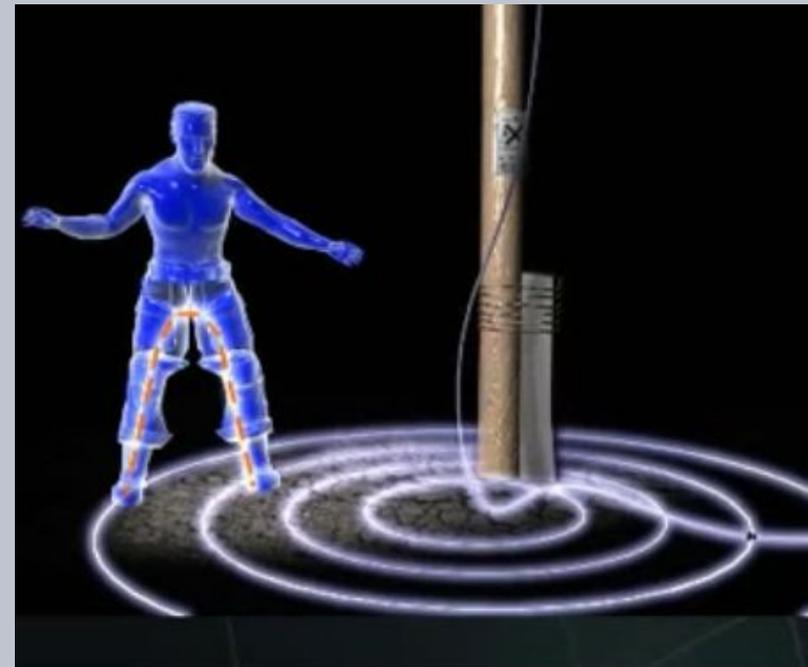
Факторы, определяющие исход поражения электрическим током

6. *Окружающая среда.* Повышенная влажность (особенно близкая к 100%), повышенная температура окружающего воздуха (более +35 °С), пониженное парциальное давление кислорода (в закрытых помещениях) вызывают некоторое понижение электрического сопротивления тела человека и, как следствие увеличивается опасность поражения электрическим током.

7. *Влияние индивидуальных свойств человека на исход поражения.* Здоровые и физически крепкие люди легче переносят электрические удары, чем больные и слабые.



Напряжение прикосновения и шаговое напряжение. Меры безопасности в случае обрыва контактного провода



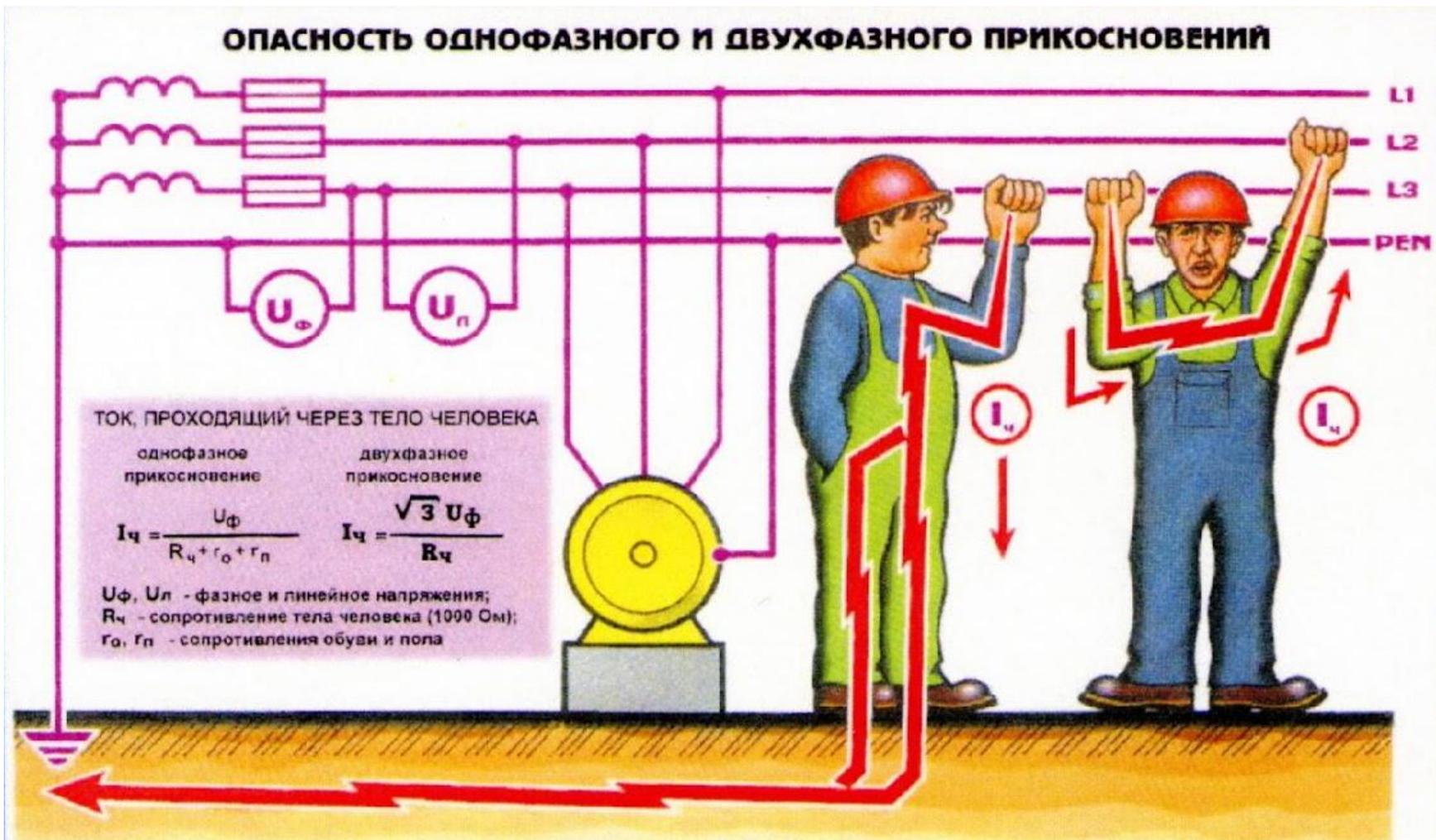
Напряжение прикосновения и шаговое напряжение. Меры безопасности в случае обрыва контактного провода

Напряжение прикосновения – это напряжение между двумя токопроводящими частями электроустановки или между землей и токопроводящей частью, которых одновременно может касаться человек или животное.

Напряжение шага (шаговое напряжение) – напряжение между двумя точками на поверхности земли, пола, которые расположены относительно друг от друга на расстоянии шага человека, на которых он может одновременно стоять.

Шаговое напряжение зависит от ширины шага и расстояния от места присоединения заземлителя к земле или места соприкосновения оборванного провода с землей (т. е. от места замыкания на землю). По мере удаления от места замыкания опасность шаговых напряжений уменьшается.

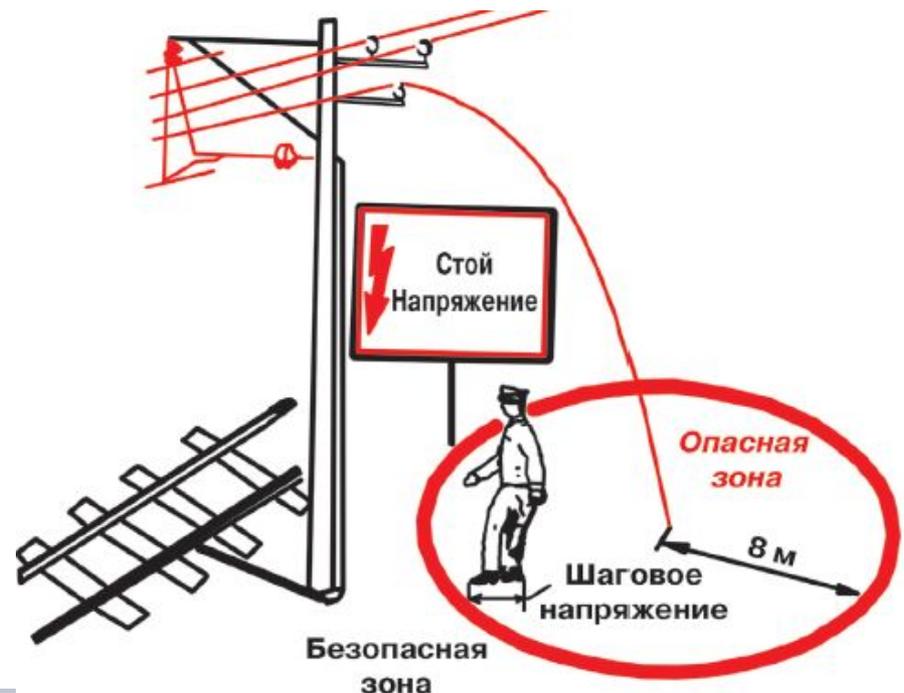
Напряжение прикосновения и шаговое напряжение. Меры безопасности в случае обрыва контактного провода



Напряжение прикосновения и шаговое напряжение. Меры безопасности в случае обрыва контактного провода

Опасная зона шагового напряжения на расстоянии *менее 8 м* от места замыкания электрического провода на землю.

При попадании под шаговое напряжение возникают непроизвольные судорожные сокращения мышц ног и как следствие этого падение человека на землю. При попадании в область действия шагового напряжения необходимо сдвинуть ноги выходя из опасной зоны мелким волочащим шагом не отрывая ног от земли.



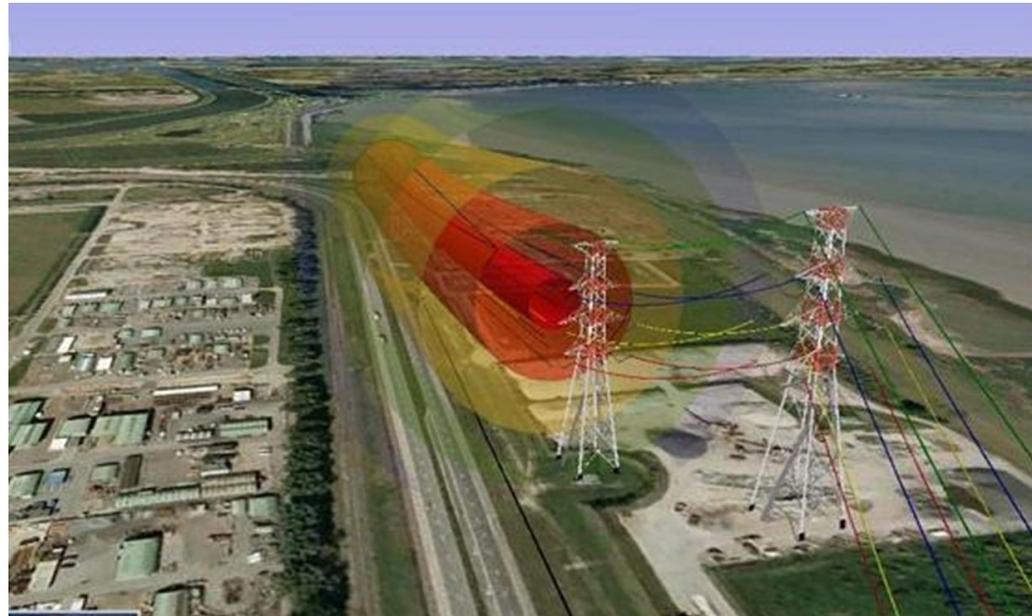
Наведенное напряжение, от чего зависит его величина и меры защиты?

Наведенное напряжение, от чего зависит его величина и меры защиты?

Наведенное напряжение (на металлических сооружениях и коммуникациях) - это напряжение на металлических сооружениях и коммуникациях, возникающее вследствие электромагнитного влияния тока контактной сети железной дороги и воздушной линии электропередачи.

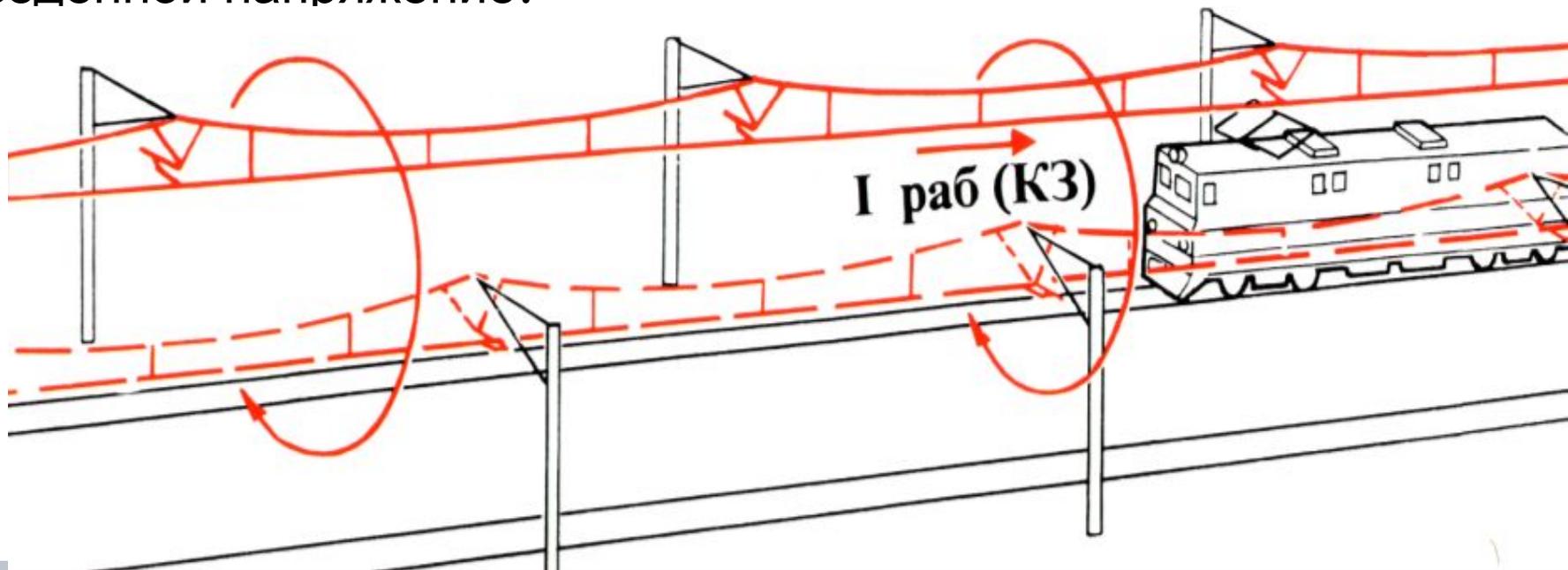
(ГОСТ Р 53685-2009

Электрификация и электроснабжение железных дорог).



Наведенное напряжение, от чего зависит его величина и меры защиты?

Наведенное напряжение полностью снимается, если заземлить участок или конструкцию, на которых подлежит работать. Заземлению также подлежат все расположенные в зоне влияния контактной сети переменного тока металлические сооружения, на которых возникает опасное наведенной напряжение.

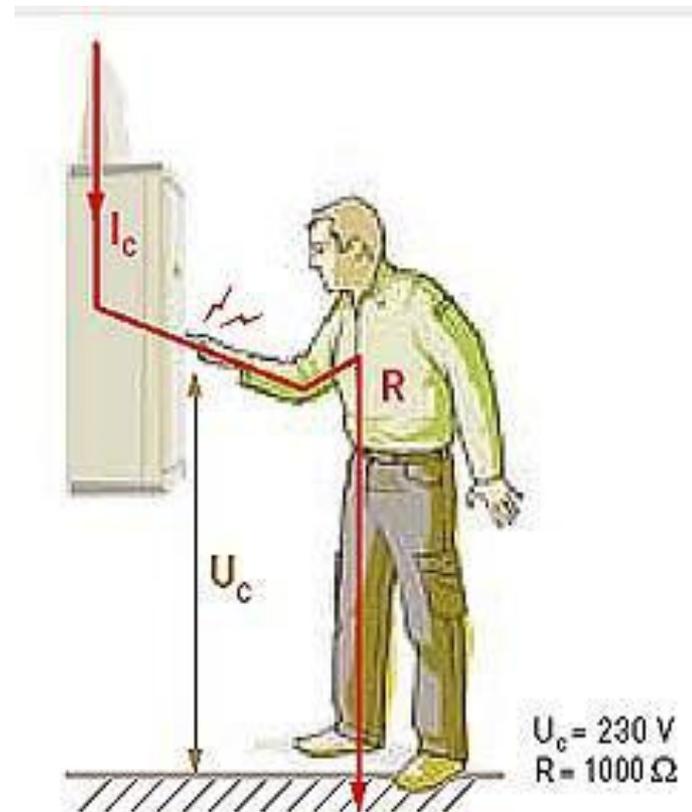


*Основные защитные мероприятия от
поражения электрическим током*

Основные защитные мероприятия от поражения электрическим током

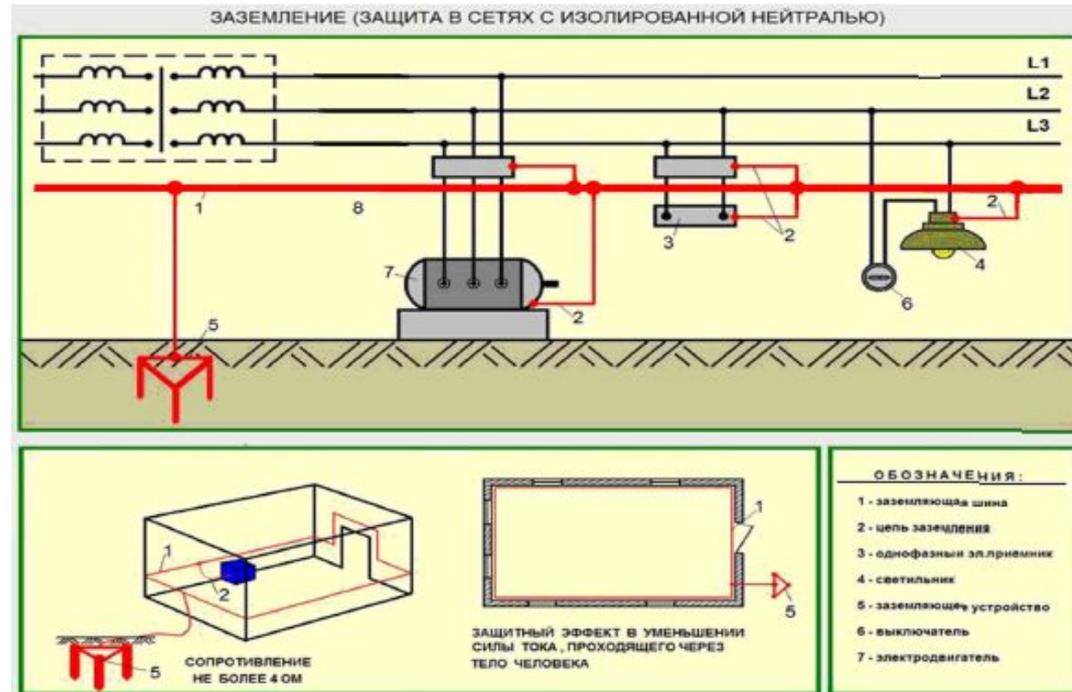
Меры защиты при косвенном прикосновении применяемые отдельно или в сочетании друг с другом:

- защитное заземление;
- зануление;
- защитное отключение;
- электрическое разделение сетей разного напряжения;
- применение малого напряжения;
- изоляция токоведущих частей;
- выравнивание потенциалов.



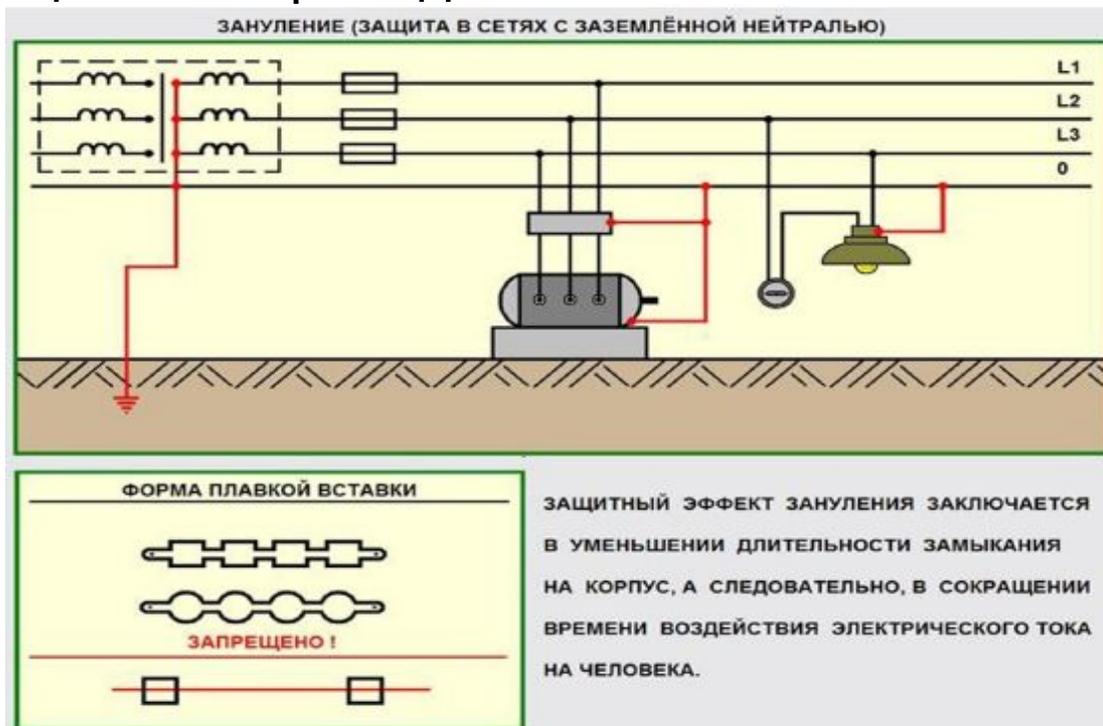
Основные защитные мероприятия от поражения электрическим током

Заземление защитное - это преднамеренное электрическое соединение с заземляющим устройством (т.е. с землей) металлических не токоведущих частей электроустановки, которые могут оказаться под напряжением, как правило в режиме замыкания электрической установки на корпус при повреждении ее изоляции.



Основные защитные мероприятия от поражения электрическим током

Зануление – техническое средство защиты людей от поражения электрическим током, представляющее собой преднамеренное соединение металлических не токоведущих частей электроустановки, которые могут оказаться под напряжением с нулевым защитным проводником.



Основные защитные мероприятия от поражения электрическим током

Для защиты от поражения электрическим током *от прямого прикосновения к токоведущим частям* применяются по отдельности или в сочетании следующие меры защиты:

- основная изоляция токоведущих частей;
- ограждения и оболочки;
- установка барьеров;
- размещение токоведущих частей вне зоны досягаемости;
- применение сверхнизкого (малого) напряжения – не превышающее 50В переменного тока и 120 В постоянного тока.

Основные и дополнительные электрозащитные средства



Основные и дополнительные электрозащитные средства

Основными являются такие средства, изоляция которых надежно выдерживает рабочее напряжение электроустановки. При использовании этих средств допускается прикосновение к токоведущим частям под напряжением.

Дополнительными называют такие средства, которые сами не могут обеспечить безопасность от поражения электрическим током, но служат дополнительной мерой защиты, применяемой вместе с основными средствами.

Все изолирующие и предохранительные электрозащитные средства подвергаются испытаниям. Каждое защитное средство перед применением проверяют на отсутствие дефектов или механических повреждений и его соответствие требованиям Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей,

Основные и дополнительные электрозащитные средства

Изолирующее электрозащитное средство	Напряжение, В	
	до 1000	выше 1000
Изолирующие штанги всех видов		
Изолирующие клещи		
Указатели напряжения		
Указатели напряжения для проверки совпадения фаз		
Электроизмерительные клещи		
Устройства для прокола кабеля		
Диэлектрические ковры		
Изолирующие подставки		
Изолирующие колпаки		
Изолирующие накладки		
Изолирующие приставные лестницы и стремянки		
Диэлектрические боты		
Диэлектрические галоши	Дополнительное	●
Диэлектрические перчатки	Основное	Дополнительное
Ручной изолирующий инструмент		●

ОСНОВНОЕ - изоляция длительно выдерживает рабочее напряжение электроустановки и позволяет работать на токоведущих частях, находящихся под напряжением

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ - не обеспечивает защиту при данном напряжении, но дополняет основное средство. Защищает от напряжения прикосновения и напряжения шага



*Категории персонала при
эксплуатации и обслуживании
электроустановок и
электрооборудования*

Категории персонала при эксплуатации и обслуживании электроустановок и электрооборудования

Весь персонал предприятия, который работает с электрооборудованием можно разделить на три категории:

- неэлектротехнический,
- электротехнологический ,
- электротехнический персонал.

Электротехнический персонал :

- административно - технический,
- оперативный,
- оперативно - ремонтный,
- ремонтный персонал.

Вопросы для закрепления изученного материала

Вопросы для закрепления изученного материала

- 1. На каком расстоянии от лежащих на земле оборванных проводов работник оказывается под опасным напряжением шага?**
2. Как называют средства защиты, изоляция которых надежно выдерживает рабочее напряжение электроустановки. При использовании этих средств допускается прикосновение к токоведущим частям под напряжением.
3. На электрифицированных участках какого рода тока, в отключенных проводах контактной сети и воздушной линии возникает опасное для жизни наведенное напряжение от подвесок соседних путей?
4. Как называют средства защиты, которые сами не могут обеспечить безопасность от поражения электрическим током, но служат дополнительной мерой защиты, применяемой вместе с основными средствами?
5. К какому персоналу относятся электромонтёры контактной сети?

Вопросы для закрепления изученного материала

- 6. Что необходимо сделать в первую помощь при поражении электрическим током человека?**
7. Перечислить факторы определяющие тяжесть поражения электрическим током человека.
8. Как зависит степень поражения человека электрическим током от сопротивления организма?
9. Чему равно значение неотпускающего тока?
10. От чего зависит величина наведённого напряжения?