

**БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СВЯЗИ**

## **ВВЕДЕНИЕ**

**Электробезопасность на предприятиях связи**

- Электрический ток и его опасность для человека**
- Характеристика электрических цепей**
- Опасность прикосновения к 3-фазным сетям переменного тока**

**Защита персонала от поражения электрическим током**

- КЛАССИФИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ ПО УСЛОВИЯМ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ**
- ЭЛЕКТРОЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА**

**Электрическая изоляция**

**Напряжение прикосновения и шаговое напряжение**

**Защитное заземление. Зануление .**

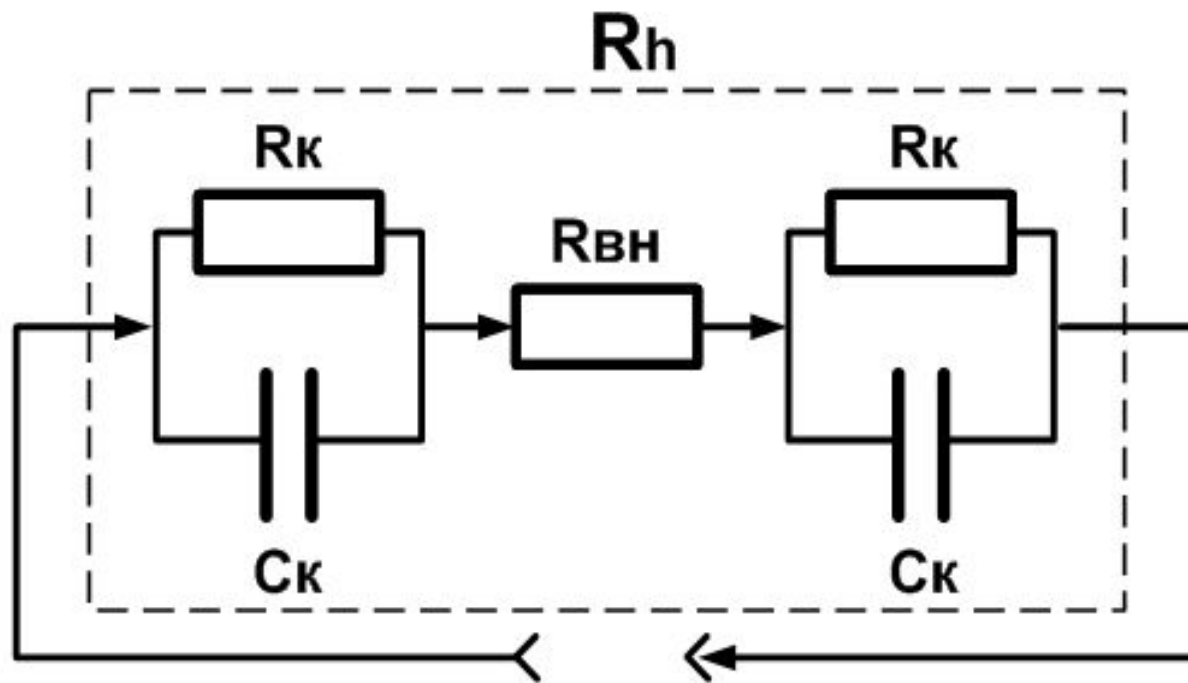
**Производственная среда**

- Работоспособность и утомление**
- Освещение производственных помещений**
- Шумы и вибрации. Защита от шумов**
- Электромагнитные излучения на предприятиях связи**
- Оптические излучения**
- Ионизирующие излучения**
- Пожарная безопасность**

## Электрический ток и его опасность для человека

- По опасности воздействия на человека и в зависимости от величины токи делятся на:
- осязаемые, т. е. вызывающие первые ощущения воздействия тока (переменный ток от 0,6 до 1,5 мА и постоянный от 5 до 10 мА);
- отпускающие – это токи, при которых человек способен самостоятельно освободиться от контакта с токоведущими частями, так для переменного тока это токи величиной не более 10 мА и для постоянного – не более 50 мА;
- неотпускающие, т. е. токи, при которых человеку необходима помощь для освобождения от токоведущих частей – переменный ток более 10 мА и постоянный более 50 мА;
- фибрилляционные – это токи, вызывающие некоординированные сокращения мышц сердца (фибрилляцию), ведущие к прекращению кровообращения. Это может происходить при переменном токе от 100 мА и при постоянном токе от 300 мА.
- **Смертельным для человека считается проходящий через внутренние органы человека ток величиной 100 мА и выше!**

# Электрическое сопротивление тела человека

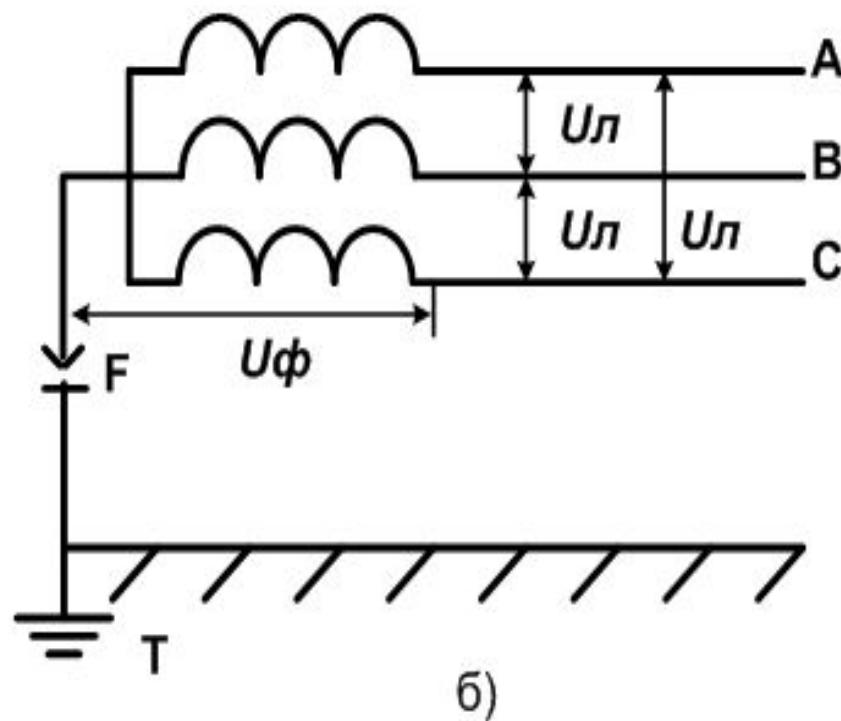
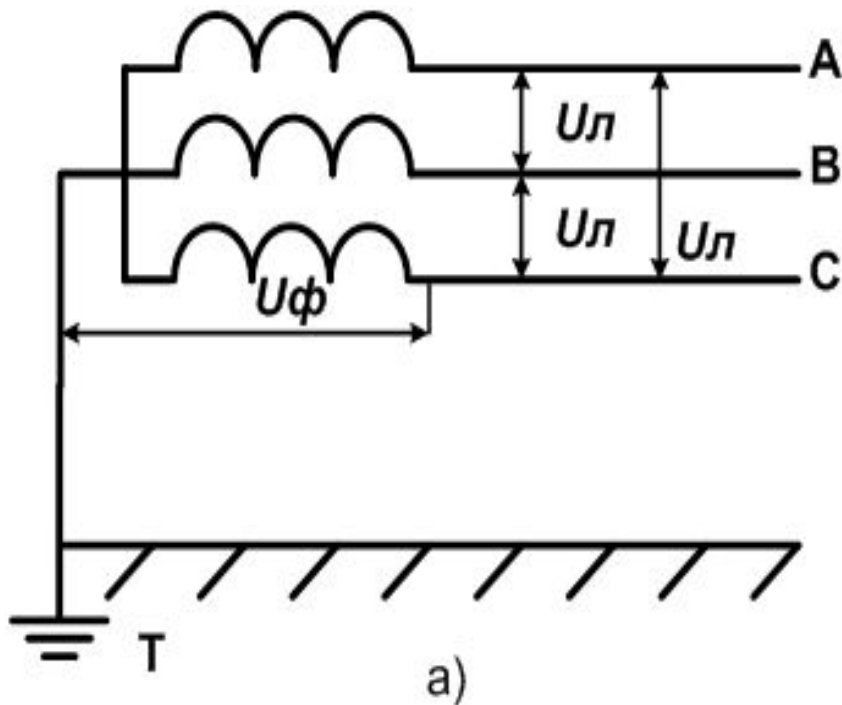


Эквивалентная схема сопротивления тела человека

## 3-фазная сеть переменного тока

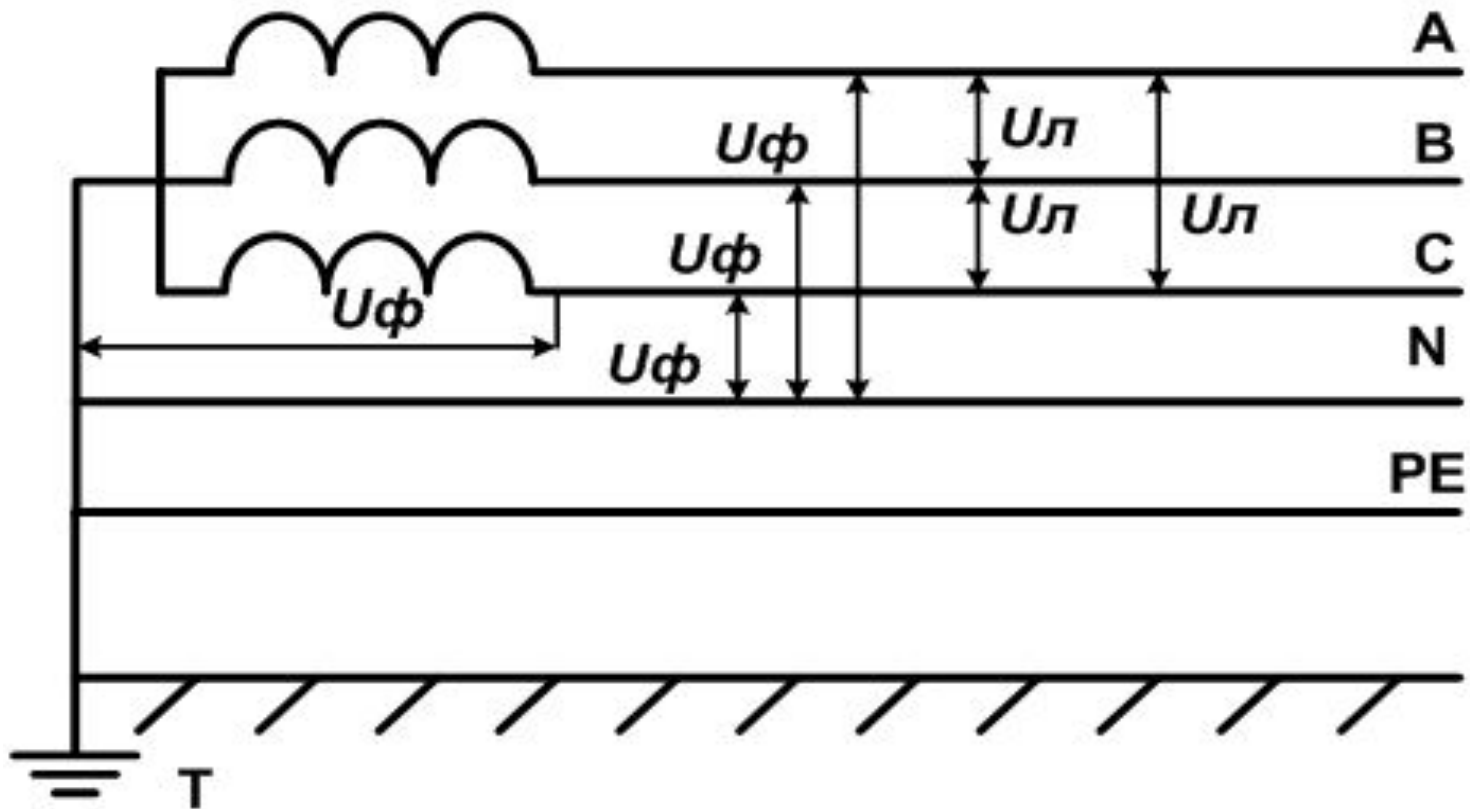
Трехпроводная 3-фазная сеть переменного тока:

- а) с глухозаземленной нейтралью;
- б) с изолированной нейтралью



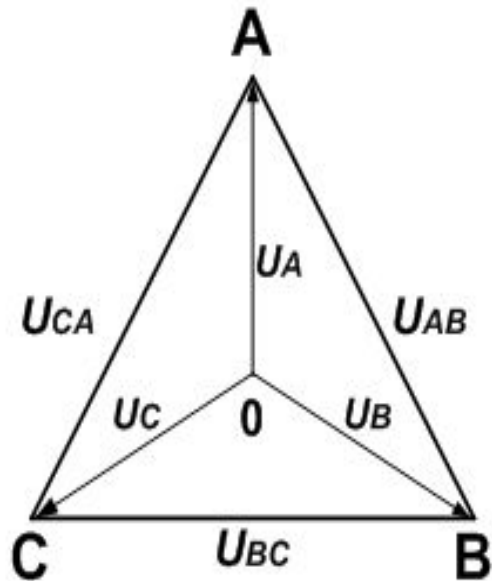
## Пятипроводная 3-фазная сеть с глухозаземленной нейтралью

Пятипроводная 3-фазная сеть с глухозаземленной нейтралью, нулевым рабочим  $N$  и защитным  $PE$  проводниками

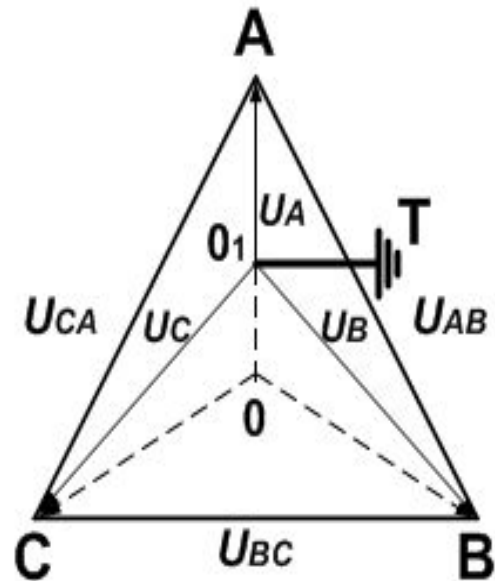


## Векторные диаграммы напряжений 3-фазной сети переменного тока

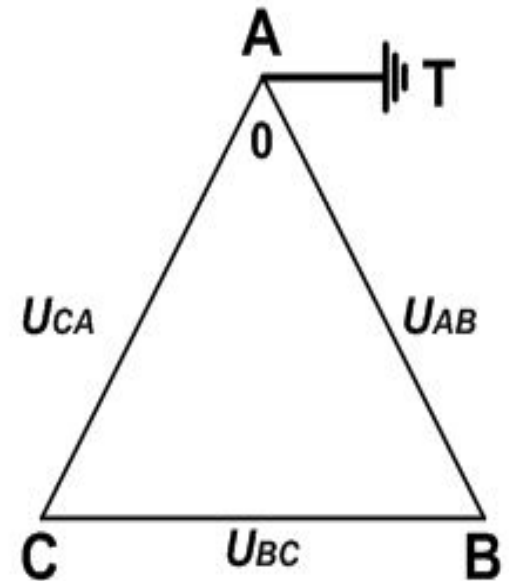
- а) нормальный режим работы, сопротивления изоляции фазных проводов находятся в исправном состоянии;
- б) частичное замыкание фазного провода на «землю»;
- в) полное замыкание провода на «землю»



а)



б)

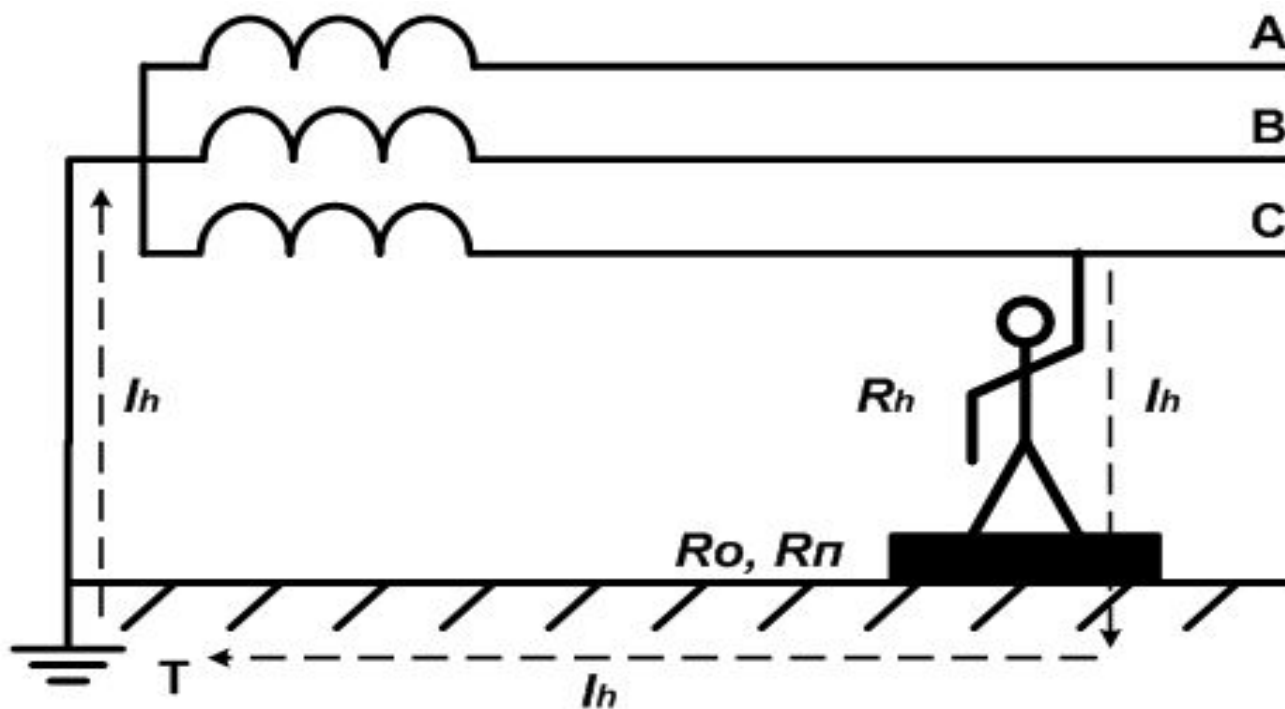


в)

## Однополюсное прикосновение человека к 3-фазной сети с глухозаземленной нейтралью

$$I_{\text{ч}} = U_{\text{ф}} / R_{\text{ч}}$$

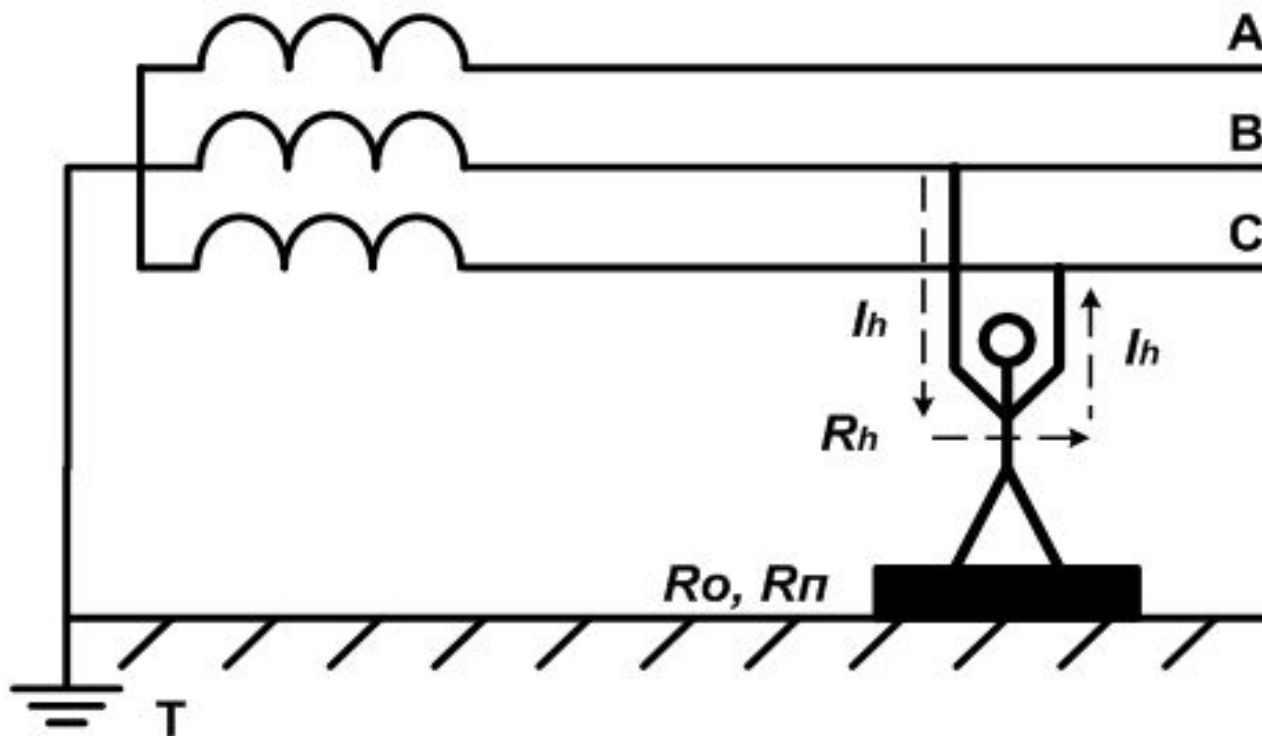
$$I_{\text{ч}} = U / (R_{\text{ч}} + R_0 + R_{\text{п}})$$





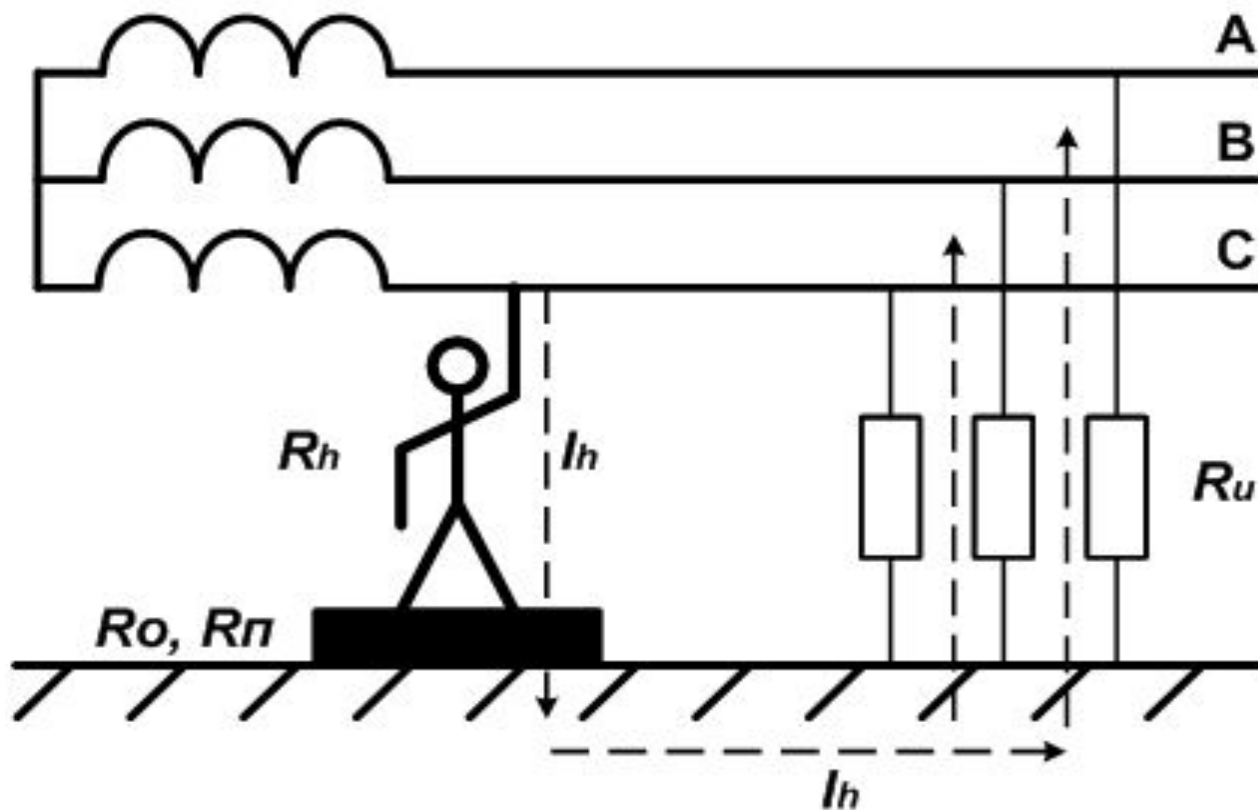
# Двухполюсное прикосновение человека 3-фазной сети с глухозаземленной нейтралью

$$I_{\text{ч}} = U_{\text{л}} / R_{\text{ч}} = 1,73 U_{\text{ф}} / R_{\text{ч}}$$



# Однополюсное прикосновение человека к неповрежденной сети с изолированной нейтралью

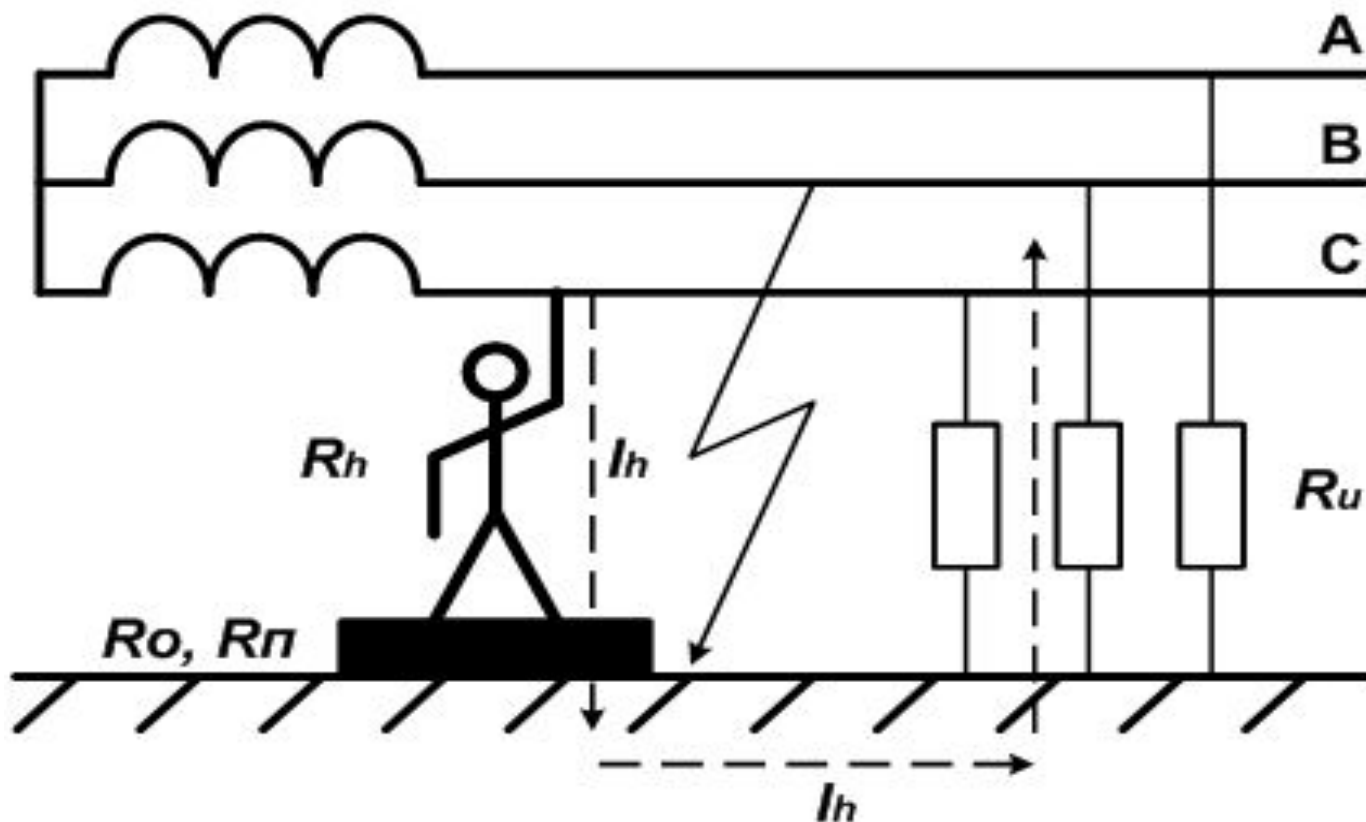
$$I_{\text{ч}} = 3U_{\text{ф}} / (3R_{\text{ч}} + R_{\text{и}})$$



Однополюсное прикосновение к 3-фазной сети с изолированной нейтралью при замыкании одной из фаз на «землю»

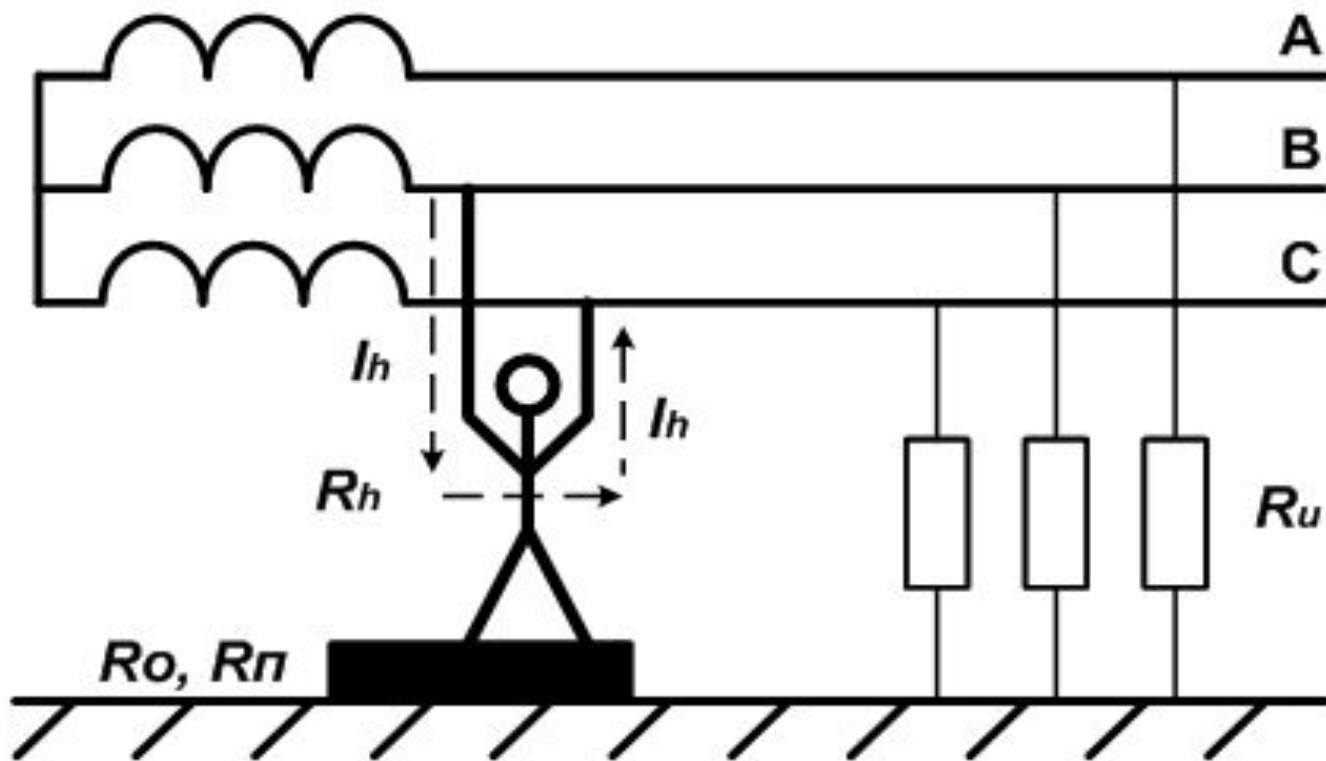
$$I_{\text{ч}} = U_{\text{л}} / R_{\text{ч}}.$$

$$I_{\text{ч}} = U_{\text{л}} / (R_{\text{ч}} + R_{\text{о}} + R_{\text{п}}).$$



## Двухполюсное прикосновение человека к 3-фазной сети с изолированной нейтралью

$$I_{\text{ч}} = U_{\text{л}} / R_{\text{ч}}$$



# Классификация помещений по условиям электробезопасности

- Сухими называются помещения, в которых относительная влажность не превышает 60%.
  - К влажным относятся помещения, в которых относительная влажность воздуха более 60%, но не превышает 75%.
  - Сырыми называются помещения, в которых относительная влажность воздуха превышает 75%.
  - Особо сырые помещения – помещения, в которых относительная влажность воздуха близка к 100% .
  - Жаркими считаются помещения, в которых температура превышает постоянно или периодически (более 1 суток)  $+35^{\circ}\text{C}$  .
  - Пыльными называются помещения, в которых по условиям производства выделяется технологическая пыль и она оседая на проводах, проникая внутрь машин, аппаратов ухудшает условия охлаждения и изоляции.
  - Помещения с химически активной средой – помещения содержащие агрессивные пары, газы, жидкости, образующие отложения , разрушающие изоляцию и токоведущие части электрооборудования.
- По степени опасности поражения людей электрическим током различаются помещения:
- без повышенной опасности, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность;
  - с повышенной опасностью, характеризующиеся наличием в них одного из условий: сырости, токопроводящей пыли, токопроводящих полов – металлических, земляных, железобетонных, кирпичных и пр., высокой температуры, возможности одновременного прикосновения человека к металлоконструкциям зданий, имеющим соединение с «землей», аппаратам, механизмам и пр.;
  - особо опасные, характеризующиеся наличием одного из условий, создающих особую опасность: особой сырости, химически активной среды или одновременного наличия двух или более условий повышенной опасности.

# Электрозащитные средства

- Средства коллективной защиты персонала:

оградительные устройства;

устройства автоматического контроля и сигнализации;

устройства защитного заземления и зануления;

устройства автоматического отключения;

молниеотводы и разрядники;

знаки безопасности.

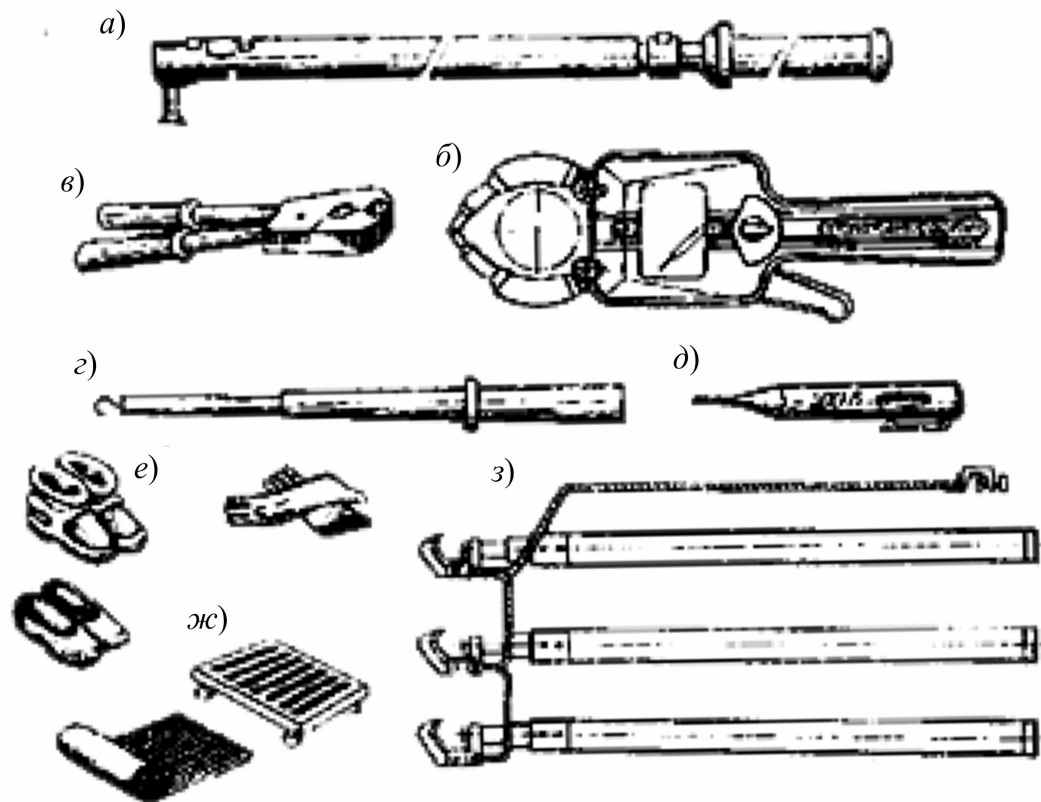
- Средства индивидуальной защиты специальная одежда; специальная обувь; перчатки, рукавицы; очки и защитные щитки; каски; противогазы и респираторы; предохранительные монтерские пояса и страховочные канаты.
- Электрозащитные средства – это средства защиты персонала от поражения электрическим током и для обеспечения электробезопасности.
- Все электрозащитные средства делятся на основные и дополнительные изолирующие средства.

**Основные изолирующие электрозащитные средства – это средства защиты, изоляция которых длительное время выдерживает рабочее напряжение электроустановки.**

**Дополнительные изолирующие электрозащитные средства – это средства защиты, которые сами по себе при данном напряжении не могут обеспечить защиту персонала от поражения электрическим током, но дополняют основные средства защиты, а также служат для защиты от напряжения прикосновения и шагового напряжения (напряжения шага).**

# Электрозащитные средства

- а) изолирующая штанга;
- б) изолирующие клещи;
- в) измерительные клещи;
- г) измеритель напряжения более 1000 В;
- д) то же для напряжения менее 1000 В;
- е) диэлектрические перчатки, галоши;
- ж) диэлектрические коврики, подставки;
- з) переносное заземление



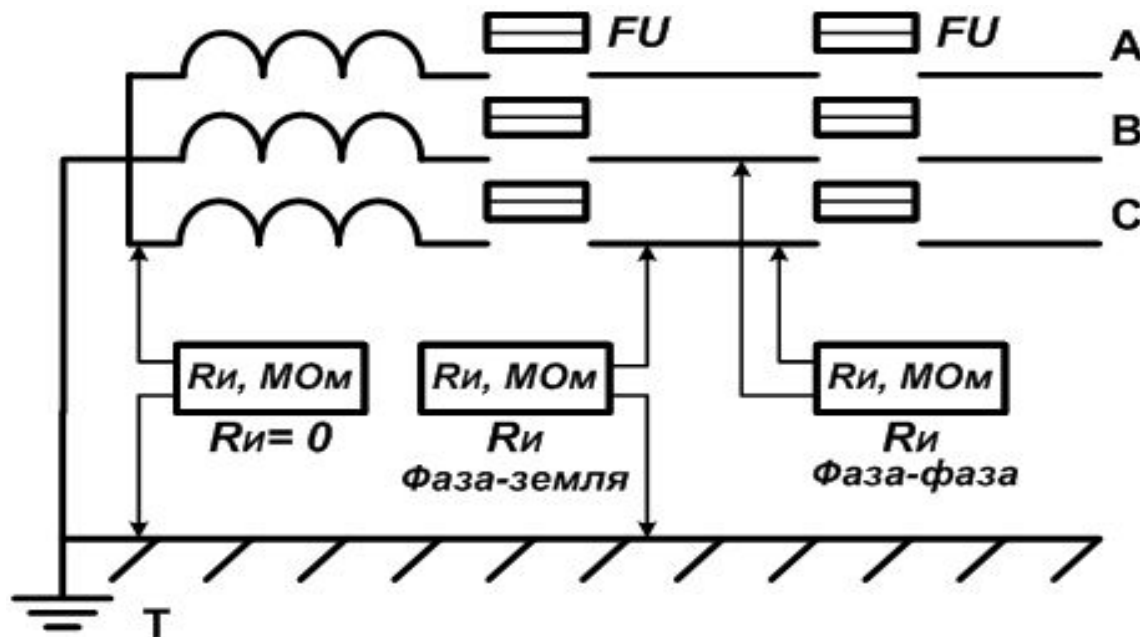
# **ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ИЗОЛЯЦИЯ ТОКОНЕСУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ**

- **Под электрической изоляцией понимают разобщение, разъединение токонесущих проводов и деталей в целях предотвращения контакта между ними.**
- **Основными причинами ухудшения состояния изоляции являются:**  
**нагревание от электрического тока при прохождении его по проводам;**  
**нагревание от посторонних источников;**  
**механические повреждения в результате некачественного монтажа, вибраций и чрезмерно растягивающих усилий при прокладке проводов и кабелей;**  
**влияние климатических условий и окружающей производственной среды.**
- **При низком сопротивлении изоляции возможно замыкание токонесущих проводов на «землю», что в сетях с изолированной нейтралью резко ухудшает условия их эксплуатации, а в сетях с глухозаземленной нейтралью приводит к перерывам в электроснабжении.**



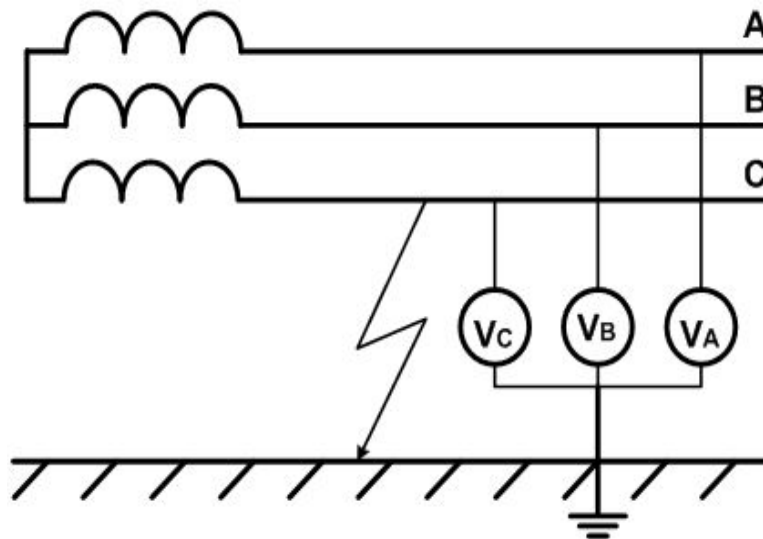
## Контроль состояния изоляции

- **Контроль состояния изоляции производится:**  
при приемке электроустановки после ремонта или монтажа;  
периодически в процессе эксплуатации, но не реже 1-2 раз в год в зависимости от  
производственных условий (в сырых помещениях 2-3 раза в год);  
постоянно в процессе эксплуатации с помощью специальных приборов контроля состояния изоляции.
- По «Правилам устройства электроустановок» (ПУЭ) измерение сопротивления изоляции производится между двумя смежными предохранителями или за последними предохранителями между любым проводом и «землей», а также между двумя проводами. Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм.

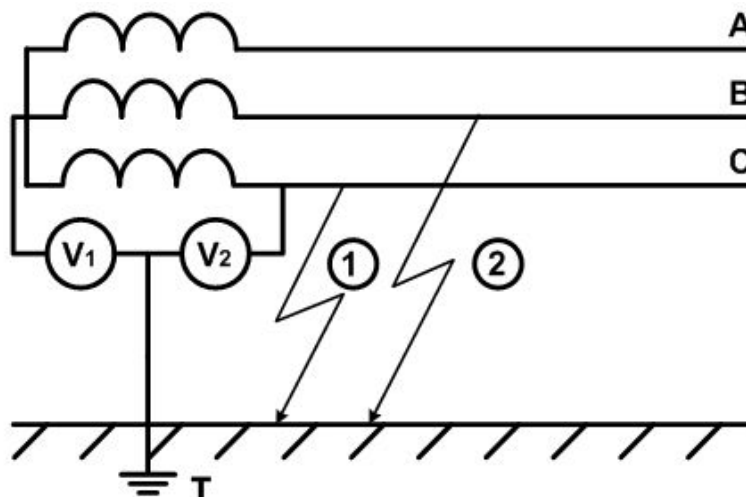


# Постоянный контроль сопротивления изоляции

Метод трех вольтметров

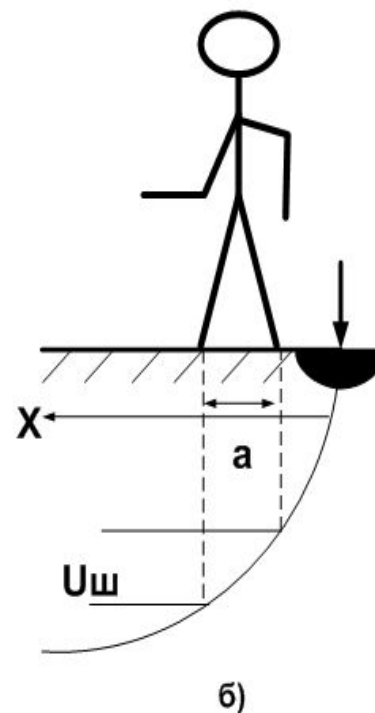
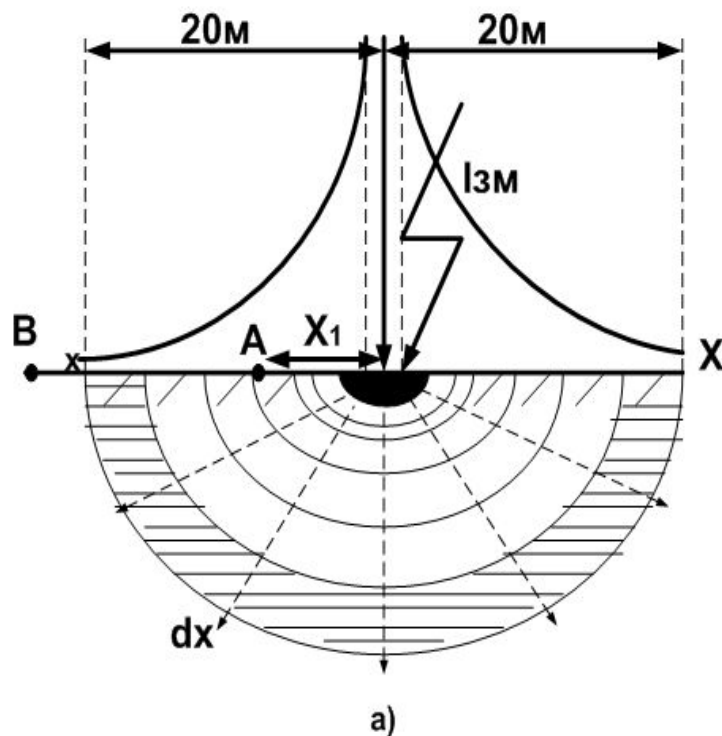


Метод двух вольтметров



# НАПРЯЖЕНИЕ ПРИКОСНОВЕНИЯ. ШАГОВОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

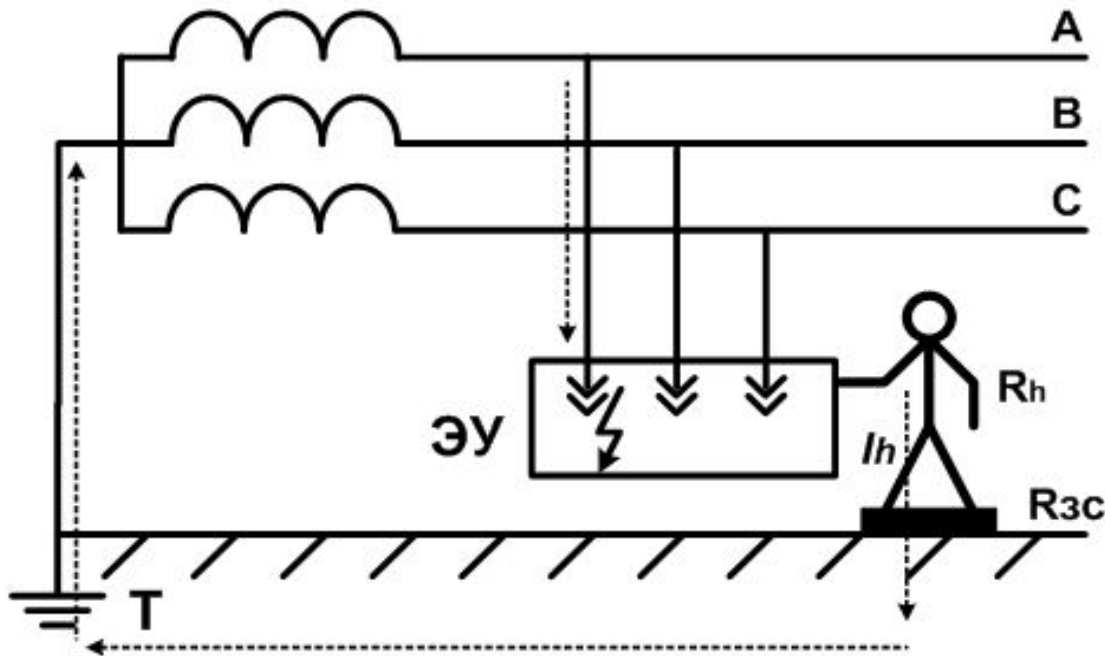
- Пробой изоляции электрических проводов, замыкание токонесущих конструкций на «землю», сопровождается протеканием через нее аварийного тока  $I_{зм}$ . Пространство вокруг заземлителя, где проходит ток замыкания, называется зоной растекания тока или «локальной землей»
- Растекание тока в «земле»:
  - а) вокруг полушарового заземлителя;
  - б) по кривой, характеризующей напряжение «шага» (шаговое напряжение)



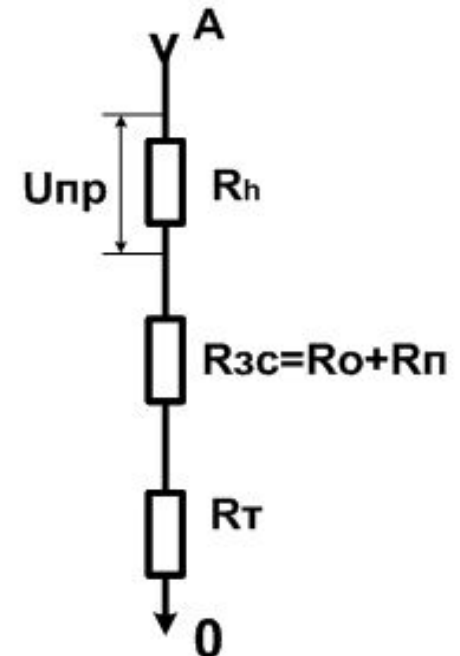
# Напряжение прикосновения в 3-фазной сети с заземленной нейтралью и изолированным от «земли» корпусом электроустановки

- а) прикосновение человека к корпусу электроустановки в сети с заземленной нейтралью и изолированным от «земли» корпусом электроустановки;
- б) эквивалентная схема

- $$U_{\text{пр}} = U_{\text{ф}} R_{\text{ч}} / (R_{\text{ч}} + R_{\text{зс}} + R_{\text{T}}).$$



а)

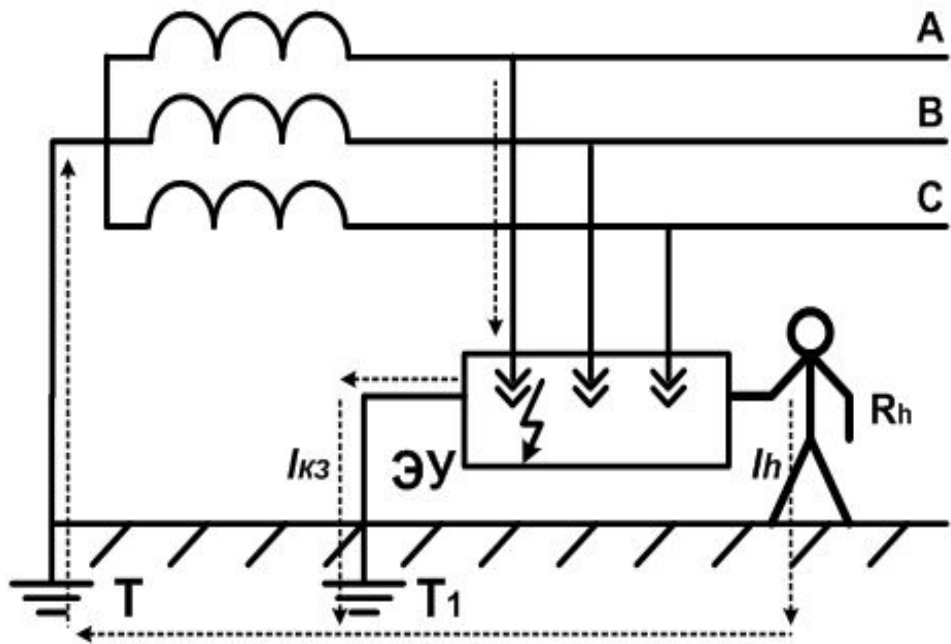


б)

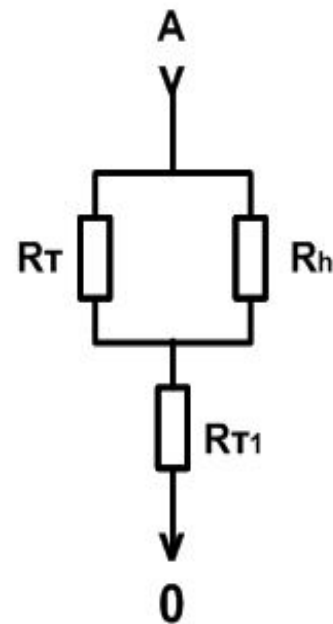
## Напряжение прикосновения в 3-фазной сети с заземленной нейтралью и заземленным корпусом электроустановки

- а) прикосновение человека к заземленному корпусу электроустановки в сети с заземленной нейтралью;
- б) эквивалентная схема

- $$U_{\text{пр}} = (U_{\phi} \cdot R_{T1}) / (R_{T1} + R_T).$$



а)

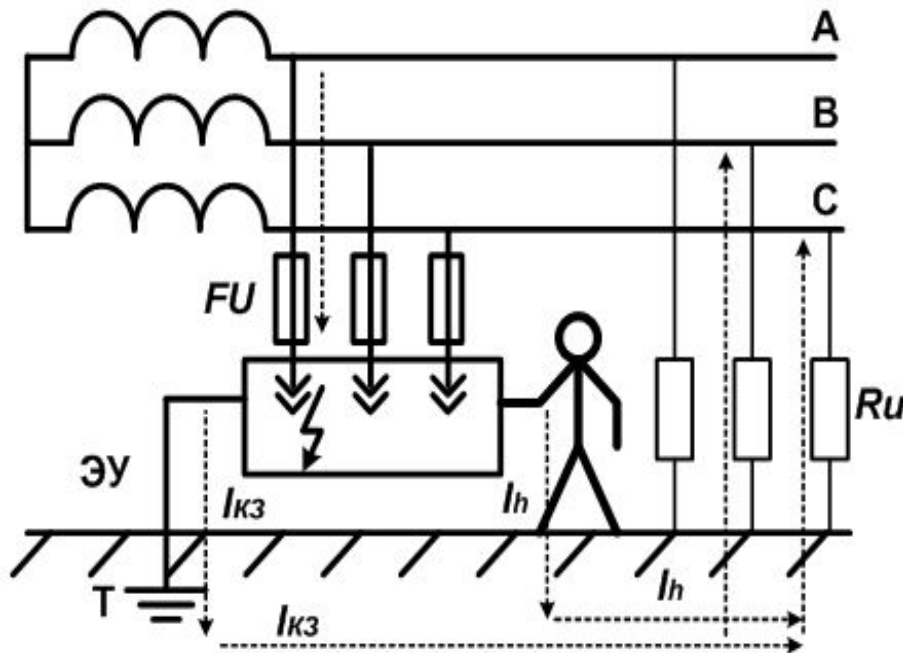


б)

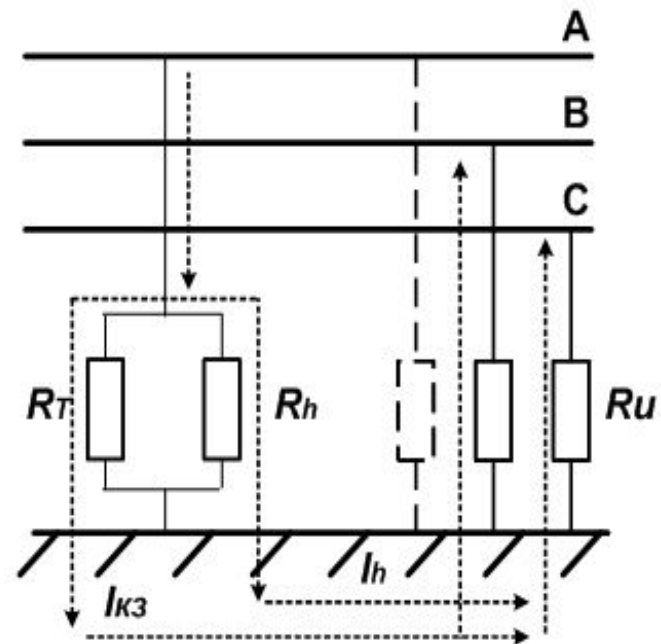
# Напряжение прикосновения в 3-фазной сети с изолированной нейтралью и заземленным корпусом электроустановки

- Прикосновение человека к корпусу электроустановки в 3-фазной сети переменного тока:
- а) с изолированной нейтралью и заземленным корпусом;
- б) эквивалентная схема

$$I_{\text{ч}} = 3U_{\text{ф}} / (3R_{\text{ч}} + R_{\text{и}}) = U_{\text{л}} / (3R_{\text{ч}} + R_{\text{и}})$$
$$U_{\text{пр}} = I_{\text{ч}} \cdot R_{\text{ч}}$$



а)

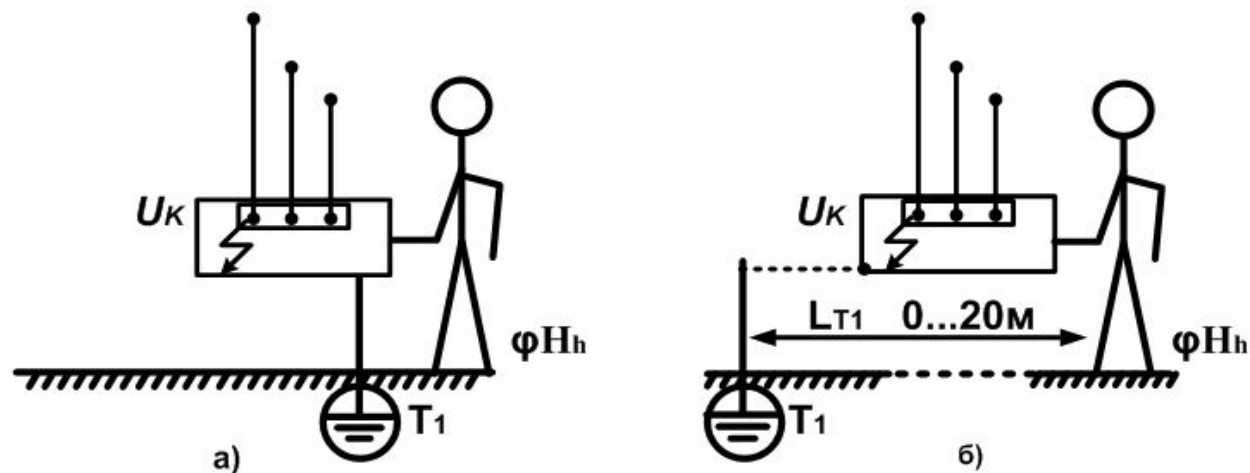


б)

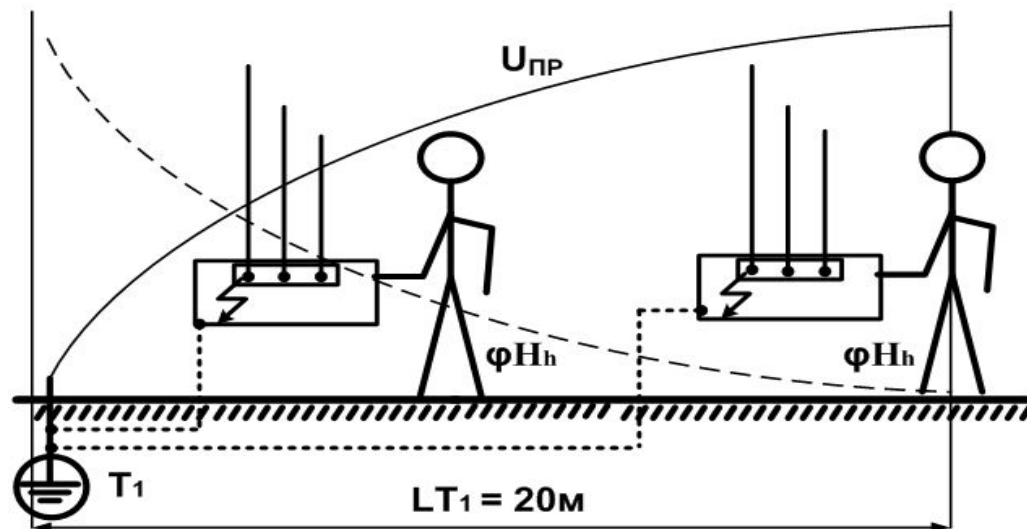
# Зависимость напряжения прикосновения от расстояния между заземляющим устройством и человеком

Зависимость напряжения прикосновения от расстояния между человеком и заземленным корпусом электроустановки:

- а) равного нулю;
- б) не равного нулю



При изменении расстояния  $L_T$  от 0 до 20...30 м напряжение прикосновения  $U_{пр}$  изменяется по гиперболическому закону



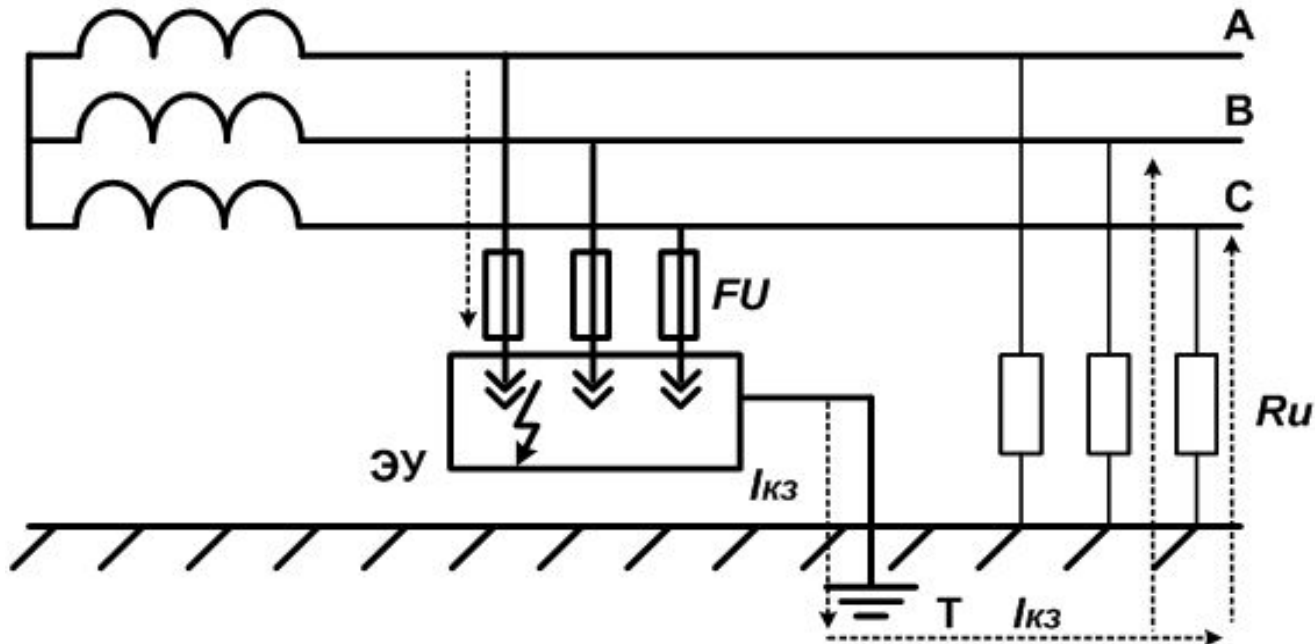
# ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ

- Защитное заземление – преднамеренное электрическое соединение данной точки системы или установки, или оборудования с локальной землей посредством заземляющего устройства
- Сети с изолированной нейтралью.

Здесь, независимо от напряжении сети, используется только защитное заземление . Его цель – снизить до безопасной величины напряжение прикосновения.

$$U_{\text{пр}} = I_{\text{зм}} \cdot R_{\text{T}}$$

$$I_{\text{зм}} = U_{\text{ф}} / (R_{\text{T}} + R_{\text{и}} / 3)$$

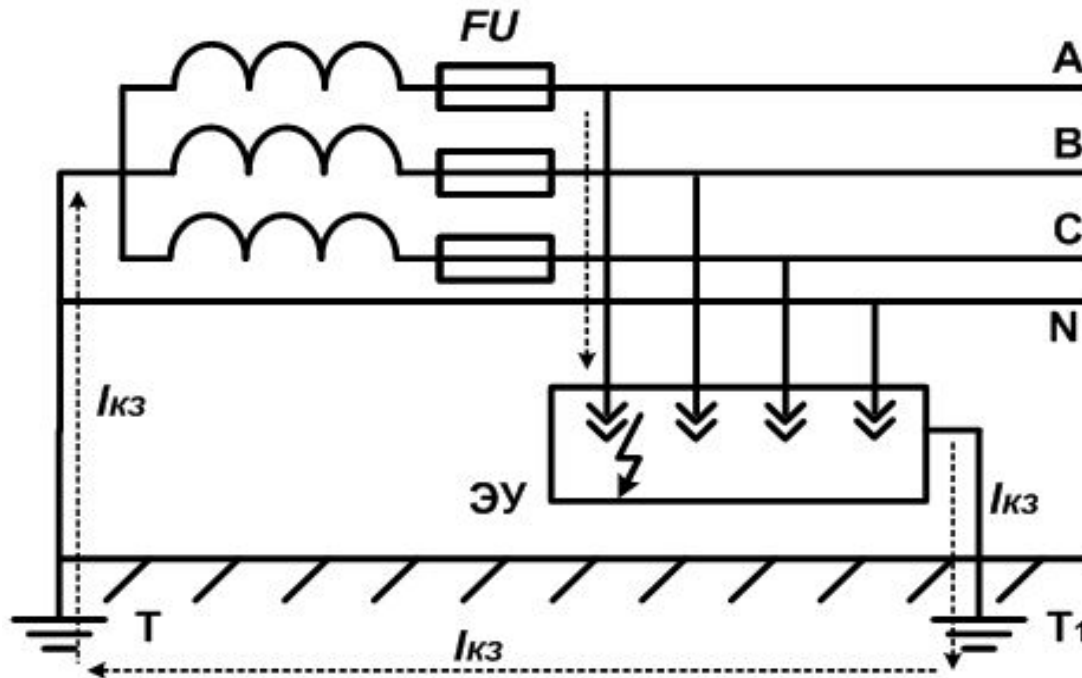




# ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ

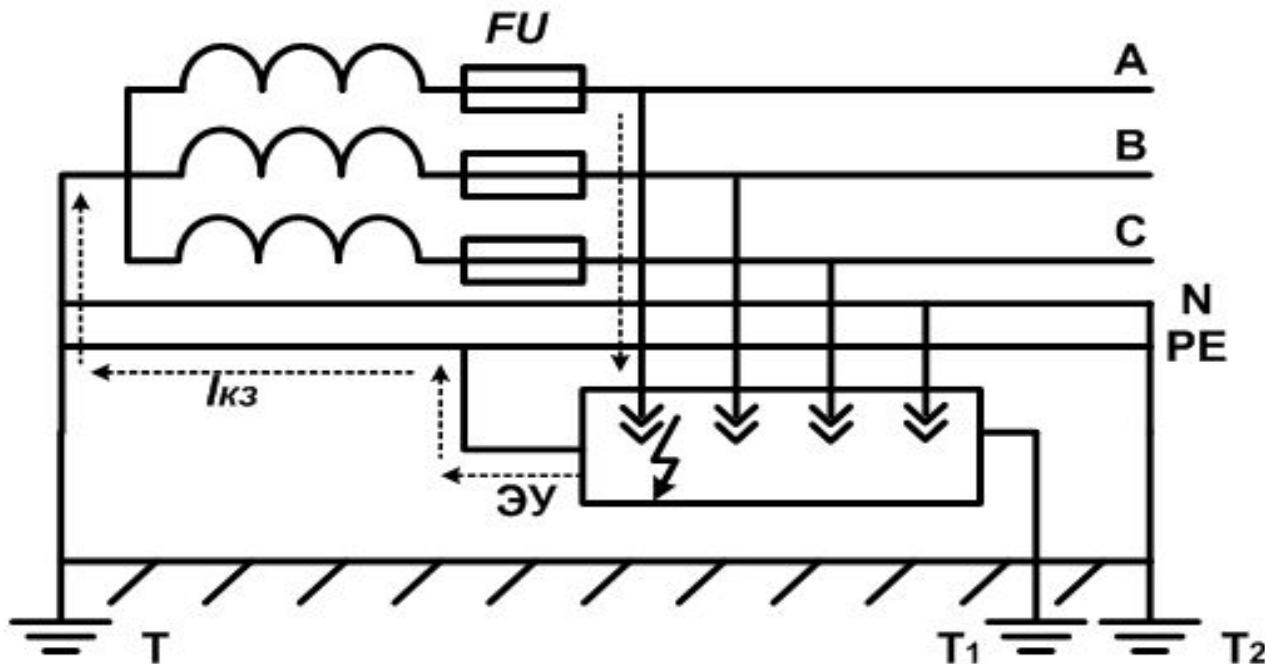
- 3-фазные сети с заземленной нейтралью напряжением более 1000 В

- $I_{зМ} = U_{\phi} / (R_{T1} + R_T)$



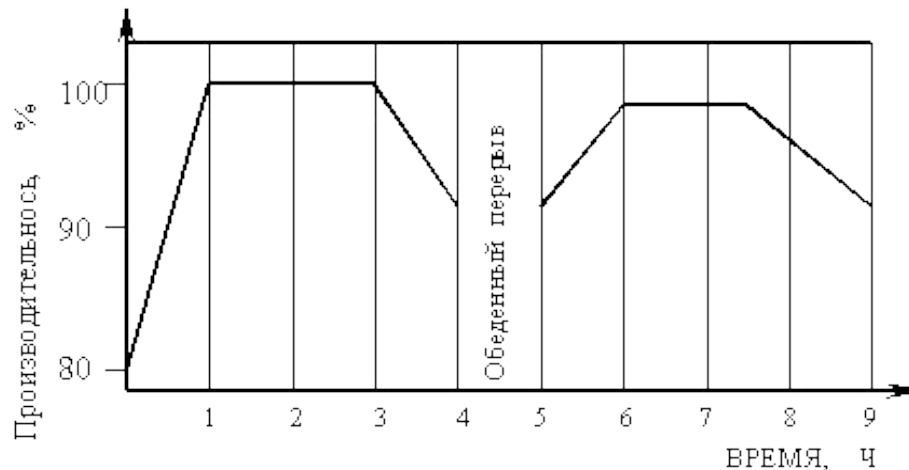
# ЗАНУЛЕНИЕ

- Сети с глухозаземленной нейтралью напряжением до 1000 В
- Зануление используется для увеличения аварийного тока  $I_{кз}$
- При замыкании одной из фаз на корпус аварийный ток  $I_{кз}$  будет проходить по петле «фаза – нуль», т. е. по замкнутому контуру, образованному обмоткой трансформатора, фазным и нулевым проводами (фаза «А» – корпус установки – провод, соединяющий корпус с проводом РЕ – нулевой защитный проводник РЕ – нейтраль – фаза «А»).
- Сопротивление петли «фаза–нуль»  $Z_{\Pi}$  составляет обычно доли Ом, поэтому величина тока  $I_{кз}$  оказывается достаточно большой для уверенного срабатывания предохранителей.



# РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И УТОМЛЕНИЕ

- Под работоспособностью человека в процессе труда понимают потенциальные возможности человека выполнять трудовую деятельность в течение заданного времени с заданной эффективностью.
- Величиной, обратной работоспособности, является утомление. Под утомлением следует понимать физиологическое состояние организма человека, вызванное работой и воздействием неблагоприятных условий труда, проявляющееся в снижении работоспособности. Проблема утомления является сложной научно-практической проблемой, которую исследуют и изучают представители различных наук – экономисты, физиологи, психологи и др.



Динамика работоспособности человека в течение рабочего дня

# ОСВЕЩЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

- **Виды производственного освещения**
- **Освещение рабочих мест может быть естественным и искусственным.**
- **Естественное освещение может осуществляться через окна или световые проемы , через застекленные световые фонари и перекрытие (верхнее) или через фонари и окна одновременно.**
- **Естественное освещение изменяется в течение дня, времени года и зависит от атмосферных условий. От этих недостатков свободно искусственное освещение с помощью электрических ламп.**
- **Искусственное освещение подразделяется на рабочее, дежурное, аварийное, эвакуационное и охранное.**
- **Рабочее освещение создает необходимые условия работы и нормальной эксплуатации зданий или территорий.**
- **Дежурное освещение включается во внерабочее время.**
- **Аварийное освещение применяется когда отключение рабочего освещения может привести к взрыву, пожару, нарушению технологического процесса , нарушению работы узлов радиопередачи и связи, электростанций . При аварийном освещении освещение осуществляется от автономного источника . Освещенность - не менее 5% от величины рабочего освещения (не менее 5 лк при использовании газоразрядных ламп и 2 лк – при лампах накаливания).**
- **Эвакуационное освещение включается при аварийной обстановке для эвакуации людей. Освещенность в помещениях составляет 0,5 лк , на открытой территории – 0,2 лк.**
- **Охранное освещение размещается вдоль границ территорий, охраняемых в ночное время.**
- **Искусственное освещение может быть общим, местным и комбинированным.**
- **Общим освещение. Осветительные приборы размещаются в верхней зоне помещения и равномерно освещают всю площадь помещения.**
- **Комбинированным называется освещение, при котором наряду с общим освещением используются светильники местного освещения .**

# ШУМЫ

- **Звук**ом называются воспринимаемые человеческим слухом изменения давления (в воздухе, воде или другой среде распространения звука). Шум является вредным фактором.
- Беспорядочное смешение звуков различной интенсивности и частоты принято считать шумом.
- К шумам относятся звуки любого рода, воспринимаемые человеком как неприятные, мешающие и даже вызывающие болезненные ощущения.
- Основными источниками шума на предприятиях связи являются электрические машины, силовые трансформаторы, почтообрабатывающие машины, вентиляторы, кондиционеры, электрические инструменты и пр.
- Шумы характеризуются следующими параметрами: частотой, силой или интенсивностью и звуковым давлением.
- Число изменений давления в секунду называется частотой звука и измеряется в герцах (Гц). Диапазон слышимых частот лежит в пределах 20...20000 Гц (20 Гц...20 кГц).
- Слуховой анализатор человека в слышимом диапазоне частот имеет разную чувствительность. Наибольшая чувствительность лежит в диапазоне от 1000 до 5000 Гц. К краям диапазона чувствительность слухового анализатора снижается. Ухо человека «настроено» на частоты 800–1200 Гц, а поэтому за международный эталон частоты измерений принята частота 1000 Гц.

## Нормирование шума

- Для гигиенической оценки шумов интерес представляет звуковой диапазон от 22 до 11200 Гц, включающий 9 октавных полос со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц.
- Для оценки шума используют: эквивалентный  $L_{\text{ЭКВ}}$  (по энергии) уровень звука в дБ (А), измеряемый по частотной характеристике «А» шумомера (приблизительно соответствующей частотной характеристике слуха человека); по предельному спектру шума (уровни звукового давления в дБ в октавных полосах частот).

# ЗАЩИТА ОТ ШУМА

- **Уменьшение шума в его источнике применением специальных технологических процессов, модификацией конструкции оборудования, дополнительной акустической обработкой деталей, узлов и поверхностей оборудования или применением нового и менее шумного оборудования.**
- **Блокировка путей распространения звуковых волн. Этот метод, основывающийся на применении дополнительных технических средств, заключается в снабжении оборудования звуконепроницаемым покрытием или акустическими экранами и его подвеске на амортизаторах вибраций. Шум на рабочих местах можно уменьшать покрытием стен, потолка и пола поглощающими звук и уменьшающими отражения звуковых волн материалами.**
- **Необходимо использование средств индивидуальной защиты человека там, где другие методы по той или иной причине не эффективны. Однако применение этих средств нужно считать только временным решением проблемы.**
- **Прекращение эксплуатации шумного оборудования является самым радикальным методом, принимаемым в учет в специальных и серьезных случаях.**

# Электромагнитные излучения

Электромагнитное поле (ЭМП) – особая форма материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между заряженными частицами.

ЭМП возникает в результате прохождения электрического тока по проводникам и характеризуется частотой  $f$  или длиной волны  $\lambda$ , напряженностями электрического  $E$  и магнитного  $H$  полей, видом модуляции.

Использование электромагнитной энергии привело к тому, что к существующим магнитным полям Земли, атмосферного электричества, радиоизлучениям Солнца и Космоса добавились ЭМП искусственного происхождения. И если естественный электромагнитный фон Земли необходим для обеспечения жизнедеятельности человека, его эволюционного развития, то искусственный электромагнитный фон уже может представлять опасность для жизни человека, т. е. ЭМП может являться вредным производственным фактором, если его уровень превышает предельно допустимый.

Источники техногенного ЭМП – это источники, прямо или косвенно связанные с деятельностью человека и делящиеся на производственные и бытовые.

К производственным источникам ЭМП относят работу различных радиотехнических объектов (РТО), систем электросвязи, электропередачи (линии электропередачи – ЛЭП) и различные технологические процессы: закалка металлов токами высокой частоты, электросварка, плазменная обработка металлов и пр.

К бытовым источникам ЭМП следует отнести бытовую радиоаппаратуру, микроволновые печи, холодильники, пылесосы, стиральные машины, электробритвы, электрофены, компьютеры и пр.



# Оптические излучения

**Оптические излучения – это электромагнитные излучения в диапазоне  $10^{-3} \dots 10^{-9}$  м.**

**К оптическим относятся видимые, инфракрасные и ультрафиолетовые излучения.**

**Инфракрасное излучение – это невидимое человеческим глазом электромагнитное излучение в диапазоне  $10^{-3} \dots 0,78 \cdot 10^{-5}$  м. Оно генерируется любым нагретым телом (термоэлементы, фоторезисторы, болометры, лампы накаливания и др.). В производственных условиях на человека воздействует лучистое тепло солнца, открытого пламени, нагретого и расплавленного металла, поверхностей оборудования.**

**Инфракрасное излучение может оказывать неблагоприятное действие на жизненно важные органы человека (мозговые оболочки, мозговую ткань), а также вызывать образование в тканях биологически активных веществ, способствующих повышению температуры тела за счет усиления обмена веществ.**

**Инфракрасное излучение широко используется в инфракрасных (ночных) прицелах, головках самонаведения, локаторах, для скрытой сигнализации и связи, в приборах наблюдения по их собственному излучению.**

**Ультрафиолетовое излучение – это электромагнитное излучение в диапазоне  $380 \dots 1$  нм.**

# Ионизирующие излучения

Все радиоактивные вещества характеризуются радиоактивностью, т. е. способностью самопроизвольного распада атомов некоторых химических элементов (урана, тория, плутония и др.) и превращение их в атомы других химических элементов с другим атомным номером и массовым числом.

Источниками ионизирующих излучений (ИИ) являются радиоактивные вещества, используемые в атомной энергетике, медицине, промышленности и естественные радиоактивные вещества (РВ), находящиеся в почве, атмосфере, гидросфере, теле человека и т. д.

Источниками рентгеновского излучения на объектах связи могут являться электровакуумные приборы, используемые в аппаратуре связи и вычислительной технике (например, электронно-лучевые трубки и пр.).

# Пожарная безопасность на предприятиях связи

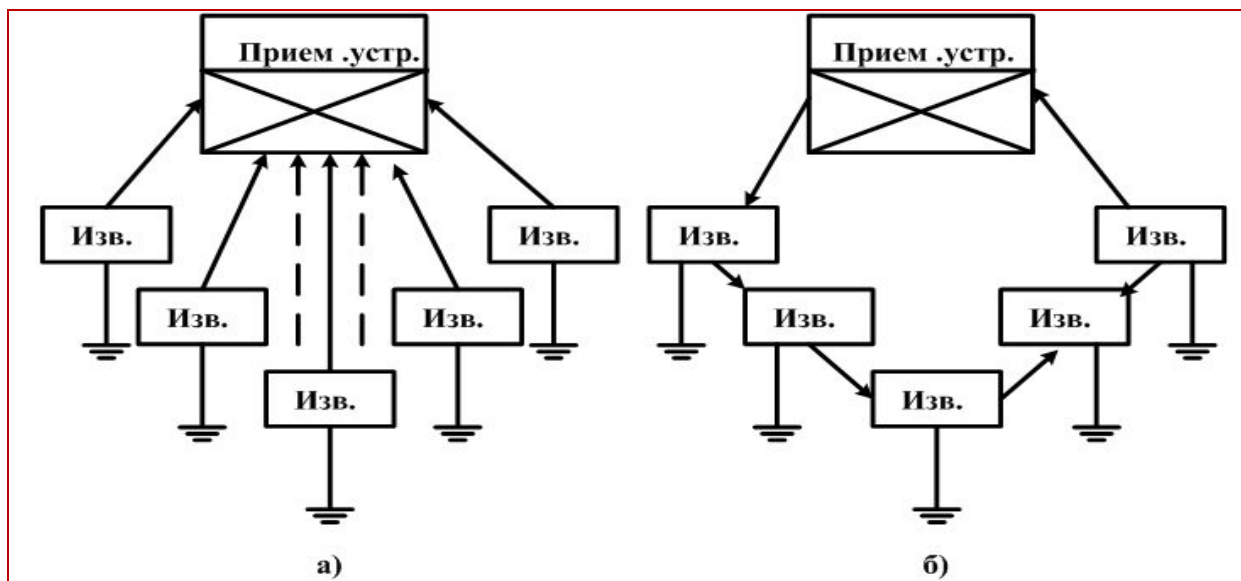
- **Причины возникновения пожаров:**
- **1) неосторожное обращение с огнем или высокотемпературными приборами (паяльник, неисправная аппаратура, короткие замыкания в сетях электрического тока и в аппаратуре);**
- **2) несоблюдение правил эксплуатации оборудования;**
- **3) самовозгорание веществ и материалов, как результат вступления в химическую реакцию окисления с кислородом воздуха пыли, паров горючих веществ и пр.**
- **Наиболее опасными являются пожары, возникшие в результате коротких замыканий и перегрузок электрических сетей.**
- **Борьба с пожарами :**
- **Для прекращения горения электроустановок можно использовать огнегасительные порошки, состоящие из углекислой соды, квасцов и пр. К ним добавляются вещества, препятствующие образованию комков (тальк, асбестовая пыль). Попадая на горящую поверхность, порошки создают изолирующий слой, а при нагревании разлагаются и выделяют негорючие газы, препятствующие горению.**
- **Для тушения электроустановок можно использовать асбестовые одеяла, брезент, кошму, которыми закрывается очаг возгорания и этим прекращается доступ кислорода воздуха к очагу возгорания.**
- **Кроме того, для ликвидации возгораний в помещениях предприятий связи целесообразно использовать систему автоматического газотушения, при которой в случае возникновения пожара в помещение поступает газ, препятствующий горению. В этих случаях помещения должны иметь хорошую изоляцию, персонал должен иметь противогазы, быстро покидать помещения и герметично закрывать двери.**

# **Инженерно-технические мероприятия (ИТМ) по повышению пожаробезопасности**

- применение негорючих и несгораемых материалов. Устройство несгораемых междуэтажных перекрытий, противопожарных преград (брандмауэров) и разрывов между производственными зданиями;**
- правильная планировка и расположение зданий предприятий, устройство необходимого количества входов и выходов, рациональное расположение лестниц относительно выходов;**
- расположение оборудования с учетом безопасности и возможности эвакуации персонала в короткие сроки, соблюдение необходимой ширины проходов (не менее 1 м);**
- правильный выбор системы отопления и вентиляции, соблюдение правил пожарной профилактики при их эксплуатации;**
- устройство, монтаж и своевременный контроль состояния изоляции электрических сетей и оборудования;**
- использование теплоизоляционных покрытий, светоотражающих окрасок и полировку внешних поверхностей аппаратуры;**
- очистка территории и помещений предприятия от возгораемых материалов;**
- устройство хранилищ горючесмазочных материалов (ГСМ) под землей, а открыто расположенные емкости должны обваловываться и покрываться светоотражающими красками;**
- установка на территории объекта связи противопожарных щитов с набором инструментов для тушения пожаров, а в помещениях должны устанавливаться огнетушители, в коридорах, на лестничных клетках для тушения водой должны устанавливаться водоразборные краны и пожарные рукава длиной 10...20 м со стволом на свободном конце;**
- соблюдение на предприятии установленного режима работы персонала и правил внутреннего распорядка.**

## Пожарная сигнализация и связь

- Пожарная сигнализация представляет собой комплекс технических средств, предназначенных для обнаружения процесса возгорания и оповещения о месте возникновения пожара.
- Надежным и быстрым способом извещения о возникновении пожара является электрическая пожарная сигнализация (ЭПС), которая включает:
- приборы-извещатели, устанавливаемые в помещениях предприятия связи;
- приемную станцию, принимающую сигналы оповещения от приборов-извещателей;
- электропроводную сеть связи, соединяющую все извещатели с приемной станцией.



Схемы включения пожарной сигнализации на объекте (варианты):  
а) радиальная (лучевая);      б) кольцевая (последовательная)