

ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет
путей сообщения»

Выполнение работ по профессии рабочего

Основы электробезопасности при
проведении работ в электроустановках

(лекция 1)





Основные сведения



Понятие электробезопасности

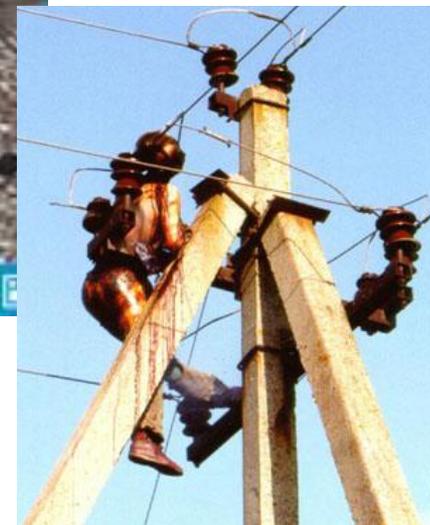
Электробезопасность — это система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей и животных от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.



- **Вредным** фактором является, как правило, длительное воздействие электромагнитного поля высокого уровня, приводящее к заболеваниям или снижению работоспособности.
- **Опасным** фактором является, как правило, кратковременное воздействие электрического тока на живой организм, приводящее к электрической травме.

Понятие электробезопасности

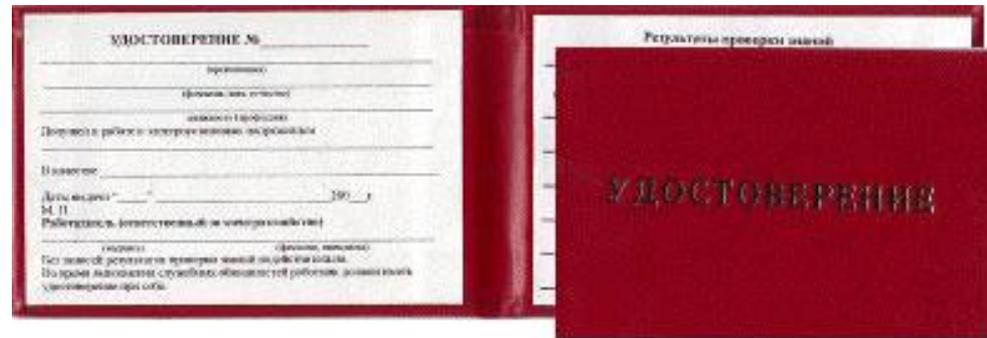
По статистике, ежегодно от электрических травм в России погибают около **4000 человек**.



Группы по электробезопасности электротехнического персонала и условия их присвоения

Группа по электробезопасности	Минимальный стаж работы в электроустановках					
	персонал организаций, имеющий				практиканты	
	основное общее образование	среднее полное образование	начальное профессиональное и высшее профессиональное (техническое) образование	высшее профессиональное (техническое) образование в области электроэнергетики	начальных профессиональных учебных заведений	высших учебных заведений и техникумов
1	2	3	4	5	6	7
II	Не требуется				Не требуется	
III	3 месяца в предыдущей группе	2 месяца в предыдущей группе	2 месяца в предыдущей группе	1 месяц в предыдущей группе	6 месяцев в предыдущей группе	3 месяца в предыдущей группе
IV	6 месяцев в предыдущей группе	3 месяца в предыдущей группе	3 месяца в предыдущей группе	2 месяца в предыдущей группе	-	-
V	24 месяца в предыдущей группе	12 месяцев в предыдущей группе	6 месяцев в предыдущей группе	3 месяца в предыдущей группе	-	-

Подготовка персонала к работе



Проверка знаний ЭТП производит комиссия организации или Ростехнадзора.

Неэлектротехническому персоналу при возможности на работе поражения электрическим током присваивается группа I по электробезопасности путём проведения инструктажа не реже 1 раза в год с проверкой знаний и оформлением в журнале; удостоверение не выдаётся.

Основные нормативные акты, содержащие требования электробезопасности:

1. ПРАВИЛА ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

утверждены Министерством труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 N 328н.

В Правилах приведены требования к персоналу, производящему работы в электроустановках, определены порядок и условия производства работ, рассмотрены организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, испытаний и измерений в электроустановках всех уровней напряжения.

- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок распространяются на работников организаций независимо от форм собственности и организационно-правовых форм и других физических лиц, занятых техническим обслуживанием электроустановок, проводящих в них оперативные переключения, организующих и выполняющих строительные, монтажные, наладочные, ремонтные работы, испытания и измерения.

Основные нормативные акты, содержащие требования электробезопасности:

2. ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК (ПУЭ).

Действующие разделы 6-го и 7-го изданий на 01 февраля 2016 г.

ПУЭ распространяются на вновь сооружаемые и реконструируемые электроустановки постоянного и переменного тока напряжением до 750 кВ.

Требования ПУЭ рекомендуется применять для действующих электроустановок, если это повышает надёжность электроустановки или если ее модернизация направлена на обеспечение требований безопасности.

По отношению к реконструируемым электроустановкам требования настоящих Правил распространяются лишь на реконструируемую часть электроустановок.

Основные нормативные акты, содержащие требования электробезопасности:

3. ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И ИСПЫТАНИЮ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ [СО 153-34.03.603-2003]. *утверждена приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 26.*

Инструкция распространяется на средства защиты, используемые в электроустановках организаций, независимо от форм собственности и организационно-правовых форм, индивидуальных предпринимателей, а также граждан - владельцев электроустановок напряжением выше 1000 В.

Документ устанавливает классификацию и перечень средств защиты, объем, методики и нормы испытаний, порядок пользования ими и содержания их, а также нормы комплектования средствами защиты электроустановок и производственных бригад.

Основные нормативные акты, содержащие требования электробезопасности:

4. ИНСТРУКЦИЯ ПО ОКАЗАНИЮ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПРИ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЯХ НА ПРОИЗВОДСТВЕ.

Утверждена Минздравом РФ (письмо от 28.06.1999 г. № 16-16/168).

Инструкция представляет собой краткое руководство к действию по оказанию первой помощи при несчастных случаях в различных обстоятельствах, а также может использоваться в учебном процессе для подготовки лиц, не имеющих медицинского образования, но обязанных оказывать первую неотложную медицинскую помощь.

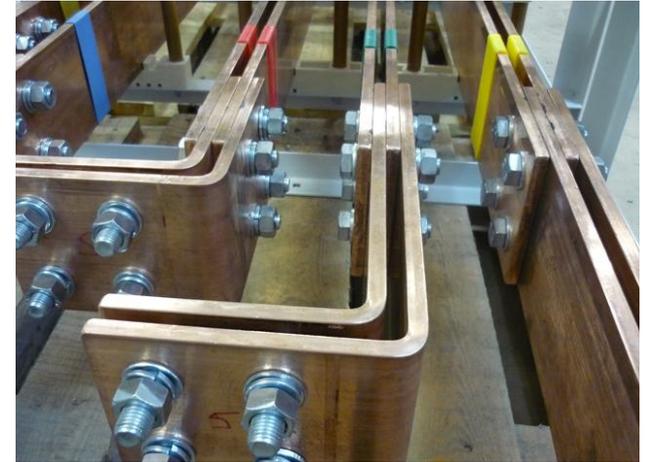
Основные термины и определения по электроустановкам

Электроустановка – совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, передачи, распределения или потребления электрической энергии.



Основные термины и соответствующие определения по электробезопасности

Токоведущая часть – проводник или проводящая часть, предназначенные для пропускания тока при нормальной эксплуатации.

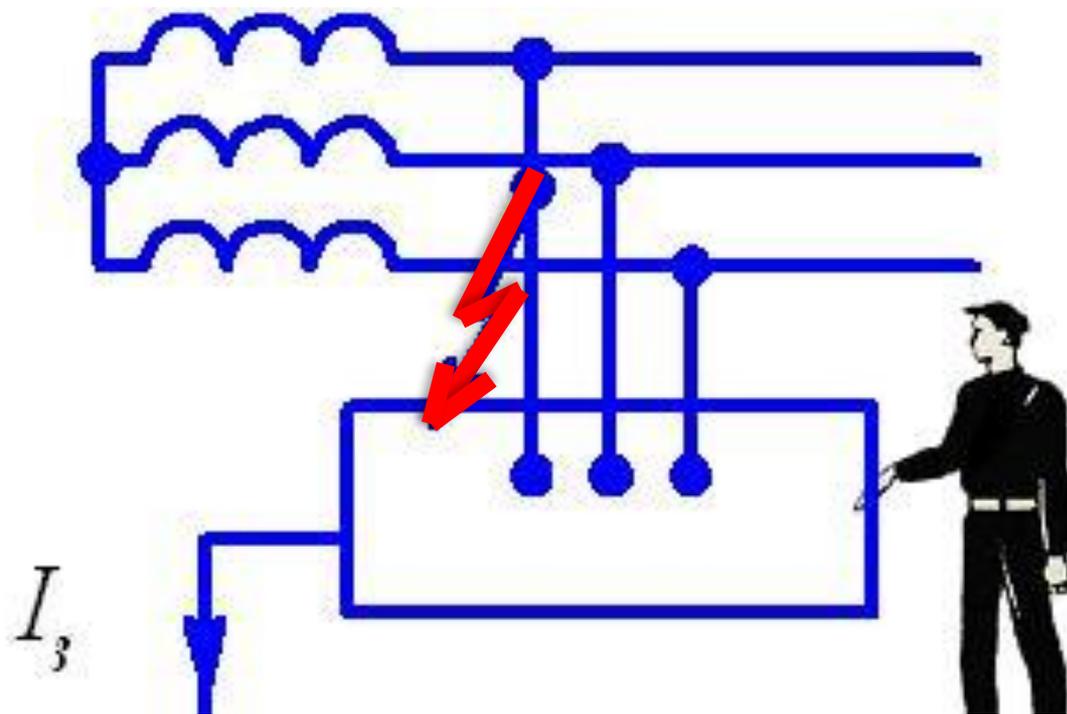


Проводящая часть – часть электроустановки, которая способна проводить электрический ток.

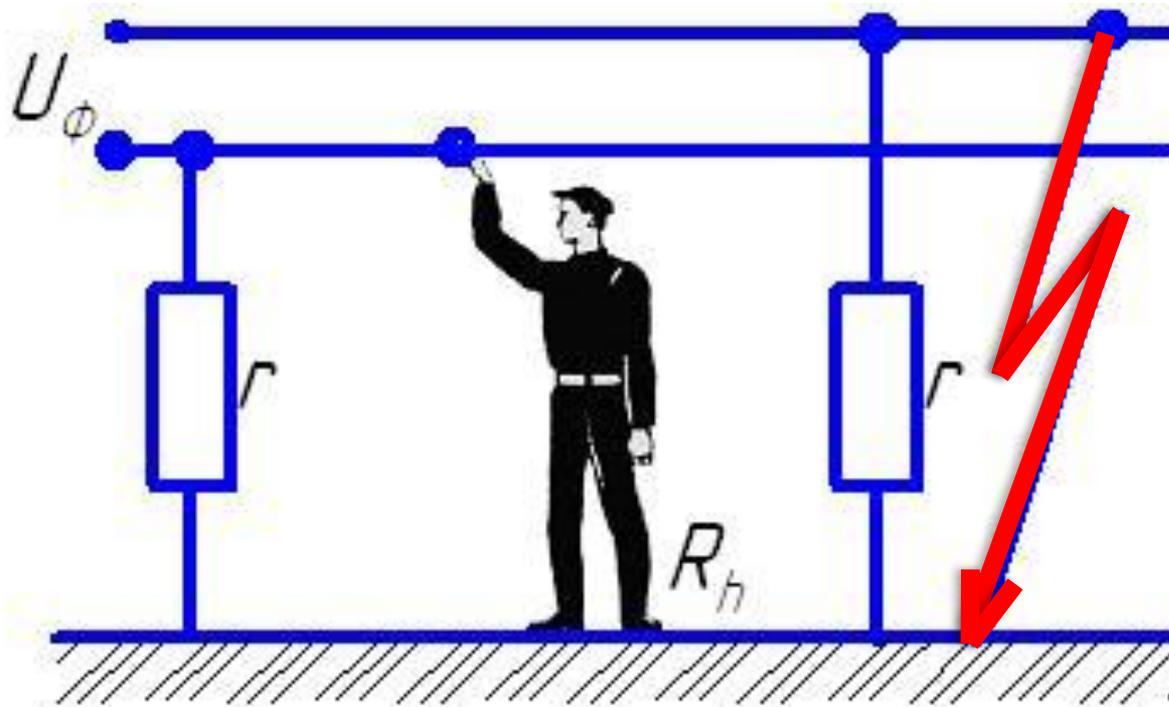
Нетокведущая часть – часть оборудования, не предназначенная для пропускания тока при нормальной эксплуатации.



Электрическое замыкание на корпус –
аварийное электрическое соединение
токоведущей части с металлическими
непроводящими частями электроустановки.

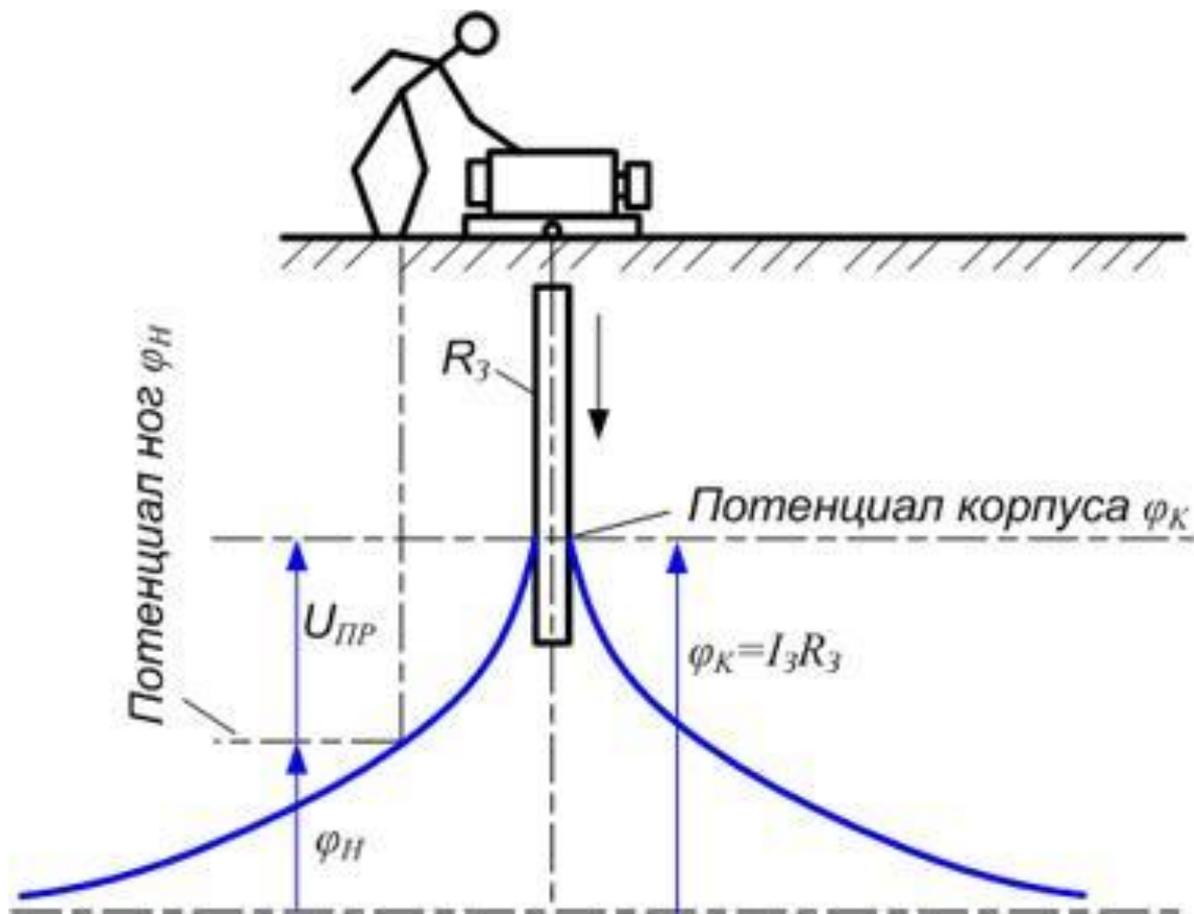


Электрическое замыкание на землю – аварийное электрическое соединение токоведущей части непосредственно с землёй или нетоковедущими проводящими конструкциями или предметами, не изолированными от земли.



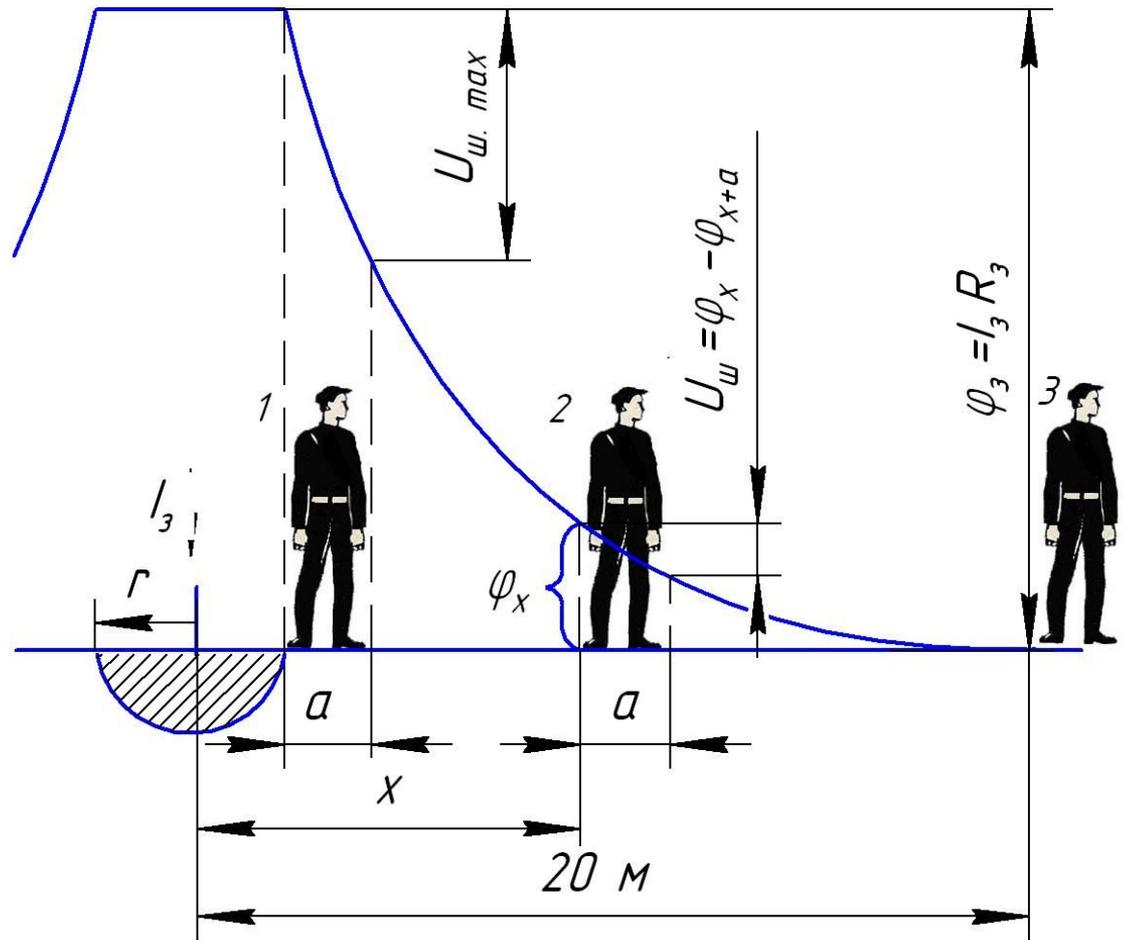
Напряжение прикосновения

– это разность потенциалов между двумя точками электрической цепи, которых одновременно касается человек.



Напряжение шага

– напряжение между двумя точками на поверхности земли, находящимися на расстоянии 1 м одна от другой, которое рассматривается как длина шага человека.



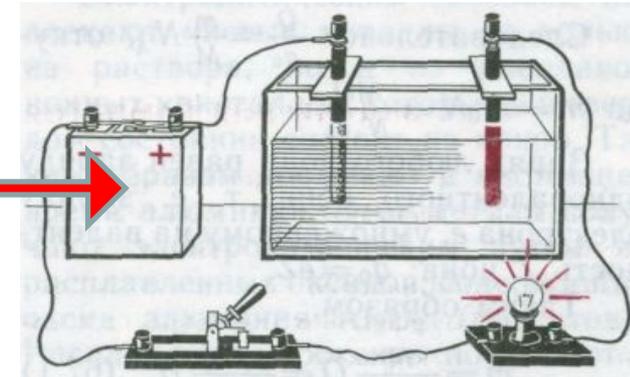
Действие электрического тока на организм человека

Электрический ток оказывает на человеческий организм воздействие:

1. *Биологическое (механическое)*



2. *Электролитическое*



3. *Термическое (тепловое)*



Действие электрического тока на организм человека

Виды электротравм:

- **Электрические ожоги**
- **Электрические знаки**
- **Электрометаллизация кожи**
- **Электроофтальмия**
- **Механические повреждения**

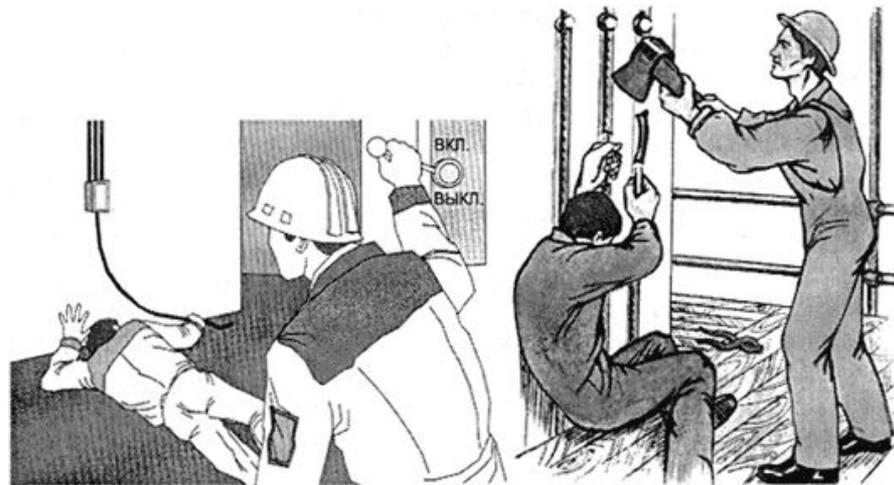


Действие электрического тока на организм человека

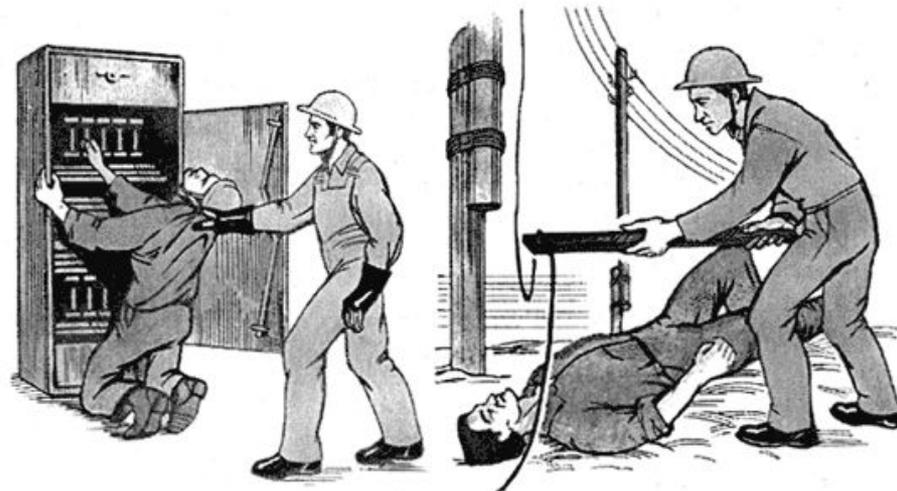
По степени физиологического воздействия можно выделить следующие токи:

- **0,8-1,2 мА** – пороговый осязаемый ток;
- **10-16 мА** – пороговый неотпускающий (приковывающий) ток, когда из-за судорожного сокращения рук человек самостоятельно не может освободиться от токоведущих частей;
- **100 мА** – пороговый фибрилляционный ток; он является расчетным поражающим током.

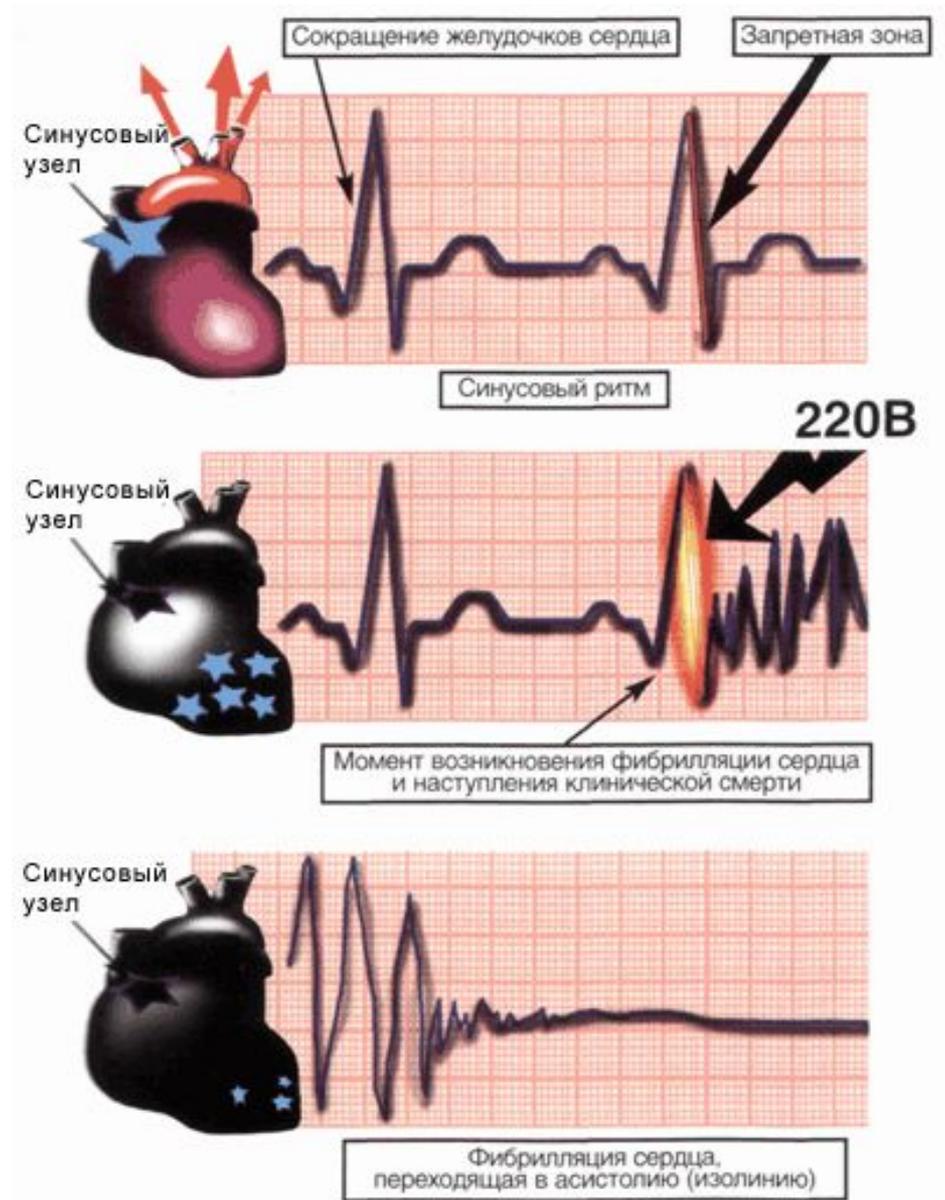
Ощутимый ток –
электрический ток,
вызывающий при
прохождении через
организм ощутимые
раздражения.



Неотпускающий ток–
электрический ток,
вызывающий при
прохождении через
человека непреодолимые
судорожные сокращения
мышц руки, в которой
зажат проводник.

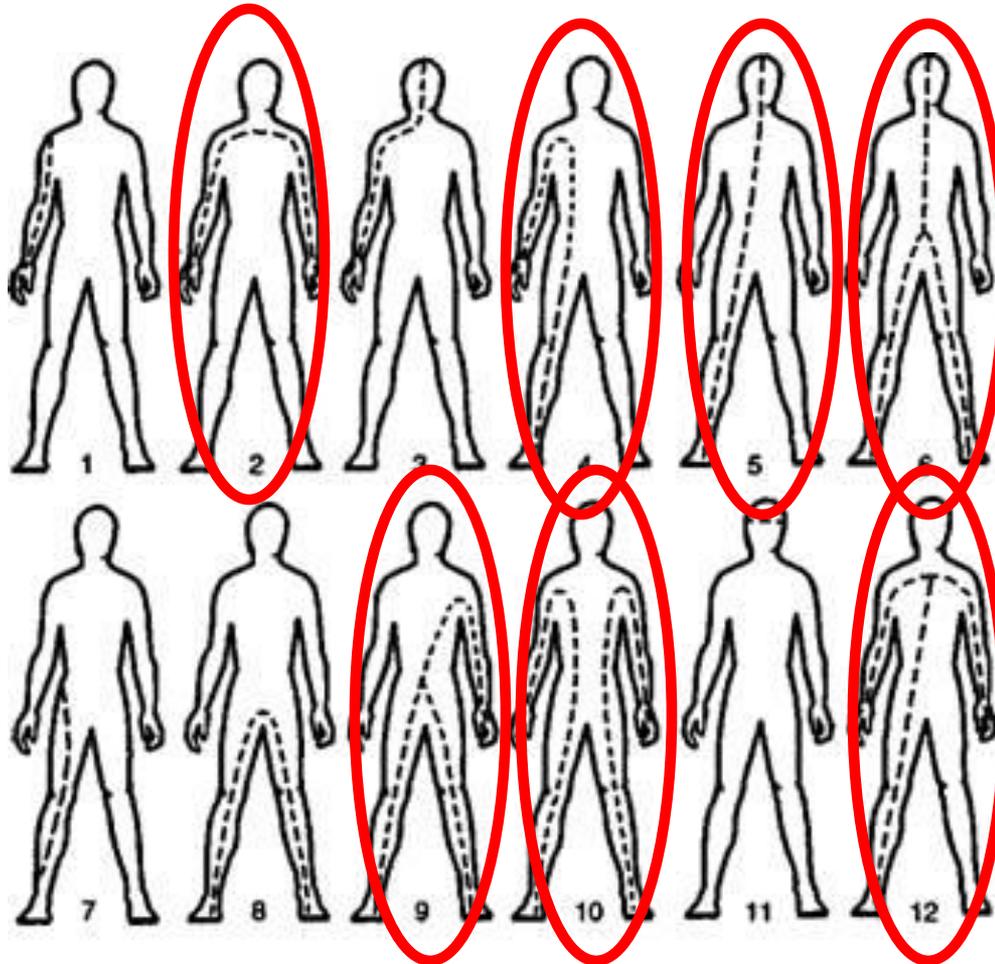


Фибрилляционный ток – электрический ток, вызывающий при прохождении через организм фибрилляцию сердца.

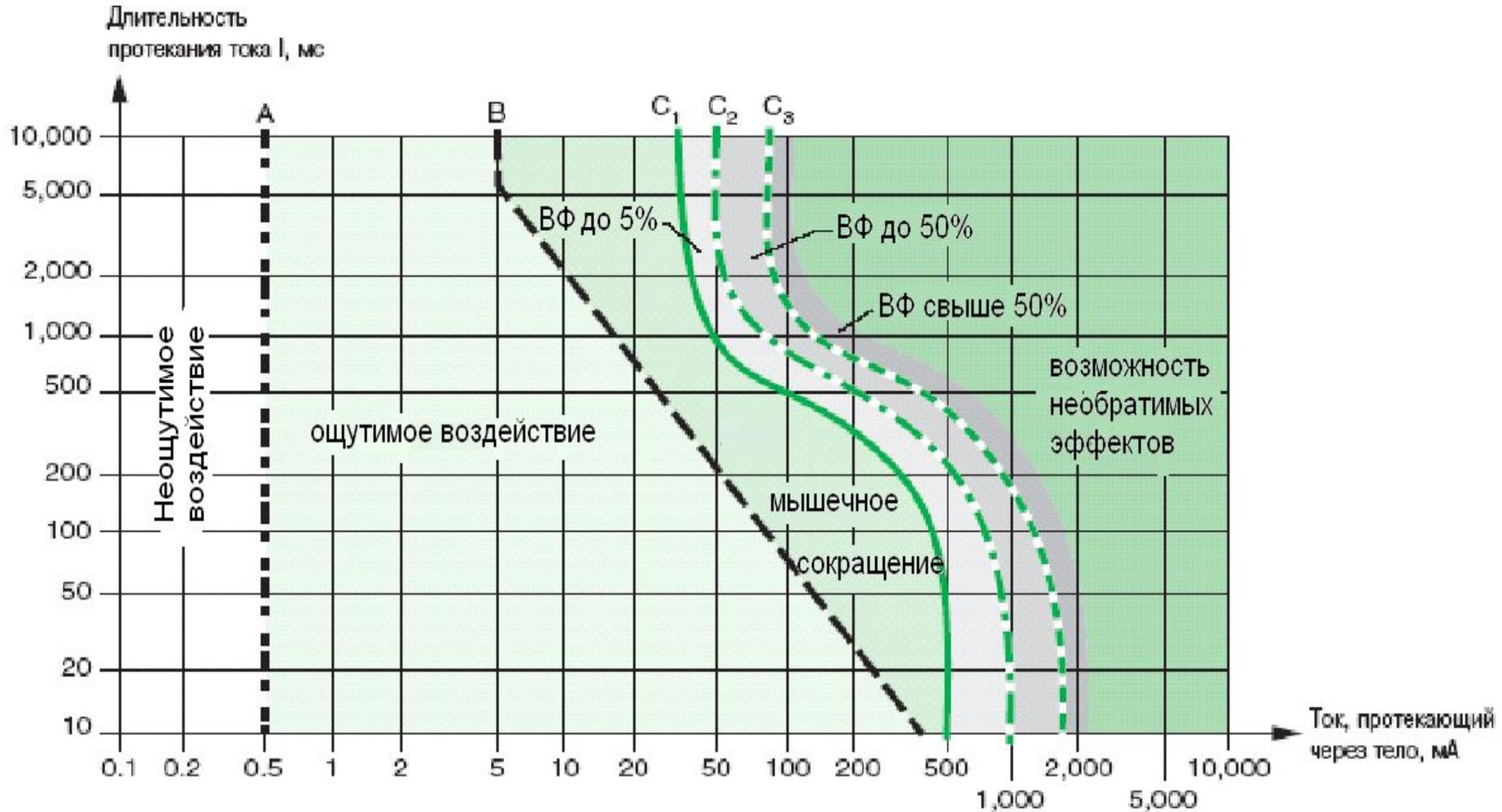


Действие электрического тока на организм человека

Пути протекания тока через человека:



Время действия электрического тока на организм человека



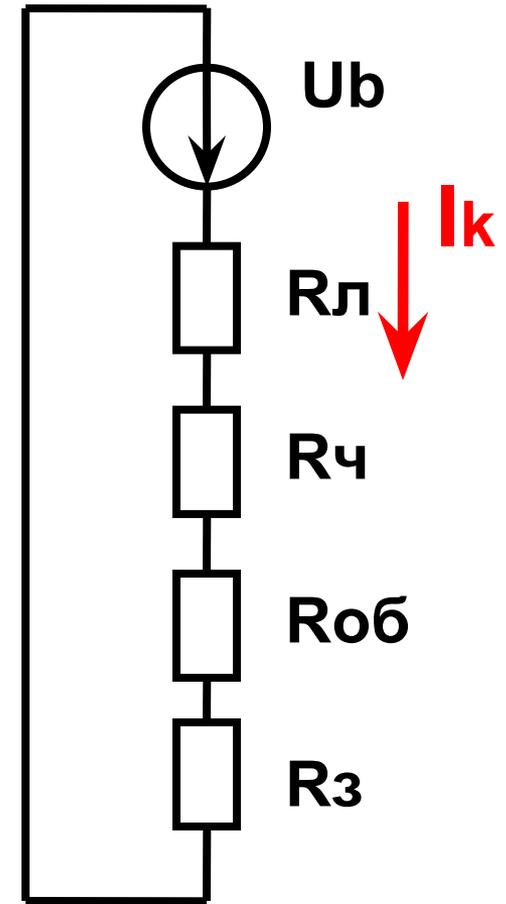
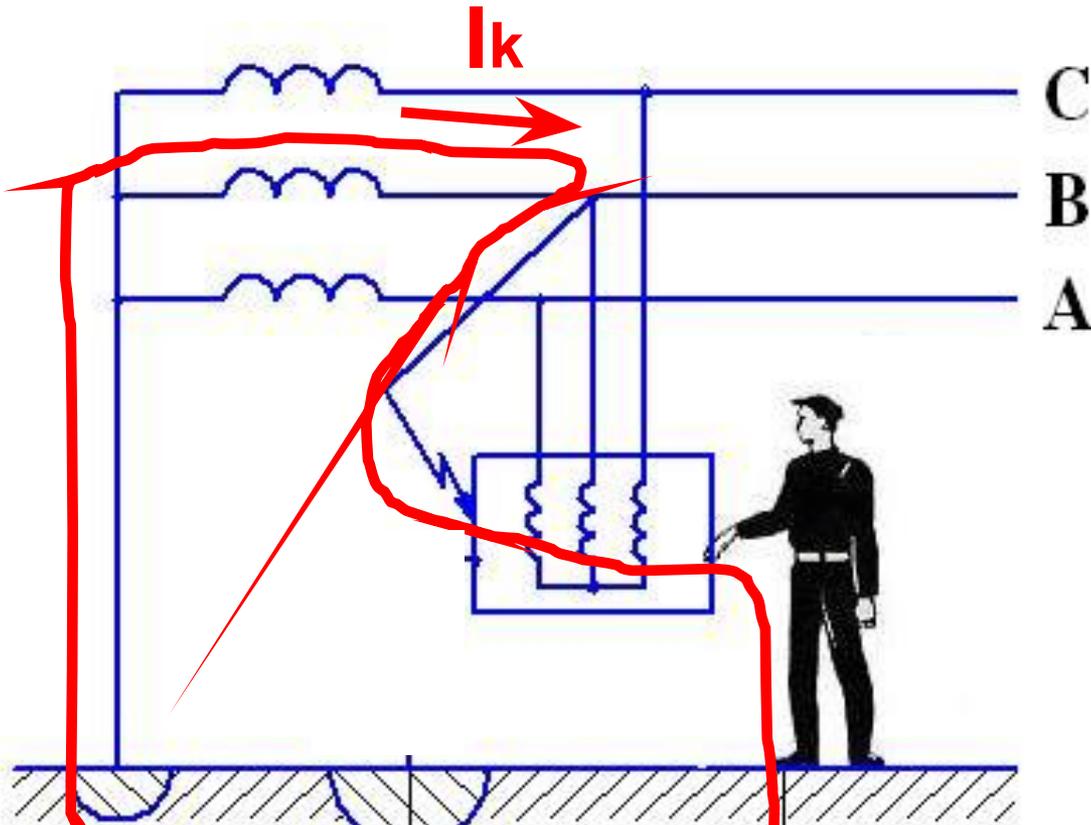
ВФ - вероятность фибрилляции сердца

Влияние рода тока на тяжесть поражения

По оси ординат относительные значения пороговых «поражающих» токов, по оси абсцисс – значения частоты тока в Гц

Наиболее опасная частота тока для человека – 70 Гц
(физиологически: из-за резонансных явлений биополей с внешними электромагнитными полями).

Электрическое сопротивление



$$I_k = \frac{U_b}{R_{\text{Л}} + R_{\text{Ч}} + R_{\text{Об}} + R_3}$$

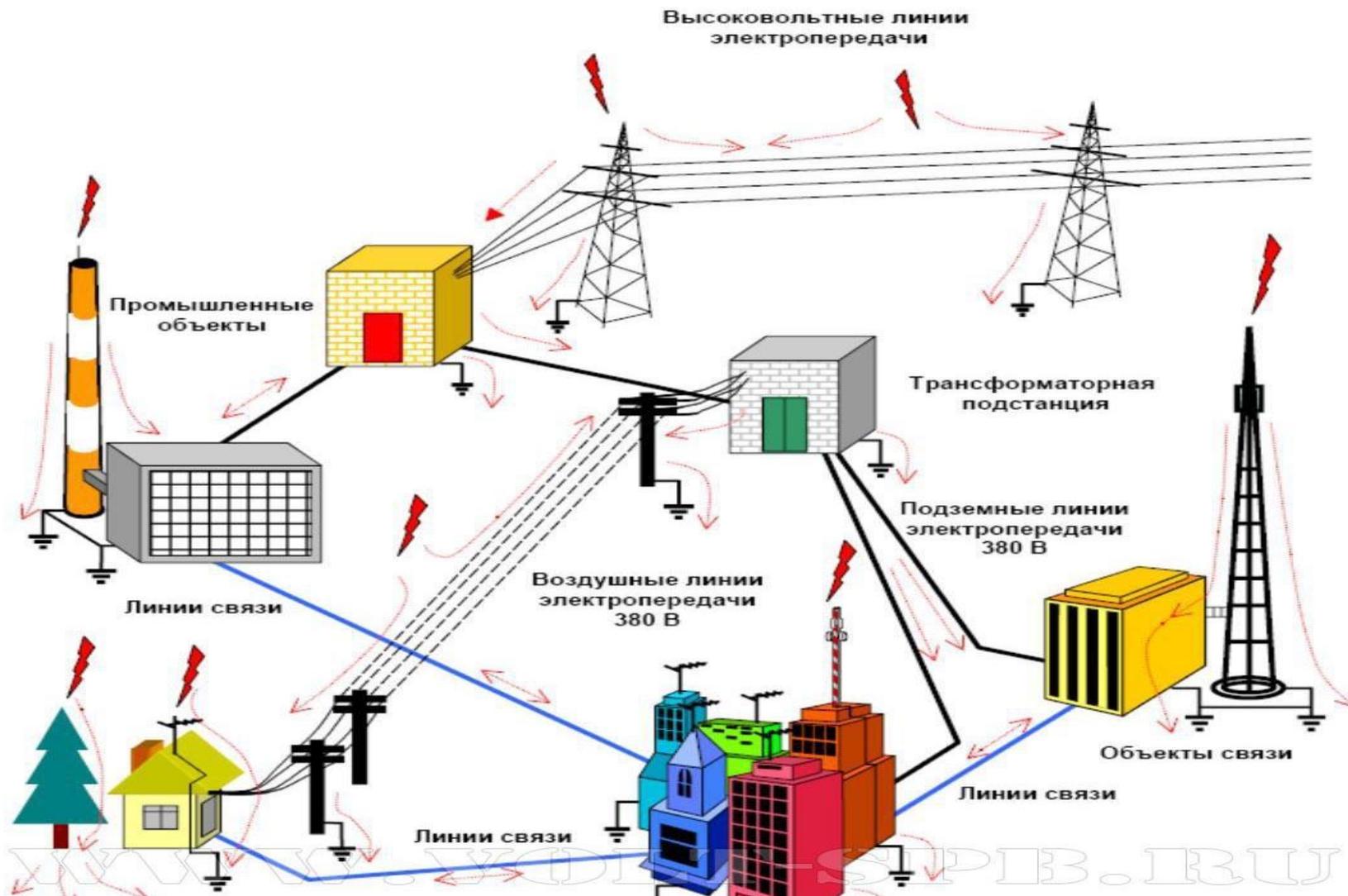


Устройство и обозначение систем электроснабжения

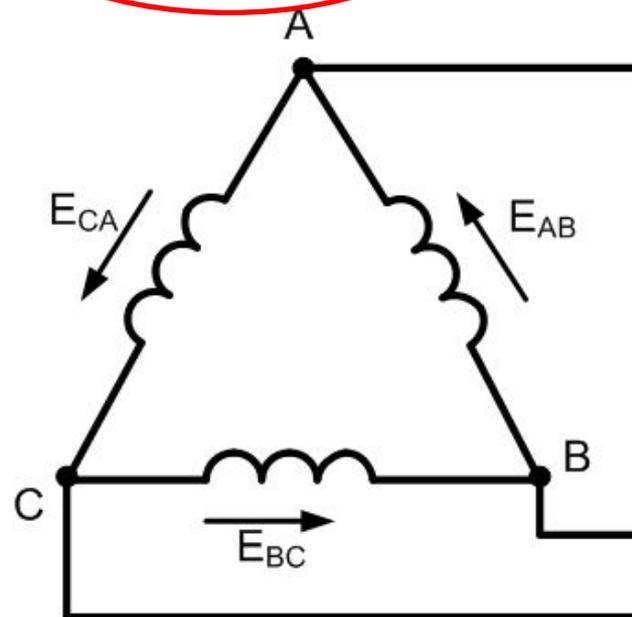
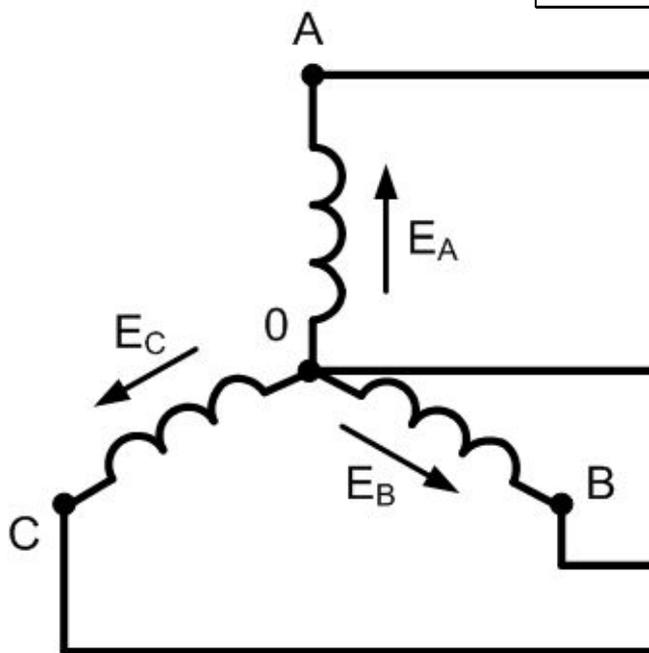
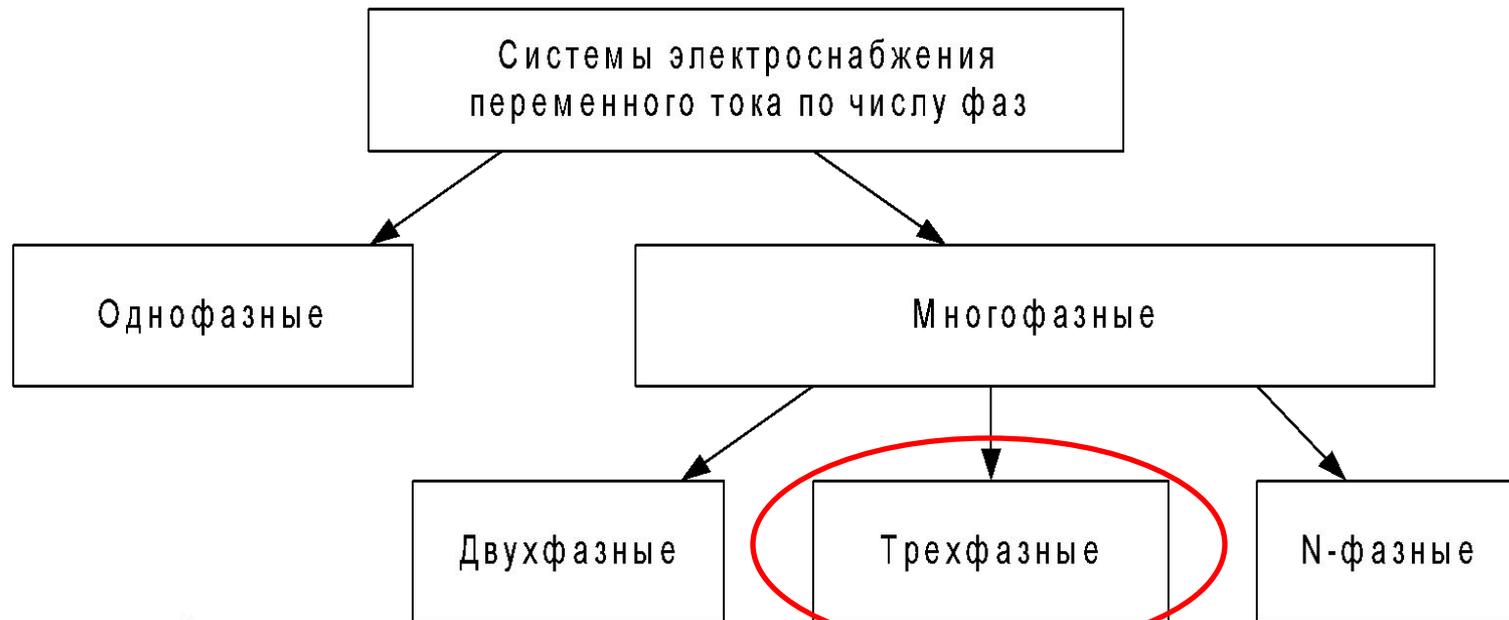


Виды систем электроснабжения

Система электроснабжения - совокупность электроустановок, предназначенных для обеспечения потребителей электрической энергией.



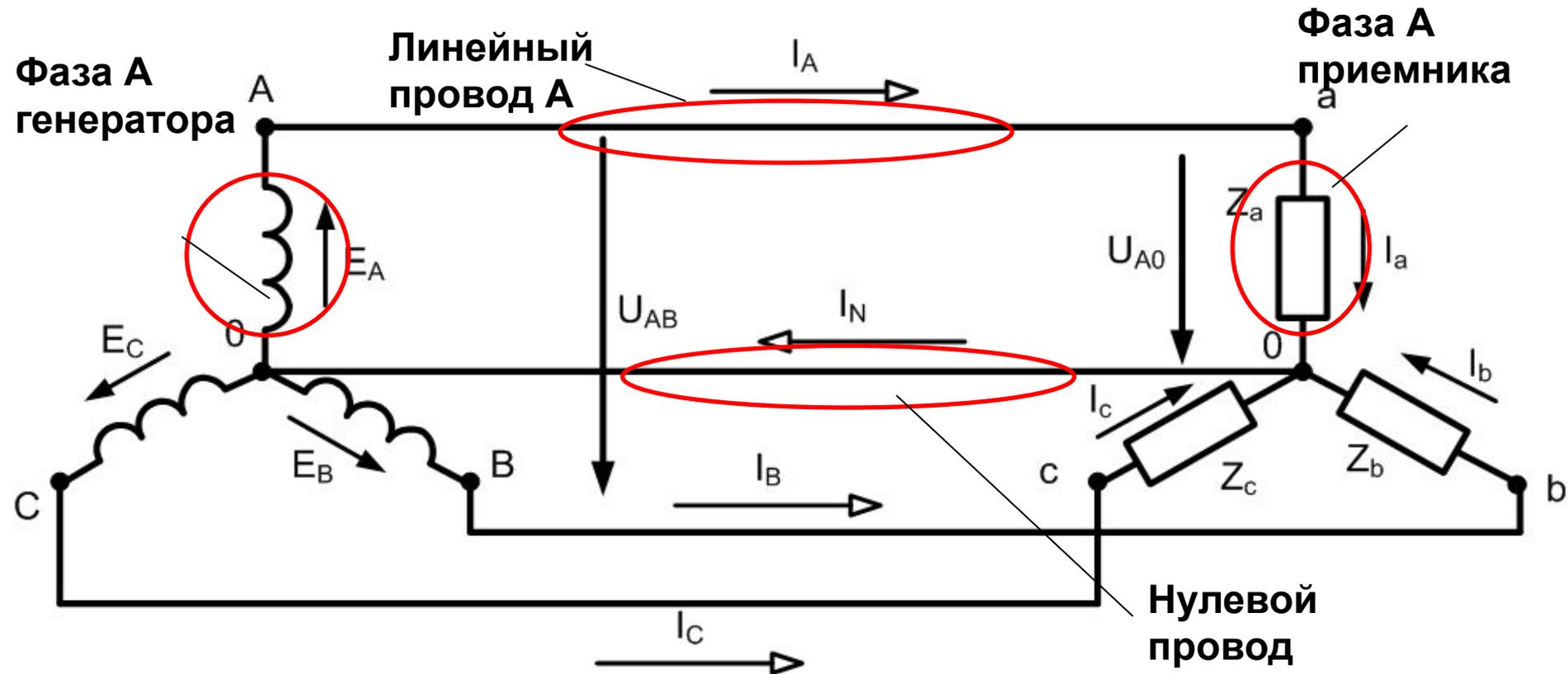
Виды систем электроснабжения



Элементы трехфазных цепей

Соединение в звезду - соединение, при котором концы фаз обмоток генератора соединяют в одну общую точку (**нейтральную точку, нейтраль**).

Провода, соединяющие начала фаз генератора и приемника - **линейные**.
Провод, соединяющий нейтраль генератора и приемника - **нейтральный (нулевой)**.

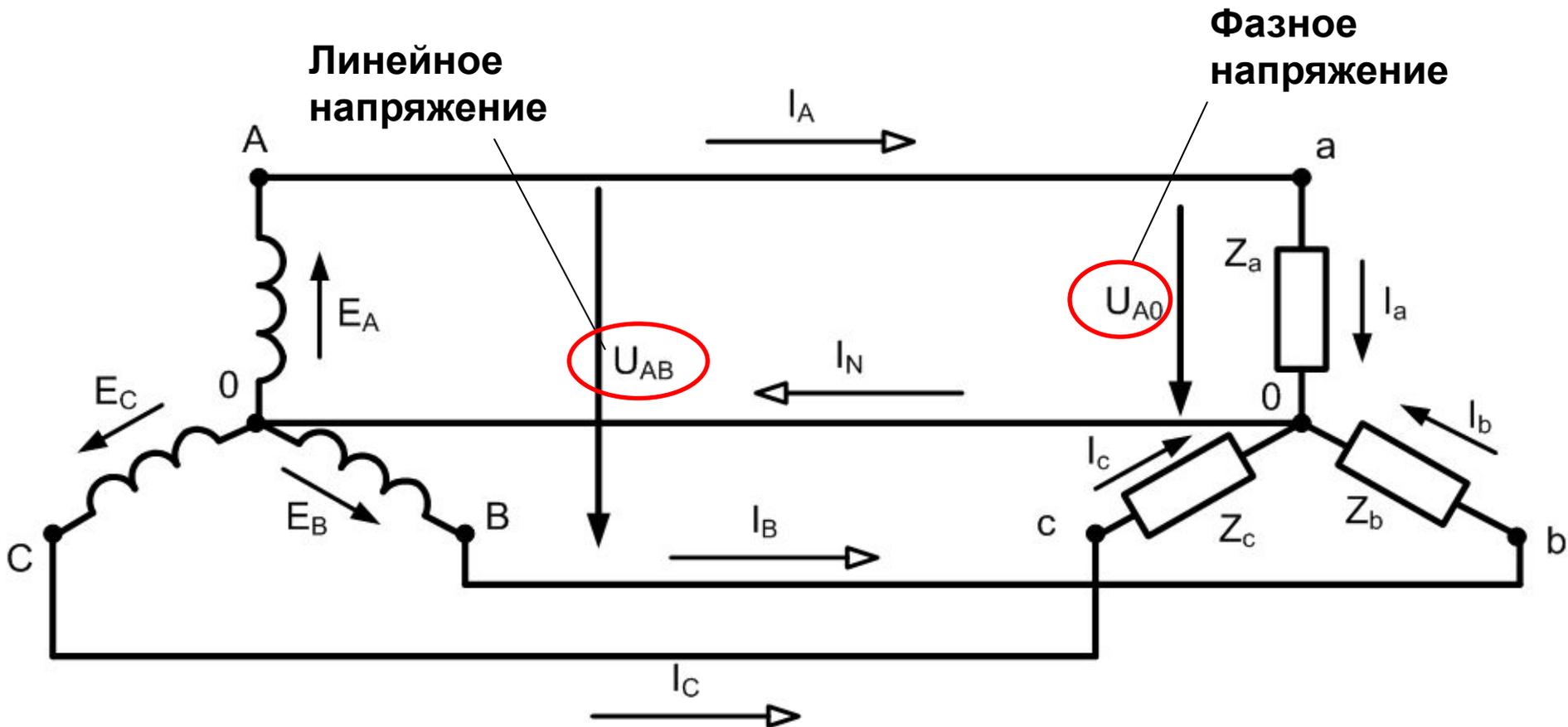


Схемы соединения трехфазных сетей

Напряжение между двумя линейными проводами – **линейное** (U_{ab} , U_{bc} , U_{ca})

Напряжение между любым линейным проводом и нулевым проводом – **фазное** (U_a , U_b , U_c)

$$U_{\text{л}} = \sqrt{3} \cdot U_{\text{ф}}$$



Цветовая маркировка шин электрических цепей

Шины при переменном трехфазном токе должны быть обозначены:

- шины фазы **A** - **желтым цветом**,
- шины фазы **B** - **зеленым цветом**,
- шины фазы **C** - **красным цветом**,
- нулевая рабочая (**N**) - **голубым цветом**,
- нулевая защитная шина (**PE**) - продольными полосами **желтого-зеленого** цвета;



Шины при постоянном токе должны быть обозначены:

- положительная шина (+) – **красным** цветом;
- отрицательная шина (-) – **синим** цветом

Цветовая маркировка изолированных проводов

Изолированные многожильные провода обозначаются:

- нулевой рабочий проводник (N) - **голубым** цветом;
- защитный или нулевой защитный проводник (PE) - двухцветной комбинацией **желто-зеленого** цвета;
- фазный проводник – **любым другим цветом.**



Классификация электроустановок по режиму работы нейтрали

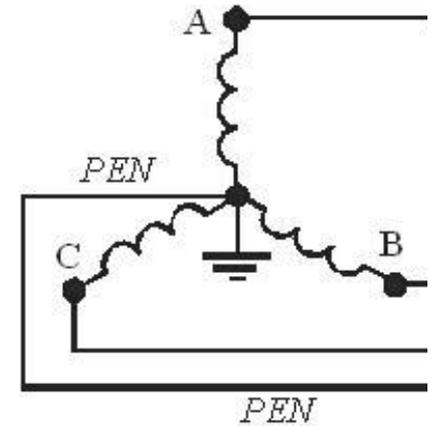
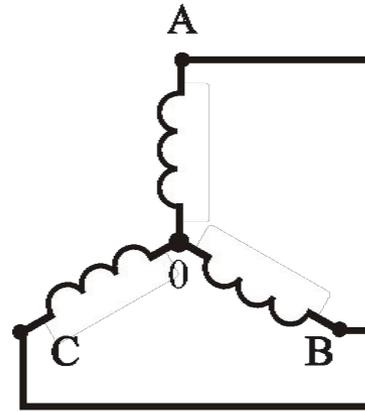
В зависимости от требований электробезопасности, электроустановки по режиму работы нейтрали делятся на:

- ЭУ напряжением **до 1кВ** в сетях с **глухозаземленной нейтралью**;
- ЭУ напряжением **до 1кВ** в сетях с **незаземленной (изолированной) нейтралью**;
- ЭУ напряжением **выше 1кВ** в сетях с **незаземленной (изолированной) или заземленной через дугогасящий реактор или резистор нейтралью (6-35 кВ)**;
- ЭУ напряжением **выше 1кВ** в сетях с **эффективно заземленной нейтралью (110 кВ) или глухозаземленной нейтралью (220 кВ и выше)**

Основные понятия

Глухозаземленная нейтраль - нейтраль трансформатора или генератора, присоединенная непосредственно к заземляющему устройству.

Изолированная нейтраль - нейтраль трансформатора или генератора, не присоединенная к заземляющему устройству или присоединенная к нему через большое сопротивление приборов сигнализации, измерения, защиты и аналогичных им устройств.



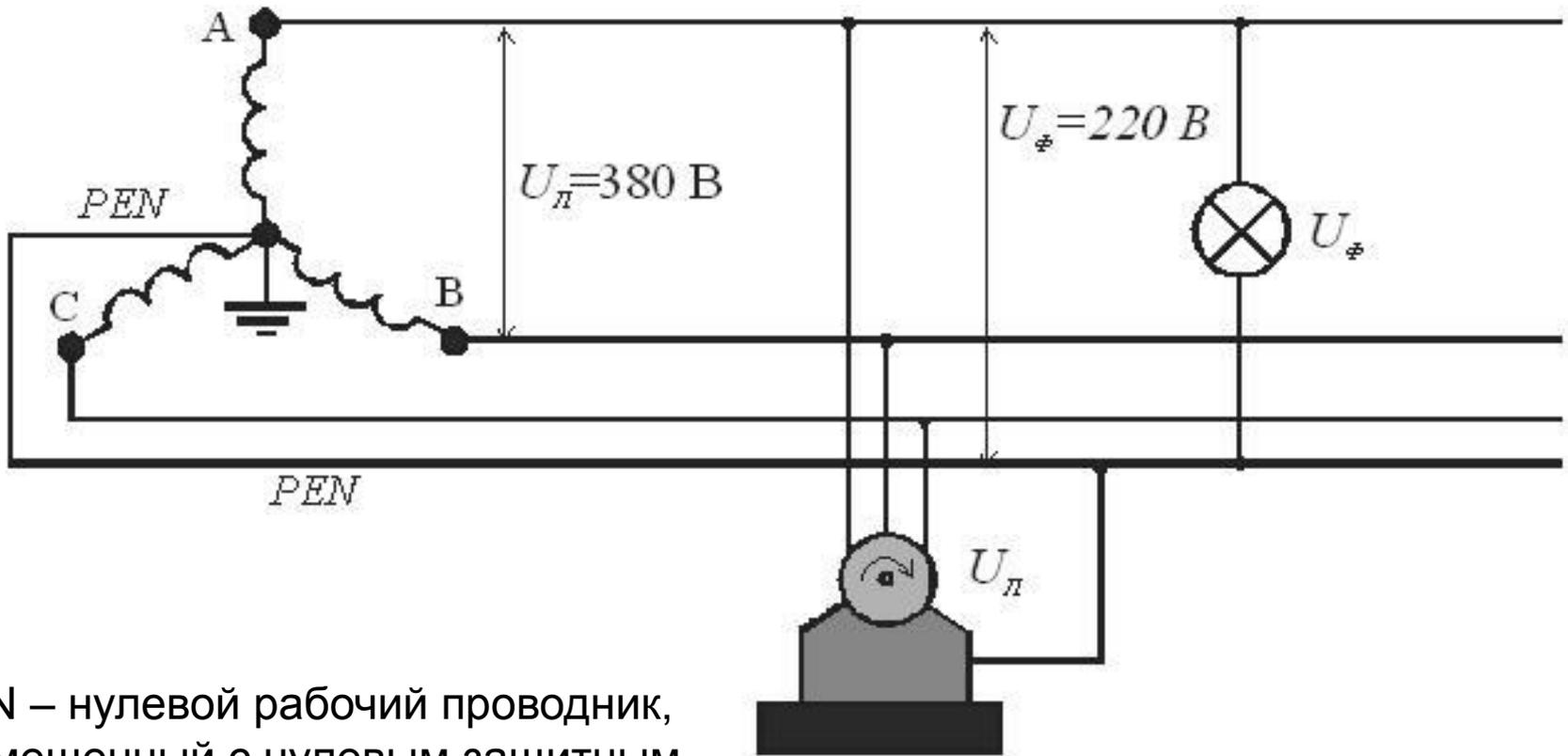
Нулевой рабочий проводник (N) – проводник в электроустановке до 1 кВ, предназначенный для питания электроприемников и соединенный с глухозаземленной нейтралью (или точкой) источника.

Нулевой защитный проводник (PE) – проводник, предназначенный для целей электробезопасности, необходимый для присоединения открытых проводящих частей к глухозаземленной нейтрали источника питания.

Буквенные обозначения систем электропитания

Номер буквы	Буква	Обозначение
Первая	T (terra)	Заземленная нейтраль источника
	I (isolate)	Изолированная нейтраль источника
Вторая	T (terra)	Открытые токопроводящие части заземлены независимо от отношения к земле нейтрали источника питания или какой-либо точки питающей сети
	N (neutral)	Открытые токопроводящие части присоединены к глухозаземленной нейтрали источника
Третья	C (combine)	Нулевой рабочий (N) и нулевой защитный (PE) проводники совмещены (PEN-проводник)
	S (separate)	Нулевой рабочий (N) и нулевой защитный (PE) проводники разделены

Сети с глухозаземленной нейтралью до 1 кВ (TN) (первый вариант – TN-C)



PEN – нулевой рабочий проводник,
совмещенный с нулевым защитным

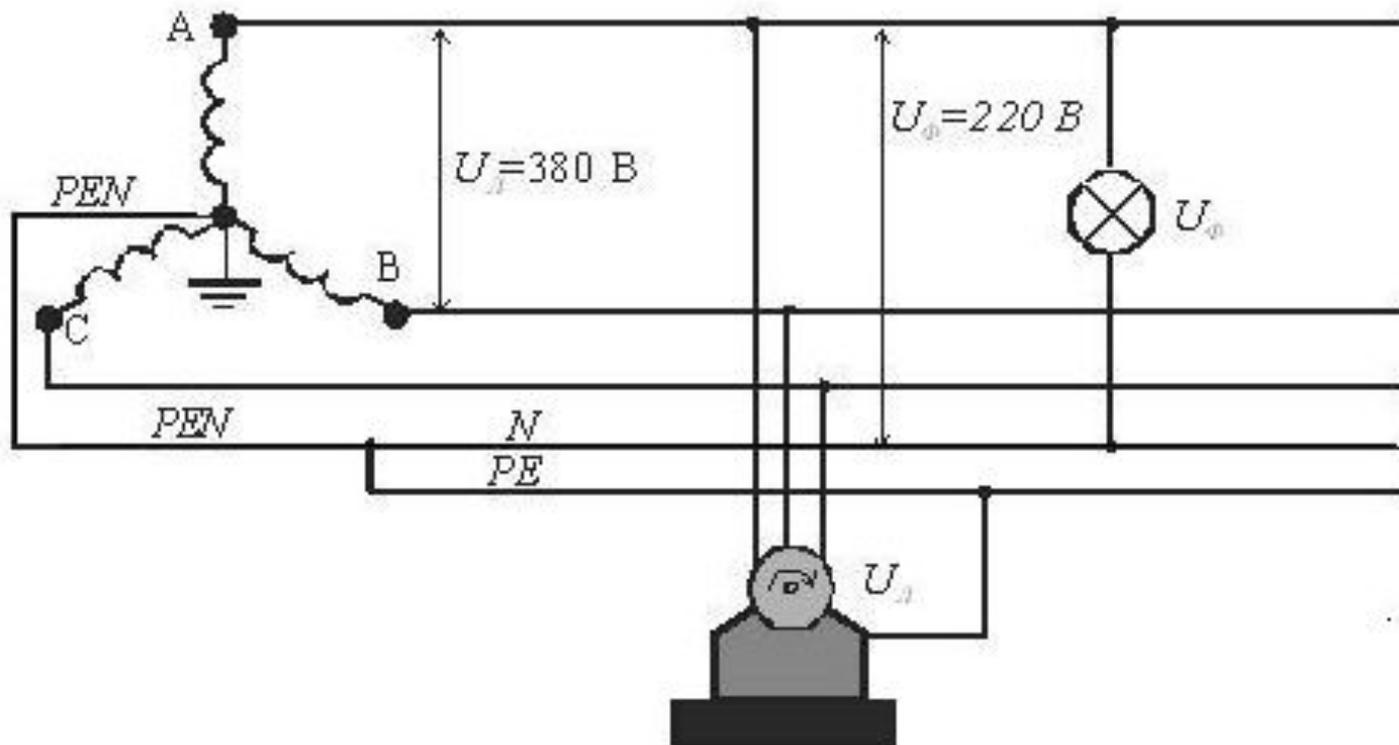
Сети с глухозаземленной нейтралью до 1 кВ (TN) (второй вариант – TN-S)



N – нулевой рабочий проводник,
PE – нулевой защитный проводник.

Сети с глухозаземленной нейтралью до 1 кВ (TN) (третий вариант – TN-C-S)

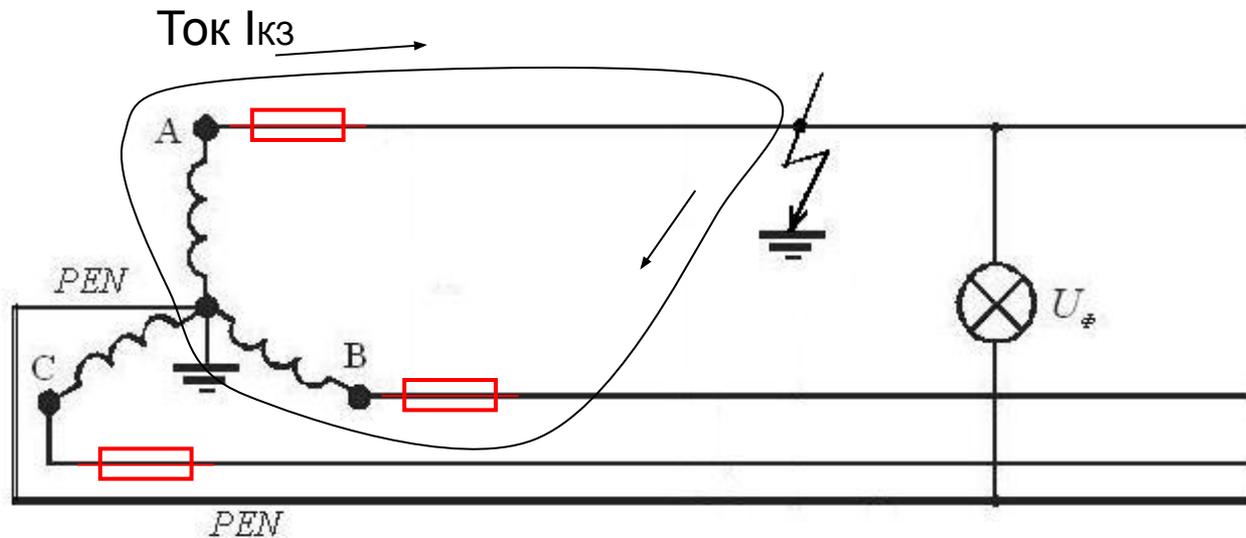
Особенность схемы: нулевой рабочий (N) и нулевой защитный (PE) проводники совмещены в одном проводнике (PEN) в какой-то ее части, начиная от источника питания



Все новые ЭУ должны быть построены по системе TN-S или TN-C-S

Особенности сетей с глухозаземленной нейтралью

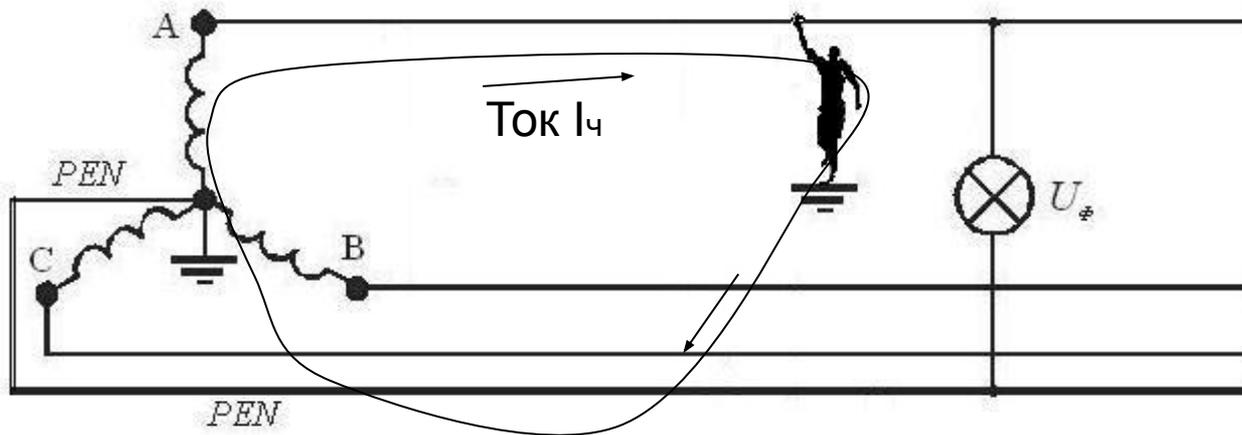
1. Замыкание одной фазы на землю является коротким замыканием, при этом возникающий ток может привести к механическим разрушениям аппаратов и токоведущих частей, к термическим повреждениям и пожарам в электроустановках



Устранение недостатка – применение автоматических выключателей или предохранителей, которые быстро отключают поврежденные участки

Особенности сетей с глухозаземленной нейтралью

2. Повышенная электроопасность, т.к. при прикосновении человека к линейному проводу или открытым токопроводящим частям, оказавшимся под напряжением, образуется цепь через человека в землю, ток при этом превышает опасное для жизни значение

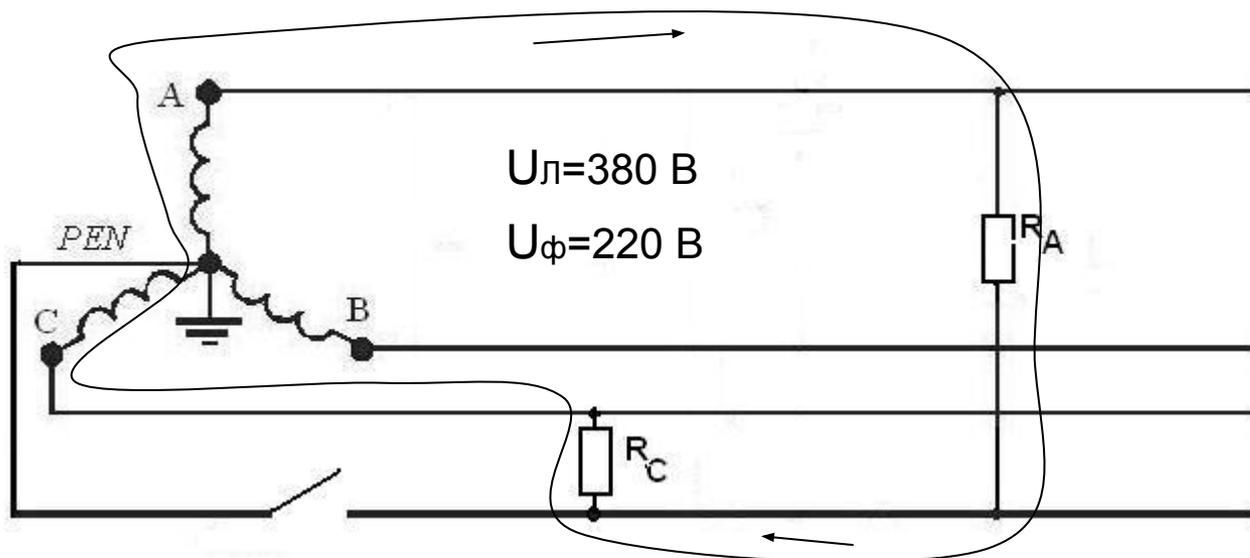


Устранение недостатка – применение устройств защитного отключения (УЗО) (**возможно только в сети с разделением N и PE**)



Особенности сетей с глухозаземленной нейтралью

3. При обрыве нулевого провода напряжение на однофазных электроприемниках может достигать линейного напряжения (т.е. возрастет в 1,73 раза) и привести к их повреждению.



Устранение недостатка – при проектировании стремиться максимально симметризовать нагрузки в различных фазах или создавать пути протекания тока, шунтирующие нулевой провод.



Технические меры защиты работающих в электроустановках



Классификация помещений по степени опасности поражения током

1. Помещения без повышенной опасности (отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность).



Примеры – жилые помещения, лаборатории, некоторые производственные помещения

Классификация помещений по степени опасности поражения током

2. Помещения с повышенной опасностью (присутствует одно из условий, создающих повышенную опасность).

- Сырость (влажность превышает 75%) или токопроводящая пыль
- Токопроводящие полы (металлические, земляные, железобетонные и т.д.)
- Высокая температура (превышает +35 С)
- Возможность одновременного прикосновения человека к металлическим конструкциям зданий, имеющим соединение с землей, технологическим аппаратам, механизмам с одной стороны, и к открытым проводящим частям электрооборудования – с другой.



Примеры – лестничные клетки зданий с проводящими полами, горячие цеха, мастерские с электрифицированными станками

Классификация помещений по степени опасности поражения током

3. Особо опасные помещения (присутствует одно из условий, создающих особую опасность).

- Особая сырость (влажность около 100%)
- Химически активная или органическая среда (воздействие на токовед.части)
- Одновременное действие 2-х и более условий повышенной опасности



Примеры – большая часть производственных помещений, территории наружных электроустановок

Основные понятия

Прямое прикосновение - электрический контакт с токоведущими частями, находящимися под напряжением.

Косвенное прикосновение - электрический контакт с открытыми проводящими частями, оказавшимися под напряжением при повреждении изоляции.

Защита от прямого прикосновения - защита для предотвращения прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением

Защита при косвенном прикосновении - защита от поражения электрическим током при прикосновении к открытым проводящим частям, оказавшимся под напряжением при повреждении изоляции.

Технические способы защиты

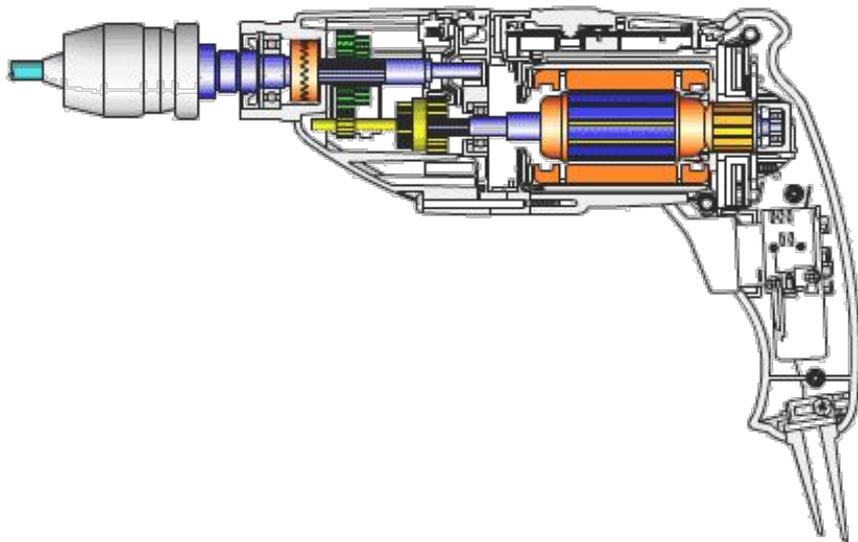
По принципу действия, все технические способы защиты разделяются на:

- снижающие до допустимых значений напряжения прикосновения и шага;
- ограничивающие время воздействия тока на человека;
- предотвращающих прямое прикосновение к токоведущим частям;

Меры защиты от прямого прикосновения

Для защиты от поражения электрическим током в нормальном режиме должны быть применены по отдельности или в сочетании следующие **меры защиты**:

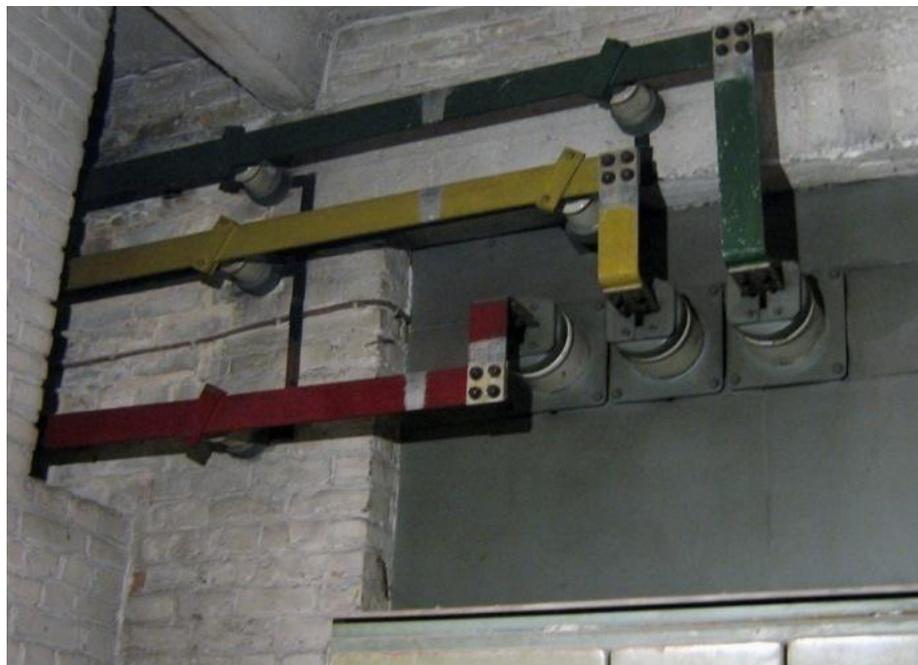
- **основная изоляция токоведущих частей;**



Меры защиты от прямого прикосновения

Для защиты от поражения электрическим током в нормальном режиме должны быть применены по отдельности или в сочетании следующие **меры защиты**:

- **ограждения, барьеры;**
- **размещение токоведущих частей вне зоны досягаемости;**



Меры защиты от прямого прикосновения

Для защиты от поражения электрическим током в нормальном режиме должны быть применены по отдельности или в сочетании следующие **меры защиты**:

- **устройства защитного отключения (УЗО)**



Меры защиты от прямого прикосновения

Для защиты от поражения электрическим током в нормальном режиме должны быть применены по отдельности или в сочетании следующие **меры защиты**:

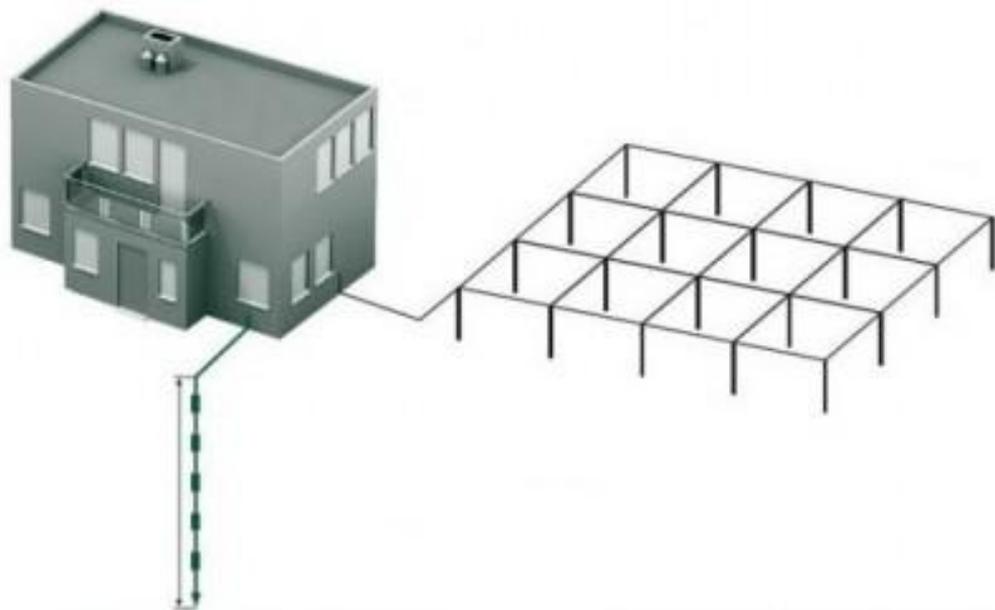
- применение сверхнизкого (малого) напряжения;



Меры защиты при косвенном прикосновении

Для защиты от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции должны быть применены по отдельности или в сочетании следующие меры защиты при косвенном прикосновении:

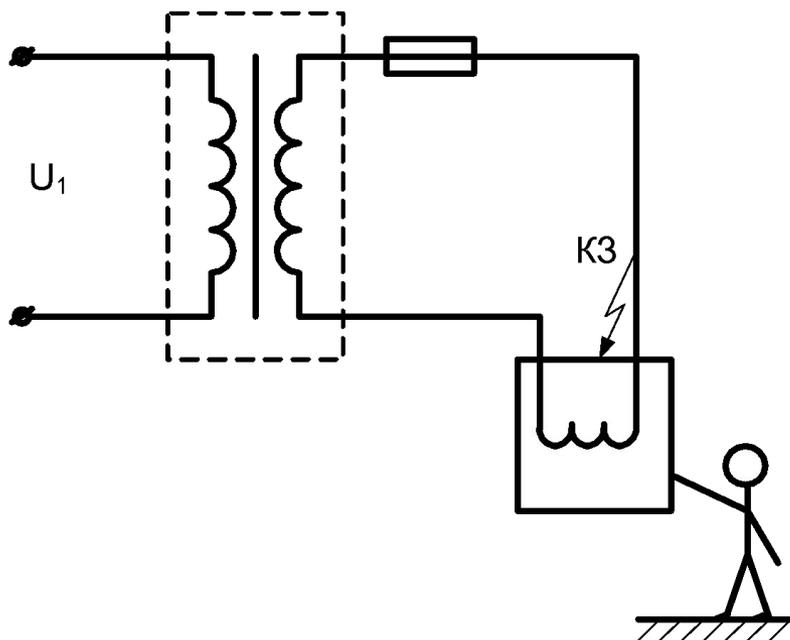
- защитное заземление;



Меры защиты при косвенном прикосновении

Для защиты от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции должны быть применены по отдельности или в сочетании следующие меры защиты при косвенном прикосновении:

- защитное электрическое разделение цепей;



Меры защиты при косвенном прикосновении

Для защиты от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции должны быть применены по отдельности или в сочетании следующие меры защиты при косвенном прикосновении:

- **изолирующие (непроводящие) зоны, площадки;**





Применение средств защиты при работе в электроустановках



В процессе эксплуатации электроустановок возникают условия, при которых конструктивное исполнение установок не обеспечивает безопасности работающего. Поэтому требуется применение средств, которые не являются конструктивными частями электроустановок, для защиты персонала от поражения электрическим током, электрического поля, падения с высоты и других факторов.

Классификация средств защиты в электроустановках:

- средства индивидуальной защиты (СИЗ) от вредных неэлектрических воздействий
- средства защиты от электрических полей повышенной напряжённости в электроустановках напряжением 330 кВ и выше (экранирующие средства);
- средства защиты от поражения электрическим током (электрозащитные средства);

☐ средства индивидуальной защиты (СИЗ) от вредных неэлектрических воздействий

☐ защитные очки и щитки,

☐ специальные рукавицы,

☐ защитные каски,

☐ противогазы,

☐ предохранительные пояса,

☐ страховочные канаты,

☐ специальная одежда для защиты от электрической дуги.



- средства защиты от электрических полей повышенной напряжённости в электроустановках напряжением 330 кВ и выше (экранирующие средства);



**ОПАСНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ
ПОЛЕ
БЕЗ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ
ПРОХОД ЗАПРЕЩЕН**



Электрозащитные средства

Изолирующие электрозащитные средства изолируют человека от токоведущих или заземлённых частей и от земли. Они делятся на **основные** и **дополнительные**.

❑ **Основные** изолирующие электрозащитные средства обладают изоляцией, способной длительно выдерживать рабочее напряжение электроустановки, и поэтому ими разрешается касаться токоведущих частей, находящихся под напряжением.

❑ **Дополнительные** изолирующие электрозащитные средства не способны выдержать рабочее напряжение электроустановки. Их назначение — усилить защитное изолирующее действие основных изолирующих средств.

Применение	Основные средства	Дополнительные средства
до 1000 В	<p>изолирующие штанги, диэлектрические перчатки, изолирующие и электроизмерительные клещи, ручной изолирующий инструмент, указатели напряжения</p>	<p>диэлектрические галоши и ковры, изолирующие подставки, изолирующие колпаки и накладки, изолирующие лестницы</p>
<p>выше 1000 В</p>	<p>изолирующие штанги, указатели напряжения, изолирующие и электроизмерительные клещи, устройства для прокола кабеля, средства для ремонтных работ под напряжением выше 1000 В.</p>	<p>диэлектрические перчатки, боты и ковры, изолирующие подставки, изолирующие колпаки и накладки, штанги для переноса и выравнивания потенциала, изолирующие лестницы.</p>

Изолирующая штанга — стержень, изготовленный из изоляционного материала, которым человек может касаться частей электроустановки, находящихся под напряжением, без опасности поражения током.

- для оперативной работы (операции с разъединителями, смена предохранителей, установка деталей разрядников и т.п.),
- измерений (проверка изоляции на ЛЭП и подстанциях),
- для наложения переносных заземлений,
- для освобождения пострадавшего от тока.



Изолирующие клещи применяют для установки и снятия изолирующих накладок, предохранителей под напряжением.

Клещи имеют три основные части:



рабочую часть (губки),

изолирующую часть

и рукоятки.

Длина изолирующей части клещей определяется напряжением электроустановки.

Электроизмерительные клещи — прибор, предназначенный для измерения электрических величин без разрыва токовой цепи и нарушения ее работы.



Электроизмерительные клещи применяются в установках до 10 кВ включительно.

Указатель напряжения — переносный прибор для проверки наличия или отсутствия напряжения на токоведущих частях.

Все указатели имеют световой сигнал, загорание которого свидетельствует о наличии напряжения на проверяемой части или между проверяемыми частями.



Указатели, предназначенные для электроустановок до 1000 В делятся на двухполюсные и однополюсные.

Однополюсные указатели работают при протекании через неоновую лампу ёмкостного (только переменного) тока.



Применение **двухполюсных** указателей является **предпочтительным**.

Применение *контрольных ламп* для проверки отсутствия напряжения *не допускается.*



Ручной изолирующий инструмент предназначен для выполнения работ на токоведущих частях при напряжении до 1000 В.

Изоляция стержней отвёрток должна оканчиваться на расстоянии не более 10 мм от конца жала отвёртки.



У пассатижей, кусачек, длина ручек которых менее 400 мм, изолирующее покрытие должно иметь упор высотой не менее 10 мм на левой и правой частях рукояток и 5 мм на верхней и нижней частях рукояток.



Перчатки диэлектрические предназначены для защиты рук от поражения электрическим током.



Размер диэлектрических перчаток должен позволять надевать под них трикотажные перчатки для защиты рук от пониженных температур при работе в холодную погоду



Длина перчаток должна быть не менее 350 мм.

Диэлектрическая обувь является дополнительным электрозащитным средством при работе в закрытых, а при отсутствии осадков - в открытых электроустановках.

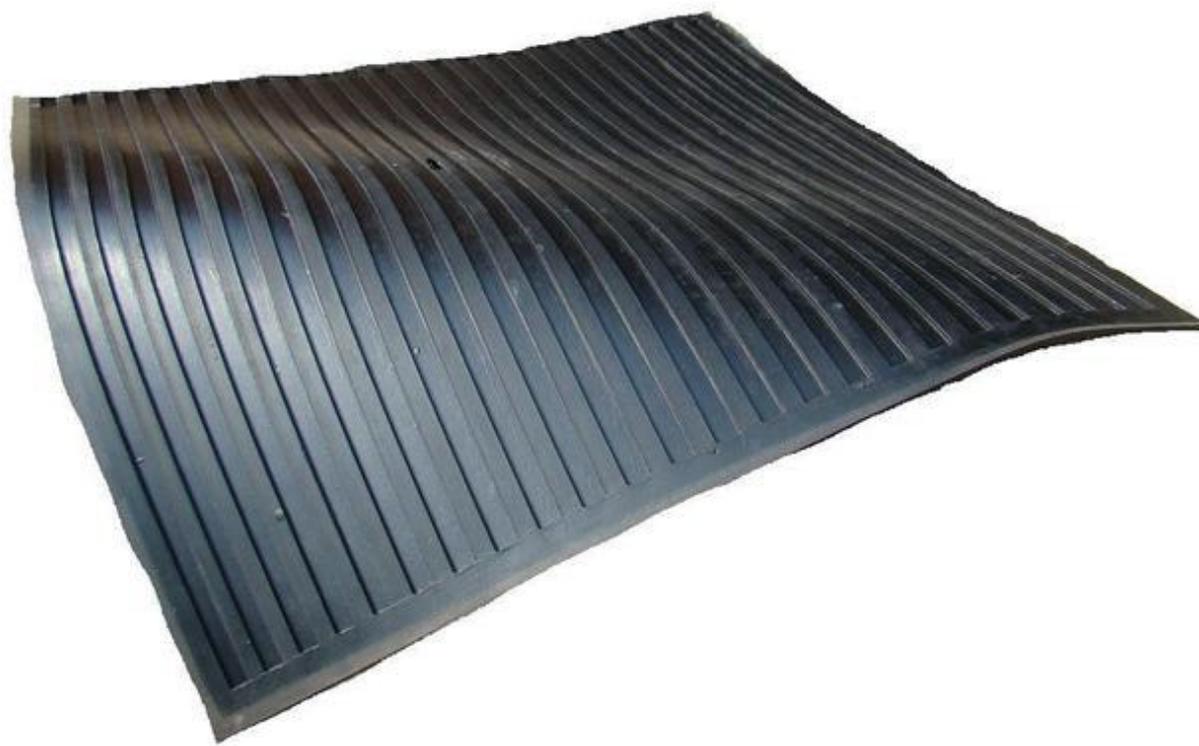
Галоши применяют в электроустановках напряжением до 1000 В, боты – при всех напряжениях.



Боты должны иметь отвороты. Высота бот должна быть не менее 160 мм.

Ковры диэлектрические резиновые применяют в закрытых электроустановках, кроме сырых помещений, а также в открытых электроустановках в сухую погоду.

Ковры изготавливаются толщиной 6 ± 1 мм, длиной от 500 до 8000 мм и шириной от 500 до 1200 мм.



Изолирующая подставка представляет собой настил, укреплённый на опорных изоляторах высотой не менее 70 мм.

Подставки применяют в сырых и подверженных загрязнению помещениях.

Настил размером не менее 500х500 мм выполняют из деревянных планок с зазором 10-30 мм **без применения металлических крепёжных деталей.**



Заземления переносные предназначены для защиты работающих на отключённых токоведущих частях от ошибочно поданного или наведённого напряжения при отсутствии стационарных заземляющих ножей.

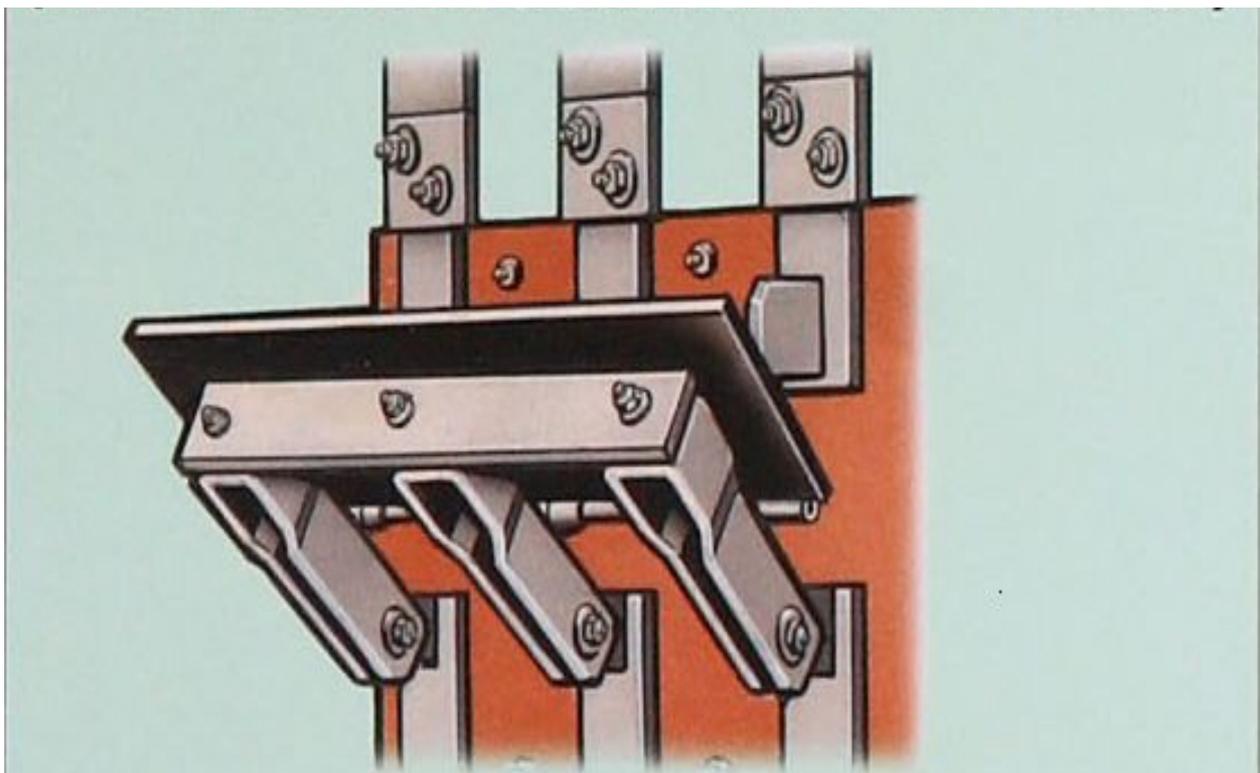


Установка и снятие переносных заземлений должны выполняться в диэлектрических перчатках с применением в электроустановках выше 1000 В изолирующей штанги.



Изолирующие накладки применяются в электроустановках напряжением до 20 кВ для предотвращения случайного прикосновения к токоведущим частям в тех случаях, когда нет возможности оградить рабочее место щитами.

В электроустановках до 1000 В накладки применяют также для предупреждения ошибочного включения рубильников.



Плакаты и знаки безопасности:

- для запрещения действий с коммутационными аппаратами, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на место работы (*запрещающие* плакаты);

Для запрещения подачи напряжения на рабочее место

НЕ ВКЛЮЧАТЬ !
РАБОТАЮТ ЛЮДИ

Для запрещения подачи напряжения на линию, на которой работают люди

НЕ ВКЛЮЧАТЬ !
РАБОТА НА ЛИНИИ

Для запрещения подачи сжатого воздуха, газа

НЕ ОТКРЫВАТЬ !
РАБОТАЮТ ЛЮДИ

Для запрещения повторного ручного включения выключателей ВЛ после их автоматического отключения без согласования с производителем работ

РАБОТА
ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ
повторно не включать !

Плакаты и знаки безопасности:

- для предупреждения об опасности приближения к токоведущим частям, находящимся под напряжением, и передвижения без средств защиты в ОРУ 330 кВ и выше с напряжённостью электрического поля выше допустимой (*предупреждающие* знаки и плакаты);

ЗНАК
"ОСТОРОЖНО. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ"



Для предупреждения об опасности поражения электрическим током

Для предупреждения об опасности поражения электрическим током

Для предупреждения об опасности поражения электрическим током при проведении испытаний повышенным напряжением

Для предупреждения об опасности подъема по конструкциям, при котором возможно приближение к токоведущим частям, находящимся под напряжением

Для предупреждения об опасности воздействия электрического поля на персонал и запрещения передвижений без средств защиты



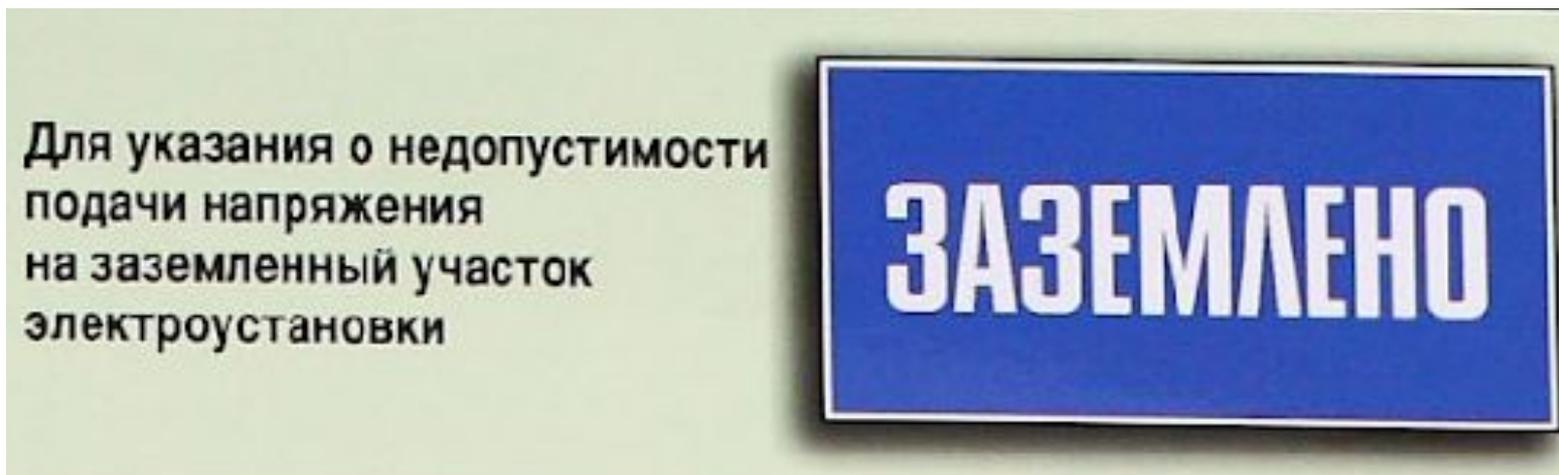
Плакаты и знаки безопасности:

- для разрешения конкретных действий только при выполнении определённых требований безопасности (*предписывающие* плакаты);



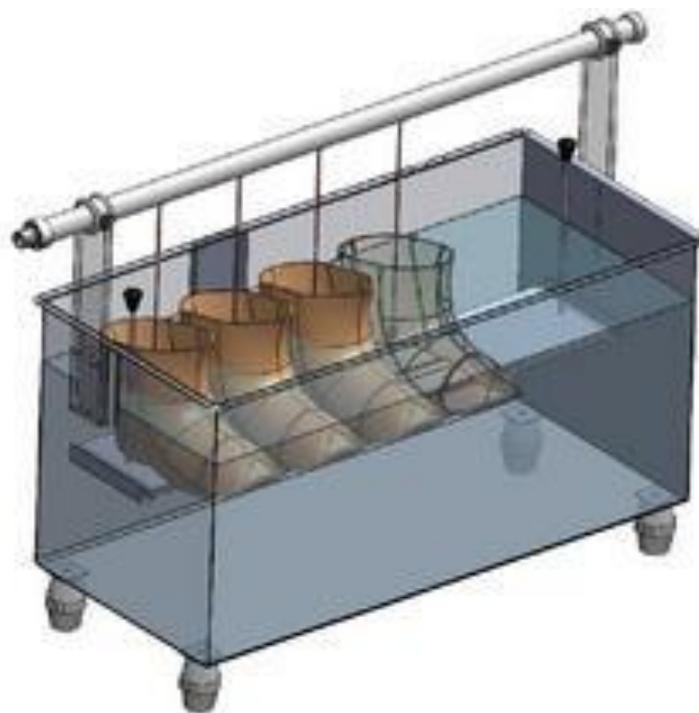
Плакаты и знаки безопасности:

- ❑ для указания местонахождения различных объектов и устройств (*указательный* плакат).

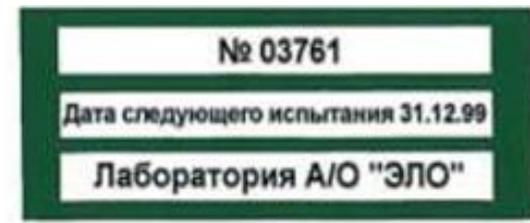
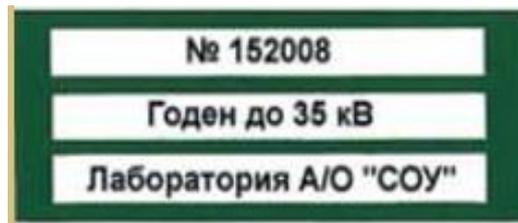


По характеру применения плакаты могут быть постоянными и переносными, а знаки - постоянными.

Электрозащитные средства, кроме изолирующих подставок, диэлектрических ковров, переносных заземлений, защитных ограждений, плакатов и знаков безопасности, а также предохранительные монтерские пояса и страховочные канаты должны быть проверены по нормам эксплуатационных испытаний.



На выдержавшие испытания средства защиты наклеиваться или ставится штамп несмываемой краской.



На средствах защиты, **не выдержавших** испытания, штамп должен быть **перечеркнут красной краской**.



Результаты эксплуатационных испытаний средств защиты регистрируются в специальных журналах.



Правила оказания первой помощи при электротравмах

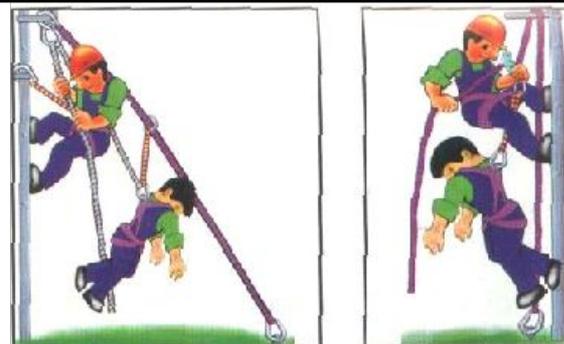


ПРАВИЛА ОСВОБОЖДЕНИЯ ОТ ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА



ПРИ НАПРЯЖЕНИИ ВЫШЕ **1000 В** СЛЕДУЕТ:

- надеть диэлектрические перчатки, резиновые боты или галоши;
- взять изолирующую штангу или изолирующие клещи;
- замкнуть провода ВЛ 6-20 кВ накоротко методом наброса, согласно специальной инструкции;
- обросить изолирующей штангой провод с пострадавшего;
- оттащить пострадавшего за одежду не менее чем на 10 м от места касания проводом земли или от оборудования, находящегося под напряжением



ГЛАВНАЯ ЗАДАЧА —
КАК МОЖНО БЫСТРЕЕ СПУСТИТЬ
ПОСТРАДАВШЕГО С ВЫСОТЫ,
ЧТОБЫ ПРИСТУПИТЬ К ОКАЗАНИЮ ПОМОЩИ
В БОЛЕЕ УДОБНЫХ И
БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЯХ
НА ЗЕМЛЕ, НА ПЛОЩАДКЕ)

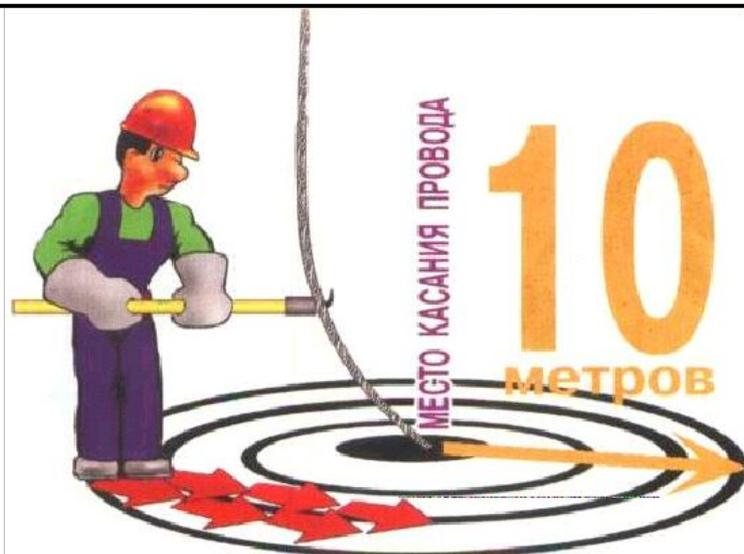
НЕЛЬЗЯ!

**ПРИСТУПАТЬ К ОКАЗАНИЮ ПОМОЩИ,
НЕ ОСВОБОДИВ ПОСТРАДАВШЕГО ОТ
ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА**

НЕЛЬЗЯ!

**ТРАТИТЬ ВРЕМЯ НА ОКАЗАНИЕ
ПОМОЩИ НА ВЫСОТЕ**

ПРАВИЛА ПЕРЕМЕЩЕНИЯ В ЗОНЕ «ШАГОВОГО» НАПРЯЖЕНИЯ



В РАДИУСЕ 10 МЕТРОВ ОТ МЕСТА КАСАНИЯ ЗЕМЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПРОВОДОМ МОЖНО ПОПАСТЬ ПОД «ШАГОВОЕ» НАПРЯЖЕНИЕ.

ПЕРЕДВИГАТЬСЯ В ЗОНЕ «ШАГОВОГО» НАПРЯЖЕНИЯ СЛЕДУЕТ В ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ БОТАХ ИЛИ ГАЛОШАХ ЛИБО «ГУСИНЫМ ШАГОМ» – ПЯТКА ШАГАЮЩЕЙ НОГИ, НЕ ОТРЫВАЯСЬ ОТ ЗЕМЛИ, ПРИСТАВЛЯЕТСЯ К НОСКУ ДРУГОЙ НОГИ.

НЕЛЬЗЯ!
ОТРЫВАТЬ ПОДОШВЫ ОТ
ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ И ДЕЛАТЬ
ШИРОКИЕ ШАГИ

НЕЛЬЗЯ!
ПРИБЛИЖАТЬСЯ БЕГОМ К
ЛЕЖАЩЕМУ ПРОВОДУ

ЕСЛИ НЕТ СОЗНАНИЯ И НЕТ ПУЛЬСА НА СОННОЙ АРТЕРИИ



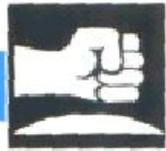
Обесточить пострадавшего



Убедиться в отсутствии реакции зрачка на свет



Убедиться в отсутствии пульса на сонной артерии



Нанести удар кулаком по груди



Приложить холод к голове



Приподнять ноги



Сделать «вдох» искусственного дыхания



Начать непрямой массаж сердца



Продолжать реанимацию



ЕСЛИ НЕТ СОЗНАНИЯ, НО ЕСТЬ ПУЛЬС НА СОННОЙ АРТЕРИИ



Убедиться в наличии пульса



Повернуть на живот и очистить рот



Приложить холод к голове



На раны наложить повязки



Наложить шины

Обесточить пострадавшего.
(Не забывай о собственной безопасности!)

При отсутствии пульса на сонной артерии — нанести удар кулаком по груди и приступить к реанимации.

При коме — повернуть на живот.

При электрических ожогах и ранах — наложить повязки.

При переломах костей конечностей — шины.

Вызвать «Скорую помощь».

НЕДОПУСТИМО!

- ПРИКАСАТЬСЯ К ПОСТРАДАВШЕМУ БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ОБЕСТОЧИВАНИЯ.

- ПРЕКРАЩАТЬ РЕАНИМАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ДО ПОЯВЛЕНИЯ ПРИЗНАКОВ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СМЕРТИ

Искусственная вентиляция легких и непрямой массаж сердца

	НАЧАТЬ НЕПРЯМОЙ МАССАЖ СЕРДЦА		СДЕЛАТЬ «ВДОХ» ИСКУССТВЕННОГО ДЫХАНИЯ
			
	<p>Глубина продавливания грудной клетки должна быть не менее 3-4 см.</p>		<p>Зажать нос, захватить подбородок, запрокинуть голову пострадавшего и сделать максимальный выдох ему в рот.</p>
	<p>НЕЛЬЗЯ! РАСПОЛАГАТЬ ЛАДОНЬ НА ГРУДИ ТАК, ЧТОБЫ БОЛЬШОЙ ПАЛЕЦ БЫЛ НАПРАВЛЕН НА СПАСАТЕЛЯ</p>		<p>НЕЛЬЗЯ! СДЕЛАТЬ «ВДОХ» ИСКУССТВЕННОГО ДЫХАНИЯ, НЕ ЗАЖАВ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НОС ПОСТРАДАВШЕГО</p>

Искусственная вентиляция легких и непрямой массаж сердца

ВЫПОЛНЯТЬ КОМПЛЕКС РЕАНИМАЦИИ



**ПРИ СУЖЕНИИ ЗРАЧКОВ,
НО ОТСУТСТВИИ СЕРДЦЕБИЕНИЯ
РЕАНИМАЦИЮ НУЖНО ПРОВОДИТЬ
ДО ПРИБЫТИЯ МЕДПЕРСОНАЛА**

ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ

- Если оказывает помощь **один спасатель**, то **2** «вдоха» искусственного дыхания делают после **15** надавливаний на грудину.
- Если оказывает помощь **группа спасателей**, то **2** «вдоха» искусственного дыхания делают после **5** надавливаний на грудину.
- Для быстрого возврата крови к сердцу — приподнять ноги пострадавшего.
- Для сохранения жизни головного мозга — приложить холод к голове.
- Для удаления воздуха из желудка — повернуть пострадавшего на живот и надавить кулаками ниже пупка.



**Спасибо за
внимание!**