Российское акционерное общество
энергетики и электрификации
“ЕЭС России”
Акционерное общество открытого типа по
проектированию сетевых и энергетических объектов
АО “РОСЕП”
Акционерное общество открытого типа “Фирма по наладке,
совершенствованию
технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС”
АО “Фирма ОРГРЭС”

ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА

ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 6-20 кВ С ЗАЩИЩЁННЫМИ ПРОВОДАМИ

(ПУ ВЛЗ 6-20 кВ)

gost.e-ecolog.ru

Примечание:

Финская фирма NK ENERGY LTD. (ранее НОКИА КАБЕЛЬ) переименована. В настоящее время фирма, специализирующаяся на производстве силовых кабелей для сетей 0,4 - 500 кВ, самонесущих изолированных проводов (СИП) типа АМКА для ВЛИ до 1 кВ, изолированных проводов марки SAX для ВЛЗ 6-110 кВ и другой кабельной продукции и арматуры, носит название ***PIRELLI CABLES AND SYSTEMS OY***. Для получения дополнительной информации, а так же заявки просим направлять по факсу: +358 9 682 1545. Наш телефон: +358 10 77 551.

Министерство топлива и энергетики Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Министра
В. В. Кудрявый
08.10.1998 г.

ПРАВИЛА

УСТРОЙСТВА ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 6-20 кВ С ЗАЩИЩЕННЫМИ ПРОВОДАМИ (ПУ ВЛЗ 6-20 кВ)

Согласовано:
Департамент электроэнергетики
Минтопэнерго России
Н.А. Новожилов
08.10.98 г.

Согласовано:
Заместитель начальника
Главгосэнергонадзора России

В.Н. Белоусов
08.10.98 г.

Согласовано:
Первый заместитель начальника –
главный инженер Департамента
электрических
сетей РАО «ЕЭС России»
Ю.А. Дементьев
08.10.98 г.

Генеральный директор
АО «РОСЭП»
В.И. Шевляков
08.10.98 г.

Генеральный директор
АО «Фирма ОРГРЭС»
С.А. Понасечкин
08.10.98 г.

Правила устройства воздушных линий электропередачи напряжением 6-20 кВ с защищенными проводами (ПУ ВЛЗ 6-20 кВ) разработаны Акционерным обществом по проектированию сетевых и энергетических объектов (АО «РОСЭП»), Акционерным обществом открытого типа «Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС» (АО «Фирма ОРГРЭС»).

Настоящие ПУ ВЛЗ 6-20 кВ согласованы с Департаментом электроэнергетики Минтопэнерго России, Главгосэнергонадзором России, Департаментом электрических сетей РАО «ЕЭС России» и утверждены Заместителем Министра Минтопэнерго России В.В. Кудрявым 08 октября 1998 г.

В Правилах изложены требования, предъявляемые к устройству воздушных линий электропередачи напряжением 6-20 кВ с защищенными проводами — ВЛЗ 6-20 кВ. Требования настоящих Правил обязательны для всех ведомств.

Основополагающим нормативным документом при разработке настоящих Правил принята глава 2.5 «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ-98) шестого издания.

Предназначаются для руководства при проектировании, строительстве и эксплуатации воздушных линий электропередачи напряжением 6-20 кВ с защищенными проводами.

Перепечатка без разрешения Департамента электрических сетей РАО «ЕЭС России» запрещена. Право на тиражирование и распространение предоставлено акционерному обществу по проектированию сетевых и энергетических объектов (АО «РОСЭП»).

ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 6-20 кВ С ЗАЩИЩЕННЫМИ ПРОВОДАМИ (ПУ ВЛЗ 6-20 кВ).

Срок действия установлен:
с 01 января 1999 г.
по 01 января 2004 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящих Правилах изложены требования, предъявляемые к устройству воздушных линий электропередачи напряжением 6-20 кВ с защищенными проводами (ВЛЗ 6-20 кВ).
Основополагающим нормативным документом при разработке настоящих Правил принята глава 2.5. «Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ-98) [1].
При подготовке настоящих Правил учтены требования действующих ГОСТ, СНиП, «Правил устройства опытно-промышленных воздушных линий электропередачи напряжением 6-20 кВ с проводами SAX», нормативных документов по проектированию и эксплуатации ВЛ 6-20 кВ с проводами SAX, действующих в России и за рубежом, а также замечания и предложения эксплуатационных, проектных и монтажных организаций.
Воздушные линии электропередачи напряжением 6-20 кВ с защищенными проводами имеют ряд преимуществ по сравнению с ВЛ 6-20 кВ, в том числе:

- сокращение ширины просеки;
- уменьшение расстояний между проводами на опорах и в пролете, в том числе в местах пересечений и сближений с другими ВЛ, а также при их совместной подвеске на общих опорах;

- исключение коротких замыканий между проводами фаз при их схлестывании, падении деревьев на провода, существенное снижение вероятности замыканий проводов на землю;
- повышение надежности линии в зонах интенсивного гололедообразования.

Замечания и предложения по настоящим Правилам предлагается направлять в Департамент электрических сетей РАО «ЕЭС России»
(103074, Москва, Центр, Китайгородский пр., д. 7).

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1.1. Настоящие Правила распространяются на вновь сооружаемые и реконструируемые воздушные линии электропередачи напряжением 6-20 кВ, выполняемые защищенными проводами — далее ВЛЗ.
Правила не распространяются на воздушные линии электропередач, сооружение которых определяется специальными правилами и нормами (сигнальные линии автоблокировки и т.д.)

1.2. Защищенный провод ВЛЗ — провод, токопроводящая жила которого покрыта изолирующей полимерной оболочкой, обеспечивающей работу воздушной линии при уменьшенных по сравнению с ВЛ 6-20 кВ расстояниях между проводами на опорах и в пролетах, исключающей замыкание между проводами при схлестывании и снижающей вероятность замыкания на землю.

1.3. Магистраль ВЛЗ — участок линии с неизменным по всей длине сечением фазных проводов, к которому могут быть присоединены ответвления.
За начало и конец магистрали принимаются линейные порталы или линейные вводы распределительных устройств.
За начало и конец ответвления принимаются ответвительная опора и линейный портал или линейный ввод распределительного устройства.

1.4. Усиленное крепление провода — крепление провода на штыревом, опорно-стержневом изоляторе или в изолирующих подвесках, которое не допускает проскальзывания провода при возникновении разности тяжений в смежных пролетах в нормальном и аварийном режиме ВЛЗ.

1.5. Промежуточное крепление провода — крепление провода на штыревом, опорно-стержневом изоляторе или в изолирующих подвесках, которое допускает проскальзывание провода при разности тяжений в нем, превышающей нормативное значение в нормальном и аварийном режимах ВЛЗ.

1.6. По отношению к ВЛЗ в настоящих Правилах применены также термины, определения которых даны в 2.5.2 — 2.5.5 ПУЭ-98.

2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Механический расчет проводов, изоляторов, арматуры, опор и фундаментов ВЛЗ производится в соответствии с требованиями 2.5.6. ПУЭ-98.

2.2. В настоящих Правилах приведены условия для определения нормативных нагрузок. Указания по определению расчетных нагрузок, используемых в расчетах опор и фундаментов ВЛЗ, приводятся в приложении к главе 2.5 ПУЭ-98.
Коэффициенты перегрузки и расчетные положения, касающиеся специфических условий расчета конструкций ВЛЗ, приводятся в приложении к главе 2.5 ПУЭ-98 и настоящих Правилах.

2.3. Все элементы ВЛЗ (опоры и их детали, провода, линейная и сцепная арматура, изоляторы, узлы крепления всех видов и назначений) по климатическому исполнению должны быть I категории размещения и отвечать требованиям ГОСТ 15150-69, обеспечивая возможность

их применения в районах с умеренным (У) или умеренным и холодным (УХЛ) климатом.

2.4. Транспозицию фаз ВЛЗ рекомендуется производить в соответствии с 2.5.7 ПУЭ-98.

2.5. Места установки опор ВЛЗ должны выбираться с соблюдением требований 2.5.13 ПУЭ-98.

2.6. При прохождении ВЛЗ с деревянными опорами по лесам, сухим болотам и другим местам, где возможны низовые пожары, должны быть соблюдены требования 2.5.14 ПУЭ-98.

2.7. На опорах ВЛЗ должны быть нанесены постоянные знаки в соответствии с требованиями 2.5.15 ПУЭ-98.

2.8. Защита опор ВЛЗ от коррозии должна соответствовать требованиям 2.5.16 ПУЭ-98.

2.9. На приаэродромных территориях и воздушных трассах в целях обеспечения безопасности полетов самолетов опоры ВЛЗ, которые по своему расположению или высоте представляют аэродромные или линейные препятствия для полетов самолетов, должны иметь сигнальное освещение (светоограждение) и дневную маркировку (окраску), выполненные в соответствии с 2.5.17 ПУЭ-98.

2.10. Кабельные вставки в ВЛЗ должны выполняться в соответствии с требованиями главы 2.3 ПУЭ-98 и 7.8 настоящих Правил.

3. КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

3.1. Климатические условия для расчета ВЛЗ должны приниматься в соответствии с 2.5.22 - 2.5.37 ПУЭ-98.

3.2. Определение климатических условий для выбора конструкций ВЛЗ должно производиться по региональным картам и материалам многолетних наблюдений гидрометеорологических станций и метеопостов управлений гидрометеослужбы и энергосистем.

При обработке данных наблюдений должно быть учтено влияние микроклиматических особенностей на интенсивность гололедообразования и на скорость ветра в результате как природных условий (пересеченный рельеф местности, высота над уровнем моря, наличие больших озер и водохранилищ, степень заселенности и т.д.), так и существующих или проектируемых инженерных сооружений (плотины и водосбросы, пруды-охладители, полосы сплошной застройки и т.п.).

4. ПРОВОДА

4.1. На ВЛЗ должны применяться защищенные провода:

- с уплотненной жилой, скрученной из проволок из термоупрочненного алюминиевого сплава типа АВЕ, алдрей, альмелек,
- с уплотненной жилой, скрученной из алюминиевых проволок и стального одно- или многопроволочного сердечника.

Защитная оболочка должна быть устойчивой к атмосферным воздействиям, ультрафиолетовому излучению и воздействию озона в течение всего срока службы ВЛЗ.

4.2. Расчетные параметры и технические характеристики защищенных проводов ВЛЗ (электрические сопротивления, допустимые длительные токи, допустимые токи короткого замыкания и др.) следует принимать по нормативно-технической документации на провода.

4.3. На магистралях ВЛЗ независимо от нормативной толщины стенки гололеда, как правило, должны применяться провода номинальным сечением не менее 70 мм2.

4.4. На ответвлениях от магистрали ВЛЗ, как правило, должны применяться провода сечением не менее 35 мм2.

4.5. Механический расчет должен производиться при исходных условиях, соответствующих указанным в 2.5.43 и 2.5.44 ПУЭ-98.

Допустимые механические напряжения в проводах при этих условиях приведены в табл. 4.1.

Механические напряжения, возникающие в высших точках подвески провода на всех участках ВЛЗ, должны составлять не более 110% значений, указанных в табл. 4.1.

Таблица 4.1. Допустимые механические напряжения в защищенных проводах ВЛЗ.

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм^2	Допустимое напряжение, % предела прочности при растяжении	
	При наибольшей нагрузке и низшей температуре	при среднегодовой температуре
35 50 70 95	40	30
120 150	45	30

4.6. Выбор сечения провода ВЛЗ по длительно допустимому току и допустимому току перегрузки следует выполнять с учетом требований главы 1.3 ПУЭ-98 применительно к техническим характеристикам защищенного провода.

4.7. Выбранное сечение провода ВЛЗ должно быть проверено по условиям нагрева токопроводящей жилы и защитной оболочки при коротких замыканиях.

4.8. Провода ВЛЗ должны быть защищены от вибрации в соответствии с требованиями 2.5.46 ПУЭ-98, если механическое напряжение в них при среднегодовой температуре составляет более 4,0 даН/мм2.

5. РАСПОЛОЖЕНИЕ ПРОВОДОВ И РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ НИМИ

5.1. На одноцепных ВЛЗ рекомендуется применять горизонтальное расположение проводов. На двухцепных ВЛЗ может применяться любое расположение проводов на опоре.

5.2. Расстояния между проводами ВЛЗ на опоре и в пролете (независимо от геометрического расположения проводов на опоре и района по гололеду) должны быть не менее 0,4 м. Расстояния между проводами ВЛЗ должны выбираться по условиям работы проводов, а также допустимым изоляционным расстояниям между проводами и элементами опоры, принимаемым в соответствии с 2.5.50 ПУЭ-98 и 7.4 настоящих Правил.

5.3. На двухцепных опорах ВЛЗ расстояние между ближайшими проводами разных цепей по условию работы проводов в пролете должно быть не менее 0,6 м для ВЛЗ со штыревыми и опорно-стержневыми изоляторами и 1,5 м для ВЛЗ с подвесными изоляторами.

5.4. Подвеска на общих опорах проводов ВЛЗ и ВЛ (ВЛИ) до 1 кВ может быть выполнена при соблюдении следующих условий:

1) ВЛ (ВЛИ) до 1 кВ должны выполняться по расчетным условиям для ВЛЗ;
2) провода ВЛЗ 6-20 кВ должны располагаться выше проводов ВЛ (ВЛИ) до 1 кВ;
3) расстояние по вертикали между ближайшими проводами ВЛЗ и проводами ВЛИ до 1 кВ на опоре и в пролете при температуре окружающего воздуха +15°С без ветра должно быть не менее 1,0 м;
4) расстояние по вертикали между ближайшими проводами ВЛЗ и неизолированными проводами ВЛ до 1 кВ на опоре и в пролете при температуре окружающего воздуха +15°С без ветра должно быть не менее 1,5 м;
5) крепление проводов ВЛЗ на изоляторах должно выполняться усиленным;

6) ВЛ до 1 кВ рекомендуется сооружать с применением самонесущих скрученных в жгут изолированных проводов (СИП).

6. ИЗОЛЯЦИЯ

6.1. На ВЛЗ должны применяться изоляторы в соответствии с требованиями и рекомендациями 2.5.57, 2.5.58 ПУЭ-98, «Инструкции по проектированию изоляции в районах с чистой и загрязненной атмосферой» [2].

6.2. Крепление (подвеска) проводов ВЛЗ необходимо выполнять;

- с применением штыревых или опорно-стержневых изоляторов;
- с применением поддерживающих и натяжных изолирующих подвесок.

6.3. Изолирующие подвески рекомендуется комплектовать из гирлянд подвесных стеклянных изоляторов и необходимой, в зависимости от назначения и области применения подвесок, линейной арматуры.

6.4. Количество подвесных фарфоровых изоляторов в изолирующей подвеске ВЛЗ должно быть не менее 2 независимо от напряжения ВЛЗ.

6.5. Коэффициенты запаса прочности изоляторов должны соответствовать требованиям 2.5.61 ПУЭ-98.

7. ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ, ЗАЗЕМЛЕНИЕ

7.1. При прохождении по открытой или высокой местности, а также в зонах со среднегодовой продолжительностью гроз 40 ч и более ВЛЗ должны быть защищены устройствами грозозащиты (разрядниками, ОПН, защитными промежутками, устройствами дугозащиты). Грозозащиту необходимо применять также в населенной местности и в местах скопления людей.

7.2. Выбор изоляционных промежутков устройств защиты ВЛЗ от грозовых перенапряжений должен производиться с учетом характеристик этих устройств.
При отсутствии данных о продолжительности гроз в районе прохождения ВЛЗ рекомендуется пользоваться картой районирования России по числу грозовых часов в году (рис. 2.5.13 — 2.5.16 ПУЭ-98).

7.3. Защита подходов ВЛЗ к трансформаторным подстанциям должна выполняться разрядниками или ОПН. Места установки разрядников и ОПН должны выбираться в соответствии с требованиями главы 4.2 ПУЭ-98.

7.4. На ВЛЗ изоляционные расстояния по воздуху от защищенных проводов и арматуры, находящейся под напряжением, до опор должны быть не менее приведенных в 2.5.71 ПУЭ-98.

7.5. Опоры ВЛЗ должны быть заземлены в соответствии с 2.5.74 ПУЭ-98.

7.6. Сопротивления заземляющих устройств опор ВЛЗ должны быть не более приведенных в 2.5.75 ПУЭ-98.
Сопротивление заземляющих устройств металлических и железобетонных опор ВЛЗ, сооруженных в ненаселенной местности, кроме указанных в 2.5.74, п.п. 1 и 3, ПУЭ-98, с применением штыревых изоляторов ШФ 10-Г, ШФУ10, ШФ20-В или других с аналогичными электрическими характеристиками не нормируется; при этом подземная часть металлических и железобетонных опор должна обеспечивать металлический контакт с грунтом на площади не менее 500 см2.

7.7. Заземляющие устройства опор ВЛЗ должны быть выполнены с соблюдением требований 2.5.76, 2.5.78 — 2.5.80 ПУЭ-98.

7.8. Кабельные вставки длиной менее 1,5 км должны быть защищены по обоим концам кабеля от грозовых перенапряжений вентильными разрядниками или ОПН. Заземляющий зажим разрядника, металлические оболочки кабеля и корпус кабельной муфты должны

быть соединены между собой по кратчайшему пути. Заземляющий зажим разрядника должен быть соединен с заземлителем отдельным спуском.

8. АРМАТУРА

8.1. Крепления проводов ВЛЗ следует выполнять:

1) на промежуточных опорах –

- на штыревых или опорно-стрежневых изоляторах с промежуточным или усиленным креплением провода;
- изолирующими подвесками с поддерживающими зажимами;

2) на анкерных опорах –

- изолирующими подвесками с натяжными зажимами, не требующими разрезания провода.

8.2. Соединения проводов ВЛЗ в пролете следует выполнять соединительными зажимами с изолирующим покрытием или защитной оболочкой, выполненными по соответствующим техническим условиям.

В петлях опор анкерного типа соединение проводов допускается выполнять плашечными зажимами с гладкими контактными поверхностями или зажимами, электрический контакт которых с токоведущей жилой достигается прокалыванием защитной оболочки провода (прокалывающие зажимы). Корпус зажимов должен изготовляться из изолирующего материала или иметь защитную изолирующую оболочку.

Соединительный и натяжной зажимы должны иметь прочность заделки не менее 90% предела прочности провода.

В одном пролете допускается не более одного соединения провода каждой фазы ВЛЗ.

8.3. Ответвления от проводов магистрали ВЛЗ следует осуществлять с помощью ответвительных зажимов, которые должны иметь корпус из изолирующего материала или защитную изолирующую оболочку, выполненных по соответствующим техническим условиям.

8.4. Отношение минимальной разрушающей нагрузки к нормативной нагрузке, воспринимаемой арматурой, должно быть не менее 2,5 при работе ВЛЗ в нормальном режиме и не менее 1,7 – в аварийном режиме; крюков, кронштейнов и узлов крепления изолирующих подвесок – не менее 2,0 в нормальном режиме и не менее 1,3 – в аварийном режиме; полиэтиленовых колпачков соответственно – 2,5 и 1,5.

8.5. Расстояние от соединительного зажима до крепления провода на штыревых и опорно-стержневых изоляторах рекомендуется принимать не менее 2 м.

9. ОПОРЫ

9.1. Опоры ВЛЗ должны быть выбраны, рассчитаны и проверены в соответствии с требованиями 2.5.86 –2.5.92, 2.5.94, 2.5.95, 2.5.97 - 2.5.102 ПУЭ-98, предъявляемыми к ВЛ напряжением до 20 кВ.

10. ПРОХОЖДЕНИЕ ВЛЗ ПО НЕНАСЕЛЕННОЙ И ТРУДНОДОСТУПНОЙ МЕСТНОСТИ

10.1. Расстояния от проводов ВЛЗ до поверхности земли в ненаселенной и труднодоступной местности при нормальном режиме работы ВЛЗ должны быть не менее приведенных в табл. 10.1.

Наименьшие расстояния определяются при наибольшей стреле провеса провода при высшей температуре воздуха без учета нагрева провода электрическим током или при гололеде без ветра.

Таблица 10.1. Наименьшее расстояние от проводов ВЛЗ до поверхности земли в ненаселенной и труднодоступной местности

Характеристика местности	Наименьшее расстояние, м
Ненаселенная местность	5,2
Труднодоступная местность	5
Недоступные склоны гор, скалы, утесы и т.п.	3
Районы тундры, пустынь, степей с почвами, непригодными для земледелия	5,2

10.2. Расстояния по горизонтали от крайних проводов ВЛЗ при неотклоненном их положении до ближайших выступающих частей отдельно стоящих зданий и сооружений (охранная зона) должны быть не менее 10 м.
В отдельных случаях, по согласованию с заинтересованными владельцами зданий и сооружений, допускается уменьшение указанных расстояний, однако они должны быть не менее приведенных в 2.5.114 ПУЭ-98.

11. ПРОХОЖДЕНИЕ ВЛЗ ПО ЛЕСНЫМ МАССИВАМ, ЗЕЛЕНЫМ НАСАЖДЕНИЯМ, ПАХОТНЫМ И КУЛЬТУРНЫМ ЗЕМЛЯМ

11.1. Трассу ВЛЗ в лесных массивах и зеленых насаждениях рекомендуется, по возможности, прокладывать по существующим квартальным и противопожарным просекам. При отсутствии таких возможностей в лесных массивах и зеленых насаждениях должны быть прорублены просеки.
Необходимо избегать сооружения ВЛЗ в насаждениях, расположенных узкими полосами по направлению ВЛЗ.
Ширина просек в лесных массивах и зеленых насаждениях должна приниматься не менее расстояния между крайними проводами ВЛЗ при наибольшем их отклонении плюс 1,25 м в каждую сторону от них независимо от высоты насаждений.
Ширину просеки следует определять с учетом роста деревьев за 6 лет.
11.2. В парках и лесопарках, заповедниках и заказниках, зеленых зонах вокруг населенных пунктов, ценных лесных массивах, защитных лесополосах, вдоль железных, шоссейных дорог и водных пространств деревья должны быть обрезаны до соблюдения расстояния в свету от проводов при наибольшем их отклонении до кроны и стволов не менее 2 м.
Расстояния в свету следует вибирать с учетом роста кроны деревьев за 6 лет.
11.3. При прохождении ВЛЗ по территории фруктовых садов вырубка просек необязательна.
Расстояние от проводов до кроны фруктовых деревьев должно быть:
- не менее 2 м в свету – на уровне и ниже проводов;
- не менее 2 м по горизонтали – выше уровня проводов.

11.4. При прохождении ВЛЗ по пахотным и окультуренным землям рекомендуется не занимать земли, орошаемые дождевальными установками.

12. ПРОХОЖДЕНИЕ ВЛЗ ПО НАСЕЛЕННОЙ МЕСТНОСТИ

12.1. ВЛЗ, проходящие по населенной местности, должны соответствовать требованиям 2.5.108, 2.5.112 – 2.5.115, 2.5.117 ПУЭ-98, предъявляемым к ВЛ напряжением до 20 кВ, а также требованиям 12.2. – 12.5 настоящих Правил.
12.2. Крепление проводов на штыревых и опорно-стержневых изоляторах при прохождении ВЛЗ по населенной местности должно быть усиленным, при применении поддерживающих изолирующих подвесок крепление проводов должно выполняться поддерживающими глухими зажимами.

В пролетах пересечений ВЛЗ с улицами и проездами провода не должны иметь соединений.
12.3. Расстояния от проводов ВЛЗ до поверхности земли в населенной местности при наибольшей стреле провеса провода (без учета нагрева провода электрическим током) должны быть не менее 6 м.
12.4. В местах пересечения ВЛЗ с улицами, проездами и т.п. при обрыве провода в соседнем пролете расстояния от проводов ВЛЗ до поверхности земли при среднегодовой температуре воздуха без ветра и гололеда должны быть не менее 4,0 м.
При прохождении ВЛЗ в пределах отведенных в городской черте коридоров проверка вертикальных расстояний при обрыве проводов не требуется.
12.5. Расстояния до проводов ВЛЗ при наибольшем их отклонении до тросов подвески дорожных знаков должно быть не менее 2 м.

13. ПЕРЕСЕЧЕНИЕ И СБЛИЖЕНИЕ ВЛЗ МЕЖДУ СОБОЙ, С ВЛ (ВЛИ) ДО 1 кВ, С ВЛ ВЫШЕ 1 кВ.

13.1. Угол пересечения ВЛЗ между собой, с ВЛ всех классов напряжения, а также с ВЛИ до 1 кВ не нормируется.
Место пересечения должно выбираться возможно ближе к опоре верхней (пересекающей) ВЛЗ (ВЛ). При этом расстояние по горизонтали от опоры верхней (пересекающей) ВЛЗ (ВЛ) до проводов нижней (пересекаемой) ВЛЗ, ВЛ 6-20 кВ с неизолированными проводами или ВЛ до 1 кВ (ВЛИ до 1 кВ) при наибольшем их отклонении должно быть не менее 6,0 м. Расстояние по горизонтали от опоры нижней (пересекаемой) ВЛЗ до проводов верхней (пересекающей) ВЛ до 400 кВ должно быть не менее 5 м. Для ВЛ 500 кВ и выше указанные расстояния должны быть не менее 10 м.
Допускается сохранение опор пересекаемых ВЛЗ под проводами пересекающих ВЛ, если расстояние по вертикали от проводов пересекающей ВЛ до верха опоры пересекаемой ВЛЗ на 4 м больше значений, указанных в 2.5.121 ПУЭ-98.
Допускается выполнение пересечений ВЛЗ между собой, с ВЛ 3-20 кВ и с ВЛ (ВЛИ) до 1 кВ на общей опоре.
13.2. При пересечении ВЛЗ с ВЛ (ВЛЗ, ВЛИ) следует применять анкерные опоры. Допускается применение на пересекающей ВЛЗ промежуточных опор с усиленным креплением проводов. Одностоечные деревянные опоры пересекающей ВЛЗ должны быть с железобетонными приставками; допускается применение одностоечных деревянных опор без приставок. Повышенные деревянные опоры допускается применять как исключение с деревянными приставками.
13.3. Провода линии электропередачи более высокого напряжения, как правило, должны быть расположены над проводами линии электропередачи более низкого напряжения.
13.4. Расстояние между ближайшими проводами пересекающей и пересекаемой линий электропередачи 6-20 кВ при температуре окружающего воздуха плюс 15°С без ветра должно быть не менее 1,5 м при условии, что одна из них выполнена с защищенными проводами.
13.5. В пролете пересечения расстояние между ближайшими проводами пересекающей ВЛЗ и пересекаемой ВЛИ до 1 кВ при температуре окружающего воздуха плюс 15°С должно быть не менее 1 м.
13.6. При пересечении ВЛЗ с ВЛ 35 кВ и выше расстояния между ближайшими проводами пересекающихся линий электропередачи на металлических и железобетонных опорах, а также на деревянных опорах при наличии грозозащитных устройств при температуре окружающего воздуха плюс 15°С без ветра должны быть не менее приведенных в 2.5.121 ПУЭ-98.
13.7. При определении расстояний между проводами пересекающихся линий электропередачи следует учитывать возможность поражения молнией обеих линий электропередачи и принимать расстояния для более неблагоприятного случая. Если верхняя ВЛ защищена тросами, то учитывается возможность поражения только нижней ВЛЗ.

13.8. На опорах ВЛЗ, ограничивающих пролеты пересечения, должны устанавливаться разрядники или ОПН на обеих пересекающихся линиях.
Допускается применять вместо разрядников защитные промежутки или устройства дугозащиты на ВЛЗ, оснащенных автоматическим повторным включением.
При расстоянии от места пересечения до ближайших опор пересекающихся линий электропередачи менее 40 м устройства грозозащиты устанавливаются только на этих опорах.
Установка устройств грозозащиты на опорах пересечения не требуется в случаях предусмотренных в 2.5.122 ПУЭ-98.
13.9. Сопротивления заземляющих устройств для разрядников, ОПН, защитных промежутков и устройств дугозащиты должны быть не более указанных в п. 2.5.75 ПУЭ-98.
13.10. При параллельном прохождении и сближении ВЛЗ и ВЛ до 20 кВ расстояния между ними по горизонтали должны быть не менее указанных в табл. 13.1.
Таблица 13.1. Наименьшее расстояние по горизонтали между ВЛЗ и от ВЛЗ до ВЛ напряжением до 20 кВ.

Участки линий, расстояния	Наименьшее расстояние, м
Участки нестесненной трассы, между осями линий	2,75
Участки стесненной трассы и подходы к подстанциям:	
Между крайними проводами линий в не отклоненном положении;	2,0
От отклоненных проводов одной линии до опор другой линии	2,0

13.11. При параллельном прохождении и сближении ВЛЗ с ВЛ напряжением 35 кВ и выше расстояния по горизонтали должны быть не менее приведенных в 2.5.123 ПУЭ-98.

14. ПЕРЕСЕЧЕНИЕ И СБЛИЖЕНИЕ ВЛЗ С СООРУЖЕНИЯМИ СВЯЗИ, СИГНАЛИЗАЦИИ, ЛИНИЯМИ ПРОВОДНОГО ВЕЩАНИЯ И ОПТИЧЕСКИМИ ЛИНИЯМИ СВЯЗИ

14.1. Пересечение и сближение ВЛЗ с линиями и сооружениями связи, сигнализации и проводного вещания должно быть выполнено в соответствии с требованиями 2.5.124, 2.5.125, 2.5.128 — 2.5.138 ПУЭ-98, предъявляемыми к ВЛ напряжением до 20 кВ. Требования к совместной подвеске ВЛЗ и оптических линий связи находятся в стадии разработки.

15. ПЕРЕСЕЧЕНИЕ И СБЛИЖЕНИЕ ВЛЗ С ЖЕЛЕЗНЫМИ ДОРОГАМИ

15.1. Пересечение и сближение ВЛЗ с железными дорогами должно выполняться в соответствии с требованиями 2.5.139 — 2.5.143 ПУЭ-98, предъявляемыми к ВЛ напряжением до 20 кВ.

16. ПЕРЕСЕЧЕНИЕ И СБЛИЖЕНИЕ ВЛЗ С АВТОМОБИЛЬНЫМИ ДОРОГАМИ

16.1. Пересечение и сближение ВЛЗ с автомобильными дорогами должно выполняться в соответствии с требованиями 2.5.144 — 2.5.148 ПУЭ-98, предъявляемыми к ВЛ напряжением до 20 кВ.

17. ПЕРЕСЕЧЕНИЕ И СБЛИЖЕНИЕ ВЛЗ С ТРОЛЛЕЙБУСНЫМИ И ТРАМВАЙНЫМИ ЛИНИЯМИ

17.1. Пересечение и сближение ВЛЗ с троллейбусными и трамвайными линиями должно выполняться в соответствии с требованиями 2.5.149 — 2.5.152 ПУЭ-98, предъявляемыми к ВЛ напряжением до 20 кВ.

18. ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ВЛЗ С ВОДНЫМИ ПРОСТРАНСТВАМИ

18.1. Пересечение и сближение ВЛЗ с водными пространствами должно выполняться в соответствии с требованиями 2.5.153 – 2.5.156 ПУЭ-98, предъявляемыми к ВЛ напряжением до 20 кВ.

19. ПРОХОЖДЕНИЕ ВЛЗ ПО МОСТАМ, ПЛОТИНАМ И ДАМБАМ.

19.1. При прохождении ВЛЗ по мостам, плотинам и дамбам должны соблюдаться требования 2.5.157 – 2.5.160 ПУЭ-98, предъявляемые к ВЛ напряжением до 20 кВ.

20. ПЕРЕСЕЧЕНИЕ И СБЛИЖЕНИЕ ВЛЗ С ВОДООХЛАДИТЕЛЯМИ; ВЗРЫВО- И ПОЖАРООПАСНЫМИ УСТАНОВКАМИ; НАДЗЕМНЫМИ, НАЗЕМНЫМИ И ПОДЗЕМНЫМИ ТРУБОПРОВОДАМИ; КАНАТНЫМИ ДОРОГАМИ; НЕФТЯНЫМИ И ГАЗОВЫМИ ФАКЕЛАМИ; АЭРОДРОМАМИ.

20.1. При сближении ВЛЗ с водоохладителями, взрыво- и пожароопасными установками следует руководствоваться требованиями 2.5.161, 2.5.162 ПУЭ-98.

20.2. Пересечение и сближение ВЛЗ с надземными и наземными трубопроводами, канатными дорогами, подземными трубопроводами следует выполнять в соответствии с 2.5.163 – 2.5.171 ПУЭ-98.

20.3. Сближение ВЛЗ с нефтяными и газовыми факелами, с аэродромами следует выполнять в соответствии с требованиями 2.5.172 и 2.5.173 ПУЭ-98.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Обязательное

ПЕРЕЧЕНЬ
нормативно-технической документации

1. Правила устройства электроустановок – 6-е изд., перераб. и доп. с изменениями. –М.: Главгосэнергонадзор России, 1998, 608 с.
   Главы:
   1.3. Выбор проводников по нагреву, экономической плотности тока и по условиям короны;
   1.7. Заземление и защитные меры электробезопасности;
   2.3. Кабельные линии напряжением до 220 кВ;
   2.5. Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ;
   3.2. Релейная защита;
   4.2. Распределительные устройства и подстанции напряжением выше 1 кВ.
2. Инструкции по проектированию изоляции в районах с чистой и загрязненной атмосферой. 1990.
3. Электротехнические устройства. СНиП 3.05.06-85. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.
4. Правила устройства опытно-промышленных воздушных линий электропередачи напряжением 6-20 кВ с проводами SAX. – М.: 1996.

Содержание

	Стр.
Предисловие	2
1. Область применения, определения	3
2. Общие требования	3
3. Климатические условия	4
4. Провода	4
5. Расположение проводов и расстояния между ними	5
6. Изоляция	6
7. Защита от перенапряжений, заземление	6
8. Арматура	7
9. Опоры	7
10. Прохождение ВЛЗ по ненаселенной и труднодоступной местности	7
11. Прохождение ВЛЗ по лесным массивам, зеленым насаждениям, пахотным и культурным землям	8
12. Прохождение ВЛЗ по населенной местности	8
13. Пересечение и сближение ВЛ между собой, с ВЛ (ВЛИ) до 1 кВ, с ВЛ выше 1 кВ	9
14. Пересечение и сближение ВЛ с сооружениями связи, сигнализации и линиями проводного вещания	10
	10
15. Пересечение и сближение ВЛЗ с железными дорогами	10
16. Пересечение и сближение ВЛЗ с автомобильными дорогами	10
17. Пересечение и сближение ВЛЗ с троллейбусными и трамвайными линиями	10
18. Пересечение ВЛЗ с водными пространствами	11
19. Прохождение ВЛЗ по мостам, плотинам и дамбам	11
20. Пересечение и сближение ВЛЗ с водоохладителями; взрыво- и пожароопасными установками; надземными, наземными и подземными трубопроводами; канатными дорогами; нефтяными и газовыми факелами; аэродромами.	
Приложение	11

gost.e-ecolog.ru