































































































































































































































































































































































































































































































































































































































































строительных конструкций, а также электроизоляционные вставки по длине зала (корпуса), размещаемые согласно требованиям отраслевых норм.

Трос, на котором в зале (корпусе) электролиза крепятся провода или кабели, должен быть электроизолирован от строительных конструкций.

**7.10.31.** Кабельные линии электролизных установок должны прокладываться по трассам, на которых маловероятны аварийные ситуации (например, невозможно попадание расплавленного электролита при аварийном уходе электролита из электролизера).

**7.10.32.** Электротехническое оборудование, устанавливаемое на фундаментах, рамах и других конструкциях, не должно иметь скрытых от наблюдения разъемных электрических соединений. Разъемные электрические соединения должны быть легко доступны для обслуживания и ремонта.

**7.10.33.** Электрические распределительные устройства напряжением до 1 кВ для силовой и осветительной сетей должны располагаться на расстоянии не менее 6 м от неогражденных токопроводов или частей электролизеров, находящихся под напряжением выпрямленного тока.

**7.10.34.** Щит центральный и (или) КИПиА (если их необходимость обоснована) должны быть оборудованы соответствующими средствами для регулирования и управления технологическими процессами электролиза и контроля за работой оборудования, включая преобразователи, а также системой сигнализации, извещающей о пуске, остановке и нарушениях режима работы оборудования или о повреждении изоляции в контролируемых электрических цепях.

**7.10.35.** Для включения в работу оборудования, находящегося вне зоны видимости, должна предусматриваться пусковая сигнализация. Рекомендуются также применение в обоснованных случаях оптических устройств (зеркал, телескопических труб и др.) и устройств промышленного телевидения.

**7.10.36.** В электролизных установках, в которых при аварийных ситуациях требуется немедленное отключение питания электроэнергией электролизеров, в зале электролиза и в помещении центрального щита управления и (или) щита КИПиА должны быть установлены кнопочные выключатели для аварийного отключения выпрямителей. Должна быть исключена возможность использования этих аппаратов для последующего включения выпрямителей в работу.

**7.10.37.** Электролизные установки, на электролизерах которых возможно появление повышенного напряжения (например, за счет «анодного эффекта»), должны быть оборудованы сигнализацией для оповещения об этом персонала.

**7.10.38.** В помещениях электролизного производства, в том числе на преобразовательной подстанции, должна предусматриваться громкоговорящая и (или) телефонная связь, в соответствии с принятой системой обслуживания на предприятии (опытно-промышленной установке).

**7.10.39.** Для контроля за режимом работы серии ванн в помещениях корпусов, станций (цехов) электролиза или на преобразовательной подстанции должны предусматриваться:

амперметр на каждую серию;

вольтметр на каждую серию и каждый корпус, если они питаются от сборных шин;

вольтметр на каждую ванну (или вольтметр с многопозиционным переключателем на группу ванн) в тех случаях, когда по рабочему напряжению на ваннах ведется технологический процесс;

устройства (приборы) контроля изоляции каждой системы шин выпрямленного тока или группы электролизеров, получающих питание или от контролируемой сети выпрямленного тока, или от сети переменного тока через индивидуальные или групповые разделительные трансформаторы;

счетчики вольт-часов или ампер-часов (в зависимости от технологических требований) на серию или группу ванн;

счетчик расхода электрической энергии, установленный на первичной стороне преобразовательного трансформатора выпрямительного агрегата.

## **Установки электролиза воды и водных растворов**

**7.10.40.** Средняя точка серии электролизеров не должна иметь глухого заземления. Допускается использование нейтрали серии для устройств контроля изоляции, не создающих в нормальном режиме глухой связи нейтрали с землей.

**7.10.41.<sup>1</sup>** Между токоведущими частями в проходах между рядами электролизеров (не отгороженных один от другого) расстояние должно быть не менее 1,2 м при максимально возможном напряжении между ними до 65 В и не менее 1,5 м - при напряжении свыше 65 В. Проходы между продольным рядом ванн и стеной, между торцевыми ваннами и стеной должны быть шириной не менее 2,5 м. Допускается местное сужение до 1,5 м проходов между ваннами и колоннами здания и стойками эстакад, несущих токопроводы или материалопроводы, при условии обязательного покрытия колонн и стоек в проходе на высоту не менее 2,5 м от пола электроизоляционным листовым материалом, например пластиковыми листами на сварке.

<sup>1</sup> Если требования, приведенные в **7.10.41**, на реконструируемых установках выполнить невозможно, то заземленные коммуникации и оборудование следует покрыть изоляционными материалами или изолирующими кожухами из винилпласта, стеклопластика и т.п.

От токопроводов электролизеров и других токоведущих частей до заземленного технологического оборудования и арматуры светильников расстояние должно быть не менее 2,5 м.

### **Электролизные установки получения водорода (водородные станции)**

**7.10.42.** Электролизеры водородных станций должны быть оборудованы следующей электрической защитой:

от однополюсных замыканий на землю, кроме электролизеров, у которых крайний электрод или корпус крайней ячейки по конструкции заземлен, например, через газоотделитель;

от межполюсных коротких замыканий;

от обратных токов при применении двигателей-генераторов (на реконструируемых установках).

**7.10.43.** Электролизеры водородных станций, работающие под напряжением свыше 250 В по отношению к земле, должны иметь по периметру сетчатое ограждение.

**7.10.44.** Вокруг электролизера водородных станций должны быть уложены диэлектрические коврики (дорожки).

**7.10.45.** На водородных станциях расстояния между электролизерами, а также между электролизерами и стенами помещения должны соответствовать указанному в **7.10.41**.

Между оборудованием должны предусматриваться следующие проходы:

основные - шириной не менее 1,5 м по фронту обслуживания машин (компрессоров, насосов и т.п.) и аппаратов, имеющих арматуру и контрольно-измерительные приборы; для малогабаритного оборудования (с шириной и высотой до 0,8 м) допускается уменьшать ширину прохода до 1 м;

для возможности обслуживания со всех сторон (если в этом есть необходимость) между оборудованием, а также между оборудованием и стенами помещений - шириной не менее 1 м;

для осмотра и периодической проверки и регулировки оборудования и приборов - шириной не менее 0,8 м.

Нормируемая минимальная ширина проходов должна обеспечиваться между наиболее выступающими (на высоте менее 2 м) частями оборудования с учетом фундаментов, изоляции, ограждения и т.п.

### **Электролизные установки получения хлора**

**7.10.46.** В установках электролиза поваренной соли ртутным, мембранными и диафрагменными методами, а также при электролизе соляной кислоты должны обеспечиваться:

возможность аварийного ручного отключения питания электроэнергией электролизеров в соответствии с **7.10.36**, а также из помещения пульта управления и машинистом хлорных

компрессоров при их остановке;  
автоматическое отключение электродвигателей хлорных и водородных компрессоров при всех методах электролиза, кроме электродвигателей хлорных компрессоров при ртутном методе электролиза, при внезапном отключении выпрямленного тока, питающего электролизеры (с выдержкой 2-3 с после отключения тока);

автоматическое отключение (с выдержкой до 3 мин) электродвигателей хлорных компрессоров при ртутном методе электролиза с одновременным включением системы аварийного поглощения хлора;

автоматическое отключение системой блокирования с выдержкой 3-5 с выпрямителей, питающих электролизеры, для всех методов электролиза при внезапной остановке всех электродвигателей хлорных компрессоров, если в течение указанного периода не произойдет самозапуск, а также при остановке группы электродвигателей ртутных насосов (число электродвигателей в группе определяется в каждом конкретном случае) с одновременным включением системы аварийного поглощения хлора из системы и одновременной подачей сигнала в зал электролиза, помещение компрессоров и щита КИПиА;

автоматическое отключение выпрямителя электролизной установки при повышении давления газа хлора во всасывающем коллекторе компрессора сверх установленного предела;

сигнализация в зал электролиза, в помещение щита КИПиА и на преобразовательную подстанцию при внезапном отключении одного из нескольких работающих хлорных компрессоров;

сигнализация в зал электролиза и помещение щита КИПиА при остановке электродвигателей ртутного насоса или прекращении циркуляции ртути в электролизерах с ртутным катодом.

**7.10.47.** В основных производственных помещениях, кроме сети общего освещения, должна предусматриваться стационарная сеть местного освещения напряжением до 50 В, питаемая от сети общего освещения через разделительный трансформатор.

#### **Установки электролиза магния**

**7.10.48.** Электрическую изоляцию, кроме указанной в [7.10.23-7.10.24](#), должны иметь следующие элементы:

оболочки электролизеров и трубопроводов катодного и анодного отсосов - от земли и строительных конструкций;

полы корпуса, полы и колонны подвала, а также рабочие площадки, другие железобетонные или металлические строительные конструкции - от земли;

части трубопроводов сжатого воздуха и вакуума - от земли, один от другого и от электролизеров;

кабели и аппаратура - от каркаса, на котором установлены трансформаторы;

рабочие площадки у электролизеров (помимо упомянутой выше электрической изоляции от земли) должны быть покрыты диэлектрическим листовым материалом.

**7.10.49.** Расположение электролизеров в установках, сооружаемых вновь, как правило, должно приниматься центральное с двумя проездами со стороны продольных стен.

**7.10.50.** Проезды в залах электролиза должны быть шириной:

при наличии двух проездов со стороны продольных стен - не менее 4,5 м;

при наличии одного проезда между продольными рядами электролизеров - не менее 5,5 м.

В обоих случаях должен обеспечиваться свободный проход шириной не менее 1 м между транспортным средством и стеной корпуса или установленным оборудованием.

**7.10.51.** Проход между продольным рядом электролизеров и стеной при наличии одного проезда должен быть шириной не менее 2 м.

**7.10.52.** Между токопроводами двух рядов электролизеров расстояние должно быть не менее 4 м.

#### **Установки электролиза алюминия**

**7.10.53.** Электрическую изоляцию от земли, дополнительно к указанным в [7.10.23-7.10.24](#), должны иметь следующие конструкции:

фундаменты электролизеров и подземные каналы;  
опорные колонны электролизеров и междуэтажного перекрытия.

**7.10.54.** Металлические перекрытия поперечных каналов токопроводов в корпусах электролиза должны иметь электрическую изоляцию, а на участках между смежными электролизерами эти перекрытия должны иметь электроизолирующие вставки.

Металлические перекрытия продольных проемов и каналов токопроводов должны иметь электрическую изоляцию от этих проемов и каналов, а на участках между смежными электролизерами должны иметь электроизолирующие вставки.

**7.10.55.** Металлические перекрытия проемов и каналов токопроводов у электролизеров должны иметь потенциал катода электролизера.

**7.10.56.** Напольные вентиляционные решетки в корпусах электролиза и электролитического рафинирования алюминия следует укладывать на электроизоляционные основания.

**7.10.57.** Металлические переплеты в окнах и аэрационных шахтах допускается устанавливать на высоте не менее 3 м от уровня пола в одноэтажных и второго этажа в двухэтажных корпусах.

**7.10.58.** Торцы первого этажа в двухэтажных корпусах электролиза и электролитического рафинирования алюминия должны быть ограждены металлической сеткой, электрически изолированной от строительных конструкций, или перегородкой из неэлектропроводных материалов на высоту не менее 1,7 м от уровня земли. В ограждении должны быть ворота или двери, запираемые замком.

**7.10.59.** Корпуса электролиза должны иметь вдоль наружных стен аэрационные проемы, закрытые на высоту не менее 1,7 м от уровня земли надежно заземленными металлическими сетками, которые не должны затруднять вентиляцию корпуса.

**7.10.60.** Лестницы на второй этаж и площадки второго этажа, а также перильные ограждения второго этажа в двухэтажных корпусах электролиза должны выполняться из неэлектропроводных материалов. Допускается изготовление перил и лестниц из металла с покрытием пластиком или другими электроизоляционными материалами.

**7.10.61.** Между выступающими частями электролизеров при их продольном расположении расстояние должно быть не менее 0,7 м. Это расстояние между торцами электролизеров может быть уменьшено до пределов, допускаемых конструкцией электролизеров, если нахождение людей в указанной зоне исключено.

**7.10.62.** Между стенками продольных каналов токопроводов (проемов) в центральном проходе корпуса расстояние должно быть не менее 3,5 м.

**7.10.63.** Металлические трубопроводы сжатого воздуха и вакуума, а также магистральные металлические газоходы системы верхнего газоотсоса для электролизеров с боковым токоподводом и обожженными анодами, проложенные вдоль корпуса, должны иметь электроизоляционные вставки через каждые 40 м.

Магистральные металлические газоходы от электролизеров с верхним анодным токоподводом должны иметь перед входом в подземный канал две последовательно установленные электроизоляционные вставки.

**7.10.64.** Газоотсосные патрубки электролизеров должны иметь электрическую изоляцию от магистральных газоотсосных трубопроводов.

**7.10.65.** Газоотсосные патрубки электролизеров с подземной системой газоотсоса должны иметь электрическую изоляцию от строительных конструкций.

**7.10.66.** У электролизеров с боковым токоподводом и с самообжигающимся анодом должны иметь электрическую изоляцию:

катодный кожух - от фундамента или от опорных строительных конструкций;

металлоконструкции электролизеров - от анода и от катодного кожуха;

шторные укрытия - от катодного кожуха;

анодные пакеты шин - от металлоконструкций;

крюки для временной подвески анода - от металлоконструкций или же должен быть узел электрической изоляции непосредственно на переносных тягах для временной подвески анода при перетяжке анодной рамы.

**7.10.67.** У электролизеров с обожженными анодами должны быть электроизолированы:  
катодный кожух - от фундамента или опорных строительных конструкций;  
металлоконструкции анодной части - от катодного кожуха;  
металлоконструкции, установленные на специальных опорах, - от этих опор, опоры - от земли (опоры должны быть электрически соединены с катодным кожухом);  
домкраты механизма подъема анодов и анодного токоподвода - от анодной рамы;  
укрытия - от катодного кожуха.

**7.10.68.** У электролизеров с верхним токоподводом и с самообжигающимся анодом должны иметь электрическую изоляцию:

катодный кожух - от фундамента или опорных строительных конструкций;  
домкраты основного механизма подъема - от специальных опор (при их установке на специальные опоры), специальные опоры - от земли (опоры должны быть электрически соединены с катодным кожухом);

домкраты вспомогательного механизма подъема анода - от анодного кожуха.

**7.10.69.** Система электроизоляции в корпусах электролиза должна исключать наличие потенциала «земля» в ремонтных зонах напольных рельсовых машин и местах загрузки их сырьем до уровня подкрановых балок<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> [ПБ 11-149-97](#) (п. 2.5.42).

**7.10.70.** Рельсы для напольных рельсовых машин должны иметь электроизоляционные вставки на участках между электролизерами. Участки должны иметь потенциал катода соответствующего электролизера, а на участках ремонтных зон - потенциал крайнего в ряду электролизера.

У напольной рельсовой машины должны быть электроизолированы:

ходовые колеса - от металлоконструкций;  
привод ходовых колес - от металлоконструкций;  
механизм продавливания корки электролита - от металлоконструкций;  
соединительное устройство аэрожелоба или монжусных труб - от металлоконструкций машины и соприкасающихся с ними элементов корпуса электролизера;  
аэрожелоб и монжусные трубы - от металлоконструкций;  
трубопроводы - от металлоконструкций в месте перехода их в исполнительный орган механизма продавливания корки электролита;

стыковочное устройство машины - от металлоконструкций корпуса, число ступеней изоляции должно быть не менее трех;

выдвижной конвейер для загрузки машины анодной массой - от металлоконструкций корпуса, число ступеней изоляции должно быть не менее трех.

**7.10.71.** Подкрановые пути в корпусах электролиза алюминия должны быть заземлены. Сопротивление заземляющих устройств не должно превышать 4 Ом.

**7.10.72.** Электробезопасность при ремонтах электролизеров должна обеспечиваться системой аварийной сигнализации, срабатывающей при потенциале электролизера по отношению к земле свыше 50 В и при замыкании на землю главных цепей выпрямленного тока на других участках серии.

**7.10.73.** Нейтраль в электроустановках напряжением до 1 кВ переменного тока в корпусах электролиза может быть как изолированная, так и глухозаземленная.

Отключение при первом замыкании в электроустановках напряжением до 1 кВ с изолированной нейтралью в корпусах электролиза в соответствии с требованиями технологии недопустимо. Для таких электроустановок должен быть предусмотрен контроль изоляции с действием на сигнал. Звуковой и световой сигналы о снижении изоляции ниже заданного значения должны передаваться в помещения с постоянным пребыванием обслуживающего персонала. Световой сигнал должен указывать магистраль, на которой произошло снижение изоляции.

Электродвигатели, расположенные на изолированной от земли анодной раме электролизера, должны иметь надежное электрическое соединение болтами их корпусов с металлоконструкцией, на которой они установлены. При этом специальный проводник,

соединяющий корпус электродвигателя с металлоконструкцией для его установки, не требуется. Эти двигатели могут иметь нормальную изоляцию и должны присоединяться к трансформатору общего назначения с изолированной нейтралью через групповые разделительные трансформаторы с напряжением вторичной обмотки до 220 В, в остальном должны выполняться требования, приведенные в [7.10.18](#).

**7.10.74.** Электроприемники мостовых кранов и напольно-рельсовых машин должны присоединяться к трансформатору общего назначения с изолированной нейтралью.

**7.10.75.** Пусковая аппаратура и аппаратура управления механизмами установок электролиза, по возможности, должна располагаться в специальных электротехнических помещениях.

При размещении такой аппаратуры в шкафах у электролизеров металлические конструкции шкафов должны иметь электрическую изоляцию от пола и других строительных элементов, исключающую возможность попадания потенциала «земля» на корпус шкафа.

**7.10.76.** В двухэтажных корпусах электролиза алюминия допускается устройство специальных сварочных магистралей для сварки выпрямленным током путем отбора электроэнергии от работающих электролизеров. Использование таких магистралей для электрической сварки заземленных конструкций не допускается, за исключением электросварочных работ при капитальном ремонте электролизеров.

**7.10.77.** Сварочные магистрали для отбора электроэнергии от главного токопровода выпрямленного тока должны быть секционированы.

Электротехнические устройства для присоединения сварочных трансформаторов (подключительные пункты) должны быть изолированы от строительных конструкций и присоединяться к силовой сети с изолированной нейтралью через разделительный трансформатор.

**7.10.78.** Металлические трубопроводы, проложенные вдоль корпусов электролиза на высоте менее 3,5 м, должны иметь электроизоляционные вставки через каждые 4 электролизера, а расположенные вертикально или поперек электролизных серий - через каждые 3 м.

#### **Установки электролитического рафинирования алюминия**

**7.10.79.** Между торцами соседних в ряду электролизеров расстояние должно быть не менее 1 м, а между выступающими частями - не менее 0,6 м. Если между торцами соседних в ряду электролизеров не предусматривается нахождение людей, расстояние между торцами может быть сокращено до пределов, допускаемых конструкцией электролизеров.

**7.10.80.** У электролизеров должны иметь электрическую изоляцию:

оболочка - от земли, строительных конструкций, анодных блюмов и металлических конструкций электролизера;

пакет анодных шин - от домкратов подъемного механизма анода.

#### **Электролизные установки ферросплавного производства**

**7.10.81.** Сборные баки для электролита и вентиляционные воздухопроводы электролизных установок ферросплавного производства, выполненные из металла, должны быть заземлены.

#### **Электролизные установки никель-кобальтового производства**

**7.10.82.** Электролизные ванны никель-кобальтового производства должны быть укрыты и снабжены местными отсосами. (Необходимая степень укрытия определяется при проектировании.) Для загрузки и выгрузки ванны без перерыва тока в серии следует предусматривать шунтирующее ванну устройство, установка и снятие которого должны быть механизированы.

#### **Установки электролиза меди**

**7.10.83.** В залах электролиза рекомендуется применение медных шин токопроводов. Рекомендуемая плотность тока шин 1 А/мм<sup>2</sup>.

Алюминиевые шины применяются в обоснованных случаях, рекомендуемая плотность

тока шин 0,7 А/мм<sup>2</sup>.

## Установки гальванических покрытий

**7.10.84.** Корпуса ванн установок гальванических покрытий в гальванических цехах (участках), питающихся по блочной схеме (выпрямитель-ванна), при номинальном напряжении выпрямленного тока выше 110 В должны быть заземлены, а токоведущие части недоступны для прикосновения. Корпуса установленных на ваннах электроприемников переменного тока при их номинальном напряжении выше 50 В должны быть заземлены.

**7.10.85.** Все ванны в автоматических линиях гальванических покрытий должны устанавливаться на изоляторах для защиты ванн от потенциала, возникающего при блуждающих токах.

## СОДЕРЖАНИЕ

### РАЗДЕЛ 1 Общие правила

#### Глава 1.1 Общая часть

Область применения. Определения

Общие указания по устройству электроустановок

#### Глава 1.2 Электроснабжение и электрические сети

Область применения. Определения

Общие требования

Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения

Уровни и регулирование напряжения, компенсация реактивной мощности

#### Глава 1.7 Заземление и защитные меры электробезопасности

Область применения. Термины и определения

Общие требования

Меры защиты от прямого прикосновения

Меры защиты от прямого и косвенного прикосновений

Меры защиты при косвенном прикосновении

Заземляющие устройства электроустановок напряжением выше 1 кВ в сетях с эффективно заземленной нейтралью

Заземляющие устройства электроустановок напряжением выше 1 кВ в сетях с изолированной нейтралью

Заземляющие устройства электроустановок напряжением до 1 кВ в сетях с глухозаземленной нейтралью

Заземляющие устройства электроустановок напряжением до 1 кВ в сетях с изолированной нейтралью

Заземляющие устройства в районах с большим удельным сопротивлением земли

Заземлители

Заземляющие проводники

Главная заземляющая шина

Защитные проводники (PE-проводники)

Совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники (PEN-проводники)

Проводники системы уравнивания потенциалов

Соединения и присоединения заземляющих, защитных проводников и проводников системы уравнивания и выравнивания потенциалов

Переносные электроприемники

Передвижные электроустановки

Электроустановки помещений для содержания животных

#### Глава 1.8. Нормы приемо-сдаточных испытаний

1.8.1 – 1.8.12. Общие положения

1.8.13. Синхронные генераторы и компенсаторы

1.8.14. Машины постоянного тока

1.8.15. Электродвигатели переменного тока

- [1.8.16. Силовые трансформаторы, автотрансформаторы, масляные реакторы и заземляющие дугогасящие реакторы \(дугогасящие катушки\)](#)
- [1.8.17. Измерительные трансформаторы тока](#)
- [1.8.18. Измерительные трансформаторы напряжения](#)
- [1.8.19. Масляные выключатели](#)
- [1.8.20. Воздушные выключатели](#)
- [1.8.21. Элегазовые выключатели](#)
- [1.8.22. Вакуумные выключатели](#)
- [1.8.23. Выключатели нагрузки](#)
- [1.8.24. Разъединители, отделители и короткозамыкатели](#)
- [1.8.25. Комплектные распределительные устройства внутренней и наружной установки \(КРУ и КРУН\)](#)
- [1.8.26. Комплектные токопроводы \(шинопроводы\)](#)
- [1.8.27. Сборные и соединительные шины](#)
- [1.8.28. Сухие токоограничивающие реакторы](#)
- [1.8.29. Электрофильтры](#)
- [1.8.30. Конденсаторы](#)
- [1.8.31. Вентильные разрядники и ограничители перенапряжений\\*](#)
- [1.8.32. Трубчатые разрядники](#)
- [1.8.33. Предохранители, предохранители-разъединители напряжением выше 1 кВ](#)
- [1.8.34. Вводы и проходные изоляторы](#)
- [1.8.35. Подвесные и опорные изоляторы](#)
- [1.8.36. Трансформаторное масло](#)
- [1.8.37. Электрические аппараты, вторичные цепи и электропроводки напряжением до 1 кВ](#)
- [1.8.38. Аккумуляторные батареи](#)
- [1.8.39. Заземляющие устройства](#)
- [1.8.40. Силовые кабельные линии](#)
- [1.8.41. Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ](#)

## [Глава 1.9 Изоляция электроустановок](#)

[Область применения. Определения](#)

[Общие требования](#)

[Изоляция ВЛ](#)

[Внешняя стеклянная и фарфоровая изоляция электрооборудования и ОРУ](#)

[Выбор изоляции по разрядным характеристикам](#)

[Определение степени загрязнения](#)

[Коэффициенты использования основных типов изоляторов и изоляционных конструкций \(стеклянных и фарфоровых\)](#)

## [РАЗДЕЛ 2. Канализация электроэнергии](#)

### [Глава 2.4 Воздушные линии электропередачи напряжением до 1 кВ](#)

[Область применения. Определения](#)

[Общие требования](#)

[Климатические условия](#)

[Провода. Линейная арматура](#)

[Расположение проводов на опорах](#)

[Изоляция](#)

[Заземление. Защита от перенапряжений](#)

[Опоры](#)

[Габариты, пересечения и сближения](#)

[Пересечения, сближения, совместная подвеска ВЛ с линиями связи, проводного вещания и РК](#)

[Пересечения и сближения ВЛ с инженерными сооружениями](#)

### [Глава 2.5 воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ](#)

[Область применения. Определения](#)

## Общие требования

Требования к проектированию ВЛ, учитывающие особенности их ремонта и технического обслуживания

Защита ВЛ от воздействия окружающей среды

Климатические условия и нагрузки

Провода и грозозащитные тросы

Расположение проводов и тросов и расстояния между ними

Изоляторы и арматура

Защита от перенапряжений, заземление

Опоры и фундаменты

Большие переходы

Подвеска волоконно-оптических линий связи на ВЛ

Прохождение ВЛ по ненаселенной и труднодоступной местности

Прохождение ВЛ по насаждениям

Прохождение ВЛ по населенной местности

Пересечение и сближение ВЛ между собой

Пересечение и сближение ВЛ с сооружениями связи, сигнализации и проводного вещания

Пересечение и сближение ВЛ с железными дорогами

Пересечение и сближение ВЛ с автомобильными дорогами

Пересечение, сближение или параллельное следование ВЛ с троллейбусными и трамвайными линиями

Пересечение ВЛ с водными пространствами

Прохождение ВЛ по мостам

Прохождение ВЛ по плотинам и дамбам

Сближение ВЛ со взрыво- и пожароопасными установками

Пересечение и сближение ВЛ с надземными и наземными трубопроводами, сооружениями транспорта нефти и газа и канатными дорогами

Пересечение и сближение ВЛ с подземными трубопроводами

Сближение ВЛ с аэродромами и вертодромами

Приложение Расстояния между проводами и между проводами и тросами по условиям пляски

## РАЗДЕЛ 4. Распределительные устройства и подстанции

Глава 4.1 Распределительные устройства напряжением до 1 кВ переменного тока и до 1,5 кВ постоянного тока

Область применения

Общие требования

Установка приборов и аппаратов

Шины, провода, кабели

Конструкции распределительных устройств

Установка распределительных устройств в электропомещениях

Установка распределительных устройств в производственных помещениях

Установка распределительных устройств на открытом воздухе

Глава 4.2 распределительные устройства и подстанции напряжением выше 1 кВ

Область применения, определения

Общие требования

Открытые распределительные устройства

Биологическая защита от воздействия электрических и магнитных полей

Закрытые распределительные устройства и подстанции

Внутрицеховые распределительные устройства и трансформаторные подстанции

Комплектные, столбовые, мачтовые трансформаторные подстанции и сетевые секционирующие пункты

Защита от грозových перенапряжений

Защита вращающихся электрических машин от грозových перенапряжений

[Защита от внутренних перенапряжений](#)

[Пневматическое хозяйство](#)

[Масляное хозяйство](#)

[Установка силовых трансформаторов и реакторов](#)

[Приложение Справочный материал к главе 4.2 ПУЭ. Перечень ссылочных нормативных документов](#)

[РАЗДЕЛ 6 Электрическое освещение](#)

[Глава 6.1 Общая часть](#)

[Область применения. Определения](#)

[Общие требования](#)

[Аварийное освещение](#)

[Выполнение и защита осветительных сетей](#)

[Защитные меры безопасности](#)

[Глава 6.2 Внутреннее освещение](#)

[Общие требования](#)

[Питающая осветительная сеть](#)

[Групповая сеть](#)

[Глава 6.3 Наружное освещение](#)

[Источники света, установка осветительных приборов и опор](#)

[Питание установок наружного освещения](#)

[Выполнение и защита сетей наружного освещения](#)

[Глава 6.4 Световая реклама, знаки и иллюминация](#)

[Глава 6.5 Управление освещением](#)

[Общие требования](#)

[Управление внутренним освещением](#)

[Управление наружным освещением](#)

[Глава 6.6 Осветительные приборы и электроустановочные устройства](#)

[Осветительные приборы](#)

[Электроустановочные устройства](#)

[РАЗДЕЛ 7 Электрооборудование специальных установок](#)

[Глава 7.1 Электроустановки жилых, общественных, административных и бытовых зданий](#)

[Область применения. Определения](#)

[Общие требования. Электроснабжение](#)

[Вводные устройства, распределительные щиты, распределительные пункты, групповые щитки](#)

[Электропроводки и кабельные линии](#)

[Внутреннее электрооборудование](#)

[Учет электроэнергии](#)

[Защитные меры безопасности](#)

[Глава 7.2 Электроустановки зрелищных предприятий, клубных учреждений и спортивных сооружений](#)

[Область применения. Определения](#)

[Общие требования. Электроснабжение](#)

[Электрическое освещение](#)

[Силовое электрооборудование](#)

[Прокладка кабелей и проводов](#)

[Защитные меры безопасности](#)

[Глава 7.5 Электротермические установки](#)

[Область применения](#)

[Определения](#)

[Общие требования](#)

[Установки дуговых печей прямого, косвенного действия и дуговых печей сопротивления](#)

Установки индукционного и диэлектрического нагрева  
Установки печей сопротивления прямого и косвенного действия  
Электронно-лучевые установки  
Ионные и лазерные установки  
Глава 7.6 Электросварочные установки  
Область применения  
Определения  
Общие требования  
Требования к помещениям для сварочных установок и сварочных постов  
Установки электрической сварки (резки, наплавки) плавлением  
Установки электрической сварки с применением давления  
Глава 7.10 Электролизные установки и установки гальванических покрытий  
Область применения  
Определения. Состав установок  
Общие требования  
Установки электролиза воды и водных растворов  
Электролизные установки получения водорода (водородные станции)  
Электролизные установки получения хлора  
Установки электролиза магния  
Установки электролиза алюминия  
Установки электролитического рафинирования алюминия  
Электролизные установки ферросплавного производства  
Электролизные установки никель-кобальтового производства  
Установки электролиза меди  
Установки гальванических покрытий