

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

ПУЭ* 7-го изд.

Глава 1.2 «Электроснабжение и электрические сети»
п. 1.2.10

Глава 1.3 «Выбор проводников по нагреву, экономической плотности тока и по условиям короны»
табл. 1.3.36

Глава 1.7 «Заземление и защитные меры электробезопасности»
п. 1.7.79,
табл. 1.7.1

Глава 1.8 «Нормы приемосдаточных испытаний»
п. 1.8.40

Глава 2.3 «Кабельные линии напряжением до 220 кВ»
пп. 2.3.83, 2.3.86, 2.3.102, 2.3.107, 2.3.120

Глава 2.4 «Воздушные линии электропередачи напряжением до 1 кВ»

Глава 2.5 «Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ»

Федеральный закон № 123-ФЗ

«Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
(в редакции закона № 117-ФЗ от 10.07.2012)
п. 2 статьи 82

Постановление Правительства РФ № 160 от 24.02.2009

«Правила установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон»
пп. 10-12

ГОСТ 16338-85*

«Полиэтилен низкого давления. Технические условия»
п. 3.5

Электрические сети. Электрические станции. Кабельные линии. Воздушные линии электропередачи. Электропроводки

ГОСТ 30247.0-94

«Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость»

ГОСТ Р 50571.3-94

«Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током»
п. 413.1.1.3.5

ГОСТ Р 50571.5-94

«Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от сверхтока»
п. 434.3.2

ГОСТ Р 50571.15-97

«Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования. Глава 52. Электропроводки»
п. 527.1.3

ГОСТ Р 52766-2007

«Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования»
пп. 4.6.1.10, 4.6.1.11

ГОСТ Р 53316-2009

«Электрические щиты и кабельные линии. Сохранение работоспособности в условиях пожара. Методы испытаний»

ГОСТ Р 53315-2009

«Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности»

ГОСТ Р 50571-5-52-2011

«Электропроводки»

ГОСТ Р 50571.4.42-2012

«Защита от тепловых воздействий»
пп. 422.3.4, 422.3.5, 422.3.10

ГОСТ Р 50571.4.43-2012

«Электроустановки низковольтные. Часть 4-43. Требования по обеспечению безопасности. Защита от сверхтока»

СП 5.13130.2009

«Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»
п. 13.15.19

СП 6.13130.2009

«Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности»
пп. 4.1, 4.13

СП 6.13130.2013

«Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности»
п. 4.14

СНиП 21-02-99

«Стоянки автомобилей»
п. 6.3

НПБ 246-97

«Арматура электромонтажная. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний»
п. 3.1

Письмо МЧС № 19-2-5-4376 от 16.12.2008

«Об использовании огнестойких кабелей»

Технический циркуляр Ассоциации «Электромонтаж» № 16/2007

«О прокладке взаиморезервирующих кабельных линий в траншеях»

* Правила устройства электроустановок не подлежат государственной регистрации, поскольку несут технический характер и не содержат правовых норм (письма Минюста РФ от 28.08.2001 № 07/8638-ЮД и от 12.08.2002 № 07/7673-ЮД).

СЕМИНАРЫ-2014

Дата	Тема	Организатор
Ежемесячно	Эксплуатация и безопасное обслуживание электрических установок. Проектирование, монтаж и эксплуатация кабельных линий из сшитого полиэтилена	Учебно-методический и инженерно-технический центр (НОУ ДПО УМИТЦ), г. Санкт-Петербург www.dpo-umitc.ru
17.03 14.04 17.05	Эксплуатация и безопасное обслуживание электрических установок. Эксплуатация, обслуживание и ремонт технологических электростанций потребителей	
11.02–21.02 27.05–06.06	Эксплуатация электротехнического оборудования электростанций (административно-технический персонал)	НОУ Центр подготовки кадров энергетики (НОУ ЦПКЭ), г. Санкт-Петербург cрк-energo.ru
25.02–07.03 16.09–26.09	Эксплуатация электрических сетей 35–110 кВ (административно-технический персонал)	
18.03–28.03 15.04–25.04	Эксплуатация электрических сетей 0,4–6–10 кВ (административно-технический персонал)	
01.04–04.04	Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена	
01.04–11.04	Техническое обслуживание и ремонт электрических сетей 35–110 кВ (начальники и гл. инженеры РЭС)	
13.05–23.05	Техническое обслуживание и ремонт электрических сетей 0,4–6–10 кВ (начальники и главные инженеры РЭС)	
03.02–15.02 20.10–01.11	Методы и программные средства расчета режимов сетей 110 кВ распределительных сетевых компаний (руководители и специалисты служб электрических режимов ЦУС сетевых компаний)	ПЭИПК, кафедра диспетчерского управления электрическими станциями, сетями и системами (ДУЭС), г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
17.02–01.03 16.06–28.06 24.11–06.12	Организация оперативного управления электрическими сетями 0,4–35 кВ (начальники диспетчерских служб РЭС и городских сетей, руководители ОДГ)	
17.02–01.03 22.09–04.10	Оперативное управление электрическими сетями 0,4–35 кВ (диспетчеры РЭС РСК и городских сетей)	
03.03–15.03 14.04–26.04 22.09–04.10	Оперативное управление электрическими сетями 35–110 кВ распределительных сетевых компаний (диспетчеры ПО сетевых компаний)	
17.03–29.03 10.11–22.11	Технология оперативного управления линиями электропередачи системного значения 110 кВ распределительных сетевых компаний (диспетчеры ЦУС сетевых компаний)	
17.03–29.03 16.06–28.06	Организация оперативного управления линиями электропередачи системного значения 110 кВ распределительных сетевых компаний (начальники диспетчерских служб ЦУС сетевых компаний)	
12.05–24.05 06.10–18.10	Современная технология оперативного управления ЕНЭС (диспетчеры МЭС и ЦУС ФСК)	
24.02–05.03	Эксплуатация систем электроснабжения 0,4–10/35 кВ	ПЭИПК, Челябинский филиал, кафедра электротехнического оборудования, г. Челябинск www.chipk.ru
21.04–30.04 15.09–24.09	Современные методы эксплуатации высоковольтного маслонаполненного электрооборудования	
12.05–21.05 01.12–10.12	Организация и управление эксплуатационным обслуживанием распределительных электрических сетей	
19.05–28.06 08.12–17.12	Организация эксплуатации воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше	
23.06–02.07 24.11–03.12	Строительство и современные методы монтажа волоконно-оптических линий связи (ВОЛС)	
24.03–04.04	Монтаж и испытания кабельных сетей до 35 кВ	
24.03–04.04	Монтаж и эксплуатация кабельных линий из сшитого полиэтилена и линий из самонесущих систем изолированных проводов	ПЭИПК, Новосибирский филиал, кафедра эксплуатации и наладки электрооборудования электростанций и сетей, г. Новосибирск www.nfpaipk.ru
21.04–30.04 29.09–10.10	Диагностика электрооборудования электростанций и подстанций	
12.05–23.05 29.09–10.10	Наладка и эксплуатация электрооборудования напряжением 0,4–10 кВ	
12.05–23.05	Перенапряжения на электрооборудовании электростанций и подстанций и методы их ограничения	
26.05–06.06	Испытание, измерение и диагностика электроустановок до 35 кВ	
17.11–28.11	Эксплуатация и наладка систем возбуждения генераторов	

СЕМИНАРЫ-2014

Дата	Тема	Организатор
17.03–22.03 10.11–15.11	Эксплуатация и обслуживание ограничителей перенапряжений, дугогасящих реакторов, шунтирующих реакторов и заземляющих резисторов	ПЭИПК, кафедра электроэнергетического оборудования электрических станций, подстанций и промышленных предприятий (ЭЭСР), г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
24.03–29.03 17.11–22.11	Перенапряжения в сетях 110 кВ и выше и методы их ограничения	
31.03–05.04 16.06–21.06	Особенности эксплуатации частотно-регулируемого привода для систем собственных нужд и производственных процессов	
31.03–12.04 06.10–18.10	Ремонт, модернизация и обслуживание синхронных генераторов и мощных синхронных двигателей	
07.04–12.04	Кабели с пластмассовой изоляцией и их эксплуатация	
07.04–19.04	Технологии эксплуатации кабелей и кабельных сетей 0,4–35 кВ	
07.04–19.04 09.06–21.06	Конструкция и эксплуатация кабелей с пластмассовой изоляцией и СИП	
14.04–26.04 02.06–14.06 29.09–11.10	Подготовка начальника цеха электрооборудования ремонтного предприятия к организации и проведению ремонтов	
14.04–26.04	Подготовка начальников службы ВЛ 110 кВ и выше	
14.04–19.04 06.10–11.10	Пусконаладочные работы и ввод в эксплуатацию оборудования подстанций 0,4–35 кВ	
14.04–26.04	Подготовка начальников службы ремонта на электростанциях	
14.04–26.04 02.06–14.06	Технологии и технологическая оснастка для эксплуатации воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше	
14.04–19.04 09.06–14.06	Монтаж и эксплуатация воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами	
14.04–19.04 08.09–13.09	Методы и технические средства обеспечения безаварийной работы систем электроснабжения собственных нужд	
21.04–26.04 09.06–14.06	Полимерные изоляторы и изоляционные конструкции высокого напряжения	
31.03–05.04 08.09–13.09	Эксплуатация, ремонт и модернизация систем бесперебойного питания, автономных источников электропитания, аккумуляторов и аккумуляторного хозяйства	ПЭИПК, кафедра диагностики энергетического оборудования (ДЭО), г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
21.04–26.04 15.09–20.09	Оборудование и расчеты воздушных линий напряжением 0,4–10 кВ при проектировании	
21.04–26.04 15.09–20.09	Выбор оборудования и расчеты воздушных линий напряжением 35 кВ и выше при проектировании	
21.04–26.04 15.09–20.09	Оборудование и расчеты кабельных сетей до 35 кВ (для проектировщиков)	
19.05–24.05 15.09–20.09	Методы и средства диагностики высоковольтного маслонаполненного оборудования	
С 19.05	Диагностика электроэнергетического оборудования от 110 кВ и определение остаточного ресурса	ЦПП «Электроэнергетика» при Институте электроэнергетики МЭИ (ТУ), г. Москва energo.tqmxxi.ru
Апрель, ноябрь	Устройство наружных электрических сетей	
По набору	Внутренние перенапряжения и средства их ограничения	
По набору	Современные и перспективные технологии передачи электроэнергии	
По набору	Методы и средства снижения потерь электроэнергии в электрических сетях	
По набору	Гибкие системы электропередачи переменного тока	
По набору	Энергетические характеристики и гидроэнергетические режимы ГЭС	
По набору	Эксплуатация солнечных и ветровых электрических станций	
По набору	Эффективное производство и передача электроэнергии (Направление – Система менеджмента качества «СМК»)	

Раздел 3

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ.
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ.
КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ.
ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ.
ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ



Павел Васильев,
ТЭС

В проекте кабельные линии 0,4 кВ марки АПВБбШв прокладываются частично в земле в трубах. Ростехнадзор требует выдержать расстояние 100 мм между трубами, ссылаясь на п. 2.3.107 ПУЭ 6-го изд. Данный пункт находится в главе «Прокладка кабельных линий в кабельных блоках, трубах и железобетонных лотках», и в нем прописано следующее: «При прокладке труб для кабельных линий непосредственно в земле наименьшие расстояния в свету между трубами и между ними и другими кабелями и сооружениями должны приниматься, как для кабелей, проложенных без труб (см. п. 2.3.86). При прокладке кабельных линий в трубах в полу помещения расстояния между ними принимаются, как для прокладки в земле».

Прав ли инспектор Ростехнадзора и действительно ли необходимо разносить трубы? Ведь тогда, как, допустим, в моем проекте, 5 кабелей уже не вмещаются в одной траншее шириной 1 м.



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

С 01.01.2013 введен в действие ГОСТ Р 50571-5-52-2011 (МЭК 60364-5-52:2009) «Электропроводки». В указанном стандарте в полном объеме отражены вопросы прокладки кабелей напряжением до 1 кВ в земле, в том числе в трубах.

В стандарте учтены современные условия прокладки кабелей с учетом возросшей плотности застройки, стоимости землеотведения и других тенденций.

В частности, указанный стандарт предусматривает возможность прокладки до 20 кабелей в траншее с касанием кабелей (труб).

С выходом указанного стандарта указания главы 2.3 ПУЭ 6-го изд. в этой части следует рассматривать, как устаревшие.

В развернутом виде с необходимыми комментариями вопросы выбора кабелей напряжением до 1 кВ при прокладке в земле приведены в сборнике информационных материалов № 1, 2011 г. Московского института энергобезопасности и энергосбережения (МИЭЭ), разработчика ГОСТ Р 50571-5-52-2011.



Сергей Гребенюк,
КРЭП-Проект

В 2010 г. была смонтирована кабельная трасса в траншее в земле согласно серии А5-92. Заказчик опасается, что кабель может выйти из строя, т.к. кабель до сих пор не подключен и не введен в эксплуатацию.

Какое время может лежать кабель с изоляцией из сшитого полиэтилена типа АПвБП-10 кВ в земле без нагрузки (напряжения)? Какие дополнительные мероприятия и испытания требуется произвести перед его включением (вводом в эксплуатацию)?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Опасения заказчика обоснованы. Оболочки и изоляция кабелей практически всех типов обладают гигроскопичностью и в процессе хранения или эксплуатации без нагрузки набирают влагу. Кабели напряжением 10 кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена в этом отношении обладают существенно лучшими характеристиками по сравнению с кабелями с маслопропитанной бумажной изоляцией, но и у них ухудшаются

изоляционные свойства при длительном хранении (эксплуатации без нагрузки).

В вашем случае следует пригласить квалифицированных специалистов, которые проведут ревизию, сушку кабеля и повторные испытания в соответствии с указаниями п. 1.8.40 главы 1.8 ПУЭ 7-го изд.

Электрическая сушка кабеля выполняется при пониженном напряжении (не выше 380 В).

Проведение испытаний без предварительной сушки представляет существенный риск получить необратимые повреждения изоляции кабелей.



Даниил Макаров,
Инстройпроект

Согласно п. 15.4 ВСН 25-86 «Опоры светильников устанавливаются, как правило, за бровкой земляного полотна на расстоянии от нее не менее 0,5 м ... На обочинах автомобильных дорог опоры устанавливают у бровки земляного полотна на расстоянии от нее не более 0,5 м, предусматривая устройство ограждения». Про устройство ограждения говорится только при установке опор на обочине.

Согласно п. 4.6.1.10 ГОСТ Р 52766-2007: «Опоры светильников устанавливаются за бровкой земляного полотна на расстоянии от нее не менее 0,5 м», а п. 4.6.1.11 гласит: «При установке опор на расстоянии менее 4,0 м от кромки проезжей части их защищают от наездов транспортных средств дорожными ограждениями».

Согласно п. 6.3.8 ПУЭ: «При отсутствии бортового камня расстояние от кромки проезжей части до внешней поверхности цоколя опоры должно быть не менее 1,75 м».

Вопрос: на каком расстоянии необходимо устанавливать опоры освещения (в населенных пунктах и за их пределами) от кромки проезжей части и необходимо ли предусматривать ограждение, если опора установлена за бровкой земляного полотна, но при этом расстояние от кромки до опоры меньше 4 м (обочина узкая)?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

ГОСТ Р 52766-2007 и ПУЭ не противоречат друг другу, только надо иметь в виду, что ГОСТ Р 52766-2007 распространяется на автомобильные дороги, а ПУЭ – на объекты для проезда на территории городов и промышленных предприятий.

Вне населенных пунктов действует п. 4.6.1.11 ГОСТ Р 52766-2007: «При установке опор на расстоянии менее 4,0 м от кромки проезжей части их защищают от наездов транспортных средств дорожными ограждениями».

В населенных пунктах понятие кромка проезжей части отсутствует и в большинстве своем проезжая часть отделена бордюром камнем. В этом случае норма по расстоянию, определенная в п. 6.3.8 ПУЭ

и п. 4.6.1.10 ГОСТ Р 52766-2007, разумеется, совпадает и составляет 1 м. При отсутствии бордюрного камня, в соответствии с указаниями п. 6.3.8 это расстояние должно быть увеличено до 1,75 м или в соответствии с указаниями п. 4.6.1.11 ГОСТ Р 52766-2007 должно быть выполнено ограждение. Таким образом, вышеупомянутые документы предлагают два альтернативных решения.



Евгений Слунченко,
Информсвязь

Возможно ли при проектировании воздушной линии электропередачи (ВЛИ) 0,4 кВ с самонесущим изолированным проводом (СИП) применение нескольких параллельных проложенных проводов на один ввод (две жилы на фазу)? На один ввод предполагается применить СИП-2 (3 x 95 + 1 x 95).

Если такое решение возможно, то каким образом защищается воздушная линия при обрыве, например, одного из параллельно проложенных проводов (без учета возможного при этом КЗ)? Ведь тогда всю нагрузку возьмет на себя оставшийся провод, не рассчитанный на передачу такой мощности, а автоматический выключатель на это изменение никак не отреагирует.



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Судя по сечению примененного СИП, речь идет не об ответвлении от ВЛИ, а о непосредственном вводе двужеменной линии в здание.

Ответ на подобный вопрос приведен в журнале «Новости ЭлектроТехники» № 3(75) за 2012 г. В указанном ответе дается ссылка на ГОСТ Р 50571-4-43:2012. В настоящее время разработана окончательная редакция указанного стандарта и идет процедура утверждения документа.

Приложение А «Защита от сверхтока проводников, соединенных параллельно» в/у стандарта опубликовано в сборнике «Информационные материалы по проектированию, монтажу и эксплуатации электроустановок» № 4 за 2011 год, выпускаемом Московским институтом энергобезопасности и энергосбережения (МИЭЭ).



Михаил Елькин,
институт «Норильскпроект»

Пунктом 13.15.19 СП 5.13130.2009 допускается совместная прокладка основной и резервной кабельных линий электропитания систем противопожарной защиты (СПЗ) при условии прокладки хотя бы одной из них в коробе (трубе), выполненном из негорючих материалов с пределом огнестойкости 0,75 часа.

1. Есть ли какая-нибудь нормативная документация с требованиями к огнестойкости кре-

пежных элементов, например металлических скоб и дюбелей, при прокладке кабелей СПЗ по стене?

2. Прошу привести пример стандартного короба или трубы из негорючих материалов с пределом огнестойкости 0,75 часа. Подходит ли стальная водогазопроводная труба с толщиной стенки, обеспечивающей ее канализационную способность, под это определение?
3. Есть ли смысл в дополнительной защите кабелей коробом (трубой) с пределом огнестойкости 0,75 часа при совместной прокладке, если согласно п. 4.1 СП 6.13130.2009 кабельные линии систем противопожарной защиты должны выполняться огнестойкими кабелями с медными жилами типа нг-FRLS с пределом огнестойкости ПО1, что соответствует 180 мин, а также допускается применение данных кабелей в СОУЭ без использования негорючих коробов и кабельных каналов в соответствии с Письмом МЧС России № 19-2-5-4376 от 16.12.2008?

Согласно п. 4.13 СП 6.13130.2009 прокладка кабелей СПЗ на одном лотке с другими кабелями не допускается. Относится ли данный запрет к кабельным линиям электропитания СПЗ, выполненным огнестойкими кабелями с пределом огнестойкости 180 мин? В чем практический смысл данного запрета?

ОТВЕТ



Герман Смелков,
главный научный сотрудник
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

Нормативные требования по огнестойкости (сохранению работоспособности) кабельных линий и электропроводок СПЗ изложены в п. 2 статьи 82 ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ в редакции закона от 10.07.2012 г. № 117-ФЗ: «Кабельные линии и электропроводки систем противопожарной защиты (а тем более линии электропитания этих систем – прим. авт. ответа) ... должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для выполнения этих функций и эвакуации людей в безопасную зону».

При этом следует иметь в виду, что, поскольку речь идет о кабельных линиях и электропроводах, а не о кабельной продукции, испытание на огнестойкость следует выполнять по ГОСТ Р 53316-2009 в соответствии со стандартным температурным режимом пожара, а не по ГОСТ Р 53315-2009, где условия испытаний значительно мягче.

Каких-то специальных требований по пределу огнестойкости металлических скоб и дюбелей, поддерживающих арматуру и кабели, нет. Они испытываются вместе со всеми элементами электропроводки (с кабелями, трубами и коробами) и должны надежно выполнять свою функцию, чтобы вся электропроводка в целом сохраняла свою работоспособность в течение требуемого времени.

В качестве негорючих и огнестойких коробов и труб могут быть использованы погонажные электромонтажные изделия, изготовленные из асбестоцементных, силикатных и керамических материалов. Такие изделия в стране выпускают в основном с использованием зарубежных технологий.

Закон № 123-ФЗ не предусматривает обязательное использование погонажных электромонтажных изделий для обеспечения требуемого предела огнестойкости кабельных линий и электропроводок и не регламентирует способ обеспечения этого предела огнестойкости. Поэтому МЧС России письмом, на которое ссылается автор вопроса, разрешило конкретному заводу применять огнестойкие кабели, прошедшие необходимые испытания, без использования при прокладке негорючих коробов и кабельных каналов.

В дальнейшем, очевидно, ДНД МЧС России рассмотрит возможность распространить это решение и на огнестойкие кабели других заводов, обеспечивающие необходимый предел работоспособности при испытаниях по ГОСТ Р 53316-2009.

Что касается СП 6.13130.2009, то сейчас взамен него действует свод правил 2013 года. Пункт о недопустимости совместной прокладки линий СПЗ с другими кабелями (теперь это п. 4.14) остался, и, конечно, он относится и к наиболее важным линиям СПЗ – линиям электропитания. Практический смысл этого требования в том, что линии системы противопожарной защиты не должны пострадать от огня при возгорании любых других соседних кабелей – это с одной стороны, а с другой – электромагнитные наводки от силовых кабелей не должны создавать помехи для работы остальных, и прежде всего слаботочных, линий СПЗ.

ВОПРОС



Антон Тельманов,
«ЭнергоКурган», филиал «Западные
электрические сети»

Организация проводит измерения параметров цепи «фаза–нуль» ВЛ 0,4 кВ и КЛ 0,4 кВ в системе TN. Прошу разъяснить, распространяется ли время отключения, указанное в п. 1.7.79, табл. 1.7.1 ПУЭ 7-го изд., на ВЛ 0,4 кВ и КЛ 0,4 кВ при коротком замыкании в начале линии (секция шин 0,4 кВ ТП 10/0,4 кВ) и в конце линии (на концевой опоре 0,4 кВ)? Либо согласно этому же пункту линию необходимо считать «цепью, питающей распределительные, групповые, этажные и др. щиты и щитки, время отключения которых не должно превышать 5 секунд»?

Например: В проектах проектных организаций при расчетном токе КЗ 177 А в конце ВЛ 0,4 кВ выбран автоматический выключатель $I_n = 50$ А (ВА57-35 с отсечкой и тепловым элементом). Зимой при температуре -30°C номинальный ток автомата увеличивается в 1,45 раза согласно заводскому графику выключателя. Итого: $I_n = 50 \cdot 1,5 = 72,5$ А, крат-

ность тока $K3 = 170 : 72,5 = 2,44$. По заводской вольт-секундной характеристике, при токе $K3$ в 177 А у выключателя сработает только тепловой расцепитель с «холодного состояния» за время от 30 до 200 с.

Допустимо ли такое время отключения линии при $K3$? Имеется ли дополнительная информация о правилах, оговаривающих время отключения ВЛ 0,4 кВ и КЛ 0,4 кВ в системе TN?

Данные очень необходимы для обеспечения селективности защит линий 0,4 кВ в случае замыкания до «конечной точки» внутри ВРУ потребителей (сначала дать отработать вводным автоматам потребителей, а в случае неотключения гасить всю линию со всеми потребителями?).



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Время, указанное в табл. 1.7.1 ПУЭ, касается только конечных потребителей и обеспечивает в комплексе мер защиту от «косвенного прикосновения» (правильно – защита при повреждении). На распределительные сети ВЛ 0,4 кВ и КЛ 0,4 кВ данное требование не распространяется.

Остановимся подробнее на так называемой «пятисекундной защите». Данное требования у нас в нормативных документах ранее не было. Впервые оно появилось в серии стандартов ГОСТ Р 50571 (например, в п. 413.1.1.3.5 ГОСТ Р 50571.3-94, в п. 434.3.2 ГОСТ Р 50571.5-94 и др.), откуда перешло в требования п. 1.7.79 ПУЭ. К сожалению, эта норма не вошла в главу 1.8 ПУЭ.

Данная норма является одной из основополагающих при построении сетей напряжением до 1 кВ. Сечение всех защитных проводников по термической стойкости выбирается исходя из предположения, что время срабатывания защиты не превосходит пяти секунд. Требования к выбору защитных проводников при времени срабатывания более пяти секунд не определены и находятся в стадии рассмотрения.

В примере, приведенном в вопросе, не выполняются элементарные нормы по обеспечению селективности.

Обеспечение выполнения требований защиты при заданной мощности трансформатора, заданном импедансе линии и заданной характеристике автоматического выключателя осуществляется за счет ограничения длины линии. Чудес, по крайней мере в технике, не бывает.



Павел Васильев,
ТЭС

Для питания жилого дома с офисными помещениями запроектирована КЛ 0,4 кВ, частично в ж/б канале, а в местах пересечения с коммуникациями – в п/э трубах $d = 160$ мм, как требуют НГЭС. При этом в одной траншее прокладывается 6 кабелей в указанных трубах,

трубы расположены вплотную, расстояние между кабелями 100 мм. Инспектор Ростехнадзора ссылается на п. 2.3.107 ПУЭ: «При прокладке труб для кабельных линий непосредственно в земле наименьшие расстояния в свету между трубами и между ними и другими кабелями и сооружениями должны приниматься как для кабелей, проложенных без труб (см. п. 2.3.86)». Получается, необходимо выдерживать 100 мм между трубами. Тогда, учитывая требования Новосибирских городских сетей использовать трубы $d = 160$ мм, ширина траншеи достигает 1500 мм. Выполнить такие траншеи не позволяет малое свободное пространство. Как в таком случае правильно выполнить траншеи?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Главы ПУЭ, такие как 1.3, 2.1 и 2.3 безнадежно устарели.

Нормы, заложенные в ПУЭ 6-го изд., соответствовали реалиям семидесятых годов прошлого века. ПУЭ содержат весьма ограниченные, но взаимосвязанные данные. Так, п. 2.3.86 ПУЭ корреспондируется с табл. 1.3.36 ПУЭ, в которой просто отсутствуют данные для меньших расстояний. Тогда считалось, что укладывать кабели на расстоянии меньше 100 мм нецелесообразно из-за существенного снижения допустимой токовой нагрузки. Согласно табл. 1.3.36 ПУЭ при шести кабелях в траншее получаем поправочный коэффициент 0,75.

В современных условиях при возросшей плотности застройки и увеличении стоимости землеотведения такие решения в ряде случаев стали экономически нецелесообразными.

1 января 2013 г. введен в действие ГОСТ Р 50571.5.52-2011 «Электропроводки». В указанном стандарте приведены исчерпывающие сведения по выбору проводов и кабелей. В частности, в нем приведены все необходимые поправочные коэффициенты при прокладке в траншее до двадцати кабелей, в том числе с касанием.



Илья Сорокин,
Проектинж

Какими должны быть условия прокладки взаиморезервирующих кабелей напряжением до 1 кВ?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

В действующей гл. 2.3 ПУЭ 6-го изд. прямых указаний по прокладке взаиморезервирующих линий до 1 кВ в общем случае нет.

В проект гл. 2.3 ПУЭ 7-го изд. эта норма была включена: «Взаиморезервирующие кабели электроприемников I категории прокладываются по

разным трассам, разделенным в противопожарном отношении».

Необходимость выполнения данной нормы очевидна и следует она из определения понятия «независимый источник питания» (п. 1. 2.10 ПУЭ). Если не принять меры по защите взаиморезервирующих кабелей, то при возгорании одного из рядом расположенных кабелей в результате КЗ возможно повреждение второго кабеля (кабельной линии).

Таким образом, при отсутствии противопожарной защиты взаиморезервирующих кабельных линий источники нельзя рассматривать как независимые.



Захар Микудов,
инженер

Как прокладываются различные группы кабелей по кабельным трассам, отвечающим требованиям по нераспространению горения, в соответствии с требованиями п. 2.3.120 ПУЭ 6-го изд.?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

В соответствии с указаниями п. 2.3.120 ПУЭ (поз. 4), различные группы кабелей: рабочие и резервные кабели выше 1 кВ генераторов, трансформаторов и т.п., питающие электроприемники I категории, рекомендуется прокладывать на разных горизонтальных уровнях и разделять перегородками.

В соответствии с указаниями поз. 5 п. 2.3.120 ПУЭ, разделительные перегородки, указанные в поз. 4, должны быть негоряемыми с пределом огнестойкости не менее 0,25 ч. Огнестойкость 0,25 ч соответствует обозначению EI 15 по новым нормам.

Степень огнестойкости конкретной конструкции должна быть подтверждена испытаниями в соответствии с указаниями ГОСТ 30247.0-94.



Станислав Лукьянов,
Петропроект

Нашей компанией был выполнен проект прокладки двух взаиморезервирующих кабелей 10 кВ от существующей ТП до проектируемой ТП. Прокладка кабелей выполняется в земле (траншее), а также методом ГНБ. Из-за стесненных условий, согласно требованиям ТЦ № 16/2007 и ПУЭ, прокладка кабелей методом ГНБ выполнена в ПНД-питьевых (напорных) трубах, в траншее – в ПЭ (полиэтиленовых) трубах.

Замечание Главгосэкспертизы: «Нарушено требование п. 2.3.102 ПУЭ, согласно которому для прокладки силовых кабелей в трубах допускается применять стальные, чугунные, асбестоцементные, бетонные, керамические и тому подобные трубы.

Полиэтиленовые трубы (ПНД), в которых предусматривается прокладка взаиморезервирующих кабелей 10 кВ (а также 1000 В) открытым способом с целью защиты их от повреждений, которые могут возникнуть при КЗ в одном из кабелей, не являются подобными вышеперечисленным трубам по теплостойкости».

При этом нарушается также требование п. 3.1 НПБ 246-97 «Арматура электромонтажная. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний», в соответствии с которым трубы для прокладки кабелей должны быть теплостойкими и стойкими к открытому пламени.

Согласно п. 2.3.86 ПУЭ для защиты кабелей от повреждений, которые могут возникнуть при КЗ в соседнем кабеле, должны устанавливаться негоряемые перегородки или выполняться прокладка кабелей в трубах. Трубы, указанные в п. 2.3.102 ПУЭ, негоряемые. Используемые полиэтиленовые трубы – горючие (п. 3.5 ГОСТ 16338-85).

Также при прокладке кабелей 10 кВ открытым способом в траншее на глубине 0,7 м не предусмотрена (согласно п. 2.3.83 ПУЭ) защита кабелей от механических повреждений железобетонными плитами либо кирпичом.

Правомерно ли требование Главгосэкспертизы? Требуется ли защита кабелей от механических повреждений путем укладки кирпича или достаточно того, что кабели проложены в трубах?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

В настоящее время ПНД трубы нашли широкое применение при прокладке кабелей в траншеях. Их применение наиболее эффективно в стесненных городских условиях при прокладке в траншеях и методом горизонтального бурения.

При применении ПНД труб надо помнить об ограничениях на их применение. Из-за того что ПНД является горючим материалом, их применение ограничивается прокладкой в земле и монолитично в конструкциях из негорючих материалов. Особое внимание надо обращать на заделку при выходе труб в помещение.

Дополнительная механическая защита кабельных линий, проложенных в ПНД трубах в земле, не требуется.



Владимир Фирсов,
Агрокомплекс

Необходимо построить КНС. Стройка попадает в охранную зону ВЛ 6 кВ, выполненной голым проводом. На просьбу согласовать замену пролета голого провода на СИП нашими силами и за наш счет, чтобы не нарушать охранную зону, сети потребовали заявку на перевооружение их ВЛ. Правомерно ли это?



Виктор Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

Это, к сожалению, возможность для естественной монополии чужими руками жар загребать, используя п. 10 «Правил установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон», утвержденных Постановлением Правительства РФ от 24.02.2009 № 160. Для соблюдения Правил нет необходимости в техническом перевооружении ВЛ на всем ее протяжении. Достаточно заменить неизолированный провод на части линии, проходящей вблизи границ КНС.

Можно попытаться использовать положение п. 12 упомянутых Правил: «Отказ сетевых организаций в выдаче письменного решения о согласовании осуществления в охранных зонах действий, предусмотренных пунктами 10 и 11 настоящих Правил, может быть обжалован в суде».



Максим Зотов,
Проектсервис

Можно ли питать электроприемники I-II категории по надежности электроснабжения по двум ВЛ 10(6) кВ, каждая из которых имеет многочисленные отпайки, по которым питаются сторонние потребители?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Запитывать электроприемники I и II категории по надежности электроснабжения по двум ВЛ, имеющим линейные ответвления, в общем случае не рекомендуется. Такое питание допускается осуществлять, если в местах ответвлений установлены аппараты защиты и управления, обеспечивающие полную селективность с аппаратом защиты всей линии и возможность оперативных переключений. Такие аппараты достаточно широко представлены на отечественном рынке, однако нормативная база, регламентирующая их применение, практически отсутствует.



Николай Барков,
Волгоградэнерго

Имеется ВЛ 110 кВ на металлических и ж/б опорах. Предусмотрена плавка гололеда на грозозащитном тросе. Есть ли необходимость для ВЛ 110 кВ в период ее дальнейшей эксплуатации (при отсутствии необходимости плавки гололеда) глухозаземлять трос в контрольных точках (на анкерных опорах по всей длине и на подходах к подстанциям 1–2 км, включая заземления и на промежуточных опорах)? Если нужно, чем вызвано это требование, каким пунктом РД?



Виктор Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

Необходимость глухого заземления троса при отказе от плавки гололеда нормативными документами не установлена. Решение принимает руководитель организации, эксплуатирующей ВЛ.



Мария Толопова,
ИсмЭК

Как следует прокладывать взаиморезервирующие кабели в земле?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Все взаиморезервирующие кабели, кроме кабелей для питания электроприемников I категории особой группы, как правило, прокладываются в разных траншеях с расстоянием между ними не менее 1 м или в одной траншее с расстоянием между кабельными линиями не менее 1 м.

Одновременно сообщаем, что Ассоциацией «Росэлектромонтаж» выпущен технический циркуляр № 16/2007 «О прокладке взаиморезервирующих кабельных линий в траншеях».

В соответствии с положениями в/у циркуляра, в стесненных условиях допускается прокладка взаиморезервирующих кабельных линий в земле, например для объектов городской инфраструктуры, с уменьшением расстояний между ними, кроме третьей линии для питания электроприемников первой категории особой группы. При этом совместная прокладка с уменьшенным расстоянием выполняется в соответствии с указаниями п. 2.3.86 ПУЭ, при условии защиты кабелей от повреждений, могущих возникнуть при КЗ в одном из кабелей (прокладка в трубах, установка несгораемых перегородок и т.п.).



Алексей Алещенко,
Информсвязь Холдинг

Прошу дать разъяснения по способу прокладки транзитных кабельных линий через парковку.

Согласно п. 6.3 СНиП 21-02-99 «В случае транзитной прокладки через помещения автостоянок инженерных коммуникаций, принадлежащих зданию, в которое встроена (пристроена) автостоянка, указанные коммуникации (кроме водопровода, канализации, теплоснабжения, выполненных из металлических труб) должны быть изолированы строительными конструкциями с пределом огнестойкости не менее EI 45».

Одновременно согласно п. 527.1.3 ГОСТ Р 50571.15-97 «Кабели и другие элементы электропроводки, обладающие необходимой пожаростойкостью, указанной в соответствующих

стандартах, могут применяться без каких-либо дополнительных мер предосторожности».

Можно ли при транзитной прокладке через закрытую автостоянку кабелей ВВГнг-LS не выполнять изоляцию строительными конструкциями, заменив исполнение кабеля на FR LS с соответствующим пределом огнестойкости?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Помещения автостоянок относятся к взрывоопасным зонам. При выполнении комплекса компенсирующих мероприятий класс зоны может быть снижен до пожароопасного.

Через взрывоопасные зоны прокладка транзитных кабелей запрещена. Через пожароопасные зоны прокладка транзитных кабелей не рекомендуется (ПУЭ запрещают).

В настоящее время институтом МИЭЭ подготовлен новый стандарт ГОСТ Р 50571.4.42-2012 «Защита от тепловых воздействий», который вводится в действие с 01.01.2014 г.

Для справки привожу нормы вышеуказанного стандарта, касающиеся транзитной прокладки:

«422.3.4. За исключением тех случаев, когда провода и электропроводки замоноличиваются в негорючий материал, электропроводки должны выполняться нераспространяющими горение.

Как минимум, оборудование должно быть выбрано в соответствии со следующими требованиями:

- кабели должны быть огнестойкими в соответствии с указаниями МЭК 60332;
- трубные кабельные системы, классифицированные как нераспространяющие горение, должны соответствовать МЭК 61386;
- системы кабельных коробов и каналов, классифицированные как нераспространяющие горение, должны соответствовать МЭК 61084;
- системы кабельных лестниц и системы кабельных лотков, классифицированные как нераспространяющие горение, должны соответствовать МЭК 61537;
- системы токопроводов, классифицированные как нераспространяющие горение, должны соответствовать МЭК 61534.

Примечание 1. Там, где риск распространения пожара высок, например, в протяженных вертикальных кабельных потоках, должны применяться кабели с характеристиками по нераспространению горения в соответствии с МЭК 60332-3.

Примечание 2. Испытания на распространение горения для кабельных систем всегда выполняются при их вертикальном расположении.

422.3.5. Электропроводки, которые пересекают эти помещения, но не предназначены для использования в них, должны удовлетворять следующим условиям:

- электропроводки должны удовлетворять требованиям п. 422.3.4;
- у них не должно быть никаких соединений вдоль трассы в помещении, если эти соединения не помещаются в несгораемые корпуса;
- они должны быть защищены от сверхтока в соответствии с п. 422.3.10;
- голые проводники не должны использоваться.

<...>
422.3.10. Цепи, используемые внутри или пересекающие помещения, где присутствует условие ВЕ2, должны быть защищены от перегрузки и короткого замыкания защитными устройствами, расположенными снаружи этих помещений на стороне питания. Схемы, используемые в помещениях, должны быть защищены от сверхтока защитными устройствами, расположенными в их источнике».

Что касается кабелей с характеристикой FR LS, то у них другое назначение – электропроводки систем безопасности.



Сергей Юркин,
Электропроект

Возможно ли на существующих опорах ВЛ 35–220 кВ подвесить СИП 0,4 кВ для питания оборудования связи и светосигнального оборудования для данных линий? Обслуживающая организация будет одна.



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Вопросы совместной подвески на одних опорах проводов разных напряжений отражены в главах 2.4 и 2.5 ПУЭ. В соответствии с указаниями допускается совместная подвеска проводов напряжением до 1 кВ и проводов напряжением до 20 кВ.

Совместная подвеска проводов напряжением до 1 кВ и проводов напряжением до 35 кВ документами не предусмотрена.