**Правила Устройства Электроустановок**

**Вопрос №1.** Для кого требования ПУЭ являются обязательными?

**Ответ:** Правила устройства электроустановок (ПУЭ) распространяются на вновь сооружаемые и реконструируемые электроустановки постоянного и переменного тока напряжением до 750 кВ, в том числе на специальные электроустановки. Устройство специальных электроустановок, не рассмотренных в разд. 7, должно регламентироваться другими нормативными документами. Требования настоящих Правил рекомендуется применять для действующих электроустановок, если это повышает надежность электроустановки или если ее модернизация направлена на обеспечение требований безопасности. По отношению к реконструируемым электроустановкам требования настоящих Правил распространяются лишь на реконструируемую часть электроустановок. (ПУЭ изд.6, 7 п.1.1.1)

**Вопрос №2.** Как различаются (делятся) помещения в отношении опасности поражения людей электрическим током?

**Ответ:** В отношении опасности поражения людей электрическим током различаются:

1) **помещения без повышенной опасности**, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность;

2) **помещения с повышенной опасностью**, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих повышенную опасность:

— сырость *(Сырые помещения — помещения, в которых относительная влажность воздуха превышает 75%.)* или токопроводящая пыль *(Пыльные помещения — помещения, в которых по условиям производства выделяется технологическая пыль, которая может оседать на токоведущих частях, проникать внутрь машин, аппаратов и т.п. Пыльные помещения разделяются на помещения с токопроводящей пылью и помещения с нетокопроводящей пылью.)* (ПУЭ изд.6, 7 п.1.1.8 и 1.1.11)**;**

— токопроводящие полы (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и т.п.);

— высокая температура *(Жаркие помещения — помещения, в которых под воздействием различных тепловых излучений температура постоянно или периодически (более 1 сут.) превышает +35°С (например, помещения с сушилками, обжигательными печами, котельные)* (ПУЭ изд.6, 7 п.1.1.8)**;**

— возможность одновременного прикосновения человека к металлоконструкциям зданий, имеющим соединение с землей, технологическим аппаратам, механизмам и т.п., с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования (открытым проводящим частям) — с другой;

3) **особо опасные помещения**, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность:

— особая сырость *(Особо сырые помещения — помещения, в которых относительная влажность воздуха близка к 100% (потолок, стены, пол и предметы, находящиеся в помещении, покрыты влагой)* (ПУЭ изд.6, 7 п.1.1.8)**;**

— химически активная или органическая среда *(Помещения с химически активной или органической средой — помещения, в которых постоянно или в течение длительного времени)* (ПУЭ изд.6, 7 п.1.1.12);

— одновременно два или более условий повышенной опасности;

4) территория открытых электроустановок в отношении опасности поражения людей электрическим током приравнивается к особо опасным помещениям. (ПУЭ изд.6, 7 п.1.1.13)

**Вопрос №3.** Каким признакам должен соответствовать, согласно ПУЭ, «квалифицированный обслуживающий персонал»?

**Ответ:** Квалифицированный обслуживающий персонал — специально подготовленные работники, прошедшие проверку знаний в объеме, обязательном для данной работы (должности), и имеющие группу по электробезопасности, предусмотренную действующими правилами охраны труда при эксплуатации электроустановок. (ПУЭ изд.6, 7 п.1.1.14)

**Вопрос №4.** Что понимается под термином, используемым в ПУЭ, «напряжение переменного тока»?

**Ответ:** Напряжение переменного тока — действующее значение напряжения.

Напряжение постоянного тока — напряжение постоянного тока или напряжение выпрямленного тока с содержанием пульсаций не более 10% от действующего значения. (ПУЭ изд.6, 7 п.1.1.16)

**Вопрос №5.** Как обозначаются нулевые рабочие (нейтральные) проводники в электроустановке?

**Ответ:** Нулевые рабочие (нейтральные) проводники обозначаются буквой N и голубым цветом. Совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники должны иметь буквенное обозначение *PEN* и цветовое обозначение: голубой цвет по всей длине и желто-зеленые полосы на концах. (ПУЭ изд.6, 7 п.1.1.29)

**Вопрос №6.** Какими способами, согласно ПУЭ, должна обеспечиваться безопасность обслуживающего персонала и посторонних лиц в распределительных устройствах?

**Ответ:** Электроустановки по условиям электробезопасности разделяются на электроустановки напряжением до 1 кВ и электроустановки напряжением выше 1 кВ (по действующему значению напряжения).

Безопасность обслуживающего персонала и посторонних лиц должна обеспечиваться выполнением мер защиты, предусмотренных в гл. 1.7, а также следующих мероприятий:

- соблюдение соответствующих расстояний до токоведущих частей или путем закрытия, ограждения токоведущих частей;

- применение блокировки аппаратов и ограждающих устройств для предотвращения ошибочных операций и доступа к токоведущим частям;

- применение предупреждающей сигнализации, надписей и плакатов;

- применение устройств для снижения напряженности электрических и магнитных полей до допустимых значений;

- использование средств защиты и приспособлений, в том числе для защиты от воздействия электрического и магнитного полей в электроустановках, в которых их напряженность превышает допустимые нормы. (ПУЭ изд.6, 7 п.1.1.32)

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

основная изоляция токоведущих частей;

ограждения и оболочки;

установка барьеров;

размещение вне зоны досягаемости;

применение сверхнизкого (малого) напряжения.

Для дополнительной защиты от прямого прикосновения в электроустановках напряжением до 1 кВ, при наличии требований других глав ПУЭ, следует применять устройства защитного отключения (УЗО) с номинальным отключающим дифференциальным током не более 30 мА. (ПУЭ изд.6, 7 п.1.7.50)

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;

автоматическое отключение питания;

уравнивание потенциалов;

выравнивание потенциалов;

двойная или усиленная изоляция;

сверхнизкое (малое) напряжение;

защитное электрическое разделение цепей;

изолирующие (непроводящие) помещения, зоны, площадки. (ПУЭ изд.6, 7 п.1.7.51)

**Вопрос №7.** Что понимается в ПУЭ под термином «напряжение шага» (в зоне растекания)?

**Ответ:** Зона растекания (локальная земля) — зона земли между заземлителем и зоной нулевого потенциала. Термин «земля», используемый в главе, следует понимать как «земля в зоне растекания». (ПУЭ изд.6, 7 п.1.7.21)

Напряжение шага — напряжение между двумя точками на поверхности земли, на расстоянии 1 м одна от другой, которое принимается равным длине шага человека. (ПУЭ изд.6, 7 п.1.7.25)

**Вопрос №8.** Что следует понимать под термином «защитное зануление»?

**Ответ:** Защитное зануление в электроустановках напряжением до 1 кВ — преднамеренное соединение открытых проводящих частей с глухозаземленной нейтралью генератора или трансформатора в сетях трехфазного тока, с глухозаземленным выводом источника однофазного тока, с заземленной точкой источника в сетях постоянного тока, выполняемое в целях электробезопасности (ПУЭ изд.6, 7 п.1.7.31)

**Вопрос №9.** Какие помещения относятся к электропомещениям?

**Ответ:** Электропомещения — помещения или отгороженные (например, сетками) части помещения, в которых расположено электрооборудование, доступное только для квалифицированного обслуживающего персонала. (ПУЭ изд.6, 7 п.1.1.5)

**Вопрос №10.** Какие помещения относятся к влажным?

**Ответ:** Влажные помещения — помещения, в которых относительная влажность воздуха более 60%, но не превышает 75%. (ПУЭ изд.6, 7 п.1.1.7)

**Вопрос №11.** Какие помещения называются сырыми?

**Ответ:** Сырые помещения — помещения, в которых относительная влажность воздуха превышает 75%. (ПУЭ изд.6, 7 п.1.1.8)

**Вопрос №12.** Какие помещения называются сухими?

**Ответ:** Сухие помещения — помещения, в которых относительная влажность воздуха не превышает 60%. При отсутствии в таких помещениях условий, указанных в 1.1.10 *(жаркие помещения)*, 1.1.11 *(пыльные помещения)*,1.1.12 *(помещения с химически активной средой)*,они называются нормальными. (ПУЭ изд.6, 7 п.1.1.6)

**Вопрос №13.** Какое буквенное и цветовое обозначение должны иметь проводники защитного заземления в электроустановках?

**Ответ:** Для цветового и цифрового обозначения отдельных изолированных или неизолированных проводников должны быть использованы цвета и цифры в соответствии с ГОСТ Р 50462 «Идентификация проводников по цветам или цифровым обозначениям».

Проводники защитного заземления во всех электроустановках, а также нулевые защитные проводники в электроустановках напряжением до 1 кВ с глухоза-земленной нейтралью, в т. ч. шины, должны иметь буквенное обозначение *РЕ* и цветовое обозначение чередующимися продольными или поперечными полосами одинаковой ширины (для шин от 15 до 100 мм) желтого и зеленого цветов.

Нулевые рабочие (нейтральные) проводники обозначаются буквой N и голубым цветом. Совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники должны иметь буквенное обозначение *PEN* и цветовое обозначение: голубой цвет по всей длине и желто-зеленые полосы на концах. (ПУЭ изд.6, 7 п.1.1.29)

**Вопрос №14.** Какие защитные меры применяются для защиты людей от поражения электрическим током при косвенном прикосновении в случае повреждения изоляции?

**Ответ:** 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;

автоматическое отключение питания;

уравнивание потенциалов;

выравнивание потенциалов;

двойная или усиленная изоляция;

сверхнизкое (малое) напряжение;

защитное электрическое разделение цепей;

изолирующие (непроводящие) помещения, зоны, площадки. (ПУЭ изд.6, 7 п.1.7.51)

**Вопрос №15.** Как делятся электроустановки по условиям электробезопасности?

**Ответ:** Электроустановки в отношении мер электробезопасности разделяются на:

— электроустановки напряжением выше 1 кВ в сетях с глухозаземленной или эффективно заземленной нейтралью (см. **1.2.16)**;

— электроустановки напряжением выше 1 кВ в сетях с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор или резистор нейтралью;

— электроустановки напряжением до 1 кВ в сетях с глухозаземленной нейтралью;

— электроустановки напряжением до 1 кВ в сетях с изолированной нейтралью. (ПУЭ изд.6, 7 п.1.7.2)

**\*(п.1.2.16)** Работа электрических сетей напряжением 2–35 кВ может предусматриваться как с изолированной нейтралью, так и с нейтралью, заземленной через дугогасящий реактор или резистор. Компенсация емкостного тока замыкания на землю должна применяться при значениях этого тока в нормальных режимах:

в сетях напряжением 3–20 кВ, имеющих железобетонные и металлические опоры на воздушных линиях электропередачи, и во всех сетях напряжением 35 кВ — более 10А;

в сетях, не имеющих железобетонных и металлических опор на воздушных линиях электропередачи:

— более 30 А при напряжении 3–6 кВ;

— более 20 А при напряжении 10 кВ;

— более 15 А при напряжении 15–20 кВ;

в схемах генераторного напряжения 6–20 кВ блоков генератор—трансформатор — более 5А.

При токах замыкания на землю более 50 А рекомендуется применение не менее двух заземляющих реакторов.

Работа электрических сетей напряжением 110 кВ может предусматриваться как с глухозаземленной, так и с эффективно заземленной

нейтралью. Электрические сети напряжением 220 кВ и выше должны работать только с глухозаземленной нейтралью.

**Вопрос №16.** Как классифицируются помещения в отношении опасности поражения людей электрическим током?

**Ответ:** В отношении опасности поражения людей электрическим током различаются:

1) **помещения без повышенной опасности**, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность;

2) **помещения с повышенной опасностью**, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих повышенную опасность:

— сырость *(Сырые помещения — помещения, в которых относительная влажность воздуха превышает 75%.)* или токопроводящая пыль *(Пыльные помещения — помещения, в которых по условиям производства выделяется технологическая пыль, которая может оседать на токоведущих частях, проникать внутрь машин, аппаратов и т.п. Пыльные помещения разделяются на помещения с токопроводящей пылью и помещения с нетокопроводящей пылью.)* (ПУЭ изд.6, 7 п.1.1.8 и 1.1.11)**;**

— токопроводящие полы (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и т.п.);

— высокая температура *(Жаркие помещения — помещения, в которых под воздействием различных тепловых излучений температура постоянно или периодически (более 1 сут.) превышает +35°С (например, помещения с сушилками, обжигательными печами, котельные)* (ПУЭ изд.6, 7 п.1.1.8)**;**

— возможность одновременного прикосновения человека к металлоконструкциям зданий, имеющим соединение с землей, технологическим аппаратам, механизмам и т.п., с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования (открытым проводящим частям) — с другой;

3) **особо опасные помещения**, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность:

— особая сырость *(Особо сырые помещения — помещения, в которых относительная влажность воздуха близка к 100% (потолок, стены, пол и предметы, находящиеся в помещении, покрыты влагой)* (ПУЭ изд.6, 7 п.1.1.8)**;**

— химически активная или органическая среда *(Помещения с химически активной или органической средой — помещения, в которых постоянно или в течение длительного времени)* (ПУЭ изд.6, 7 п.1.1.12);

— одновременно два или более условий повышенной опасности;

4) территория открытых электроустановок в отношении опасности поражения людей электрическим током приравнивается к особо опасным помещениям. (ПУЭ изд.6, 7 п.1.1.13)

**Вопрос №17.** Что называется защитным заземлением?

**Ответ:** Защитное заземление — заземление, выполняемое в целях электробезопас-ности. (ПУЭ изд.6, 7 п.1.7.29)

**Вопрос №18.** Что называется рабочим заземлением заземлением?

**Ответ:** Рабочее (функциональное) заземление — заземление точки или точек токоведущих частей электроустановки, выполняемое для обеспечения работы электроустановки (не в целях электробезопасности). (ПУЭ изд.6, 7 п.1.7.30)