

Электрические сети. Кабельные линии. Воздушные линии электропередачи. Электропроводки

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

ПУЭ 7-го изд.

Глава 1.7, пп. 1.7.79, 1.7.128, 1.7.134, 1.7.144

Глава 2.4, пп. 2.4.27–2.4.30, 2.4.57, 2.4.93, 2.4.94

Глава 2.5, пп. 2.5.122, 2.5.278, 2.5.291, 2.5.292

Глава 3.1, п. 3.1.10

Глава 4.1, п. 4.1.5

Глава 6.2, п. 6.2.5

Глава 6.3, пп. 6.3.3–6.3.14

Глава 7.1, пп. 7.1.23, 7.1.64

Глава 7.4, п. 7.4.45

ПУЭ 6-го изд.

Глава 1.3, табл. 1.3.7, примечание; табл. 1.3.9, табл. 1.3.10, табл. 1.3.12

Глава 2.3, пп. 2.3.52, 2.3.53, 2.3.120, 2.3.133, табл. 2.3.2

Глава 2.4, п. 2.4.64

Глава 2.5, п. 2.5.163

Глава 3.4

Глава 7.4, п. 7.4.45

Проект главы 2.1 «Электропроводки» ПУЭ 7-го изд.

Свод правил по проектированию и строительству (СП 31-110-2003)

«Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий» пп. А.4.2, 7.10, 11.3, 13.6, табл. 5

Проект 3-го издания стандарта МЭК 60364-5-52

«Электроустановки напряжением до 1 кВ и защита от поражения электрическим током. Выбор и установка оборудования. Электропроводки» (Документ 64/1575/CD, на русском языке отсутствует)

Стандарт ГОСТ Р МЭК 61084-1-2007

«Системы кабельных и специальных кабельных коробов для электрических установок. Часть 1. Общие требования»

Стандарт МЭК 60364-4-44 -2001

«Электроустановки зданий. Часть 4-44. Требования по обеспечению безопасности» Часть 4-44, п. 447.7

Правила пожарной безопасности (ППБ 01-03), п. 59

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»

Приложение 3, п. 28.5

«Рекомендации по электрообеспечению индивидуальных жилых домов, коттеджей, дачных (садовых) домов и других частных сооружений»

Изд. 3-е, перераб. и доп., М.: Энергосервис, 1999. – С. 77.

«Пособие по выполнению заземления и уравнивания потенциалов оборудования информационных технологий. Меры защиты от электромагнитных воздействий» М.: УИЦ НИИПроектэлектро-монтаж, 2004.

СЕМИНАРЫ-2009

<u>Дата</u>	<u>Тема</u>	<u>Организатор</u>
23.02–27.02	Диагностика электроэнергетического оборудования до 110 кВ и определение остаточного ресурса	ЦПП «Электроэнергетика» при Институте электроэнергетики МЭИ (ТУ), г. Москва energo.tqmxxi.ru
26.01–07.02	Контроль состояния и режимов работы линий электропередачи и оборудования ЕНЭС (диспетчеры МЭС ФСК)	ПЭИПК, кафедра диспетчерского управления электрическими станциями, сетями и системами, г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
26.01–07.02, 04.05–16.05, 05.10–17.10	Современная технология диспетчерского управления линиями электропередачи и оборудованием системного значения 220 кВ и выше (диспетчеры ЦУС ФСК)	
16.02–28.02, 13.04–25.04, 02.11–14.11	Современная технология диспетчерского управления линиями электропередачи и оборудованием системного значения 110 кВ и ниже (диспетчеры ЦУС сетевых компаний)	
12.01–24.01, 02.03–14.03, 08.06–20.06, 23.11–05.12	Организация оперативного управления распределительными сетями 0,4–35 кВ (начальники диспетчерских служб РЭС и городских сетей, руководители ОДГ)	
12.01–24.01, 02.03–14.03, 21.09–03.10, 23.11–05.12	Оперативное управление распределительными сетями 0,4–35 кВ (диспетчеры РЭС и городских сетей)	
12.01–24.01, 30.03–11.04, 25.05–06.06, 07.09–19.09, 30.11–12.12	Оперативное управление основным оборудованием электроцехов тепловых станций (начальники смен электроцехов тепловых станций)	
16.02–28.02, 19.10–31.10	Современные методы и программные средства расчета режимов сетей 110 кВ распределительных сетевых компаний (инженеры по режимам ЦУС (ЦДС) сетевых компаний)	
16.02–28.02, 16.03–28.03, 13.04–25.04, 21.09–03.10, 19.10–31.10, 02.11–14.11	Современная технология диспетчерского управления электрическими сетями 35–110 кВ (диспетчеры ПЭС)	
16.03–28.03, 21.09–03.10	Современные методы и программные средства расчета режимов распределительных электрических сетей, потерь мощности и электроэнергии (инженеры по режимам ПЭС, РЭС и городских сетей)	
02.03–06.03, 23.11–27.11	Технология оперативного управления электрическими сетями промышленных предприятий (диспетчерский персонал электроцехов промышленных предприятий)	
13.04–25.04, 08.06–20.06, 19.10–31.10	Организация оперативно-диспетчерского управления электрическими сетями 35–110 кВ (начальники и заместители начальников ДС ПЭС)	

Дата	Тема	Организатор
06.04–10.04, 14.09–18.09	Технология оперативного управления электрическими станциями с парогазовыми установками (оперативный персонал электростанций с ПГУ)	ПЭИПК, кафедра диспетчерского управления электрическими станциями, сетями и системами, г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
04.05–16.05	Современные методы и программные средства расчета режимов сетей 220 кВ и выше (специалисты отделов электрических режимов ФСК и филиалов)	
08.06–20.06	Организация оперативно-диспетчерского управления линиями электропередачи и оборудованием системного значения 110 кВ и ниже (начальники диспетчерских служб ЦУС сетевых компаний)	
08.06–20.06	Организация оперативного управления электрическими сетями промышленных предприятий (руководители оперативно-диспетчерских подразделений)	
15.06–19.06, 14.12–18.12	Автоматизированные системы диспетчерского управления: программные средства автоматизированного рабочего места диспетчера	
30.11–12.12	Оперативный контроль и управление режимами работы электрических станций на оптовом рынке (диспетчерский персонал производственно-диспетчерских служб генерирующих компаний)	
19.01–24.01, 23.03–28.03, 25.05–30.05, 21.09–26.09, 23.11–28.11	Обслуживание и ремонт высоковольтных вводов, измерительных трансформаторов тока и напряжения	ПЭИПК, кафедра электроэнергетического оборудования электрических станций, подстанций и промышленных предприятий, г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
19.01–31.01, 06.04–18.04, 28.09–10.10, 30.11–12.12	Технологии эксплуатации кабелей и кабельных сетей 0,4–35 кВ	
26.01–31.01, 13.04–18.04, 05.10–10.10, 07.12–12.12	Кабели с пластмассовой изоляцией и их эксплуатация	
26.01–07.02, 13.04–25.04, 05.10–17.10, 07.12–19.12	Конструкция и эксплуатация кабелей с пластмассовой изоляцией и СИП	
02.02–14.02, 15.06–27.06, 12.10–24.10, 07.12–19.12	Технологии и технологическая оснастка эксплуатации воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше	
09.02–14.02, 22.06–27.06, 19.10–24.10, 14.12–19.12	Полимерные изоляторы и изоляционные конструкции высокого напряжения	
02.02–07.02, 20.04–25.04, 12.10–17.10, 14.12–19.12	Монтаж и эксплуатация воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами	
02.02–07.02, 06.04–11.04, 22.06–27.06, 26.10–31.10, 30.11–05.12	Обслуживание и ремонт электродвигателей	
02.02–14.02, 06.04–18.04, 14.09–26.09, 30.11–12.12	Эксплуатация, диагностика и ремонт электродвигателей	
02.02–14.02, 06.04–18.04, 15.06–27.06, 19.10–31.10, 30.11–12.12	Ремонт, модернизация и обслуживание синхронных генераторов и мощных синхронных двигателей	
09.02–14.02, 22.06–27.06, 26.10–31.10	Особенности эксплуатации частотно-регулируемого привода для систем собственных нужд и производственных процессов	
09.02–14.02, 18.05–23.05, 26.10–31.10, 07.12–12.12	Современные автоматические системы возбуждения турбо- и гидрогенераторов	
16.02–21.02, 23.05–30.05, 19.10–24.10, 14.12–19.12	Практические проблемы наладки, обслуживания и реконструкции автоматических систем возбуждения турбо- и гидрогенераторов	

<u>Дата</u>	<u>Тема</u>	<u>Организатор</u>
09.02–21.02, 18.05–30.05, 19.10–31.10, 07.12–19.12	Цифровые системы возбуждения: современные разработки, наладка и обслуживание	
16.03–21.03, 18.05–23.05, 14.09–19.09	Методы и технические средства обеспечения безаварийной работы систем электроснабжения собственных нужд	
30.03–04.04, 23.11–28.11	Перенапряжения в сетях 110 кВ и выше и методы их ограничения	
30.03–04.04, 23.11–28.11	Выбор, расчет и эксплуатационный контроль нелинейных ограничителей перенапряжений (ОПН)	
30.03–04.04, 23.11–28.11	Эксплуатация и обслуживание ограничителей перенапряжений, дугогасящих реакторов, шунтирующих реакторов и заземляющих резисторов	
25.05–30.05	Современные электротехнологические методы ремонта, восстановления и изготовления новых деталей на предприятиях энергетики, судостроения, машиностроения и других отраслей промышленности (заготовительные, ремонтные, инструментальные участки производств)	
23.03–27.03	Современное состояние вопросов проектирования, строительства и эксплуатации ВЛ (г. Москва)	
09.11–21.11	Монтаж и эксплуатация воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами (СИП)	ПЭИПК, Челябинский филиал, кафедра электро-энергетического оборудования, г. Челябинск www.chipk.ru
14.01–24.01, 25.05–05.06	Наладка и эксплуатация электрооборудования напряжением 0,4–10 кВ	ПЭИПК, Новосибирский филиал, кафедра эксплуатации и наладки электрооборудования электростанций и сетей, г. Новосибирск www.nfpaipk.ru
26.01–06.02, 16.11–27.11	Эксплуатация и наладка современных систем возбуждения генераторов	
26.01–06.02, 08.06–19.06	Перенапряжения на электрооборудовании электростанций и методы их ограничения	
09.02–20.02, 21.09–02.10	Высоковольтные испытания, отыскание кабельных повреждений и современные методы разделки кабельных муфт	
06.04–17.04	Проектирование кабельных сетей до 35 кВ	
06.04–17.04	Монтаж и испытание кабельных сетей до 35 кВ	
11.05–22.05	Монтаж и эксплуатация кабельных линий из сшитого полиэтилена и линий из самонесущих систем изолированных проводов	
12.01–24.01, 30.03–11.04, 21.09–03.10, 16.11–28.11	Эксплуатация и оперативное управление электрооборудованием в сетевых и генерирующих компаниях	ПЭИПК, Ивановское представительство, г. Иваново www.peipk.spb.ru
12.01–17.01, 11.05–16.05, 30.11–05.12	Экспертные системы контроля, оценки состояния и условий эксплуатации электрооборудования	
02.03–14.03, 13.04–25.04, 07.09–19.09, 05.10–17.10	Практические проблемы эксплуатации и ремонта современного электрооборудования 6–750 кВ	
06.04–18.04, 14.12–26.12	Диспетчерское управление в сетевых и генерирующих компаниях	
06.04–18.04, 14.09–26.09	Эксплуатация современных ПГУ и ГТУ	

Дата	Тема	Организатор
13.01–23.01, 24.03–03.04, 25.05–05.06, 20.10–30.10	Оперативно-диспетчерское управление распределительными сетями 0,4–6–10 кВ (диспетчеры РЭС)	НОУ Центр подготовки кадров энергетики, г. Санкт-Петербург cpk-energo.ru
13.01–23.01, 25.05–05.06, 20.10–30.10	Эксплуатация электротехнического оборудования электрических сетей 0,4–6–10 кВ (административно-технический персонал)	
27.01–06.02, 07.04–17.04, 22.09–02.10, 24.11–04.12	Оперативно-диспетчерское управление электрическими сетями 35–110 кВ (диспетчеры ЦУС электросетевых компаний)	
10.02–20.02, 12.05–22.05, 08.09–18.09, 08.12–18.12	Оперативное управление электростанциями (начальники смен станций и начальники смен электроцехов станций)	
10.02–20.02, 12.05–22.05, 08.09–18.09, 08.12–18.12	Эксплуатация электротехнического оборудования электростанций (начальники электроцехов, зам. начальников электроцехов, мастера)	
24.02–06.03, 12.05–22.05, 08.12–18.12	Техническое обслуживание и ремонт распределительных сетей 0,4–6–10 кВ (начальники и главные инженеры РЭС)	
24.02–06.03, 22.09–02.10	Техника безопасности на электросетевых предприятиях (специалисты по эксплуатации электрических сетей 6–110 кВ)	
24.02–06.03	Эксплуатация электротехнического оборудования электрических сетей 220–750 кВ (административно-технический персонал)	
10.03–20.03, 10.11–20.11	Эксплуатация распределительных сетей 0,4–6–10 кВ (электромонтеры ОВБ и оперативно-ремонтный персонал)	
17.03–03.04, 10.11–20.11	Оперативно-диспетчерское управление энергосистемами (диспетчеры РДУ, ОДУ) для работников, вновь назначаемых на должность дежурных диспетчеров ОДУ и АО-энерго. Комплектация по заявке ОАО СО-ЦДУ ЕЭС	
07.04–17.04, 06.10–16.10	Капитальный ремонт и реконструкция распределительных сетей 0,4–6–10 кВ (начальники, гл. инженеры и административно-технический персонал РЭС)	
07.04–17.04, 06.10–16.10	Пожарная безопасность на объектах энергетики (начальники цехов, инженеры по ОТиТБ электростанций и сетей, начальники районов сетей, ответственные за пожарную безопасность)	
20.04–30.04, 08.09–18.09	Эксплуатация распределительных сетей 0,4–6–10 кВ (административно-технический персонал РЭС)	
19.05–29.05	Обследование, диагностика повреждений и восстановление эксплуатационных качеств конструкций, зданий и сооружений энергетических объектов	
15.09–25.09	Строительство и реконструкция ЛЭП 110–750 кВ (инженерно-технический персонал электросетевых и подрядных организаций)	
17.11–27.11	Строительство и реконструкция ЛЭП распределительных сетей 6–10–35 кВ (инженерно-технический персонал электросетевых и подрядных организаций)	



Владимир Попович,
ООО «Микс Проект»

В СП 31-110-2003, табл. 5, для предприятий торговли площадью более 100 м² определена степень обеспечения надежности электроснабжения II. Допустимо ли обеспечить требуемую категорию электроснабжения для магазинов более 100 м² (имеющих непродовольственный профиль торговли, не имеющих противопожарных систем, расположенных на первых этажах зданий и часто располагающихся на площадях старых торговых предприятий, имеющих одну точку подключения к электрическим сетям) только установкой аварийных светильников с встроенными аккумуляторными батареями и применением кассовых аппаратов с встроенными ИБП?



Александр Шальгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения

Система действующих нормативных документов не предусматривает возможность снижения категории электроснабжения ниже установленной даже при согласии заказчика.

Для объектов второй категории, не имеющих второго ввода от независимого источника, следует предусматривать резервный (аварийный) источник, например, на базе двигателя внутреннего сгорания. Мощность резервного источника рекомендуется выбирать с учетом возможности отключения неотвественных потребителей.



Алексей Максимов,
ООО «СМ-2»

После изучения чужого проекта выдал замечание об отсутствии защиты от перегрузок кабелей, питающих смешанную нагрузку. Проектировщик сослался на необязательность такой защиты по

ПУЭ. Требуется разъяснение: В соответствии с п. 3.1.10 силовые сети не требуют защиты от перегрузок, если по условиям эксплуатации в них исключается возможность длительных перегрузок. При этом тот же пункт требует защиты от перегрузок осветительных сетей в жилых и общественных зданиях, торговых помещениях, а п. 6.2.5 допускает объединение силовой сети с питающей осветительной сетью. Вопрос: подлежат ли в указанных помещениях защите от перегрузки кабели, объединяющие в себе питание силовой нагрузки (технологическое оборудование) и распределительной осветительной сети?

В том же проекте использованы пятижильные кабели с длительно допустимыми токами, как для четырехжильных. Европейские производители (Nexans, Helukabel) дают длительную токовую нагрузку для пятижильных кабелей примерно на 30% меньше, чем для четырехжильных. Считаю это вполне обоснованным: появление пятой центральной жилы (даже переменной при скручивании) ухудшает возможность естественного охлаждения. Проектировщик опять ссылается на какие-то ТУ, по которым «всё нормально».



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора
Людмила Казанцева,
УИЦ НИИПроектэлектромонтаж АНО

1. Защита цепей, совмещающих питание силовой и осветительной нагрузок, должна отвечать требованиям, предъявляемым к цепям, питающим каждый из названных видов нагрузок по отдельности. В таких цепях, как правило, следует применять автоматические выключатели с комбинированными расцепителями, как это предусмотрено п. 11.3 СП 31-110-2003 для внутренних сетей жилых и общественных зданий. По нашему мнению, отказ от защиты от перегрузки в рассматриваемом случае возможен в случае, если осветительная нагрузка составляет незначительную часть общей расчетной мощности, например 5% (нор-

мы отсутствуют), и в проекте имеется обоснование невозможности перегрузки проводников цепи, питающей смешанную нагрузку, при любых последующих увеличениях осветительной нагрузки.

2. Действующей главой 1.3 ПУЭ 6-го изд., примечанием к таблице 1.3.7, распространяющейся на допустимый длительный ток для кабелей с алюминиевыми жилами, с резиновой или пластмассовой изоляцией, в свинцовой, поливинилхлоридной и резиновой оболочках, бронированных и небронированных, для четырехжильных кабелей, предусматривается понижающий коэффициент 0,92. В таблицах 1.3.9 и 1.3.10 для шланговых кабелей с медными жилами приведены значения допустимого длительного тока, одинаковые для кабелей с нулевой жилой и без нее. Вопрос об учете нулевого защитного (РЕ) проводника при определении допустимого длительного тока для пятижильных кабелей главой 1.3 не рассматривается.

Проект 3-го издания стандарта МЭК 60364-5-52 «Электроустановки напряжением до 1 кВ и защита от поражения электрическим током. Выбор и установка оборудования. Электропроводки» (Документ 64/1575/CD, на русском языке отсутствует) содержит следующие рекомендации для определения понижающих коэффициентов на допустимые длительные токи проводников, прокладываемых совместно в одном кабеле, коробе, одной трубе или в другой общей оболочке:

- учитывать следует только те из общего количества совместно проложенных проводников, по которым протекает рабочий ток;
- проводники, по которым протекает ток не более 30% их допустимого длительного тока, нормированного для соответствующего способа прокладки, учитывать не требуется. При этом сечение N-проводников, в которых протекающие по ним токи гармоник, кратных 3, составляют более 15% фазного тока, должно быть равно сечению фазных проводников;
- в цепях, питающих симметричную трехфазную нагрузку, N (PEN) проводник учитывать не требуется, т.е. допустимый длительный ток проводников четырехжильных кабелей принимается, как для трехжильных кабелей;
- нулевые защитные проводники учитывать не требуется.

По нашему мнению, ввиду отсутствия соответствующих требований в действующей отечественной нормативной документации, при выборе понижающих коэффициентов на допустимый длительный ток жил кабелей и совместно прокладываемых проводов в соответствии с таблицей 1.3.12 ПУЭ 6-го изд., для определения количества проводников, влияющих на выбор коэффициента, можно пользоваться вышеприведенными рекомендациями МЭК.

ВОПРОС
Михаил Кремляков,
Проектно-конструкторский отдел
ОАО «Сода»

Инспекторы пожарнадзора запрещают прохождение кабельной эстакады над зданием с горючей кровлей (покрыта рубероидом), ссылаясь на

п. 59 Правил пожарной безопасности ППБ 01-03, где написано: «Не допускается прокладка и эксплуатация воздушных линий электропередачи (в том числе временных и проложенных кабелем) над горючими кровлями, навесами, а также открытыми складами (штабелями, скирдами и др.) горючих веществ, материалов и изделий». В главе 2.3 ПУЭ ограничений нет. Глава 2.3 ПУЭ допускает прохождение ВЛИ и ВЛ с изолированными проводами над крышами зданий. Правы ли инспекторы?

ОТВЕТ
Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения

Прохождение кабельных эстакад над зданиями ПУЭ не предусматривает, а пункт 2.3.133 и таблица 2.3.2 ПУЭ устанавливают наименьшие допустимые расстояния (в свету) до зданий и сооружений.

Кроме того, для кабельных сооружений в пожароопасных зонах существуют дополнительные ограничения, установленные указаниями главы 7.4 ПУЭ.

Что касается прохождения воздушных линий, выполненных СИП или изолированными проводами над крышами зданий, то в п. 2.4.57 ПУЭ четко указано, что это допускается, кроме случаев, оговоренных в главах 7.3 и 7.4 ПУЭ, см. п. 7.4.45 ПУЭ 6-го изд.

В п. 7.4.45 ПУЭ дана ссылка на пункты 2.4.64 и 2.5.163 ПУЭ 6-го изд. В настоящее время действуют главы 2.4 и 2.5 ПУЭ 7-го изд., где аналогичные указания приведены в пунктах 2.4.94 и 2.5.278 соответственно.

Таким образом, можно констатировать, что требования ПУЭ и ППБ 01-03 совпадают.

ВОПРОС
Гусман Ильдарханов,
ОАО «СК»

В ПУЭ 7-го изд. в разделе 1 достаточно четко определены требования к схемам электроснабжения потребителей 1-й категории. Если к двухцепной линии 110 кВ подключены 5 ПС 110 кВ, от которых запитаны ответственные потребители 1-й категории (котельные, очистные сооружения и др.), можно ли считать схему питания этих потребителей соответствующей требованиям ПУЭ? Какое предельное число ПС можно подсоединять (глухой отпайкой) к питающей линии, учитывая то, что на части ПС для защиты трансформаторов применены блоки ОД?

ОТВЕТ
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Формально подобная схема соответствует требованиям Правил устройства электроустановок (ПУЭ) к схемам электроснабжения потребителей первой категории надежности. Число присоединяемых к воздушной линии электропередачи подстанций, в том числе через отделители с короткозамыкателями, ПУЭ 6-го изд. не ограничивало.

Однако следует отметить, что такие схемы, особенно в ремонтных режимах, не могут обеспечить необходимую бесперебойность электроснабжения потребителей. В настоящее время возможность проектирования и строительства новых подстанций с отделителями и короткозамыкателями действующими нормами не предусмотрена.



Виктор Кошелев,
ООО «Энергомаш Чехов»

При заземлении экранов одножильных СПЭ-кабелей с обоих концов по экрану протекает ток, величина которого, видимо, будет зависеть от фазного тока. Ток, протекающий по экрану, дополнительно греет кабель и влияет на допустимую токовую нагрузку.

При заземлении с одной стороны экрана кабеля на незаземленном конце кабеля наведется напряжение, которое при определенных условиях может достигнуть опасных величин, особенно при коротких замыканиях.

Как правильно выполнять заземление экранов одножильных высоковольтных кабелей из сшитого полиэтилена? Как учитывается дополнительный нагрев кабеля токами, протекающими по экрану кабеля? Какими документами это регламентируется?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИПроектэлектромонтаж АНО

Заземление экранов кабелей, так же, как и их оболочек, должно выполняться на вводе в каждую электроустановку, в которую входит или из которой выходит кабель, т.е. на обоих концах кабеля.

Пункт 2.3.53 действующей главы 2.3 «Кабельные линии» ПУЭ 6-го изд. и соответствующий пункт проекта этой главы ПУЭ 7-го изд. указывают, что сечение одножильных кабелей кабельных линий должно выбираться с учетом их дополнительного нагрева токами, наводимыми в оболочках.

Нормативные документы, регламентирующие способы учета дополнительного нагрева кабелей токами, наводимыми в оболочках, в России отсутствуют.

Методика расчета имеется в книге «Основы кабельной техники» под редакцией д.т.н. В.Б. Пешкова (Издательство «Академия», Москва, 2006 г.), пункт 10.2 «Расчет мощности потерь электроэнергии в металлических элементах силовых кабелей», стр. 221.



Виталий Канторович,
ЗАО «ХГИ ПС»

В п. 2.3.52 ПУЭ указано, что в четырехпроводных сетях должны применяться четырехжильные кабели. В то же время п. 2.3.53 допускает для кабельных линий до 35 кВ (а следовательно, и для линий до 1 кВ) применение одножильных кабелей. Кроме того, согласно гл. 1.7 ПУЭ 7-го издания, даже проводник PEN может прокладываться отдельно от фазных жил кабелей (п. 1.7.134).



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИПроектэлектромонтаж АНО
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

В четырехпроводных сетях переменного тока напряжением до 1 кВ, как правило, должны применяться четырехжильные кабели. Проект главы 2.1 «Электропроводки» ПУЭ 7-го изд. содержит указание о том, что в качестве PEN-проводников могут быть использованы жила кабеля или провод. Это означает также возможность использования в четырехпроводной цепи четырех одножильных кабелей. PEN-проводник должен прокладываться совместно с фазными проводниками, т.е., например, в одном пучке, в одной трубе, в одном коробе.

Поскольку PEN-проводник совмещает функции нейтрального (нулевого рабочего) проводника и нулевого защитного проводника, для обеспечения требований п. 1.7.79 к времени автоматического отключения питания необходимо также соблюдать рекомендации п. 1.7.128 о прокладке нулевых защитных проводников совместно или в непосредственной близости с фазными проводниками. (Ссылка в п. 1.7.128 на п. 1.7.88 является опечаткой, должен быть 1.7.79).

Пункт 1.7.134 устанавливает требования к сечению и изоляции PEN-проводников и не касается вопроса о совместной или отдельной прокладке PEN-проводников и фазных проводников.



Виктор Липинский,
ЗАО Энергетик

Нашей организацией был выполнен ввод СИП 4×16 непосредственно на счетчик внутри жилого здания через внешнюю стену с уплотнением ввода провода. Представители Ростехнадзора не дают разрешение на ввод линии в эксплуатацию, требуя выполнить ввод отдельным кабелем с устройством кабельной клеммной коробки на внешней стороне здания. Прошу указать главу ПУЭ и (или) другой НД, разрешающей ввод СИП непосредственно внутрь здания на счетчик, автомат, ВРУ и т.п.



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Схема ввода СИП непосредственно внутрь здания приведена в «Рекомендациях по электроснабжению индивидуальных жилых домов, коттеджей, дачных (садовых) домов и других частных сооружений», издание третье, переработанное и дополненное, М.: Энергосервис, 1999 г., чертёж 11, стр. 77.

Если требование представителя Ростехнадзора обосновывается требованием разделения сферы обслуживания, то это прямо запрещено указанием п. 7.1.23 ПУЭ 7-го изд. Если имеются другие соображения, то такое решение в принципе возможно.

Здесь следует отметить, что любой вариант установки сжимов, клеммных коробок и/или вводных аппаратов снаружи здания является худшим техническим решением, чем непосредственный ввод. Анализ причин неисправностей схем электроснабжения индивидуальных домов и причин возникновения пожаров говорит о том, что на точку соединения наружного ввода приходится до 50% всех аварий.

Одновременно сообщаем, что ввод не допускается подключать непосредственно к счетчику, как это указано в вопросе. Перед счетчиком обязательно должен быть установлен коммутационный аппарат (см. п. 7.1.64 ПУЭ 7-го изд.), к которому и следует подключать ввод.

Сообщаем также, что «Рекомендации по электроснабжению индивидуальных жилых домов, коттеджей, дачных (садовых) домов и других частных сооружений» отменены приказом Минпромэнерго России № 519 от 27.11.2007 в соответствии с письмом Минюста России от 01.11.2007 № 01/11130-АБ. Однако отмена упомянутых Рекомендаций не исключает возможности и целесообразности их использования в части, не противоречащей действующим нормативно-техническим документам.



Константин Иванов,
ООО «Гипробум»

Как подключить мощный электроприемник, например щит печатной машины с расчетной мощностью 700 кВт, 380 В, 50 Гц, $\cos\phi \sim 1$ (компенсируется на щите машины)? Питание предполагается выполнить от свободного фидера ТП 10/0,4 кВ, которая через коридоры соединяется с цехом, где установлен щит машины, расстояние ~ 110 м.

Интересует именно канализация электроэнергии. Рационально ли будет проложить в коридорах по кабельным конструкциям кабельную линию 5×(4×150 ВВГнг), т.е. кабели которой подсоединяются параллельно? Как технически выполняется подсоединение параллельных кабелей больших сечений к коммутационным аппаратам на стороне питания и приемника? Какие еще могут быть варианты канализации электроэнергии в таких случаях?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИПроектэлектромонтаж АНО

Рассматриваемая ситуация представляет собой специальный случай, стандартные рекомендации для которого отсутствуют. Более целесообразным может оказаться применение комплектного шинопровода или шинопровода, специально разработанного с учетом особенности трассы прокладки. Прокладка пяти параллельных кабелей не исключается. При этом потребуются разработка и изготовление специальных переходных устройств (шин) для подключения параллельных жил к оборудованию. В этом случае также необходимо обеспечить равенство токов в параллельно подключаемых проводниках.



Андрей Тюрин,
Уралспецавтоматика

Сетевая организация не согласовывает проект электроснабжения с применением прокалывающих зажимов на вводе в здание при ответвлении от ВЛ 0,4 кВ самонесущим изолированным проводом, ссылаясь на возможную кражу электроэнергии. СИП проложен по стене здания и затем при помощи прокалывающих зажимов выполнен переход на кабель АВВГ, который следует до ВРУ потребителя. Требование сетевой организации – выполнить ввод до ВРУ внутри здания проводом СИП. Правомерно ли это?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Правомерным и обязательным для выполнения является требование со ссылкой на нормативные документы, утвержденные в установленном порядке. Запрет на применение прокалывающих зажимов в известных мне документах отсутствует. Окончательное техническое решение вправе принять собственник электроустановки, несущий ответственность за её техническое состояние, а не согласующая организация. Использование СИП (вместо кабеля ВВГ) для ввода в здание является более предпочтительным техническим решением.



Сергей Герем,
«Стройэлектропрогресс»

Вдоль открытой насосной по колоннам сооружается кабельная металлоконструкция. Как правильно, согласно п. 2.3.120 ПУЭ 6-го изд., проложить кабели: КИПиА, контрольные, взаиморезервируемые 0,4 кВ и взаиморезервируемые 6 кВ электроприемников I категории (допустим, что для каждого из них выделено по одной полке)? Какое расстояние должно быть между полками и где необходимо ставить огнестойкие перегородки? Расстояние по горизонтали ограничено (1 метр).



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения

Из-за ограниченности расстояния по горизонтали указания последнего абзаца п. 2.3.120 выполнить затруднительно, поэтому несмотря на то, что установка наружная, следует выполнять указания подп. 1–5 п. 2.3.120.

Наиболее рациональным представляется следующее расположение полок и кабелей снизу вверх. Нижние две полки – взаиморезервируемые кабели 6 кВ для электроприемников первой категории, отделенные перегородкой. Следующие две полки – взаиморезервируемые кабели 0,4 кВ для электроприемников первой категории, отделенные перегородками. Следующая полка – контрольные кабели, отделенные перегородкой. Следующая полка – кабели КИПиА без перегородки. Рекомендуемое расстояние между полками 300 мм.

Обращаем внимание, что не следует располагать кабели КИПиА (связи) под силовыми и контрольными кабелями даже с установкой перегородок, так как среди кабелей связи часто встречаются кабели с горючей изоляцией.



Денис Андрюков,
Сибгипрошахт

Объясните требование пункта 6.4 «Пособия по проектированию электроустановок в пожароопасных зонах» (М.: УНЦ НИИПроектэлектромонтаж АНО, 2007 г.): «Для электропроводок должны применяться круглой формы многожильные провода в защитной оболочке и многожильные кабели, у которых при изготовлении производится плотное наложение изоляции и оболочки». Чем обосновано это требование и какую силу оно имеет, ведь в ПУЭ такого требования нет?



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения

В пожароопасных и взрывоопасных зонах к электропроводкам предъявляются определенные требования в части нераспространения горения. Что касается формы кабеля и наличия заполнения между проводами и защитной оболочкой, то такие требования предъявлялись к электроустановкам только во взрывоопасных зонах, что определялось несовершенством сальниковых уплотнений и монтажных технологий.



Вадим Дрожжин,
ООО «Арт-Дмитрий плюс»

При проведении экспертизы моего проекта эксперт сделала замечание следующего содержания: «исключить из проекта провод ПУНП, т.к. он запрещен к применению» (решение Главгосэнергонадзора № 3-6 от 12.06.1990).

Но в 1998 г. было выпущено Информационное письмо от 04.03.1998 № 32-6/7-ЭТ, в котором перечисляются заводы-изготовители, выпускающие провода (ПУНП в том числе), «отвечающие требованиям действующих НД, ГОСТ Р50571.15-97, ГОСТ 50462-92 и внесенным изменениям в ПУЭ». Прошу ответить, насколько правомочно использование провода ПУНП?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора
Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения

В 1993 году под давлением заводов-изготовителей кабельной продукции ВНИИКП заменил ТУ 16-505.610-74 на ТУ 16.К13-020-93, в соответствии с которыми без всяких оснований область применения указанных про-

водов была расширена и они были рекомендованы к применению в электропроводах.

Однако область применения проводов ПУНП должна быть ограничена использованием их при «зарядке» светотехнической арматуры, так как допустимое напряжение по изоляции согласно ТУ составляет всего 250 В.

После выхода ТУ 16.К13-020-93 решение Госгортехнадзора и НПО «Электромонтаж» № 3-6 формально перестало действовать, так как в нем дана ссылка на другой номер ТУ.

В последние годы рынок электротехнической продукции был наводнен проводами ПУМП и др. по ТУ 16.К13-020-93, которые из-за своей дешевизны стали лидером продаж в данном классе кабельно-проводниковой продукции. Сложилась ситуация, когда недобросовестные изготовители и монтажные организации, пользуясь некомпетентностью заказчиков в вопросах норм применения кабельных изделий, стали предлагать указанную продукцию и услуги по более низким ценам и выигрывать конкурентную борьбу у добросовестных компаний.

Ассоциация «Росэлектромонтаж» при поддержке ВНИИПО МЧС РФ все эти годы вела разъяснительную работу о недопустимости применения недоброкачественной кабельной продукции. Так, на конференции по кабельной продукции 2005 года, проведенной ВНИИКП, где присутствовали руководители и/или ответственные представители практически всех кабельных заводов России и стран ближнего зарубежья, сотрудниками ВНИИПО и Ассоциации были сделаны доклады по пожаробезопасности электропроводок, в которых, в частности, были обозначены последствия применения недоброкачественных кабельных изделий.

Под давлением потребителей Ассоциация «Электрокабель» на общем собрании в марте 2007 г. приняла решение об аннулировании ТУ 16.К13-020-93 и прекращении выпуска и реализации указанных проводов.

Ниже приводим полный текст письма ВНИИКП №9/1-272 от 12.04.2007 по данному вопросу.

«Статистические данные показывают, что число пожаров, аварий на электростанциях и в электрических сетях энергосистем, аварий на подвижном составе транспорта, произошедших по вине кабельных изделий, составляют более 60% от общего числа пожаров и аварий, произошедших от электротехнических изделий.

Причинами высокой потенциальной опасности кабелей и проводов зачастую является конструктивное исполнение с нарушениями требований стандартов, применение не соответствующих материалов, в том числе вторичного сырья.

Весьма опасным «образцом» таких кабельных изделий являются провода бытового назначения марок ПУНП, АПУНП, ПБНГ и др. по ТУ 16.К13-020-93, которые выпускаются большим числом кабельных заводов.

Нормированное в ТУ электросопротивление жил не соответствует требованиям ГОСТ 22483-77 на жилы, что позволяет выпускать провода с фактическим сечением жил до 30% ниже номинального (указанного на ярлыке) сечения, что при эксплуатации однозначно приводит к аварийным ситуациям.

Нормированная в ТУ толщина изоляции и оболочки (не менее 0,3 мм) не соответствует требованиям ГОСТ 23286-78 на нормы толщин, что не обеспечивает требуемой электрической безопасности.

Применение для изоляции полиэтилена (ПУНР, ТРБН и др.) не обеспечивает требуемой пожаробезопасности.

Вопрос о необходимости прекращения выпуска этой опасной продукции неоднократно обсуждался на совещаниях, в том числе членов Ассоциации «Электрокабель».

На общем собрании членов Ассоциации «Электрокабель», состоявшемся 14–16 марта 2007 г. (Протокол собрания № 47), принято окончательное решение об аннулировании ТУ 16.К13-020-93 и прекращении выпуска и реализации указанных проводов.

В соответствии с поручением в Протоколе № 47 собрания членов Ассоциации «Электрокабель» ОАО «ВНИИКТ» оформлено извещение К71.786-2007 об аннулировании ТУ 16.К13-020-93 без замены с введением в действие с 01.06.2007 г.

Первый зам. генерального директора Г. Г. Свалов»



Сергей Кокшаров,
Телеком МТК

1. При монтаже кабельных трасс по помещению АТС (выпрямительная, автозал, кросс и т.д.) применены желоба ПУ-150, ПУ-300, ПУ-600. Желоба соединены между собой последовательно: частично внахлест, частично встык, частично с разрывом (в зависимости от места монтажа желобов).

– **Каким образом осуществляется присоединение первого желоба к системе выравнивания потенциалов (главной заземляющей шине ВРУ)?**



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИПроектэлектромонтаж АНО

Требования к прокладке кабельных лотков, коробов и желобов с учетом защиты от электромагнитных помех в электроустановках с чувствительным к электромагнитным помехам оборудованием, в т.ч. на объектах связи, приведены в стандарте МЭК 60364-4-44 «Электроустановки зданий. Часть 4-44. Защита в целях безопасности. Защита от отклонений напряжения и электромагнитных возмущений. Пункт 447.7. Системы прокладки кабелей». (IEC 60364-4-44 «Electrical installations of buildings – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances. Clause 447.7. Cable management systems» – на русском языке отсутствует). Можно также пользоваться «Пособием по выполнению заземления и выравнивания потенциалов оборудования информационных технологий. Меры защиты от электромагнитных воздействий» (Москва, 2004 г., УИЦ НИИПроектэлектромонтаж, niip@tst.ru), выполненным на основании одной из первых редакций проекта указанного стандарта МЭК.

Первый и последний желоб кабельной трассы должны быть присоединены к РЕ-шинам или к соединенным с нулевым защитным проводником металлическим частям того оборудования, которое соединяется кабелями, проложенными на соответствующих желобах. При длине трассы более 50 м рекомендуется выполнять повторные присоединения промежуточных секций желоба проводниками кратчайшей длины к металлоконструкциям здания, присоединенным к системе выравнивания потенциалов. Присоединение желоба к ГЗШ в этом случае не требуется.



Сергей Кокшаров,
Телеком МТК

2. Исходя из чего выбирается и как рассчитывается S проводника, соединяющего ГЗШ и первый желоб трассы?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИПроектэлектромонтаж АНО

Если в желобе проложены кабели, не требующие защиты от электромагнитных помех, проводимость проводников, присоединяющих первую и последнюю секцию желоба к системе выравнивания потенциалов, может быть принята равной половине проводимости РЕ-проводника кабеля наибольшего сечения из проложенных в желобе. Не требуется применение проводников с проводимостью, превышающей проводимость желоба.

Если в желобе проложены кабели, требующие выполнения защиты от электромагнитных помех, для присоединения должны быть использованы проводники с минимальным сопротивлением, например плетеные или сетчатые медные полосы с отношением размеров сторон не менее 1:10. В этих случаях проводимость перемычек может превышать проводимость желоба.



Сергей Кокшаров,
Телеком МТК

3. Как производится защита последующих желобов от повреждения изоляции проложенных по ним кабелей при соединении желобов встык, внахлест, с разрывом (имеется в виду, в каких случаях необходима перемычка между желобами и какого сечения она должна быть)?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИПроектэлектромонтаж АНО

Промежуточные секции желобов могут быть соединены между собой любым из указанных в вопросе способов сваркой (предпочтительно) или при помощи винтовых (болтовых) соединений, обеспечивающих минимальное значение сопротивления контактных соединений. Все контактные металлические поверхности должны быть зачищены до металлического блеска и обеспечивать надежное прилегание друг к другу. Значение сопротивления каждого контактного

соединения стандартом МЭК не нормируется. В соответствии с п. 28.5 Приложения 3 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» оно не должно превышать 0,05 Ом. При соединении секций с разрывом, если в желобах проложены кабели чувствительного к электромагнитным помехам оборудования, следует использовать перемычки с минимальным сопротивлением, например плетеные или сетчатые медные полосы с отношением размеров сторон не менее 1:10. Проводимость перемычек может превышать проводимость желоба.



Сергей Кокшаров,
Телеком МТК

4. Как быть в этом случае со статьей 1.7.144 ПУЭ 7-го изд.? Можно ли в этом случае рассматривать последовательное соединение желобов как единую металлоконструкцию?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИПроектэлектромонтаж АНО

При выполнении требований к качеству контактных соединений секций желоба и исключении возможности неконтролируемого эксплуатирующим персоналом рассоединения отдельных секций желоб может рассматриваться как единая металлоконструкция.

В соответствии со стандартом МЭК 61084-1 на системы электротехнических коробов изготовитель должен указывать в технической документации на них, обеспечивает ли система коробов электрическую непрерывность цепи по ее длине.



Андрей Страхов,
ООО «Проектно-сметное бюро»

ГОСТ 13109 требует, чтобы для нормальной работы электроприемников падение напряжения было не более 5% (то есть не менее 230 – 11,5 = 218,5 вольт).

Мы применили при проектировании освещения дороги светильники с ЭПРА (ШИМ-модуляция) ЖКУ 39, надежно работающие при напряжении 180 вольт, и падение напряжения заложили проектом в 10% (206 вольт на последнем электроприемнике), т.е. запас по напряжению составляет 26 вольт. Нужно ли увеличивать сечение кабелей ради достижения 5%, если к линии ничего, кроме этих светильников, не будет подключено?



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Вопрос о применении светильников специального исполнения, допускающих длительную работу при пониженном напряжении, в ПУЭ и других норматив-

ных документах не отражен. При обосновании их применения следует получить подтверждение заявленных характеристик от изготовителя и выполнить технико-экономическое сравнение вариантов. Выбор сечения проводников следует выполнять с учетом влияния третьей гармоники тока, которая у светильников указанного типа может оказаться выше, чем у традиционных.

Следует также принять во внимание, что в процессе эксплуатации возможна замена предусмотренных проектом типов светильников на другие, не обеспечивающие нужной степени освещенности при пониженном напряжении.



Александр Илларионов,
ОАО УУАЗ

Согласно пункту 6.3.2. ПУЭ 7-го изд. «осветительные приборы наружного освещения (светильники, прожекторы) могут устанавливаться на специально предназначенных для наружного освещения опорах, опорах воздушных линий до 1 кВ и т.д.».

Согласно пункту 1.1.17 ПУЭ 7-го изд. слово «может» означает, что данное решение является правомерным. Означает ли это, что решение устанавливать светильники на опорах воздушных линий выше 1 кВ при совместной прокладке на общих опорах ВЛ до 1 кВ и ВЛ 10 кВ при соблюдении требований пунктов 2.4.68, 2.4.69 ПУЭ 7-го изд. является неправомерным, а потому и запретным, и чем объясняется такое решение?

Обе линии выполнены самонесущим изолированным проводом и эксплуатируются одной организацией.



Михаил Шестаков,
ЗАО «ЭЛСИ»

Согласно п. 6.3.2 ПУЭ 7-го изд. светильники наружного освещения можно устанавливать на опорах ВЛ до 1 кВ. Можно ли устанавливать светильники на опорах совместной подвески с ВЛ 10 кВ?



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Совместная подвеска на общих опорах линий электропередачи напряжением до 1 кВ и линий освещения является широко распространенной практикой и условия такой подвески указаны в главе 2.4 (2.4.27 – 2.4.30) и главе 6.3 (6.3.3 – 6.3.14) ПУЭ.

Подвеска линий электропередачи напряжением выше 1 кВ и линий освещения на общих опорах нормативно-техническими документами не предусматривалась. На опорах линий электропередачи напряжением выше 1 кВ с неизолированными или защищенными проводами подвеска линий освещения

не должна допускаться с учетом трудностей обеспечения безопасного выполнения работ по обслуживанию светильников.

Что касается воздушных линий напряжением выше 1 кВ, выполненных в отличие от защищенных (ВЛЗ) самонесущими (СИП) проводами, то в главу 2.5 ПУЭ 7-го изд. требования к данному виду воздушных линий не включены. По нашему мнению, при определенных условиях можно допустить подвеску линий освещения на опорах ВЛ напряжением до 10 кВ, выполненных самонесущими проводами. Такое решение должно быть согласовано заинтересованными организациями в установленном порядке.



Александр Мозгалеv,
СМНУ-70

Допустимо ли установить ТТНП после разделки кабеля 6 кВ, надев его на жилы кабеля? Кабельная заводка при этом остается ниже, и заземляющий проводок от брони кабеля через ТТНП не проходит. Какой документ разрешает/запрещает такую установку ТТНП?



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения

Нормативные документы, касающиеся правил установки ТТНП с целью усиления герметизации жил либо с целью повышения пожарной безопасности, отсутствуют. Для кабелей напряжением 6 и 10 кВ с бумажной или пластмассовой изоляцией (в том числе с изоляцией из сшитого полиэтилена) рекомендуется применять концевые муфты. В России разработаны и широко применяются отечественные концевые муфты, имеющие индекс «нг», для которых имеются соответствующие инструкции по монтажу.



Марат Арсланов,
ООО «ПФ Кемер»

При проектировании ВЛИ 0,4 кВ проводами СИП-2 в местах пересечения и параллельного следования с надземным газопроводом низкого давления руководствовался п. 2.4.93 ПУЭ 7-го изд.: «4) При пересечении ВЛ с трубопроводом расстояние от проводов ВЛ при их наибольшей стреле провеса до элементов трубопровода должно быть не менее 1 м...»; «5) При параллельном следовании ВЛ с канатной дорогой или трубопроводом расстояние по горизонтали от проводов ВЛ до канатной дороги или трубопровода должно быть не менее высоты опоры, а на стесненных участках трассы при наибольшем отклонении проводов – не менее 1 м».

Но «Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления» ПБ 12-529-03, п. 4.3, гласят, что «к опасным производственным объектам относятся газораспределительная сеть поселений, сеть распределительная меж-

поселковая, в том числе здания и сооружения, эксплуатация которых осуществляется одной газораспределительной организацией, а также объекты газопотребления промышленных, сельскохозяйственных и других производств, ТЭЦ, РТС, а также котельные, эксплуатируемые одной организацией, за исключением отмеченных в п. 1.1.5., использующие газ в виде топлива».

И исходя из этого, необходимо ли руководствоваться в данном случае п. 2.4.94 ПУЭ 7-го изд.?



Виктор Шatrov,
референт Ростехнадзора

При пересечении ВЛ с надземными трубопроводами горячих жидкостей и газов выполнение указаний п. 2.4.93 ПУЭ является обязательным. При пересечении трубопровода ВЛ с неизолированными проводами дополнительно следует предусмотреть защиту трубопровода ограждением, исключающим попадание на трубопровод проводов при их обрыве или падении опор, ограничивающих пролет пересечения. Применение дополнительных мер на основании указаний п. 2.5.278 в этом случае не требуется.

При сближении любой ВЛ 0,4 кВ с аэродромами (п. 2.4.94 ПУЭ) выполнение требований п. 2.5.291 и п. 2.5.292 является обязательным.



Алексей Сушнов,
ООО «Вектор»

Согласно работе 12276ТМ-Т2 «Энергосеть-проект» «Изолирующие подвески для стальных и ж/б опор», крепление грозотроса к опорам анкерного типа предусматривается с использованием подвешенного изолятора. Объясните его назначение.



Владимир Хотинский,
главный специалист института
«Энергосетьпроект»

Условия подвески троса и его крепления к опорам установлены указаниями п. 2.5.122 ПУЭ.

Дополнительно сообщаем. На ВЛ до 150 кВ выполняется, как правило, глухое заземление тросов на всех опорах, кроме анкерных, где для удобства измерений сопротивлений заземлителей опор тросы крепятся к опорам через изоляторы.

На ВЛ 220 кВ и выше подвеска тросов как на промежуточных, так и на анкерных опорах осуществляется через изоляторы с шунтирующими искровыми промежутками. При этом в одной точке анкерного участка производится глухое заземление тросов. Таким образом, тросы отдельных участков имеют разрыв на анкерных опорах. Такая подвеска тросов на ВЛ 220 кВ и выше выполняется для снижения потерь электроэнергии, возникающих от токов, наводимых в контуре трос – опора вследствие электромагнитной индукции.

Для повышения эффективности защиты оборудования подстанций на подходах ВЛ к ним на участках

длиной 1–3 км для ВЛ 220–330 кВ и 3–5 км для ВЛ 500–750 кВ трос заземляется на каждой опоре.



Геннадий Полов,
ЭнергоПромИнвест

В ПУЭ, табл. 1.3.29 «Допустимый длительный ток для неизолированных проводов по ГОСТ 839-80», приведены значения для проводов сечением до 700 мм². В настоящее время изготавливаются провода сечением, превышающим данные значения. Заводы-изготовители такой информации не предоставляют, ссылаясь на то, что их продукция отвечает требованиям ГОСТ и соответствующих ТУ, в которых не предписано предоставлять такие цифры. По какой методике определять длительно допустимый ток?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Допустимый ток для неизолированных проводов определяется по условию их нагрева протекающим током. При температуре окружающего воздуха 25 °С допускается нагрев провода током 70 °С.



Сергей Болдовский,
Мегаполис-Сервис

В п. 4.1.5 ПУЭ имеется требование: «в РУ должна быть обеспечена возможность установки переносных защитных заземлений». Означает ли данное требование, что все вводимые в эксплуатацию щиты, шкафы, пульты должны иметь эту возможность? Ведь на многих устройствах физически невозможно установить переносные заземления из-за их размеров.



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Указание п. 4.1.5 ПУЭ относится к распределительному устройству в целом, а не к отдельному шкафу. При проведении работ в распределительном устройстве должны быть обеспечены условия их безопасного выполнения. Место установки переносного заземления, если это необходимо для обеспечения условий безопасного проведения работ, определяет лицо, выдающее наряд (отдающее распоряжение).



Александр Сергеев,
ЗАО «Электросоюз»

Сотрудники Энергосбыта «Ленэнерго» требуют выполнять электромонтаж узла учета электроэнергии (от вторичных обмоток трансформаторов тока до ИКК и далее до счетчика) жестким проводом. При этом ссылаются на ПУЭ. Однако в ПУЭ никаких указаний по этому поводу нет. Хотелось бы узнать,

действительно ли есть какие-то требования по выполнению указанного выше электромонтажа или это всего лишь желание Энергосбыта.



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Требования сотрудников Энергосбыта «Ленэнерго» не подтверждены указаниями нормативно-технических документов. Действующая в настоящее время глава 3.4 «Вторичные цепи» ПУЭ 6-го изд. не содержит ограничений на применение многопроволочных проводов. В отношении токовых цепей имеются следующие ограничения:

- по условию механической прочности – сечения должны быть не менее 2,5 мм² для меди и 4 мм² для алюминия;
- сечения проводов должны быть проверены по условиям обеспечения их термической стойкости и работы приборов учета в требуемом классе точности.



Ольга Мишустина,
ООО «Проектный институт
«Хабаровскэнергопроект»

В соответствии с п. 2.5.230 ПУЭ 7-го изд. необходимо выполнить расчет на превышение смещения нейтрали более 15% фазного напряжения в нормальном режиме работы ВЛ до 35 кВ с изолированной нейтралью за счет электромагнитного и электростатического влияния ВЛ 110 кВ на ВЛ 6 кВ при параллельном следовании на расстоянии по горизонтали не менее приведенных в табл. 2.5.2. (не менее 4 м). Где можно получить методику данного расчета?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

К сожалению, методических указаний по расчету наведенных напряжений на параллельно проложенных линиях электропередачи любых напряжений за счет электромагнитного и электростатического влияния не существует. Можно рекомендовать проверку значений наведенных напряжений и значений напряжения смещения нейтрали при параллельной прокладке ВЛ в эксплуатационных условиях.