

Опасности/меры предосторожности

Электричество потенциально опасно и сопряжено с присущими ему рисками, особенно в результате сбоя в цепи, неправильного использования, неопытного обращения или халатности. Воздействие на людей, приборы и другие объекты может быть разрушительным. При монтаже электрической цепи, расширении существующей цепи или поиске нового офиса или гостевого дома рекомендуется провести полную оценку объекта. Полная оценка должна гарантировать, что цепь может безопасно обрабатывать необходимый ток, существуют надлежащие защитные устройства, цепь заземлена и нет потенциальных опасностей.

Для оборудования опасности, связанные с неправильно установленной или защищенной цепью, заключаются в коротких замыканиях и перегрузках. Для людей опасности возникают вследствие повреждений изоляции, которые приводят к прямому или косвенному контакту с электрическими токами.

Короткое замыкание

Короткое замыкание — это значительная кратковременная перегрузка по току. В однофазных системах короткое замыкание происходит всякий раз, когда фазный и нейтральный проводники случайно вступают в контакт; в трехфазных системах это может произойти при контакте между двумя фазами. Для постоянного тока, короткое замыкание может произойти, когда две полярности вступают в контакт.

Короткие замыкания также могут возникать при разрыве изоляции вокруг кабеля, или когда два проводника контактируют через внешний проводник (например: металлический ручной инструмент), или же вода перекрывает соединения линий, вызывая близкое к нулю сопротивление цепи и, таким образом, очень быстро достигая высоких значений ($U = R \times I$).

Физическое повреждение может привести к повреждению кабелей внутри изоляции, а внезапное повышение температуры проводников может привести к расплавлению изоляции и медных жил.

Перегрузка

Перегрузка вызвана слабым сверхтоком, возникающим в течение длительного времени. Перегрузки могут быть вызваны током, который слишком высок, чтобы его можно было провести через относительный диаметр проводящего кабеля.

Существует два вида перегрузки:

- Нормальные перегрузки, которые могут возникать при запуске двигателя. Нормальные перегрузки являются кратковременными и не представляют опасности.
- ненормальные перегрузки возникают при одновременном подключении слишком большого количества электроприборов к одной цепи или одной розетке, или при ненадлежащем затягивании соединительной клеммы. Эти проблемы часто встречаются в старых зданиях со слишком малым количеством розеток, но могут возникать на любой установке по мере увеличения количества электрических устройств. Ток ниже при аномальной перегрузке, чем при коротком замыкании, но результаты идентичны: перегрев проводов, повреждение изоляции, высокий риск возгорания.

Неисправности изоляции

Неисправности изоляции вызваны повреждением изоляции одного или нескольких фазных проводников. Эти проблемы могут привести к поражению электрическим током от токоведущих линий, а если поврежденный проводник касается металлической поверхности или корпуса, это может привести к тому, что прибор и оборудование также будут наэлектризованы, что вызывает опасность при прикосновении.

Неисправность изоляции также может быть вызвана влагой от повреждения, причиненного водой, или естественной влажностью в стенах.


Такие неисправности могут быть очень опасными, особенно когда человек вступает в прямой контакт с проводником, металлическим корпусом или неисправным электрическим прибором. Во всех случаях человеческое тело становится частью электрической цепи, вызывающей поражение электрическим током.

Травматизм вследствие воздействия электричества

Ущерб организму человека наносится 3-мя факторами:

- Количество тока, проходящего через тело.
- Путь электричества, поступающего в тело.
- Продолжительность воздействия электричества на организм.

В приведенной ниже таблице и изображении подробно описывается общая реакция человеческого тела на различные силы электрического тока. Стрелки показывают поток электроэнергии от точки входа до ближайшей точки выхода. Синяя стрелка показывает поток тока через голову / сердце, затем на землю, что является самым смертельным случаем.

	Уровень воздействия	Реакция
	Более 3 мА	Болевой шок
	Более 10 мА	Сокращение мышц – опасность невозможности отпущения токопроводящего элемента
	Более 30 мА	Паралич легких, обычно временный
	Более 50 мА	Фибрилляция желудочков, обычно со смертельным исходом
	от 100 мА до 4 А	Определенная фибрилляция желудочков, смертельный исход
	Более 4 А	Паралич сердца, тяжелые ожоги

Защитное оборудование

Во избежание или для уменьшения факторов вредного воздействия тока, которые может оказывать ток в организме человека, настоятельно рекомендуется использовать защитное оборудование и принимать меры предосторожности при обращении с электрифицированными цепями и оборудованием.

- Резиновые перчатки — для предотвращения непосредственного контакта рук с источником тока. Они должны плотно прилегать и иметь отличный захват.
- Обтягивающие рукава и штанины — для предотвращения непреднамеренного контакта или затягивания в опасное оборудование.
- Необходимо снимать кольца с пальцев.
- Резиновые сапоги — для предотвращения образования телом полной токопроводящей электрической цепи.

Опасность поражения электрическим током

Если установка правильно настроена, заземлена и обслуживается надлежащим образом, короткие замыкания или другие неполадки не должны представлять проблему. Если пренебрегать основами монтажа, обращения и технического обслуживания, может возникнуть ряд опасностей.

Опасности

Описание

**Возможные
источники**

Опасности	Описание	Возможные источники
Поражение током	<p>Электрический удар происходит в том случае, когда тело человека становится частью пути, по которому протекает ток.</p> <p>Прямым результатом является поражение электрическим током. Косвенным результатом является травма, полученная в результате падения или неконтролируемого движения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Электрические шнуры могут вызвать опасность аварийного отключения. • Изношенные шнуры питания представляют опасность.
Ожоги	<p>Ожоги могут возникнуть, когда человек прикасается к электрической проводке или оборудованию, находящемуся под напряжением.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Перегрузка электрических розеток.
Дуговой разряд	<p>Дуговые разряды возникают в результате высокоамперных токов, проходящих через воздух. Это может быть вызвано случайным контактом с компонентами под напряжением или отказом оборудования.</p> <p>Три основные опасности, связанные с дуговым разрядом:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тепловое излучение. • Волны давления. • Летящие предметы. 	<ul style="list-style-type: none"> • Повреждение шнуров путем наступления или наезда на них или размещения на шнурах тяжелых предметов • Неправильная модификация электрических вилок. • Перегрев оборудования вследствие отсутствия достаточной вентиляции.
Взрывы	<p>Взрывы происходят, когда электричество является источником воспламенения взрывоопасной смеси в атмосфере.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Поврежденные электрические розетки. • Открытые провода. • Работа вблизи источников питания.
Пожары	<p>Электричество является одной из наиболее частых причин пожаров как в быту, так и на производстве. Неисправное или неправильно используемое электрооборудование является основной причиной электрических пожаров.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Низко висящие или падающие воздушные электрические линии. • Капание воды на оборудование под напряжением.

Знаки опасности

Знаки безопасности информируют людей об опасностях. Важно расположить их соответствующим образом, чтобы лица, работающие в зоне опасности, могли принять надлежащие меры предосторожности. Они должны находиться в видимых местах и содержать максимально возможную информацию об источнике и свойствах опасности. В случае инцидента эта информация может быть ценной информацией.

Примеры таких знаков включают:



Этикетки с предупреждением о напряжении



Символ электрического напряжения



Предупреждение об опасности смерти от электричества



Выключать, когда не используется



Предупреждение о поражении электрическим током



Предупреждение о высоком напряжении



Предупреждение о воздушных электрических кабелях



Предупреждение о проводах под напряжением



Предупреждение о заглубленных кабелях



Предупреждение о сетевом напряжении



Знак «Опасно! Не входить»



Предупреждение «Изолируйте перед снятием крышки»

Электрические пожары

Электричество является одной из наиболее распространенных причин пожара. Электрический ток и химическая реакция огня являются методами передачи энергии; в

то время как электричество включает движение отрицательно заряженных электронов, пламя состоит из рассеивания как положительных, так и отрицательных ионов. Таким образом, например, неисправная проводка может вызвать образование дуги и искрение, которые могут легко превратиться в пламя, если присутствуют условия для возникновения пожара, такие как кислород, тепло или любой вид топлива.

Источниками питания, непосредственно связанными с электрическими пожарами, могут быть любые из следующих:

- Неисправная проводка.
- Перегруженные устройства.
- Короткое замыкание.
- Повреждение шнура питания.
- Перегруженные электрические розетки.
- Неправильно установленные осветительные приборы.

Часть мер по предотвращению электрического пожара включает в себя правильный подбор размера, использование и обслуживание электрической системы, однако опасности могут возникнуть независимо от этого, соответственно, необходимо обеспечить наличие средств пожаротушения. Огнетушители являются наиболее надежным средством пожаротушения, однако необходимо использовать соответствующий огнетушитель, иначе сам огнетушитель может оказаться неэффективным.

Классы огнетушителей по регионам:

США	Европа	Великобритания	Австралия/Азия	Топливо/источник тепла
Класс А	Класс А	Класс А	Класс А	Обычные горючие вещества
	Класс В	Класс В	Класс В	Легковоспламеняющиеся жидкости
Класс В	Класс С	Класс С	Класс С	Легковоспламеняющиеся газы
Класс С	Без классификации	Без классификации	Класс Е	Электрооборудование
Класс D	Класс D	Класс D	Класс D	Горючие металлы
Класс К	Класс F	Класс F	Класс F	Кухонный класс (кулинарное масло или жир)

Электрические пожары следует тушить непроводящим веществом, в отличие от воды или пены, содержащихся в огнетушителях класса А. При попытке тушения электрического пожара водой или иной жидкостью, существует высокий риск поражения

электрическим током, поскольку вода проводит ток. В огнетушителях класса С используется фосфат моноаммония, хлорид калия или бикарбонат калия, которые не проводят электричество. Другим вариантом является огнетушитель класса С, который содержит углекислый газ (CO₂). CO₂ отлично подходит для тушения пожаров, поскольку он удаляет источник кислорода из огня, а также уменьшает теплоту огня, поскольку поступающий из огнетушителя CO₂ является холодным.

Профилактика

Профилактика является наиболее эффективной мерой для снижения риска. Некоторые из таких превентивных мер, которые могут быть приняты лицами, выполняющими планирование, при работе с электричеством, включают:

- Никогда не подключайте приборы с номинальным напряжением 230 В к электрической розетке 115 В.
- Размещайте все лампы на ровной поверхности и вдали от предметов, которые могут загореться.
- Используйте лампы накаливания, соответствующие номинальной мощности осветительных приборов.
- Не перегружайте электрическую розетку, подключив несколько устройств к одной розетке с помощью любого устройства.
- Не дергайте электрические шнуры и не тяните за них.
- Если розетка или выключатель нагреваются, отключите цепь и вызовите электрика для проверки системы.
- Следуйте инструкциям производителя по подключению устройства к электрической розетке.
- Избегайте использования удлинителей под коврами или через дверные проемы.
- Не подключайте шнур старого электрического устройства к новому шнуру.
- Замените и отремонтируйте изношенные или ослабленные шнуры на всех электрических устройствах.
- Храните все электроприборы вдали от воды.
- При обнаружении повреждений воздушных кабелей, наружных панельных коробок или деревьев, соприкасающихся с высоковольтными линиями, обратитесь в управление электроснабжения.
- Перед проведением любых работ, связанных с выемкой грунта, изучите архитектурные чертежи и/или обратитесь в электротехнические службы.
- Обращайте внимание на все предупреждающие знаки, указывающие на опасность поражения электрическим током.
- Убедитесь, что огнетушитель установлен в местах с повышенной вероятностью возникновения опасности.
- При работе с электрооборудованием всегда надевайте защитную экипировку.