

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

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

ПУЭ 7-го изд.*

Глава 2.4 «Воздушные линии электропередачи напряжением до 1 кВ»

Глава 2.5 «Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ»

пп. 2.5.133, 2.5.149

ПУЭ 6-го изд.

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

Глава 2.1 «Электропроводки»

п. 2.1.1

Глава 2.3 «Кабельные линии напряжением до 220 кВ»

п. 2.3.120

подп. 4 п. 2.3.120

Глава 3.1 «Защита электрических сетей напряжением до 1 кВ»

п. 3.1.8–3.1.13

Глава 4.4 «Аккумуляторные установки»

п. 4.4.20

Глава 7.4 «Электроустановки в пожароопасных зонах»

п. 7.4.37

Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ

«Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

ГОСТ Р 50571.15

«Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж оборудования. Глава 52. Электропроводки»

ГОСТ Р 50571.17

«Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Глава 48.

Выбор мер защиты в зависимости от внешних условий. Раздел 482. Защита от пожара»

ГОСТ Р 53315-2009

«Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности»

ГОСТ 16442-80

«Кабели силовые с пластмассовой изоляцией. Технические условия»

ГОСТ 18410-73

«Кабели силовые с пропитанной бумажной изоляцией. Технические условия»

МЭК 60364-5-52:2009

«Электропроводки»

Правила устройства воздушных линий электропередачи напряжением до 1 кВ с самонесущими изолированными проводами

(ПУ ВЛИ до 1 кВ)
(утв. РАО «ЕЭС России» 06.10.1997)
разд. 5 «Защита от перенапряжений. Заземление»
пп. 5.1 и 5.5

Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности (НПБ 105-95)

Технический циркуляр Ассоциации «Росэлектромонтаж» № 19/2007

«О защите от сверхтоков нейтральных (нулевых рабочих) (N) и PEN-проводников в питающих и распределительных сетях в электроустановках до 1 кВ»

* Правила устройства электроустановок не подлежат государственной регистрации, поскольку носят 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-2011

Дата	Тема	Организатор
Май, ноябрь	Кабельные линии из сшитого полиэтилена. Проектирование. Монтаж. Эксплуатация	Учебно-методический и инженерно-технический центр (НОУ ДПО УМИТЦ), г. Санкт-Петербург www.dpo-umitc.ru
29.03–08.04 20.09–30.09 22.11–02.12	Эксплуатация электрических сетей 35–110 кВ (административно-технический персонал)	НОУ Центр подготовки кадров энергетики, г. Санкт-Петербург
12.04–22.04 06.09–16.09 08.11–18.11	Эксплуатация электрических сетей 0,4–6–10 кВ (административно-технический персонал)	cpk-energo.ru
10.05–20.05 04.10–14.10	Эксплуатация электротехнического оборудования электростанций (административно-технический персонал)	
24.05–03.06 18.10–28.10	Эксплуатация электрических сетей 220–750 кВ (административно-технический персонал)	
13.09–23.09	Строительство и реконструкция ЛЭП 110–750 кВ (инженерно-технический персонал)	
08.11–18.11	Строительство и реконструкция ЛЭП 6–10–35 кВ (инженерно-технический персонал)	
14.02–16.02 13.06–15.06	Компенсация реактивной мощности. Нормативно-техническая база, расчет и выбор компенсирующих устройств	Московский институт энергобезопасности и энергосбережения, г. Москва
Октябрь	Вопросы использования кабелей СПЭ на напряжение 110–500 кВ Мониторинг и диагностика электрооборудования в электроэнергетике	www.mieen.ru
09.03–18.03 03.10–14.10	Современный автоматизированный электропривод на микропроцессорных и полупроводниковых элементах	ПЭИПК, Новосибирский филиал, кафедра эксплуатации и наладки электрооборудования электростанций и сетей, г. Новосибирск
21.03–01.04	Монтаж и испытание кабельных сетей до 35 кВ	www.nfpaipk.ru
21.03–01.04	Проектирование кабельных сетей до 35 кВ	
18.04–29.04 03.10–14.10	Диагностика электрооборудования электростанций и подстанций	
12.01–21.01 11.05–20.05 03.10–14.10	Наладка и эксплуатация электрооборудования напряжением 0,4–10 кВ	
12.01–21.01 16.05–27.05	Перенапряжения на электрооборудовании электростанций и подстанций и методы их ограничения	
16.05–27.05	Испытание, измерение и диагностика электроустановок до 35 кВ	
16.05–27.05	Проектирование систем защиты от перенапряжений на базе ОПН в сетях 6–220 кВ	
12.01–21.01 19.09–30.09	Высоковольтные испытания, отыскание кабельных повреждений и современные методы разделки кабельных муфт	
24.01–04.02 14.11–24.11	Эксплуатация и наладка современных систем возбуждения генераторов	
07.02–11.02 05.09–09.09	Монтаж и эксплуатация ВЛ с самонесущими изолированными и защищенными проводниками (СИП)	ПЭИПК, Челябинский филиал, кафедра электроэнергетического оборудования, г. Челябинск
07.02–16.02 05.09–14.09	Монтаж и эксплуатация систем электроснабжения 0,4–10/35 кВ	www.chipk.ru
24.02–04.03 15.06–24.06	Строительство и эксплуатация ВЛ 35 кВ и выше	
14.03–18.03 16.05–20.05 03.10–07.10	Современные методы эксплуатации высоковольтного маслонаполненного электрооборудования	

СЕМИНАРЫ-2011

Дата	Тема	Организатор
28.03–01.04	Эксплуатация, диагностика и ремонт электродвигателей	ПЭИПК, Челябинский филиал, кафедра электроэнергетического оборудования, г. Челябинск www.chipk.ru
06.06–15.06	Организация и управление эксплуатационным обслуживанием распределительных электрических сетей	ПЭИПК, кафедра диспетчерского управления электрическими станциями, сетями и системами, г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
14.02–26.02 14.03–26.03 18.04–30.04 19.09–01.10 17.10–29.10 31.10–12.11	Оперативное управление электрическими сетями 35–110 кВ производственных отделений РСК	ПЭИПК, кафедра диспетчерского управления электрическими станциями, сетями и системами, г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
14.02–26.02 18.04–30.04 31.10–12.11	Современная технология оперативного управления сетями 110 кВ РСК	ПЭИПК, кафедра диспетчерского управления электрическими станциями, сетями и системами, г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
28.02–13.03 20.06–02.07 21.11–03.12	Актуальные вопросы оперативного управления распределительными сетями 0,4-35 кВ (начальники диспетчерских служб РЭС и городских сетей, руководители ОДГ)	ПЭИПК, кафедра релейной защиты и автоматики электрических станций, сетей и энергосистем, г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
28.02–12.03 19.09–01.10 21.11–03.12	Оперативное управление распределительными сетями 0,4–35 кВ (диспетчеры РЭС и городских сетей)	ПЭИПК, кафедра релейной защиты и автоматики электрических станций, сетей и энергосистем, г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
12.09–24.09	Современные средства определения мест повреждения (ОМП) персоналом электрических станций и сетей	ПЭИПК, кафедра релейной защиты и автоматики электрических станций, сетей и энергосистем, г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
07.02–12.02 18.04–23.04 14.06–18.06 17.10–22.10 28.11–03.12	Особенности эксплуатации частотно-регулируемого привода для СЭСН и производственных процессов	ПЭИПК, кафедра электроэнергетического оборудования электрических станций, подстанций и промышленных предприятий, г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
07.02–12.02 25.04–30.04 20.06–25.06 17.10–22.10 12.12–17.12	Полимерные изоляторы и изоляционные конструкции высокого напряжения	ПЭИПК, кафедра электроэнергетического оборудования электрических станций, подстанций и промышленных предприятий, г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
07.02–12.02 18.04–23.04	Пусконаладочные работы и ввод в эксплуатацию оборудования 0,4–110 кВ	ПЭИПК, кафедра электроэнергетического оборудования электрических станций, подстанций и промышленных предприятий, г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
07.02–12.02 18.04–23.04 17.10–22.10 28.11–03.12	Пусконаладочные работы и ввод в эксплуатацию кабельного оборудования 0,4–35 кВ	ПЭИПК, кафедра электроэнергетического оборудования электрических станций, подстанций и промышленных предприятий, г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
07.02–19.02 04.04–16.04 14.06–25.06 03.10–15.10 28.11–10.12	Технологии эксплуатации кабелей и кабельных сетей 0,4–35 кВ	ПЭИПК, кафедра электроэнергетического оборудования электрических станций, подстанций и промышленных предприятий, г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
21.02–26.02 18.04–23.04 27.06–02.07 17.10–22.10 12.12–17.12	Монтаж и эксплуатация ВЛ с СИП	ПЭИПК, кафедра электроэнергетического оборудования электрических станций, подстанций и промышленных предприятий, г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
28.02–05.03 23.05–28.05 19.09–24.09 14.11–19.11	Эксплуатация, ремонт и обслуживание конденсаторных компенсирующих установок (ККУ)	ПЭИПК, кафедра электроэнергетического оборудования электрических станций, подстанций и промышленных предприятий, г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
21.03–02.04 16.05–28.05 12.09–24.09 14.11–26.11	Перенапряжения в сетях 6–750 кВ и методы их ограничения	ПЭИПК, кафедра электроэнергетического оборудования электрических станций, подстанций и промышленных предприятий, г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru

СЕМИНАРЫ-2011

Дата	Тема	Организатор
21.03–26.03 16.05–21.05 12.09–17.09 14.11–19.11	Перенапряжения в ВЛ 6–35 кВ и методы их ограничения	ПЭИПК, кафедра электроэнергетического оборудования электрических станций, подстанций и промышленных предприятий, г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
28.03–02.04 21.11–26.11	Выбор, расчет и эксплуатационный контроль ОПН	
28.03–02.04 21.11–26.11	Перенапряжения в сетях 110 кВ и выше и методы их ограничения	
28.03–02.04 21.11–26.11	Эксплуатация и обслуживание ОПН, дугогасящих реакторов, шунтирующих реакторов и заземляющих резисторов	
29.03–30.03 17.05–18.05 13.09–14.09 22.11–23.11	Методы и средства ограничения перенапряжений в сетях 0,4–35 кВ	
31.01–12.02 18.04–30.04 14.06–25.06 10.10–22.10 05.12–17.12	Подготовка начальника цеха электрооборудования ремонтного предприятия к организации и проведению ремонтов	
31.01–12.02 18.04–30.04 14.06–25.06 10.10–22.10 05.12–17.12	Технологии и технологическая оснастка эксплуатации ВЛ 35 кВ и выше	
07.02–12.02 05.09–10.09	Оборудование и расчеты ВЛ 0,4–10 кВ при проектировании	ПЭИПК, кафедра диагностики энергетического оборудования, г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
14.02–19.02 26.09–01.10	Выбор оборудования и расчеты ВЛ 35 кВ и выше при проектировании	
28.02–05.03 19.09–24.09	Оборудование и расчеты кабельных сетей до 35 кВ (для проектировщиков)	
28.02–05.03 14.06–18.06 28.11–03.12	Обслуживание, ремонт и модернизация распределительных воздушных сетей 0,4–35 кВ	
18.04–30.04 05.09–17.09 28.11–10.12	Эксплуатация, диагностика и ремонт электродвигателей	
25.04–30.04 12.09–17.09	Оценка надежности систем электроснабжения на стадии проектирования	
16.05–21.05 03.10–08.10	Методы и средства диагностики высоковольтного маслонаполненного оборудования	
30.05–04.06	Электрооборудование и расчеты городских электрических сетей (для проектировщиков)	
14.06–18.06 12.12–17.12	Резервные и автономные источники энергоснабжения	
14.06–18.06 12.12–17.12	Эксплуатация, ремонт и модернизация систем бесперебойного питания и аккумуляторного хозяйства	
17.10–29.10	Эксплуатация и модернизация электроприводов	
18.04–22.04	Диагностика электроэнергетического оборудования до 110 кВ и определение остаточного ресурса	ЦПП «Электроэнергетика» при Институте электроэнергетики МЭИ (ТУ), г. Москва
30.05–03.06	Современные технологии и оборудование распределительных сетей до 110 кВ	energo.tqmxxi.ru
06.06–10.06	Современные технологии и оборудование распределительных сетей свыше 110 кВ	

КОНТАКТ ВТЫЧНОЙ НАБОРНЫЙ (КВН)

Выбор исполнения



Совместная разработка
ООО «ЕССО-Технолоджи» и ЗАО «НПО «Каскад».

КВН — контакт втычной наборный на номинальные токи от 125 до 1250 А для подключения силовой аппаратуры к токоведущим шинам толщиной от 4 до 10 мм в электрошкафах различного назначения.

В зависимости от способа подсоединения силовой аппаратуры и компоновки контакт имеет 29 вариантов исполнения. Поверхность контактов покрывается слоем серебра или сплава олово-висмут.

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ

Возможно врубное двухстороннее соединение шина-аппаратура, не повреждающее токоведущие шины, с которыми контакт находится в постоянном зацеплении, что особенно важно при подключении выдвижных ячеек НКУ, снабженных плоским контактным ножом.

Универсальность конструкции позволяет подсоединять силовую аппаратуру как врубным безвинтовым методом, так и болтовым или винтовым способом с помощью кабеля.

Компактность контакта обеспечивается его сборкой из отдельных секций в зависимости от величины тока с кратностью 125 А.

Самоцентрирующие контактные пары компенсируют погрешности монтажа направляющих ячеек.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное напряжение, В, не более	400
Номинальный ток на одну контактную пару, А, не более	125
Максимальное полное сопротивление контактов, мкОм	
– для вариантов с 1-ой контактной парой, не более	120
– для остальных вариантов	55
Количество сочленений-расчленений, не менее	100
Усилие расчленения одной контактной пары, кгс (н)	0,6–0,8 (6÷8)
Толщина подсоединяемой шины «В», мм	от 4 до 10
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	УЗ (ТЗ)
Гарантированный срок службы при температуре от –60 до +105°С, лет	30

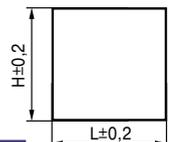
Тип контакта	Способ подсоединения силовой аппаратуры	Исполнение контакта
Тип 1	Вертикальное болтовое	01
		02
		03
		04
		05
		06
		07
		08
Тип 2	Вертикальное врубное посредством контактного ножа толщиной 4, 5, 6 или 10 мм. ** Допускается установка контактного ножа конструкции потребителя	09
		10
		11
		12
		13
		14
		15
		16
		17
Тип 3	Горизонтальное болтовое/винтовое. Для сохранения размера Н = 48 мм установлены корпуса-пустышки	18
		19
Тип 4	Горизонтальное болтовое/винтовое. Для сохранения размера Н = 48 мм установлены корпуса-пустышки	20
		21
Тип 5	Вертикальное болтовое/винтовое. Для сохранения размера Н = 48 мм установлены корпуса-пустышки	22
		23
Тип 6	Вертикальное болтовое/винтовое. Для сохранения размера Н = 48 мм установлены корпуса-пустышки	24
		25
Тип 7	Горизонтальное болтовое/винтовое	26
		27
Тип 8	Вертикальное болтовое/винтовое	28
		29

Номинальный ток контакта, А	Число контактных пар*	Диаметр d(с), мм	Конструкция контакта		
625 125 250 375 500 500 375 250	5 1 2 3 4 4 3 2	13,5 8,5 10,5 10,5 13 13 10,5 8,5	<p>Вывод контактный жесткозакрепленный Панель 1,5±0,1</p> <p>В = 3, 4, 5 или 9 мм под шины 4, 5, 6, 10 мм</p>		
625 500 375 250 125 500 375 250 125	5 4 3 2 1 4 3 2 1	13 13 10,5 10,5 8,5 13 10,5 10,5 8,5	<p>Нож контактный подвижный** Выдвижная ячейка</p> <p>В = 3, 4, 5 или 9 мм под шины 4, 5, 6, 10 мм</p>		
125	1	M6 — Ø6			
250	2	M6 — Ø6			
125	1	M6 — Ø6			
250	2	M6 — Ø6			
125	1	M6 — Ø6			
125	1	M6 — Ø6			

ТУ 6384-005-61929916-2010. Патенты на полезную модель: 91478 «Контактный узел» и 100856 «Контакт втычной (варианты)».

* Число контактных пар	1	2	3	4	5
Размеры контакта, мм	H 17	25	32,8	40,7	48,5
	L 36	36	36	36	36

Размеры отверстий в панелях для крепления контактов и контактного ножа



Раздел 3

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

ВОПРОС



Александр Мартынов,
монтажно-наладочное предприятие
«Электро»

При воздушном вводе 0,4 кВ в здание в качестве типового решения место установки для разрядников указывается за вводным автоматом. С точки зрения физики и работы грозозащиты, не лучше ли разрядники устанавливать непосредственно до вводного автомата, ведь таким образом мы дополнительно защитим и сам вводный автомат при грозовых разрядах?

ОТВЕТ



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ МИЭЭ

Вопрос защиты от грозовых перенапряжений ВЛ и ВЛИ в действующих нормативных документах отражен неудовлетворительно, что вызывает массу проблем при строительстве указанных объектов.

Напомним что под ВЛ, согласно указаниям главы 2.4 ПУЭ 6-го изд., понималась воздушная линия, выполненная неизолированными проводами. Согласно указаниям главы 2.4 ПУЭ 7-го изд., под ВЛ понимают воздушную линию, выполненную изолированными или неизолированными проводами. Под ВЛИ, согласно указаниям главы 2.4 ПУЭ 7-го изд., понимают линии с применением самонесущих изолированных проводов (СИП).

В Правилах устройства воздушных линий электропередачи напряжением до 1 кВ с самонесущими изолированными проводами (ПУ ВЛИ до 1 кВ), выпущенных до введения в действие главы 2.4 ПУЭ, в разделе 5 «Защита от перенапряжений. Заземление», в пп. 5.1 и 5.5, упомянуто о необходимости подключения к заземлителю разрядников и ограничителей перенапряжений, но ничего не сказано о необходимости их установки.

ГОСТ Р 50571.17 определяет необходимость установки устройств защиты от импульсных

перенапряжений при питании потребителей от воздушных линий и интенсивности грозовой активности более 25 дней в году.

Устройства защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) в различных источниках обозначаются как УЗПН, ОПН и др.

Что касается мест установки УЗИП на ВЛ и ВЛИ, то в соответствии с международной практикой их следует устанавливать во всех точках заземления PEN-проводника. В обязательном порядке их следует устанавливать в начале и конце каждой линии и линейных ответвлений и при переходе ВЛ или ВЛИ в кабельную линию. В данном случае кабельная линия или кабельная вставка сама является объектом защиты. Абонентские УЗИП могут устанавливаться как на абонентском ответвлении, так и непосредственно у абонента, это разные изделия и разные схемы включения. УЗИП, установленное у абонента, обычно само требует защиты от сверхтока. Установка абонентских УЗИП без установки УЗИП на линии и на ТП опасна.

В сетях напряжением 380/220 В (400/230 В) в европейских странах для защиты линий применяют УЗИП с номинальным напряжением 450 В, для защиты абонентских однофазных ответвлений применяют УЗИП с номинальным напряжением 260 В. Наличие повторного заземления и системы уравнивания потенциалов у потребителя является обязательным.

ВОПРОС



Виктор Тьянков,
ТПИИ ВНИПИЭТ

При проектировании кабельной непроходной эстакады столкнулись с вопросом расположения взаиморезервируемых кабелей на разных сторонах кабельной эстакады (справа и слева при поперечном сечении эстакады). Достаточно ли выдержать расстояние 600 мм между кабелями

каждой из пар взаиморезервирующих кабелей 1-й или 2-й категории, проложенных один справа, другой слева от оси эстакады на одном уровне? При этом расстояние между правой и левой полками на одном уровне по горизонтали всего 250 мм? Между полками по оси эстакады перегородки не устанавливаются.



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ МИЭЭ

К сожалению, вопрос не снабжен эскизом и не указано, что эстакада наружная, и непонятно, что автор подразумевает под термином «непроходная эстакада».

Для наружных кабельных эстакад в соответствии с указаниями п. 2.3.120 ПУЭ установка противопожарных разделительных перегородок между взаиморезервирующими кабельными линиями не требуется при расстоянии между ними не менее 600 мм. Расстояние измеряется «в свету», то есть в проекции на горизонтальную плоскость, при этом расстояние между полками разных сторон эстакады не регламентировано.



Иван Макаров,
ТНК-ВР

Разрешается ли открытая прокладка кабелей транзитом через помещение венткамеры (не форкамеры) с категорией В4? В ПУЭ запрет приведен только для электромагнитных помещений (п. 5.1.32). Для остальных производств запрета нет.



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИПроектэлектромонтаж АНО

В соответствии с Нормами пожарной безопасности НПБ 105-95 «Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности» помещения с категорией В4 относятся к пожароопасным помещениям.

В соответствии с ПУЭ 6-го изд., п. 7.4.37 через пожароопасные зоны любого класса, а также на расстояниях менее 1 м по горизонтали и вертикали от пожароопасной зоны запрещается прокладывать не относящиеся к данному технологическому процессу (производству) транзитные электропроводки и кабельные линии всех напряжений.



Нина Забалуева,
ООО «Уде»

Между российскими и иностранными проектировщиками возник спор по поводу подп. 4 п. 2.3.120 ПУЭ: «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 настоящий момент мы вынуждены доказывать итальянским проектировщикам, что этот подпункт применяется к рабочим и резервным кабелям 0,4 кВ, питающим электроприемники I категории. Итальянцы являются поставщиками оборудования, и выполнение данного пункта приведет к дополнительным затратам на лотки и перегородки, поэтому от нас требуют четкого обоснования требований вышеуказанного пункта к кабелям 0,4 кВ.

С точки зрения грамматики, действительно, данный пункт не распространяется на кабели 0,4 кВ (об этом нам пишут и итальянцы). Однако из ответа А. Шалыгина на вопрос С. Герема, опубликованный в «Новостях ЭлектроТехники» № 5(53) 2008, следует, что взаиморезервируемые кабели 0,4 кВ электроприемников I категории следует прокладывать с учетом подп. 4 п. 2.3.120.

Сообщите, пожалуйста, какое из утверждений является верным:

1. Правила русского языка соблюдены, и подп. 4 не распространяется на кабели ниже 1 кВ;

2. Подп. 4 следует читать в таком варианте: «Различные группы кабелей: рабочие и резервные кабели выше 1 кВ генераторов, трансформаторов и т.п.; кабели, питающие электроприемники I категории, рекомендуется прокладывать на разных горизонтальных уровнях и разделять перегородками».

Пожалуйста, помогите поставить точку в этом вопросе, а также подскажите, какие действующие нормативные документы содержат четкое (ясное и однозначное) требование/рекомендацию о прокладке рабочих и резервных кабелей 0,4 кВ, питающих электроприемники I категории.



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ МИЭЭ
Виктор Шatroв,
референт Ростехнадзора

Авторы ответа впервые сталкиваются с подобной трактовкой текста п. 2.3.120. К сожалению, текст этого пункта в ПУЭ позволяет неоднозначную его трактовку. Поэтому приводим дополнительные пояснения.

1. Ответ А. Шалыгина в журнале «Новости ЭлектроТехники» № 5(53) 2008 является частным случаем применения п. 2.3.120 ПУЭ для стесненных условий прокладки в наружной установке, и его не следует приводить как обоснование в общем случае применения п. 2.3.120. Указания главы 2.3 распространяются на многие случаи прокладки кабелей напряжением до 1 кВ, что отражено в тексте п. 2.1.1 ПУЭ 6-го изд.

2. В отношении трактовки текста подп. 4 п. 2.3.120 ПУЭ: «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» можем разяснить следующее: перечисление «питающие электроприемники I категории» относится к блоку перед двоеточием – «Различные группы кабелей», но не является продолжением первой части перечисления: «рабочие и ...». Можно согласиться, что стилистический текст подпункта написан не совсем корректно – перед словом «питающие» следовало бы повторить слово «кабели», но не более того.

3. Кабели, питающие любые электроприемники первой категории по надежности электроснабжения, следует разделять в противопожарном отношении. В противном случае источники питания нельзя рассматривать как независимые.

Способы отделения могут быть разными: это и разделение расстоянием, и установка противопожарных преград и т.п. Способ разделения определяется проектировщиком для конкретного применения.

4. Что касается зарубежной трактовки п. 2.3.120 ПУЭ, то вполне возможно, что не итальянцы таким образом прочли ПУЭ. Скорее всего, это дело рук наших сограждан, представляющих интересы итальянской фирмы в России. К сожалению, такие случаи бывают весьма часто, когда совершаются попытки нарушения указаний нормативных документов для снижения сметной стоимости строительства.

Обращаем внимание всех инженеров, что популистский лозунг «Разрешено всё, что не запрещено законом» в технической деятельности применим далеко не во всех случаях. Каждое техническое решение требует нормативного подтверждения, и не надо доказывать оппонентам, что взаиморезервирующие кабели следует разделять в противопожарном отношении. Пусть заинтересованная сторона представит тот нормативный документ, по которому их можно прокладывать совместно.



Андрей Угрюмов,
МОЭСК

Как выполняется тепловой расчет для четырехжильных кабелей 0,4 кВ в системе электроснабжения? Как влияют на расчет высшие гармоники?



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ МИЭЭ

В настоящее время в питающих и распределительных сетях зданий возникли проблемы, связанные с учетом высших гармоник тока нагрузки. Причиной возникновения значимых для выбора проводов и кабелей высших гармоник является применение современных приборов, имеющих безтрансформаторную схему питания, к которым относятся компьютеры, радиоэлектронные

приборы, устройства связи, энергосберегающие лампы и т.п.

Указания главы 1.3 ПУЭ в значительной части устарели и не позволяют учитывать вышеназванные факторы.

Новый национальный стандарт, регламентирующий выбор проводов и кабелей, аналог стандарта МЭК 60364-5-52:2009 «Электропроводки», предполагается ввести в действие в 2011 году.

До выхода указанного стандарта рекомендуется пользоваться техническим циркуляром Ассоциации «Росэлектромонтаж» №19/2007 «О защите от сверхтоков нейтральных (нулевых рабочих) (N) и PEN-проводников в питающих и распределительных сетях в электроустановках до 1 кВ».



Александр Николаев,
ПорталЭнергоСтрой

В проекте к строительству ВЛ, в пояснительной записке, проектировщик пишет: «В соответствии с ПУЭ п. 2.5.133 на деревянных опорах ВЛЗ 10 кВ предусматривается устройство двух заземляющих спусков, а на железобетонных опорах – одного видимого спуска». На мои утверждения, что это делается при установке оборудования на опоре в случае необходимости, проектная организация отвечает: «что в ПУЭ написано, так и надо делать». Объясните, кто прав?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Очень неожиданное прочтение текста п. 2.5.133 ПУЭ и проектировщиком, и автором вопроса. Текст первого абзаца этого параграфа устанавливает необходимость выполнения двух заземляющих спусков на многостоечных опорах. При этом составители ПУЭ имели в виду деревянные опоры (о чем в тексте, к сожалению, не упомянуто) независимо от типа подвешиваемых на опорах проводов и наличия установленного на опорах оборудования.



Александр Коченков,
«Южный Кузбасс»

В ПУЭ 7-го изд. в п. 2.5.149 сказано: «Для персонала на опору должны быть предусмотрены следующие мероприятия: ...4) железобетонные опоры, не допускающие подъема по инвентарным лестницам или с помощью специальных инвентарных подъемных устройств (опоры с оттяжками или внутренними связями, закрепленными на стойке ниже нижней траверсы и т.п.), должны быть снабжены стационарными лестницами без ограждений, доходящими до нижней траверсы». Ранее в ПУЭ 6-го изд. присутствовал абзац: «Стационарные устройства для подъема на опору должны начинаться

с высоты около 3 м от поверхности земли». Формально лестницы не запрещены, но инспекция спрашивает конструкцию лестницы по типовому проекту на ж/б опоры ВЛ 6 кВ. На что можно сослаться? Проектные организации в проектах на ЛЭП 6 кВ этот вопрос не рассматривают.

ОТВЕТ



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Пункт 2.5.149 ПУЭ 7-го изд. предусматривает необходимость выполнения стационарных устройств (степ-болты, лестницы) для подъема на металлические опоры, а также на железобетонные опоры ВЛ напряжением 35 кВ и выше. При напряжении ВЛ ниже 35 кВ ПУЭ регламентирует предусматривать возможность крепления на железобетонных опорах лестниц или специальных инвентарных подъемных устройств только в случае установки на них электрических аппаратов.

На опорах линий электропередачи напряжением 6–10 кВ стационарные устройства для подъема, как правило, не предусматривались даже в редких случаях применения металлических опор. Типовых проектов стационарных устройств для подъема на железобетонные опоры напряжением 6–10 кВ не существует. В настоящее время подъем на все типы опор 6–10 кВ предусматривается, как правило, с телескопических вышек или гидродъемников.

ВОПРОС



Анна Ахметшина,
ООО «ГМП Контакт»

Прошу дать разъяснения по поводу несоответствия значений длительно допустимых токов и поправочных коэффициентов для кабелей с резиновой и с бумажной изоляцией, указанных в гл. 1.3 ПУЭ 6-го изд., с длительно допустимыми токами, указанных в ГОСТ 16442-80 и ГОСТ 18410-73. На основании каких значений токов выбирать аппараты защиты (п. 3.1.8–3.1.13 ПУЭ)?

ОТВЕТ



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ МИЭЭ
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Данные, приведенные в указанных ГОСТах, расходятся с ПУЭ по условиям применения. По той же причине отличаются от ПУЭ данные, приведенные в различных каталогах фирм.

Следует отметить, что глава 1.3 ПУЭ в значительной мере устарела. Например, требует полной переработки раздел по выбору проводов и кабелей по экономической плотности тока. В ПУЭ отсутствуют поправочные коэффициенты для большинства современных способов выполнения электропроводок.

Ряд поправочных коэффициентов, например $K=0,92$ (0,93 по ГОСТ 16442-80) для четырехжильных кабелей, не обоснован и т.д.

В настоящее время по плану стандартизации разрабатывается ГОСТ Р 50571.XX на основании международного стандарта МЭК 60364-5-52:2009 «Электропроводки», взамен ГОСТ Р 50571.15. В новый стандарт будет включен дополнительный раздел по выбору электрических нагрузок проводов и кабелей в электроустановках до 1 кВ.

До утверждения новых документов следует ориентироваться на указания заводов-изготовителей кабельных изделий с учетом регламентированных условий их применения, а при их отсутствии – на указания главы 1.3 ПУЭ.

ВОПРОС



Владимир Прокушев,
«Энергозащита»

В соответствии с п. 4.4.20 ПУЭ ошиновка аккумуляторных батарей может выполняться одножильными кабелями с кислотостойкой изоляцией. На сегодняшний день сертифицированных кабелей с кислотостойкой изоляцией не существует. Проектная организация в данном случае применила одножильный кабель ВВГнг-LS производства ОАО «Севкабель». Насколько правомерно данное решение? Как выполнить пункт ПУЭ?

ОТВЕТ



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Применение кабеля ВВГнг-LS для ошиновки аккумуляторных батарей допустимо только в случае, если его изоляция является кислотостойкой. Уровни кислотостойкости изоляции из поливинилхлорида, полиэтилена, сшитого полиэтилена мне неизвестны.

Обращаем внимание на то, что ПУЭ 6-го изд. (п. 4.4.20) допускают использование неизолированных медных или алюминиевых шин для ошиновки аккумуляторных батарей.

ВОПРОС



Александр Романов,
институт «Новгородпроект»

ГОСТ 53315-2009 таблицей 2 запретил применение кабеля исполнения нг в промышленных, жилых и общественных зданиях. ГОСТ противоречит главе 14 СПЗ1-110-2003. Могу ли я в проекте заложить кабель ВВГнг по строительным конструкциям из негорючих материалов под слоем штукатурки?

ОТВЕТ



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ МИЭЭ

Вопрос касается применения норм Федерального закона № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Полный ответ на поставленный вопрос соответствует объему журнальной статьи.

Кратко ответ можно сформулировать так:

– Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1573 от 30.04.2009 утвержден перечень национальных стандартов и сводов правил, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

– Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.07.2010 № 2450 утверждены изменения, которые вносятся в перечень национальных стандартов и сводов правил, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», утвержденный приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.04.2009 № 1573.

– Выписка из перечня национальных стандартов и сводов правил, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ (с учетом изменений):

...10. Продукция кабельная (код ОКП 35 0000)

ГОСТ 12.2.007.14-75 «ССБТ. Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности», пункт 2;

ГОСТ Р 53315-2009 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности», пункты 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.8.

Как следует из представленного перечня документов добровольного применения, ГОСТ Р 53315-2009 применяется только частично в пределах указанных пунктов. Таблица 2 раздела 6 указанного стандарта в перечень не включена. Таким образом, любые требования по выполнению указаний табл. 2 ГОСТ Р 53315-2009 не имеют под собой юридических оснований.



Константин Коляда,
НПИ «Нижегороджелдорпроект»

ГОСТ Р 53315-2009 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности» определяет область применения кабельных изделий с учетом их типа исполнения и дает определение одиночной и групповой прокладки кабелей. Прошу дать разъяснение по использованию кабельных изделий, не распространяющих горение при одиночной прокладке (без исполнения), для ввода в здание. Например, две взаиморезервируемые кабельные линии проложены в земле в разных траншеях от РУ 0,4 кВ ТП до ВРУ здания. Тип кабеля АВВБШв 4×95. Можно ли выполнить ввод в здание этим кабелем или необходимо применение кабельных изделий с исполнением «нг-LS»? Если можно, то при каких условиях?



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ МИЭЭ

Данный вопрос не связан с выходом ГОСТ Р 53315-2009 или Федерального закона №123-ФЗ. Он существовал всегда.

Суть заключается в следующем. Для прокладки кабеля в земле не требуется ни характеристика «нг», ни тем более «нг-LS», но возникает вопрос: как обеспечить требования пожарной безопасности на отрезке от точки ввода кабеля в здание до ВРУ (ГРЩ)? Этот отрезок обычно достаточно небольшой, а прокладка выполняется, например, на лотке в подвале. В этом случае целесообразно на этом ограниченном отрезке принять дополнительные меры пожарозащиты, например, покрыть кабель огнезащитным составом.

При небольшом расстоянии от подстанции до здания экономически может оказаться выгоднее выбрать кабель с характеристикой «нг-LS».



Сергей Полыгалов,
ООО «ЭнергоКонтроль»

Проводили измерения сопротивления изоляции провода СИП 16 мм² на напряжение до 1000 В, длиной около 50 метров. Измерения изоляции мегаомметром показали большую разницу в изоляции провода по фазам: А-0 – 2 МОм, В-0 – 50 МОм, С-0 – 3 МОм. При этом измерения по фазам: А-В – 70 МОм, В-С – 70 МОм, С-А – 70 МОм. Известно, что допустимая изоляция по НД до 0,5 МОм. Есть ли какие-то нормы или пределы таких разбросов в показаниях измерений?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Значения сопротивлений изоляции электропроводок зависят от многих факторов, в частности от температуры и влажности воздуха, и при их измерениях мегаомметрами часто имеют большой разброс. Это является основной причиной, по которой этот разброс показаний сопротивлений изоляции не регламентируется нормативно-техническими документами. Однако на практике, в случае расхождения значений сопротивлений изоляции более чем на порядок, рекомендуется проведение повторных измерений после изменения погодных условий.

Мачтовые рубильники компании Ensto

Что представляет собой конструкция мачтовых рубильников?

Мачтовые рубильники Ensto используются для защиты низковольтных сетей. Устройство состоит из основания, выполненного из алюминиевого сплава, устойчивого к коррозии, на котором расположены соединительные зажимы под защитными атмосферостойкими колпаками. Основание снабжено дугогасительными камерами для отключения токов нагрузки.

Нижняя часть основания подвижна, на ней устанавливаются соответствующие плавкие предохранительные вставки. Для разрыва цепи нижняя часть откидывается вниз, выводя полюса плавких вставок из контактных гнезд верхней части основания (рис. 1). С этой целью замок рубильника снабжен специальным элементом с винтовой резьбой для подсоединения оперативной штанги.

Мачтовый рубильник устанавливается на опору на высоте 3–4 м. Управлять им можно с земли посредством изолирующих оперативных штанг (рис. 2). Штанги используются также при замене предохранительных вставок: с их помощью легко отделить всю нижнюю часть основания рубильника.

В каких случаях целесообразно применять на ВЛИ с проводом СИП такие защитные устройства, как мачтовые рубильники?

Мачтовые рубильники выполняют функции предохранителя, выключателя и разъединителя. Рубильники Ensto рассчитаны на плавкие вставки типа ППН-33 габарит «00» и токи от 6 до 160 А (аппараты серий SZ151, SZ152, SZ156, SZ157, SZ51, SZ50, SZ56), а также на вставки ППН-37 габарит «2» и токи от 40 до 400 А (аппараты серий SZ41 и SZ46).

В первую очередь эти аппараты служат для защиты отходящих линий (фидеров) ВЛИ 0,4 кВ от воздействия токов короткого замыкания. Их целесообразно устанавливать совместно с мачтовыми трансформаторными подстанциями (фото 1). На одной опоре, кроме мачтовой ТП, можно разместить несколько рубильников, защищающих отходящие низковольтные линии.

На линиях, оснащенных мачтовыми рубильниками, не нужно монтировать специальные адаптеры для присоединения комплектов временного заземления. Для организации временного заземления блок с предохранителями (плавкие вставки) заменяют специальным устройством – короткозамыкателем, который служит для присоединения переносного заземления (рис. 3).

Кроме защиты отходящих фидеров, мачтовые рубильники Ensto применяются для секционирования участков линии с разными сечениями, для защиты ВЛИ от удаленного КЗ, а также в кольцевых сетях.

ensto.russia@ensto.com
www.ensto.ru



Saves Your Energy



Фото 1. Мачтовая трансформаторная подстанция с мачтовыми рубильниками для низковольтных отходящих фидеров 0,4 кВ

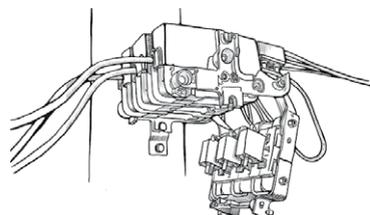


Рис. 1. Мачтовый рубильник в открытом состоянии с установленными плавкими вставками



Рис. 2. Управление мачтовым рубильником с земли с помощью оперативной штанги

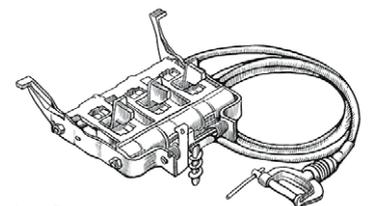


Рис. 3. Заземляющее устройство для мачтового рубильника