

вопрос • ответ

2013

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ № 6(84) 2013



DEHN защищает!



Защита от импульсных перенапряжений



Молниезащита / Заземление



Средства электробезопасности

Компания DEHN+SÖHNE, имеющая более чем 100-летний опыт работы в области молниезащиты, предлагает:

- Ассортимент продукции – более 2500 наименований
- Производство всей номенклатуры устройств для молниезащиты и защиты от импульсных перенапряжений в Германии (г. Ноймаркт, Бавария)
- Индивидуальные профессиональные технические консультации
- Руководство по установке и монтажу молниезащиты
- Специализированные бесплатные семинары
- Широкий выбор каталогов, брошюр и других печатных материалов по продукции

Оборудование компании DEHN+SÖHNE широко применяется в аэропортах, на железных дорогах, на трубопроводах, в нефтегазовом секторе, на телекоммуникационных объектах, а также для оснащения административных и жилых зданий, объектов культурного наследия.

Представительство в России / ООО «ДЕН РУС»
109316, Москва, Волгоградский пр., 47, оф. 335
Тел.: +7 (495) 663-31-22, 663-35-73

info@dehn-ru.com
www.dehn-ru.com
молниезащита.pф

Научные редакторы:

В.В. Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

А.А. Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ
г. Москва

**Сборник «Вопрос • Ответ» –
ежегодное приложение
к завершающему номеру
«Новостей ЭлектроТехники».**

**В этом выпуске – материалы
популярной рубрики журнала,
опубликованные в 2013 г., а также
вопросы и ответы, не вошедшие
в печатную версию издания.**

**Все ответы составлены с учетом
позиции Ростехнадзора и других
ведомств России, занимающихся
разработкой нормативно-
технических документов.**

ВОПРОС • ОТВЕТ

Приложение к журналу «Новости ЭлектроТехники»
№ 6(84) 2013. СПб., 2014. 56 с.

Учредитель и издатель

ЗАО «Новости Электротехники»
Санкт-Петербург, Грузовой проезд, 19

Генеральный директор

Марина Арсакова

Адрес редакции

192174, Санкт-Петербург,
пр. Обуховской Обороны, 199
Тел./факс: (812) 325-1711, 325-4830
E-mail: info@news.elteh.ru
www.news.elteh.ru

Печать

Студия «НП-Принт»
Санкт-Петербург, Измайловский пр., 199
Тел.: (812) 324-6515

Журнал распространяется по всей территории
России, в странах СНГ и Балтии.
Цена свободная. Тираж 10 000 экз.
Подписано в печать 24.01.2014 г.

Подписной индекс

Каталог агентства «Роспечать» 14222, 14546
Каталог «Пресса России» 42425, 42426

Свидетельство о регистрации ПИ № 77-13044
от 03.07.2002 выдано Министерством РФ
по делам печати, телерадиовещания
и средств массовых коммуникаций.

При перепечатке материалов ссылка
на «Новости ЭлектроТехники» обязательна.

НА САЙТЕ www.news.elteh.ru

Ежегодники «Вопрос • Ответ»:

- pdf-формат
- систематизация по разделам ПУЭ
- поиск по ключевым словам

Журнал «Новости ЭлектроТехники»

Архив 2000–2013 гг.

Форум специалистов



ВОПРОС • ОТВЕТ 2013

Приложение к журналу «Новости ЭлектроТехники» № 6(84) 2013

Разделы

Содержание

Предметно-тематический указатель	2
1. Общие указания по устройству электроустановок. Устройство молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций	4
2. Заземление и защитные меры электробезопасности	10
3. Электрические сети. Электрические станции. Кабельные линии. Воздушные линии электропередачи. Электропроводки	16
4. Распределительные устройства и подстанции. Защита и автоматика	26
5. Электроустановки жилых, общественных, административных и бытовых зданий. Электрическое освещение. Учет электроэнергии	32
6. Испытания, сертификация, лицензирование. Охрана труда	42
7. Нормативно-технические документы. Нормативно-правовые отношения субъектов	50
Книги-2013	55

Предметно-тематический указатель

А

АВР (автоматическое включение резервного питания)7, 15, 41, 52
автоматический выключатель21–22, 37–38

В

ВЛ (воздушная линия)21, 24
 – защищенная (ВЛЗ)29, 35
 – изолированная (ВЛИ, с применением СИП)20, 23–25, 35, 40
 – охранная зона23–24, 45

Г

грозозащитный трос24
групповая линия (сеть)15, 35

Д

дизель-генераторная установка (ДГУ, ДЭС)7–8
документация (проектная, рабочая, приемосдаточная)35, 47, 53

З

заземление, заземляющее устройство13–15, 24, 34, 37, 39, 53–54
 – заземляющий контур (заземляющая магистраль)6, 14
 – экрана контрольного кабеля12
защита
 – от косвенного прикосновения (при повреждении)22
 – от коротких замыканий15, 21–22
 – от перенапряжений7, 13
 – от сверхтока20

И

испытания (приемосдаточные, повторные, на огнестойкость, массовые)14, 19–21, 23, 45–46

К

кабель (-и)
 – броня12
 – взаиморезервирующие22–24
 – изоляция (из СПЭ, сушка)19–20
 – прокладка (в трубе, в траншее, по кабельным конструкциям)19–23, 28, 36
 – с индексом нг (не распространяющий горение)21, 23–25, 36, 39
кабельная линия19–21, 24, 45

Л

лаборатория (электротехническая, испытательная)45, 49

М

молниезащита (токоотводы, молниеприемники)6, 8, 9, 12

Н

наряд-допуск45, 47–48
нейтраль глухозаземленная7, 15, 39

О

опора25
 – заземления14–15
 – освещения (светильников)20, 35
освещение
 – аварийное (эвакуационное)35–36, 38, 41
 – в помещениях (отсеках, шкафах) подстанции31
 – рабочее35, 38
 – сеть (линия)34–35, 39

П

персонал46–49
подстанция (ТП, БКТП, КТП и др.)7, 28–31
 – встроенная6, 8, 15
 – распределительная12
потребитель
 – 1-й категории7, 15, 20–24, 40–41
 – 2-й категории24, 41
проводник
 – РЕ, PEN, N7, 13–15, 28, 35
 – термическая стойкость22
 – цветовая идентификация52–53

Р

распределительное устройство	
– высокого напряжения	29, 46–47
– ВРУ	15, 22, 28, 34, 37–38
– ГРЩ	7, 15
– низкого напряжения (РУНН)	12, 29, 46
– секционирование	29
расчет электрической нагрузки	8, 52
реклоузер (КРУН)	29–30
розетка, розеточная сеть	34–35

С

светильник (лампа)	35, 37–38
селективность	22, 24
система заземления	
– IT	39
– TN	14–15, 21–22, 39
– TN-S	7, 12, 28
– TN-C	7, 28
– TN-C-S	28
счетчик (прибор/узел учета) электроэнергии	29–30, 37–41, 49

Т

технологическое присоединение	29–30
трансформатор	
– разделительный	13
– транспортировка (выкатка)	30–31
– установка (размещение)	31

У

УЗО (устройство защитного отключения)	13
уравнивание потенциалов	13–15, 28, 34, 37

Ш

шина (-ы)	
– главная заземляющая (ГЗШ)	12, 13, 15, 28, 34, 37
– N, PE, PEN	12, 15, 28, 34
– сборные (шинный мост)	45–46

Э

электромагнитная совместимость (ЭМС)	7, 28
электропроводка	21–22, 25, 36, 41
электроустановка	
– блочно-модульного здания	37
– взрывоопасного помещения/зоны (газовой котельной, автостоянки, НПЗ, газопровода)	6, 24–25, 30–31, 40, 53
– жилого, общественного здания	7, 22, 36, 38–41, 52
– компрессорной	14
– лифта	39
– медицинских помещений (клиники, больничного комплекса, больничной палаты)	34, 38
– насосной станции (электродвигателя насоса)	7, 15
– особо сырого помещения (плавательного бассейна)	13–14
– офисного помещения	22
– очистных сооружений	38
– передвижная	13
– производственного помещения (цеха)	7, 13–14
– предприятия (завода, фабрики)	6, 39
– станции техобслуживания (СТО)	14
– теплового пункта	40–41
– торгово-развлекательного центра	8
– школы, детского сада	36
электрощитовая	15

Раздел	1

Общие указания по устройству электроустановок.

Устройство молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

ПУЭ* 7-го изд.
Глава 1.3. «Выбор проводников по нагреву, экономической плотности тока и по условиям короны»

Глава 3.1 «Защита электрических сетей напряжением до 1 кВ»
пп. 3.1.9, 3.1.10

Глава 7.3 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»
п. 7.3.142

ГОСТ Р 50571.29-2009 (МЭК 60364-5-55:2008)
«Часть 5-55. Выбор и монтаж электрооборудования. Прочее оборудование»

ГОСТ Р 50571.4.43-2012
«Низковольтные электрические установки. Часть 4-43. Защита для обеспечения безопасности. Защита от сверхтока»

ГОСТ Р МЭК 62561-2 (МЭК 62561-2:2012)
«Компоненты системы молниезащиты – Часть 2. Требования к проводникам и заземляющим электродам» (проект)

МЭК 62305-3
«Защита от молнии. Часть 3. Физические повреждения конструкций и опасность для жизни»

МЭК 60228
«Проводники изолированных кабелей»

СП 31-110-2003
«Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий»

РД 34.21.122-87
«Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений»
табл. 1

ВСН 59-88
«Электрооборудование жилых и общественных зданий. Нормы проектирования»

РТМ 36.18.32.4-92
«Указания по расчету электрических нагрузок»
пп. 1.1, 1.3

СО 153-34.21.122-2003
«Инструкция по молниезащите зданий, сооружений и промышленных коммуникаций»

* 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-2014

Дата	Тема	Организатор
17.03–22.03 12.05–17.05 08.09–13.09 10.11–15.11	Молниезащита объектов электроэнергетики	ПЭИПК, кафедра электроэнергетического оборудования электрических станций, подстанций и промышленных предприятий (ЭЭСП), г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
17.03–22.03 12.05–17.05 08.09–13.09 10.11–15.11	Электромагнитная совместимость объектов электроэнергетики	
09.06–21.06 08.12–20.12	Методы и средства повышения эксплуатационной надежности электроэнергетического оборудования	
21.04–25.04	Реактивная мощность в распределительных сетях: методы и средства компенсации, взаимодействие с потребителями	ПЭИПК, кафедра диспетчерского управления электрическими станциями, сетями и системами (ДУЭС), г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
14.04–19.04	Защита РЗА, АСУТП и АИИСКУЭ электрических станций и подстанций от электромагнитных воздействий	ПЭИПК, кафедра диагностики энергетического оборудования (ДЭО), г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
01.09–10.09	Проектирование, строительство и монтаж электроэнергетических систем зданий и сооружений	ПЭИПК, Челябинский филиал, кафедра электротехнического оборудования, г. Челябинск www.chipk.ru
С 31.03	Молниезащита энергообъектов и мероприятия по подготовке к грозовому сезону	ЦПП «Электроэнергетика» при Институте электроэнергетики МЭИ (ТУ), г. Москва energo.tqmx.ru
С 14.04 С 10.11	Обеспечение электромагнитной совместимости на энергообъектах	
С 03.11	Применение энергосберегающих технологий на предприятиях РСК	
По набору	Новые технологии и молниезащита в электроэнергетике	
По набору	Эксплуатация систем заземлений и молниезащиты	

Раздел 1

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ
ПО УСТРОЙСТВУ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК.
УСТРОЙСТВО МОЛНИЕЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ,
СООРУЖЕНИЙ И ПРОМЫШЛЕННЫХ КОММУНИКАЦИЙ

ВОПРОС

**Александр Филиппов,**
«ЭлектроКлюч»

Должен ли быть отдельный контур заземления молниезащиты для металлотрубы (ее высота 21 м) у газовой котельной, которая находится на территории предприятия? Какими действующими в РФ нормативно-техническими документами это определено?

ОТВЕТ

**Александр Шалыгин,**
ИКЦ МИЭЭ

Газовые котельные относятся к взрывоопасным установкам, и требования к выполнению их молниезащиты определяются указаниями главы 7.3 ПУЭ:

«7.3.142. Защита зданий, сооружений и наружных установок, имеющих взрывоопасные зоны, от прямых ударов молнии и вторичных ее проявлений должна выполняться в соответствии с РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений» Минэнерго СССР».

Указанный документ действует до сих пор, хотя в новых нормативных документах обычно дается ссылка на СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций».

В отличие от РД 34.21.122-87 в СО 153-34.21.122-2003 отсутствует привязка конкретных объектов к уровню защиты от прямых ударов молнии (ПУМ), поэтому при отсутствии в задании на проектирование объекта указаний о вероятности обеспечения защиты от ПУМ допустимо пользоваться указаниями табл. 1 РД 34.21.122-87.

ВОПРОС

**Игорь Гомель,**
ГИПРОЖИВМАШ

Проектируем завод (промышленное предприятие). ТП расположена в здании производственного корпуса. Возник спорный вопрос по выбору питающего кабеля от ТП до силового щита.

Нагрузки достаточно большие – 500–1500 А. Силовые щиты поставляются комплектно с оборудованием. Известен расчетный ток и номинальный ток вводного автомата щита. Кабель применяем ПвВГнг(В).

Разъясните, пожалуйста, требования главы 3.1 ПУЭ, а в частности прокомментируйте следующее:

1. Пункт 3.1.9: «Наличие аппаратов защиты с завышенными уставками тока не является обоснованием для увеличения сечения проводников сверх указанных в гл. 1.3.».

2. Пункт 3.1.10: «Сети внутри помещений, выполненные открыто проложенными проводниками с горючей наружной оболочкой или изоляцией, должны быть защищены от перегрузки».

Кроме того, должны быть защищены от перегрузки сети внутри помещений:

– силовые сети на промышленных предприятиях, в жилых и общественных зданиях, торговых помещениях – только в случаях, когда по условиям технологического процесса или по режиму работы сети может возникать длительная перегрузка проводников. Например, расчетный ток щита 570 А, на вводе установлен автомат 800 А. У меня на ТП – 1000 А по условию селективности. Кабель от ТП до щита прокладывается открыто. Не пожароопасная зона.

На какой ток должен быть выбран кабель? Необходимо ли в подобных случаях защищать кабели от перегрузки? Если считать, что автомат 800 А с нерегулируемым расцепителем, то какую минимальную уставку я могу поставить на автомате 1000 А, который установлен в ТП?

ОТВЕТ

**Александр Шалыгин,**
ИКЦ МИЭЭ

Глава 1.3 ПУЭ безнадежно устарела, а приведенные в ней параметры не соответствуют новым стандартам на аппараты защиты и требованиям пожарной безопасности. Рекомендую пользоваться указаниями ГОСТ Р 50571.4.43-2012 «Низковольтные электрические установки. Часть 4-43. Защита для обеспечения безопасности. Защита от сверхтока». Ниже приведена выдержка из ГОСТ

Р 50571.4.43-2012, содержащая ответы на большинство заданных вопросов:

«433. Защита от тока перегрузки.

433.1. Координация между проводниками и защитными устройствами от перегрузки.

Рабочие характеристики устройства, защищающего кабель от перегрузки, должны удовлетворять двум следующим условиям:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z; \quad (1)$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z, \quad (2)$$

где I_B – расчетный ток для цепи;

I_Z – длительно допустимый ток кабеля (см. раздел 523);

I_n – номинальный ток защитного устройства;

Примечание 1. Для регулируемых защитных устройств ток I_n является текущей выбранной уставкой.

I_2 – ток надежного отключения защитного устройства за заданное стандартное время.

Значение тока I_2 , гарантирующего надежную работу защитного устройства, должен быть указан производителем или принимается в соответствии со стандартом на изделие.

Защита в соответствии с этим пунктом, возможно, не обеспечивает защиту в определенных случаях, например, от длительного сверхтока, меньшего чем I_2 . В таких случаях должен рассматриваться вопрос о выборе кабеля с большей площадью поперечного сечения.

Примечание 2. I_B – расчетный ток линейного проводника или длительный ток нейтрального проводника в случае высокого уровня третьей гармоники.

Примечание 3. Ток надежного отключения защитного устройства за заданное стандартное время может также быть обозначен как I_t или I_f согласно стандартам на изделие. Как обозначение I_b , так и обозначение I_f являются дополнительными по отношению к обозначению I_2 , и надо обращать внимание на корректное применение значений и индексов.

Примечание 4. См. Приложение В для иллюстрации условий (1) и (2) из п. 433.1.

Примечание 5. В качестве расчетного тока I_B можно принять фактический текущий ток I_A после применения поправочных коэффициентов. См. пункт 311».



Галина Светкова,
Петербургнефтестрой

Допустимо ли запитывать рабочий и резервный насосы от общих шин, запитанных от АВР?

1. К АВР подходит одна линия от ТП1х250, вторая – от ДЭС.

2. От АВР запитан одной линией щит питания, от которого и питаются оба насоса через автоматическое переключение двумя кабелями. На таком решении настоял заказчик.

3. Требование технологов – 1-я категория электроснабжения насосов. А если произойдет КЗ на этих шинах? Считаю, что лучше две системы шин, но заказчик против. Правомочно ли его требование?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Схема АВР с двумя системами шин и секционным выключателем с запиткой основного и резервного насоса от разных систем шин, разумеется, лучше, и если рассмотреть существующие типовые насосные станции разных назначений, то все схемы выполняются именно так.

Схема, предлагаемая вашим заказчиком, применяется исключительно для единичных потребителей.

Описанные технические решения являются общепринятыми.



Сергей Бакурин,
VK-Астана

При проектировании силового электрооборудования цеха применена система с глухозаземленной нейтралью. Допускается ли применение объединенного PEN-проводника от РУ 0,4 кВ до внутрицеховых распределительных щитов? От щитов до оборудования – разделение РЕ-и N-проводников?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

В производственных помещениях без признаков взрыво- и пожароопасности такие решения возможны, но следует иметь в виду, что при использовании системы TN-C уровень электробезопасности снижается по сравнению с системой TN-S. Кроме того, возникают вопросы с защитой от перенапряжений и электромагнитной совместимостью электронного (микропроцессорного, коммуникационного и др.) оборудования с системой электроснабжения.

Допускается использовать линии с PEN-проводником для присоединения отдельных (единичных) удаленных распределительных устройств. Например, питание распределительного щита венткамеры от ГРЩ цеха. Эти линии, по определению, не являются распределительными.



Тамара Кедровская,
Архитектурная мастерская Зубкова

Необходимо ли запитывать средства пожарной защиты жилого дома от ТП и ДГУ, если объект запитан от двухтрансформаторной ПС по II категории электроснабжения, а для потребителей I категории выполнена система АВР?

Правомочны ли требования сетевой организации установить ДГУ, ведь затраты на ее установку лягут на должников жилья, а находиться она будет в основном в нерабочем режиме?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Для обеспечения I категории по надежности электроснабжения необходимо иметь два независимых источника электроснабжения. В ПУЭ сказано, что второй ввод может рассматриваться как независимый источник, если питание осуществляется от разных секций шин двухтрансформаторной ПС или от разных ПС. На этом обычно рассмотрение вопроса проектировщик заканчивает, хотя дальше сказано: «которые в свою очередь питаются от независимых источников». А что под этим понимать, в ПУЭ не говорится. Примерно так же эта норма выглядит и в национальных нормах большинства стран. Согласно ГОСТ Р 50571.29 второй ввод можно использовать как независимый источник, если есть уверенность в его надежности, но конкретные критерии оценки надежности не приведены.

В принципе этот вопрос должен являться соглашением между сетевой организацией и потребителем на основании оценки характеристик конкретной схемы электроснабжения населенного пункта. Для примера могу сказать, что в ряде европейских стран требуется наличие резервирования по цепочке до уровня 110 кВ.



Александр Тарасов,
СПП

Проектируется большой пятиэтажный торгово-развлекательный центр с двухуровневой парковкой, лифтами, эскалаторами, тремя встроенными ТП площадью около 71 тыс. кв. метров. Согласно п. 1 СП 31.110.2003 «Указания по распространяются на определение электрических нагрузок электроприемников с резкопеременным графиком нагрузки (электроприводов прокатных станков, дуговых электропечей, контактной электросварки и т.п.), промышленного электрического транспорта, жилых и общественных зданий, а также электроприемников с известным графиком нагрузки». Согласно п. 1.1 РТМ 36.18.32.4-92 «В Указаниях приведена методика определения электрических нагрузок, являющихся исходными данными для проектирования систем электроснабжения потребителей электроэнергии всех отраслей народного хозяйства», и в п.1.3 сказано: «Указания не распространяются на определение электрических нагрузок электроприемников с резкопеременным графиком нагрузки (электроприводов прокатных станков, дуговых электропечей, контактной электросварки и т.п.), промышленного электрического транспорта,

жилых и общественных зданий, а также электроприемников с известным графиком нагрузки». В этой связи вопрос: каким нормативным документом пользоваться при расчете нагрузок данного торгово-развлекательного центра?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

РТМ 36.18.32.4-92 является устаревшим документом, хотя в части расчета электрических нагрузок, за исключением жилых зданий, он совпадает с СП 31-110-2003, поскольку все нормы в эти документы перешли из ВСН 59-88.

Но, по сути, все эти документы устарели. Дело в том, что расчет электрических нагрузок является одним из важнейших вопросов при проектировании систем электроснабжения, – если хотите, вопросом энергетической безопасности страны. Данный вопрос требует непрерывного мониторинга и соответственно корректировки данных. Практически эти работы прекращены в начале восьмидесятых годов прошлого века.



Антонина Гаврилова,
Генпроектстрой

Опуск от молниеприемной сетки (полоса 40×4) идет по наружной стене здания. Стена – монолит. По периметру здания по наружной стене на высоте 2500–3000 мм проходит труба газовая (бытовой газ) для разводки газа по квартирам.

Как выполнить пересечение опуска и трубы? Какой величины допустимый воздушный промежуток должен быть между ними?

Возможна ли замена полосы 40×4 на кабель с медными жилами?

Какого напряжения и сечения тогда должен быть кабель? Для защиты кабеля использовать металлическую трубу или ПНД? Какую литературу взять за основу для расчета допустимого воздушного промежутка: газовая труба – опуск молниезащиты (сталь полосовая или кабель)?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

В общем случае расстояния от токоотводов системы молниезащиты до инженерных коммуникаций здания не регламентированы. Понимается, при выполнении системы молниезащиты в качестве ее элементов не следует использовать проводящие части инженерных систем, что не исключает использования определенных проводящих конструктивных элементов самого здания.

Национальный стандарт ГОСТ Р МЭК 62561-2, регламентирующий требования к проводникам системы молниезащиты, находится в стадии утверждения. Ниже приведены табл. 1 и 2 этого стандарта.

Как видно из таблиц, применение кабеля для токоотводов не предусмотрено.

Таблица 1. Материал, профиль и площадь поперечного сечения проводников молниеприемников, стержней молниеприемников, промежуточных заземляющих проводников и токоотводов

Материал	Профиль	Площадь поперечного сечения ^a , мм ²	Рекомендуемые размеры
Медь, луженая медь ^b	Сплошная полоса	≥ 50	Толщина 2 мм
	Сплошной круглый ^d	≥ 50	Диаметр 8 мм
	Многопроволочный ^{d, g}	≥ 50	Диаметр каждой жилы 1,7 мм ^f
	Сплошной круглый	≥ 176	Диаметр 15 мм
Алюминий	Сплошная полоса	≥ 70	Толщина 3 мм
	Сплошной круглый	≥ 50	Диаметр 8 мм
	Многопроволочный ^g	≥ 50	Диаметр каждой жилы 1,63 мм
Алюминиевый сплав, покрытый медью ^e	Сплошной круглый	≥ 50	Диаметр 8 мм
Алюминиевый сплав	Сплошная полоса	≥ 50	Толщина 2,5 мм
	Сплошной круглый	≥ 50	Диаметр 8 мм
	Многопроволочный ^g	≥ 50	Диаметр каждой жилы 1,7 мм
	Сплошной круглый	≥ 176	Диаметр 15 мм
Сталь горячего оцинкования	Сплошная полоса	≥ 50	Толщина 2,5 мм
	Сплошной круглый	≥ 50	Диаметр 8 мм
	Многопроволочный ^g	≥ 50	Диаметр каждой жилы 1,7 мм
	Сплошной круглый	≥ 176	Диаметр 15 мм
Сталь, покрытая медью ^e	Сплошной круглый	≥ 50	Диаметр 8 мм
	Сплошная полоса	≥ 50	Толщина 2,5 мм
Нержавеющая сталь ^c	Сплошная полоса	≥ 50	Толщина 2 мм
	Сплошной круглый	≥ 50	Диаметр 8 мм
	Многопроволочный ^g	≥ 70	Диаметр каждой жилы 1,7 мм
	Сплошной круглый	≥ 176	Диаметр 15 мм

Примечание. Применение проводников – по стандарту МЭК 62305-3.

^a Допуск изготовления: – 3 %.

^b Покрытие методом горячего оцинкования или электролитическое покрытие: минимальная толщина покрытия 1 мкм. Плакирование оловом только для эстетики.

^c Хром ≥ 16 %; никель ≥ 8 %; углерод ≤ 0,08 %.

^d В определенных случаях применения, когда механическая прочность не является важным требованием, значение 50 мм² (диаметр 8 мм) может быть уменьшено до 25 мм² (диаметр 6 мм).

^e Минимум 70 мкм радиального покрытия медью с содержанием меди 99,9 %.

^f В некоторых странах может быть использован диаметр каждой жилы 1,14 мм.

^g Площадь поперечного сечения витых проводников определяется сопротивлением проводника по стандарту МЭК 60228.

Таблица 2. Механические и электрические характеристики проводников молниеприемников, стержней молниеприемников, промежуточных заземляющих проводников и токоотводов

Материал	Максимальное удельное электрическое сопротивление, мкОм	Предел прочности при растяжении, Н/мм ²
Медь	0,019	от 200 до 450
Алюминий	0,03	≤ 150
Алюминиевый сплав	0,036	от 120 до 280
Сталь	0,15	от 290 до 510
Нержавеющая сталь	0,80	от 400 до 770

Раздел	2

Заземление и защитные меры электробезопасности

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

ПУЭ* 7-го изд.

Глава 1.7 «Заземление и защитные меры электробезопасности»
пп. 1.7.51, 1.7.53-1.7.56, 1.7.76,
1.7.85, 1.7.97, 1.7.101, 1.7.103,
1.7.155-1.7.169

Глава 2.5. «Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ»
п. 2.5.129, подп. 3

ГОСТ Р 50571-7-702-2012 (МЭК 60364-7-702:2010)

«Электроустановки низковольтные. Часть 7-702. Требования к специальным установкам или местоположениям. Плавательные бассейны и фонтаны»

СП 31-110-2003

«Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий»
п. 7.10

СО 153-34.21.122-2003

«Инструкция по молниезащите зданий, сооружений и промышленных коммуникаций»
разд. 4

РД 34.45-51-300-97

«Объемы и нормы испытаний электрооборудования»
табл. 28.1

Типовой проект 407-3-661.03

(ОГУП ПИ «Гипрокоммуэнерго»)

Технический циркуляр Ассоциации «Росэлектромонтаж» № 6/2004

«О выполнении основной системы уравнивания потенциалов на вводе в здание»

Технический циркуляр Ассоциации «Росэлектромонтаж» № 27/2009

«О выполнении магистралей заземления и уравнивания потенциалов в электроустановках зданий и сооружений»

Книги

Долин П.А. «Основы техники безопасности в электроустановках». М.: изд-во «Знак», 2000

* 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-2014

Дата	Тема	Организатор
18.02–20.02 07.10–09.10	Новые требования нормативных документов. Закон о тех. регулировании. Новый нац. стандарт ГОСТ Р 50571.5.54-2011 «Заземляющие устройства, защитные проводники и проводники уравнивания потенциалов». Инструкция по устройству защитного заземления и уравнивания потенциалов в электроустановках И 1.03-08. Фундаментные заземлители, проект ГОСТ Р 50571.5.54-2013. Специальные требования к проводникам и заземлителям систем молниезащиты ГОСТ Р МЭК 62501-2 (2 семинара)	Московский институт энергобезопасности и энергосбережения, г. Москва www.mieen.ru
15.04–17.04	Защита от перенапряжений в электроустановках до 1 кВ. Грозовые, временные и коммутационные перенапряжения, ГОСТ Р 50571-4-44-2011. Электромагнитная совместимость ЭМС с информационными системами	
17.03–29.03 12.05–24.05 08.09–20.09 10.11–22.11	Перенапряжения в сетях 6–750 кВ и методы их ограничения	ПЭИПК, кафедра электроэнергетического оборудования электрических станций, подстанций и промышленных предприятий (ЭЭСР), г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
17.03–22.03 12.05–17.05 08.09–13.09 10.11–15.11	Перенапряжения в воздушных линиях 6–35 кВ и методы их ограничения	
17.03–22.03 10.11–15.11	Выбор, расчет и эксплуатационный контроль нелинейных ограничителей перенапряжений (ОПН)	
21.04–26.04 15.09–20.09 24.11–29.11	Оборудование и расчет сетей заземления и зануления, молниезащиты электростанций, подстанций и промышленных предприятий при проектировании	ПЭИПК, кафедра диагностики энергетического оборудования (ДЭО), г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
10.11–22.11	Защита электрооборудования от перенапряжений и проблемы электромагнитной совместимости в электрических сетях до 1000 В	
Апрель	Эксплуатация и безопасное обслуживание энергетических установок. Автоматическое отключение питания как основная мера защиты от косвенного прикосновения в различных системах заземления	Учебно-методический и инженерно-технический центр (НОУ ДПО УМИТЦ), г. Санкт-Петербург www.dpo-umitc.ru
Август	Эксплуатация и безопасное обслуживание энергетических установок. Автоматическое отключение питания как основная мера защиты от косвенного прикосновения в различных системах заземления. Системы заземления	

Раздел 2

ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ЗАЩИТНЫЕ МЕРЫ
ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ

ВОПРОС

**Марат Омаралиев,**
АО Kegoc

Существуют ли нормы, правила по заземлению экранов контрольных кабелей на подстанциях с МУРЗ? Если этого требуют правила, то нормируются ли токи, протекающие через них?

ОТВЕТ

**Виктор Шатров,**
НП СРО «Обинж-Энерго»

Проводящие оболочки и броня кабелей (силовых, контрольных) являются открытыми проводящими частями. Поэтому в соответствии с указанием п. 1.7.76 ПУЭ 7-го изд. они должны быть заземлены. Как правило, экраны (броня) кабелей заземляются с обеих сторон.

Проводимость оболочек кабелей должна обеспечивать протекание аварийных токов без повреждения оболочек. Для обеспечения этого условия возможна прокладка дополнительного проводника параллельно оболочке кабеля.

ВОПРОС

**Олег Иванов,**
Электромонтажспецсервис

В настоящее время все большее применение находит система TN-S. Заводы-изготовители трансформаторных подстанций массово выпускают РУНН 0,4 кВ с отдельными шинами РЕ и N.

Под данную систему есть уже много типовых проектов, в частности 407-3-661.03, разработанный ОГУП ПИ «Гипрокоммунэнерго».

В данном типовом проекте есть план заземления и молниезащиты. По чертежу получается, что заземляющие проводники сначала

«сажаются» на внутренний контур (магистраль заземления), от него идут к нейтрали трансформатора и только потом в РУНН происходит деление PEN на РЕ и N. Соединение внутреннего контура с РЕ-шиной (ГЗШ) не показано.

Возникает вопрос о правильности такого решения. На мой взгляд, правильное было бы заземляющие проводники PEN заводить напрямую к нейтрали трансформатора, а уже потом магистраль заземления присоединять непосредственно к РЕ-шине РУНН.

ОТВЕТ

**Александр Шалыгин,**
ИКЦ МИЭЭ

С точки зрения обеспечения электробезопасности оба указанных варианта возможны. Более того, можно предложить еще два-три варианта выполнения соединений защитных проводников (заземляющих, уравнивания потенциалов, PEN, РЕ, ПЕС и др.) в помещении распределительных подстанций 10/0,4 кВ.

Конечно, этот вопрос надо формализовать и принять какие-то конкретные решения.

Но в помещении трансформаторной подстанции проходит граница между средним и низким уровнем напряжения, и эта граница отнюдь не виртуальна. Это граница между двумя ведомствами, между двумя системами нормативных документов. То есть вопрос уходит из технической области.

Если в части низковольтных установок вопросы нормоприменения в основном решены, то в части установок среднего и высокого напряжения, кроме ограниченного числа ведомственных документов, практически ничего нет. Такое положение существует не только у нас, но и в других странах.

К большому сожалению, при подготовке главы 1.7 ПУЭ авторы не учли многие вопросы по стыковке систем с разным уровнем напряжения и, более того, допустили ряд грубейших ошибок в части выполнения заземления, влияющих на уровень электробезопасности. Например, п. 1.7.97 ПУЭ 7-го изд. в нарушение действующих стандартов исключил необходимость выполнения защиты от перенапряжений в установках напряжением до 1 кВ при замыканиях на стороне напряжения выше 1 кВ.



Михаил Малолетков,
Уралспецавтоматика

Что понимается под «общим сопротивлением растеканию заземлителей (в том числе естественных) всех повторных заземлений PEN-проводника» в п. 1.7.103 ПУЭ и как его вычислить?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Пункт 1.7.103 ПУЭ 7-го изд. переписан из главы 1.7 ПУЭ 6-го изд. (п. 1.7.64) без ревизии и исправления ошибок. Когда речь идет о сопротивлении заземления в системе TN, то имеется в виду сопротивление, измеренное относительно нейтрали источника питания. Для ВЛ напряжением до 1 кВ это нейтраль распределительного трансформатора 10/0,4 кВ.

Пользуясь представившимся случаем, в порядке обсуждения хочу обратить внимание электротехнического сообщества на некоторые вопросы, связанные с параметрами заземления, приведенными в действующих нормативных документах.

1. Параметры заземляющих устройств, приведенные в пп. 1.7.97, 1.7.101 и 1.7.103 ПУЭ 7-го изд., не обеспечивают необходимого уровня безопасности и противоречат указаниям действующих национальных и международных стандартов на электроустановки зданий и разделу «Общие требования» самой главы 1.7 ПУЭ 7-го изд., в частности пп. 1.7.51, 1.7.53–1.7.56.

2. Параметры заземляющих устройств должны рассчитываться по заданному напряжению прикосновения для стандартных моделей.

В ПУЭ всех изданий приведены не требуемые значения параметров заземления, а некоторые максимальные значения, выше которых подниматься нельзя даже в случае, если расчетные значения получились большими. Понимать соответствующие пункты ПУЭ надо именно так.

3. Значение величины сопротивления заземления 10 Ом, приведенное в п. 1.7.103 ПУЭ 7-го изд. (п. 1.7.64 ПУЭ 6-го изд.), применимо как ограничительное при мощности трансформатора не более 100 кВА (см. п. 1-7-41 ПУЭ 4-го изд.).

4. Для тех, кто интересуется данным вопросом, рекомендую изучить книгу Долина П.А. «Основы техники безопасности в электроустановках». Москва: изд-во «Знак», 2000.



Михаил Ефимов,
Головной институт «ВНИПИЭТ»

Имеется особо сырое помещение промышленного объекта с проводящими полами и стенами. Электроснабжение трехфазного передвижного мощного агрегата предполагается выполнить через розетку (IP67) от трехфазного разделительного трансформатора, размещаемого в другом помещении с нормальными условиями. Заземление экрана разделительного трансформатора выполняется от отдельного очагового заземлителя.

Нужно ли заземлять корпус мощного агрегата (как в системе IT)? Если нет, то будет ли работать система контроля изоляции при пробое фазы на корпус агрегата? Ведь в этом случае контакт с землей возникнет только тогда, когда человек дотронется до корпуса агрегата и через него пойдет ток (правда, небольшой). А если корпус все-таки нужно присоединить к очаговому заземлителю, то можно ли проложить РЕ-проводник от трансформатора до защитного контакта розетки в составе питающего кабеля или его надо прокладывать отдельно?

Нужно ли присоединять металлический корпус разделительного трансформатора к общей системе уравнивания потенциалов (занулять) или только к очаговому заземлителю? И нужно ли делать перемычку между ГЗШ здания и шиной РЕ (FE) разделительного трансформатора, к которой присоединяется заземляющий проводник от очагового заземлителя?

В п. 1.7.85 ПУЭ сказано: «Токоведущие части цепи, питающейся от разделительного трансформатора, не должны иметь соединений с заземленными частями и защитными проводниками других цепей». Не совсем понятно, что именно имеется в виду: заземленные части только «других цепей» или токоведущие части цепи, питающейся от разделительного трансформатора, вообще не должны иметь соединений с землей? И обязательно ли использовать УЗО в цепи питания разделительного трансформатора?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

В вопросе не сказано о применении указаний главы 1.7 ПУЭ, раздел «Передвижные установки», пп. 1.7.155–1.7.169, хотя большинство предлагаемых мероприятий заимствовано из этого раздела.

Упомянутый случай гораздо более сложный и требует специального рассмотрения, поскольку имеет место сочетание нескольких неблагоприятных факторов внешних воздействий. Скорее всего потребуется применение системы БСНН с уровнем безопасного напряжения 12 В в сочетании с дополнительным уравниванием потенциалов и другими мероприятиями. Наиболее близким, но отраженным в нормативных документах случаем является применение мощных агрегатов

для плавательных бассейнов. С требованиями по обеспечению безопасности для подобных объектов можно ознакомиться в стандарте МЭК 60364-7-702:2010 (отечественный аналог ГОСТ Р 50571-7-702-2012 находится в стадии согласования) или изучить инструкцию по применению указанного специализированного оборудования.



Наталья Дегтярь,
индивидуальный предприниматель

В каких производственных помещениях нужно выполнять прокладку заземляющей полосы по периметру? В каких документах можно найти классификацию этих помещений? Меня интересуют помещения СТО: моечная, агрегатная, компрессорная.



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

В производственных и подобных помещениях в соответствии с нормами ПУЭ 6-го изд. выполнялось так называемое «зануление». Не вдаваясь в историю появления этого термина, заметим, что он является синонимом «защитного заземления» в системе TN».

В производственных помещениях, за исключением взрывоопасных зон, зануление, как правило, выполнялось путем присоединения открытых проводящих частей оборудования к общему контуру заземления. Контур выполнялся обычно стальной полосой, проложенной по периметру. Питание трехфазного оборудования осуществлялось в основном трехжильными кабелями.

В соответствии с действующими в настоящее время нормами, в системе защитного заземления TN (применять надо именно этот термин) в качестве защитного РЕ-проводника следует использовать жилу кабеля или совместно проложенный проводник. Это и другие требования отражены в разработанном нашим институтом техническом циркуляре (ТЦ) № 27/2009.

В ТЦ № 27/2009, в частности, указано, что:

- Использование общей заземляющей магистрали, проложенной в помещении, в качестве защитного РЕ-проводника для объектов нового строительства не рекомендуется. Данное указание не распространяется на энергетические объекты, расположенные в специальных электротехнических помещениях, например на подстанции 10/0,4 кВ.
- При частичной реконструкции объектов, где защитное заземление (зануление) выполнено с использованием общей заземляющей магистрали, допускается ее использование в качестве защитного РЕ-проводника, при этом должны быть выполнены условия по времени автоматического отключения питания, установленные положениями главы 1.7 ПУЭ.

Кроме того, в циркуляре указано, что:

- В установках, где для защиты от поражения электрическим током используется автоматическое отключение питания, может выполняться дополнительное уравнивание потенциалов. Для ряда помещений указание о необходимости выполнения дополнительного уравнивания потенциалов является обязательным. К таким помещениям относятся, например, взрывоопасные помещения и установки, производственные помещения, насыщенные оборудованием и конструкциями с проводящими частями, медицинские помещения групп 1 и 2, помещения ванных и душевых, стесненные помещения, насыщенные проводящими частями, помещения жилых и общественных зданий с инженерным оборудованием, например венткамеры, машинные залы лифтов и др.

Указанные в вопросе типы помещений попадают под определения данного пункта ТЦ и требуют выполнения контура для дополнительного уравнивания потенциалов.



Николай Епанчинцев,
филиал «МРСК – Центра» – «Ярэнерго»

В соответствии с ПУЭ 7-го изд. (п. 2.5.129, подп. 3) опоры ВЛ 6–35 кВ с оборудованием могут иметь контур заземления до 30 Ом. По документу «Объемы и нормы испытаний электрооборудования» (табл. 28.1, п. 3) сопротивление заземлений опор 6–35 кВ с оборудованием не должно превышать 10 Ом.

Если контуры заземлений ВЛ выполнять при новом строительстве по ПУЭ, то при приемосдаточных испытаниях и в эксплуатации подавляющее большинство контуров будет забраковано. Каким образом можно разрешить это противоречие?



Виктор Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

Указанные в вопросе противоречия в упомянутых документах, к сожалению, имеются.

«Объемами и нормами испытаний электрооборудования» (РД 34.45-51-300-97), табл. 28.1, возможность выполнения заземляющего устройства опор ВЛ напряжением выше 1 кВ со значением сопротивления 30 Ом предусмотрена при значении удельного эквивалентного сопротивления грунта от 1000 до 5000 Ом·м и для опор ВЛ 3–20 кВ, расположенных в ненаселенной местности. В случае установки электрооборудования на опорах ВЛ напряжением 3–35 кВ сопротивление заземляющего устройства установлено $250/I$ (I – расчетный ток замыкания на землю), но не более 10 Ом. Сопротивление заземлителя не более 10 Ом должны иметь металлические и железобетонные опоры ВЛ напряжением 6–20 кВ, расположенные в населенной местности, и опоры

ВЛ напряжением 110 кВ и выше с установленным на них электрооборудованием.

Указание ПУЭ 7-го изд. о возможности выполнения сопротивления заземляющего устройства опор ВЛ напряжением 3–35 кВ с установленным на них электрооборудованием (силовые или измерительные трансформаторы, другие аппараты) со значением 30 Ом, по моему мнению, ошибочно.

Способом разрешения этого противоречия, до согласования требований разных документов, может быть соответствующее указание в техническом задании на проектирование конкретной ВЛ.



Андрей Дмитриев,
Металлипресс

При проектировании системы заземления возник вопрос: в промышленном здании существует несколько ТП. В электрощитовой каждой ТП расположены отдельно установленные шины ГЗШ (не в составе шкафов ВРУ) без подключения их к нулевым защитным проводникам РЕ. Сечение шин ГЗШ согласно техническому циркуляру № 6/2004 выбрано «...равным половине сечения РЕ-шины наибольшей из всех РЕ-шин, но не менее меньшего из сечений РЕ-шин вводных устройств». Нужно ли соединять между собой отдельно установленные шины ГЗШ, т.к. в циркуляре № 6/2004 сказано о соединении между собой только шин РЕ, использованных в качестве шин ГЗШ? И если нужно, то проводником какого сечения или по каким параметрам выбирать данный проводник?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Указания главы 1.7 ПУЭ и Технического циркуляра № 6/2004 в части организации системы уравнивания потенциалов не распространяются на случай наличия нескольких ТП в одном здании.

Очевидно, что в этом случае никаких дополнительных связей между ГЗШ или РЕ-шинами РУНН выполнять не требуется, так как нейтрали всех ТП должны быть присоединены к общему заземляющему устройству.



Александр Милимонов,
Промстрой

Следует ли, исходя из требований п. 7.10 СП 31-110-2003 о подключении щита (панели) АВР после аппарата управления и до аппарата защиты (рубильник, предохранитель) или до аппарата управления и защиты (автоматический выключатель), что для технических средств противопожарной защиты (пожарные насосы, системы дымоудаления и подпора воздуха

и т.д.), относящихся к потребителям I категории по надежности электроснабжения, недопустимо предусматривать защитные аппараты также и в питающих их групповых или распределительных силовых линиях?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Пункт 7.10 СП 31-110-2003 регламентирует подключение питания шкафов АВР (панелей АВР) на вводе в ГРЩ (ВРУ), что обеспечивает гарантированное питание электроприемников I категории по надежности электроснабжения.

Защитные аппараты в распределительных или групповых линиях обеспечивают защиту питающих кабелей и самих электроприемников I категории. При этом защита от коротких замыканий должна осуществляться всегда, а защита от перегрузок в отдельных случаях может не применяться.



Максим Тулак,
Теплодинамика

Необходимо ли подключать корпус электродвигателя насоса к дополнительной системе уравнивания потенциалов или достаточно защитного РЕ-проводника в составе питающего кабеля электродвигателя? На корпусе электродвигателя не предусмотрен болт для подключения, только на клеммной колодке.



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

В системе защитного заземления TN для защиты при повреждении изоляции применяется защитная мера – «автоматическое отключение питания». Для обеспечения данного вида защиты открытые проводящие установки потребителя следует подключить с помощью РЕ-проводника к глухозаземленной нейтрали источника питания.

Лучшим вариантом выполнения РЕ-проводника является использование жилы питающего кабеля. Сторонние проводящие части в системе защитного заземления TN, как правило, не используются.

В помещении насосной необходимо выполнить дополнительное уравнивание потенциалов. Конструктивно это выполняется контуром в виде шины «полосы», проложенной по периметру помещения, к которой подключаются сторонние и открытые проводящие части. Корпус электродвигателя насоса, как правило, имеет хорошую электрическую связь через элементы крепления (установки), в этом случае не требуется прокладка специального проводника для присоединения к дополнительной системе уравнивания потенциалов.

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 приемодаточных 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 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-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 cpk-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	ПЭИПК, Новосибирский филиал, кафедра эксплуатации и наладки электрооборудования электростанций и сетей, г. Новосибирск www.nfpaipk.ru
24.03–04.04	Монтаж и эксплуатация кабельных линий из сшитого полиэтилена и линий из самонесущих систем изолированных проводов	
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 (ЭЭСП), 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	ПЭИПК, кафедра диагностики энергетического оборудования (ДЭО), г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
31.03–05.04 08.09–13.09	Эксплуатация, ремонт и модернизация систем бесперебойного питания, автономных источников электро-снабжения, аккумуляторов и аккумуляторного хозяйства	
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	
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	ЦПП «Электроэнергетика» при Институте электроэнергетики МЭИ (ТУ), г. Москва energo.tmqxi.ru
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 устанавливают 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 бордюрным 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 параллельно 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?



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.



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 срабатывает 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,
ИзмЭК

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 негорюемых 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 BE2, 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.

Раздел	4

Распределительные устройства и подстанции. Защита и автоматика

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

ПУЭ* 7-го изд.

Глава 1.1 «Общая часть. Область применения. Определения»
п. 1.1.17

Глава 4.2 «Распределительные устройства и подстанции напряжением выше 1 кВ»
пп. 4.2.1, 4.2.4, 4.2.6, 4.2.68, 4.2.81, 4.2.115, 4.2.130, 4.2.206

ПУЭ 6-го изд.

Глава 4.2 «Распределительные устройства и подстанции напряжением выше 1 кВ»
п. 4.2.76

Глава 7.4 «Электроустановки в пожароопасных зонах»
п. 7.4.30
подп. 5

ГОСТ 51321.1-2007

«Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний»
табл. 6А

ВУПП-88

«Ведомственные указания по противопожарному проектированию предприятий, зданий и сооружений нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности»

* 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-2014

Дата	Тема	Организатор
25.02–07.03	Высоочастотные защиты ВЛ 110–330 кВ типа ПДЭ–2802	НОУ Центр подготовки кадров энергетики, г. Санкт-Петербург cpk-energo.ru
18.04–28.03 21.10–31.10	Релейная защита электроустановок 0,4–6–10 кВ	
13.05–23.05 25.11–05.12	МП РЗ генераторов, трансформаторов, шин, ЛЭП	
13.05–23.05 25.11–05.12	Наладка устройств РЗА электроустановок 10–110 кВ	
07.10–10.10	Высоковольтные выключатели	
10.02–22.02 14.04–26.04	Эксплуатация, ремонт и модернизация коммутационных аппаратов 0,4–35 кВ	ПЭИПК, кафедра ЭЭС, г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
03.03–15.03	Обслуживание и ремонт силовых трансформаторов	
03.03–07.03 19.05–24.05	Обслуживание и ремонт высоковольтных вводов, измерительных трансформаторов тока и напряжения	
14.04–26.04	Техника и технология эксплуатации элегазовых аппаратов	
03.03–22.03 12.05–31.05	Многофункциональные цифровые терминалы для управления и защиты электрооборудования до 220 кВ	
03.03–22.03 05.05–24.05	Наладка, выбор уставок и обслуживание РЗА электроустановок 0,4–110 кВ	ПЭИПК, кафедра РЗА, г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
31.03–19.04 02.06–21.06	Основы релейной защиты электроустановок 0,4–110 кВ	
07.04–26.04 06.10–25.10	Расчеты токов КЗ и уставок релейной защиты в электроэнергетических системах	
26.05–07.06 29.09–11.10	Проектирование трансформаторных подстанций 0,4–10 кВ	
10.02–21.02 01.09–22.09	Современные системы автоматизации промышленных и энергетических объектов на базе контроллеров	
07.04–18.04 16.06–27.06 15.12–26.12	Микропроцессорные защиты и элементы АСУ ТП	ПЭИПК, Новосибирский филиал, кафедра эксплуатации и наладки электрооборудования электростанций и сетей, г. Новосибирск www.nfpaipk.ru
07.04–18.04	Наладка и эксплуатация защит СН электростанций на базе ИМС и микропроцессорных терминалов	
26.05–06.06	Высоковольтные испытания и диагностика маслонаполненного оборудования 35–110 кВ под рабочим напряжением и после ремонтных работ	
16.06–27.06 29.09–10.10	Повышение квалификации начальников МС РЗА сетей	
16.06–27.06	Локальные устройства противоаварийной автоматики	
15.09–26.10	Выбор, наладка и эксплуатация коммут. аппаратов 0,4–35 кВ	ПЭИПК, Челябинский филиал www.chipk.ru
17.11–28.11	Релейная защита собственных нужд электростанций	
15.12–26.12	Релейная защита силовых трансформаторов	
15.12–26.12	Эксплуатация и наладка РЗ линий и трансформаторов 6–35 кВ	
11.03–20.03 13.10–22.10	Устройства релейной защиты и автоматики (РЗА) на микроэлектронной базе	
По набору	Силовые трансформаторы распределительных сетей, их эксплуатация и ремонт	ЦПП «Электроэнергетика» при Институте электроэнергетики МЭИ (ТУ), г. Москва energo.tqmxxi.ru
По набору	Силовые трансформаторы магистральных сетей, их эксплуатация и ремонт	
По набору	Релейная защита электрических сетей на базе микропроцессорной релейной защиты 6–10 кВ	
По набору	Релейная защита электрических сетей на базе микропроцессорной релейной защиты 35–110 кВ	

Раздел 4

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА И ПОДСТАНЦИИ.
ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА

ВОПРОС

**Владимир Красин,**
СНПО «Элерон»

В проектируемом здании предусматривается создание двух электрощитовых. Первая предназначена для электроснабжения потребителей самого здания. На вводно-распределительное устройство (ВРУ-1) приходят два четырехжильных питающих кабеля, защитные проводники (PEN) которых разделяются на РЕ и N, для чего во ВРУ-1 предусматриваются соответствующие шины. Тип системы TN-C-S. Предусматривается ГЗШ-1, которая соединяется проводником с шиной РЕ во ВРУ-1.

Вторая щитовая предназначена для электроснабжения распределительного щита средств охраны и объектов на территории. На вводно-распределительное устройство (ВРУ-2) приходят два четырехжильных питающих кабеля, защитные проводники (PEN) которых не разделяются. На ВРУ-2 предусматривается соответствующая шина PEN. Тип системы TN-C. Предусматривается ГЗШ-2, которая соединяется проводником с шиной PEN во ВРУ-2.

ГЗШ-1 и ГЗШ-2 соединяются между собой проводником уравнивания потенциалов. Электрические сети от ВРУ-1 и ВРУ-2 на некоторых участках прокладываются по общим кабельным конструкциям, которые присоединяются к ГЗШ-1 и ГЗШ-2.

Прошу разъяснить:

- Допускается ли размещение в одном здании двух электрощитовых с разными системами: TN-S (TN-C-S) и TN-C?
- Допускается ли при тех же условиях размещение в одной электрощитовой ВРУ-1 и ВРУ-2 с разными системами: TN-S (TN-C-S) и TN-C?

- Куда следует присоединить ГЗШ-1: к шине РЕ во ВРУ-1 или к проводникам PEN питающих кабелей?

ОТВЕТ

**Александр Шалыгин,**
ИКЦ МИЭЭ

В здании, как правило, должен быть один ввод. Обоснованием организации второго ввода для функционально обособленных потребителей может служить, например, значительная их мощность по отношению к основному вводу. Также такие решения принимаются при выполнении проектов реконструкции, когда увеличение мощности основного ввода по каким-то соображениям нецелесообразно. Все функционально или территориально обособленные потребители, как правило, должны иметь собственное ВРУ, запитанное от основного ВРУ здания.

Внутри здания, как правило, следует использовать систему защитного заземления TN-S. При прокладке в здании цепей с системой защитного заземления TN-C возникают проблемы с электромагнитной совместимостью IT-оборудования и коммуникационных систем.

ВОПРОС

**Елена Иванова,**
52 ЦПИ филиал «31 ГПИСС»

Нами запроектирована закрытая двухтрансформаторная подстанция с отдельными помещениями РУ 10 кВ, РУ 0,4 кВ и двумя камерами трансформаторов ТМГ-10/0,4 кВ. Можно ли считать камеры КСО-298 в количестве 6 шт. (2 – ввод, 2 – трансформатор, 1 – секционный

выключатель, 1 – секционный разъединитель) распределительным устройством в соответствии с п. 4.2.4 ПУЭ? Заказчик считает, что у нас запроектирована закрытая двухтрансформаторная подстанция без распределительного устройства высокого напряжения.



Виктор Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

Мнение заказчика ошибочно. Помещение с камерами КСО-298 является распределительным устройством. По определению термина «трансформаторная подстанция» в п. 4.2.6 ПУЭ 7-го изд. распределительное устройство является составной частью подстанции.



Алексей Дорошенко,
Уралсельпроект

Каким документом определяется внутреннее секционирование пита РУНН в трансформаторной подстанции, если при этом, согласно п. 4.1.8 ПУЭ, аппараты и приборы следует располагать так, чтобы возникающие в них при эксплуатации искры или электрические дуги не могли причинить вреда обслуживающему персоналу, воспламенить или повредить окружающие предметы, вызвать КЗ или замыкание на землю? Для соответствия этому требованию нужно, чтобы РУНН было выполнено с секционированием по форме 4б (ГОСТ Р 51321.1-2007). В то же время на практике встречаются шкафы типа ШРНН, в которых секционирование выполнено по форме 1. Каким документом регламентируется применение той или иной формы секционирования к тому или иному объекту?



Виктор Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

Документ, устанавливающий необходимость использования того или иного типа разделения шкафов НКУ на отдельные секции (отсеки) по таблице 6А ГОСТ Р 51321.1-2007, мне не известен.

Способ обеспечения надежной работы и условий безопасного обслуживания аппаратов в шкафах НКУ выбирается изготовителем НКУ на этапе разработки конструкции. Это может быть достигнуто не только разделением шкафа на отдельные отсеки, но и выбором соответствующего оборудования.



Виталий Аксаков,
СНТ

В Технических условиях для присоединения к электрическим сетям имеется требование: «Подключение ВЛЗ 10 кВ на границе балансовой принадлежности произвести через КРУН (реклоузер)».

В нашем случае используется КТП 400 кВА 10/0,4 кВ. Вопросы:

1. На основании какого государственного, отраслевого или другого нормативного документа введено данное требование? Или это требование владельца сетей?
2. Каким ГОСТом определяются требования к такому КРУН?
3. Насколько мне известно, технические требования к реклоузеру ГОСТом или другим нормативным документом не установлены. Где они определены? Насколько предлагаемые на рынке реклоузеры отвечают требованиям сетей?



Виталий Алексеев,
СНТ Приволье

В полученных для нашего садоводческого товарищества из филиала «Владимирэнерго» ТУ для присоединения к электрическим сетям есть требование: «Подключение ВЛЗ 10 кВ на границе балансовой принадлежности произвести через КРУН (реклоузер)».

Поиск в нормативных документах ФСК обязательности данного требования ответа не дал.

Прошу объяснить, на основании каких нормативных документов установлено это требование.

Во-первых, это очень затратно. Минимальная стоимость предлагаемых на рынке реклоузеров с пунктом коммерческого учета – 1 000 000 руб. Наша ВЛЗ 10 кВ всего 300 м. Далее имеется защита в КТП 10/0,4 кВ 400 кВА.

Во-вторых, технических требований к реклоузеру в настоящее время нет ни в ГОСТах, ни в ПУЭ, ни в других нормативных документах. Есть только требования ГОСТа к КРУН (без реклоузера).

Как проверить, что закупленный реклоузер соответствует не установленным нигде техническим требованиям и в нем нет ничего лишнего, что приводит к его завышенной цене?

Теперь по поводу требований к установке ПКУ-10-10 с визуальным съемом показаний электросчетчика. В КТП 10/0,4 кВ 400 кВА имеется свой электросчетчик с визуальным съемом показаний. И мы рассчитываемся по нему с установленным коэффициентом потерь в нашей ВЛЗ 10 кВ. Чем это плохо? Зачем заставляют тратить на ПКУ-10 с таким же визуальным съемом показаний?



Юрий Хабаров,
WERFAU

Получили от энергоснабжающей организации техусловия на присоединение к электрическим сетям, в которых прописана установка реклоузера.

Это обязательная норма или рекомендательная? Если обязательная, то дайте ссылку на нормативный документ.



Виктор Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

Общий ответ на три вопроса обусловлен одинаковым требованием сетевых организаций – установить на присоединении потребителя реклоузер – относительно новый аппарат для нашей электроэнергетики.

Нормативными документами Российской Федерации обязательность применения реклоузеров не установлена. Применение реклоузеров для присоединения к электрическим сетям отдельных потребителей, например в качестве ячейки распределительного устройства, следует признать нерациональным.

Основное назначение реклоузера другое. Это прежде всего аппарат автоматизации распределительных сетей, можно сказать, один из элементов создания «умных» (Smart Grid) сетей. Устройство может устанавливаться на опоре ВЛ и обеспечивать: автоматический ввод резерва до трехкратного автоматического повторного включения линии, локализацию места повреждения в сети и подачу электроэнергии потребителям, присоединенным к неповрежденным участкам сети, учет электроэнергии.

В отечественных нормативных документах требования к реклоузеру не установлены. Они имеются в стандарте IEC 62271-11 (МЭК 62271-111, перевод на русский язык мне не известен).

При наличии устройств учета электроэнергии на присоединении потребителя (вопрос Ю. Хабарова) дополнительную установку отдельно стоящего ПКУ-10-10 с визуальным съемом показаний электросчетчика следует считать излишней.



Галия Ибрагимова,
Самаранефтехимпроект

На территории НПЗ, кроме технологических установок, имеются так называемые объекты общезаводского хозяйства, которые обслуживают ту или иную технологическую установку, но находятся вне границы самой технологической установки, имеют в своем составе КТП или РП 0,4 кВ, которые тоже должны быть запитаны.

Можно ли питать КТП или РП 0,4 кВ объектов общезаводского хозяйства, не находящихся на территории технологической установки, от ТП (РУ, РП), пристроенных через шестиметровую вставку к взрывопожароопасным помещениям в границах технологической установки?



Виктор Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

К сожалению, текст п. 2.21 допускает неоднозначную трактовку в отношении электропитания различных потребителей от ТП при наличии разделяющей вставки.

Относится ли ТП в этом случае к пристроенным? На этот вопрос могут дать ответ составители ВУПП-88. По моему мнению, электроснабжение не относящихся к ближайшей технологической установке потребителей от такой ТП (т.е. отдельной шестиметровой вставкой от взрывопожароопасного помещения) возможно.



Иван Толокнянников,
Имтак

Возможно ли устройство отдельностоящих КТП и других РУ с маслonaполненным оборудованием в зданиях со степенью огнестойкости ниже II?

Как следует рассматривать с точки зрения пожаробезопасности ТП и РУ с маслonaполненным оборудованием при размещении их в зданиях с огнестойкостью ниже II?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Устройство отдельностоящих КТП и других РУ с маслonaполненным оборудованием в зданиях с более низкой степенью огнестойкости не запрещается. Это видно при сравнении текстов п. 4.2.76 ПУЭ 6-го изд. и п. 4.2.81 ПУЭ 7-го изд., с учетом изменения области применения главы 4.2 ПУЭ 7-го изд. (п. 4.2.1).

При размещении ТП и РУ с маслonaполненным оборудованием в зданиях со степенью огнестойкости ниже II, их следует рассматривать с точки зрения пожаробезопасности как открытые РУ и допускаемые расстояния до рядом расположенных объектов следует принимать в соответствии с п. 4.2.68 ПУЭ 7-го изд..



Дмитрий Самонин,
Стальплав

Действительно ли пунктом 4.2.115 ПУЭ запрещена выкатка и транспортировка до ворот цеха сухих и масляных трансформаторов через взрывоопасные и пожароопасные зоны?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Требование о запрете выкатки и транспортировки трансформаторов до ворот цеха через взрывоопасные и пожароопасные зоны появилось в гл. 4.2 ПУЭ 7-го изд. (п. 4.2.115) впервые.

В действующей до настоящего времени гл. 7.4 ПУЭ 6-го изд. (п. 7.4.30, подп. 5) «допускается» выкатка и транспортировка трансформаторов через пожароопасные зоны.

В соответствии с п. 1.1.17 ПУЭ, термин «допускается» означает, что данное решение применяется в виде исключения как вынужденное и должно быть обосновано.

Так как глава 7.4 ПУЭ является специализированной, то требования этой главы приоритетны по отношению к требованиям гл. 4.2 ПУЭ. В соответствии с этим рекомендуем совместно с технологами определить источники пожарной нагрузки и наметить безопасные пути выкатки.

Что касается выкатки трансформаторов через взрывоопасные зоны, то она запрещена.



Алексей Иванов,
проектная организация

Допускается ли в соответствии с п. 4.2.206 ПУЭ установка трансформаторов на фундаментах на рельсах?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Выбор способа установки трансформатора на фундаменте является прерогативой проектной организации и определяется в зависимости от принятой компоновки оборудования, массы трансформатора, условий проведения обслуживания и ремонта и используемых средств механизации. Далее смотрим п. 4.2.206 ПУЭ 7-го изд..

Во втором абзаце указанного пункта ясно сказано: «Трансформаторы на подстанциях, имеющих стационарные устройства для ремонта трансформаторов (башни) и рельсовые пути для перекатки, а также на подстанциях с размещением трансформаторов в закрытых помещениях, следует устанавливать на каретках (катках)».



Игорь Завальцев,
Питерстрой

Возможно ли размещение трансформаторных подстанций в подземных помещениях?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

В ПУЭ 6-го изд. существовал прямой запрет на установку ТП ниже отметки первого этажа. В ПУЭ 7-го изд. существует прямой запрет на установку ТП с масляными трансформаторами ниже отметки первого этажа.

Запрета на установку ТП с сухими трансформаторами ниже отметки первого этажа в ПУЭ 7-го изд. нет, но нет и никаких указаний по их установке.

Такое техническое решение может приниматься в качестве исключения (как правило, для уникальных (специальных) объектов). В любом случае такое техническое решение приводит к существенному увеличению сметной стоимости строительства из-за необходимости решения

целого комплекса строительных вопросов: по выкатке трансформатора, вентиляции и отводу тепла из помещения ТП, сопряжению помещения ТП со смежными помещениями, устройству тамбуров и коридоров, а также дополнительных мероприятий по гидроизоляции и установке дренажных насосов и т.д.

Неопределенность требований нормативных документов в части установки ТП ниже отметки первого этажа может привести к сложностям при согласовании проектных решений и сдаче объекта.



Наталья Синицына,
Свет+

Каково значение напряжения для освещения трансформаторного отсека, НН и ВН КТП, камер КСО, КРУ?

Каково значение напряжения для питания стационарных и переносных нагревателей для поддержания температуры КТП наружной установки?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Во всех КТП наружной установки для питания освещения отсеков и розеток ранее использовалось напряжение 36 В.

В соответствии с требованиями п. 4.2.130 ПУЭ, теперь следует использовать напряжение 12 В, т.к. лампы накаливания на 24 В не выпускаются.

На освещение внутри камер КСО и КРУ требования п. 4.2.130 не распространяются, напряжение освещения внутри камер определяется изготовителем в соответствии с ТУ.

Питание стационарных нагревателей выполняется на напряжение 220 В. Использование переносных нагревателей конструкцией КТП наружной установки не предусматривается.



Светлана Головина,
Энергопром

На какие электроустановки распространяется пункт 4.2.130 ПУЭ?



Виктор Шatroв,
НП СРО «Обинж-Энерго»

Указание п. 4.2.130 ПУЭ 7-го изд. устанавливает возможность отказа от выполнения освещения в низковольтных шкафах мачтовых и столбовых подстанций при мощности трансформатора 250 кВА и менее, а при большей мощности трансформатора напряжение питания цепей освещения и переносного инструмента не должно превышать 25 В.

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

ПУЭ* 7-го изд.

Глава 1.2 «Электроснабжение и электрические сети»
пп. 1.2.18, 1.2.20

Глава 1.7 «Заземление и защитные меры электробезопасности»
пп. 1.7.58, 1.7.116, 1.7.120–1.7.122, 1.7.139, 1.7.144,
рис. 1.7.7.7

Глава 6.1. «Электрическое освещение. Общая часть»
п. 6.1.27

Глава 6.3 «Электрическое освещение. Наружное освещение»
п. 6.3.2

Глава 7.1 «Электроустановки жилых, общественных, административных и бытовых зданий»
п. 7.1.34
табл. 7.1.1

ПУЭ 6-го изд.

Глава 7.4 «Электроустановки в пожароопасных зонах»
пп. 7.4.32, 7.4.33

Федеральный закон № 123-ФЗ

«Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
(в редакции закона № 117-ФЗ от 10.07.2012)

Федеральный закон № 384-ФЗ

«Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

Постановление Правительства РФ № 87 от 16.02.2008 (в ред.

Постановлений Правительства РФ № 427 от 18.05.2009, № 1044 от 21.12.2009, № 235 от 13.04.2010, № 1006 от 07.12.2010, № 73 от 15.02.2011, № 628 от 25.06.2012, № 788 от 02.08.2012, № 360 от 22.04.2013, № 382 от 30.04.2013, № 679 от 08.08.2013)

«О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»
разд. 1, п. 4

Электроустановки жилых, общественных, административных и бытовых зданий. Электрическое освещение. Учет электроэнергии

Постановление Правительства РФ № 390 от 25.04.2012

«Правила противопожарного режима в Российской Федерации»
п. 42 в)

ГОСТ 10434

«Соединения контактные электрические. Классификация»

ГОСТ 2.701-84

«Единая система конструкторской документации. Схемы, виды и типы. Общие требования к выполнению»

ГОСТ 50571.28-2006

«Требования к специальным электроустановкам. Электроустановки медицинских помещений»

ГОСТ 50571.29-2009

«Электрические установки зданий»

ГОСТ Р 50571-5-52-2011

«Электроустановки низковольтные. Часть 5-52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки»
табл. 52-2

ГОСТ Р 50571-5-54-2011

«Электроустановки зданий. Часть 5-54. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства, защитные проводники и проводники уравнивания потенциалов»

ГОСТ Р 50571-5-56-2012

(МЭК 60364-5-56:2009)
«Аварийное освещение»

ГОСТ Р 53769-2010

«Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение 0,66; 1 и 3 кВ. Общие технические условия»
табл. 17

ГОСТ Р 53315-2009

(в ред. от 26.04.2011)

«Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности»
разд. 6, табл. 2

ГОСТ Р 53316-2009

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

СП 52.13330.2011

«Естественное и искусственное освещение»

СП 31-110-2003

«Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий»
разд. 4
пп. 7.10, 14.3, 14.15, 16.10
табл. 5.1

СП 6.13130.2013

«Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности»

ПБ 03-571-03

«Единые правила безопасности при дроблении, сортировке, обогащении полезных ископаемых и окусковании руд и концентратов»
пп. 354, 358

Технический циркуляр Ассоциации «Росэлектромонтаж» № 18/2007

«О категорировании оборудования центральных тепловых пунктов (ЦТП) и индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) многоквартирных жилых домов и общественных зданий»

Технический циркуляр Ассоциации «Росэлектромонтаж» № 24/2009

«Об обеспечении электробезопасности в медицинских помещениях»

* 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-2014

Дата	Тема	Организатор
Ежемесячно	Управление качеством электрической энергии	Научный центр ЛИНВИТ, г. Москва www.linvit.ru
21.04–25.04 26.05–30.05	Средства измерений показателей качества электрической энергии	
20.05–22.05 01.07–03.07	Новые требования нормативных документов в системе строительства. Закон о техническом регулировании. Технический регламент «Безопасность зданий и сооружений». Электропроводки в электроустановках до 1 кВ. Новый национальный стандарт ГОСТ Р 50571.5.52-2011. Выбор электропроводок, определение допустимых токовых нагрузок, в том числе с учетом токов третьей гармоники, защита цепей. Электропроводки аварийных (противопожарных) систем ГОСТ Р 50571.5.56. Трубные прокладки ГОСТ Р МЭК 61386	Московский институт энергобезопасности и энергосбережения, г. Москва www.mieen.ru
27.05–29.05	Современная светотехника	
17.06–19.06	Специальные электроустановки. Новые нормативные документы. Мобильные и транспортируемые здания. Мебель (электрооборудование). Строительные площадки. Ванные комнаты, душевые, сауны, бани. Фонтаны, бассейны. Наружное освещение.	
По набору	Проектирование систем электроснабжения	
По набору	Энергосбережение. Энергетические обследования промышленных предприятий и объектов ЖКХ	
07.04–17.04	Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета (АИИС КУ)	ПЭИПК, Челябинский филиал, кафедра электротехнического оборудования, г. Челябинск www.chipk.ru
01.09–10.09	Проектирование электрического освещения в производственных, жилых и общественных зданиях	
01.09–10.09	Проектирование систем электроснабжения производственных, жилых и общественных зданий	
14.04–26.04 08.09–20.09	Нормативная база и основы проектирования систем электроснабжения жилых и общественных зданий	ПЭИПК, кафедра диагностики энергетического оборудования (ДЭО), г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
14.04–26.04 08.09–20.09	Нормативная база и основы проектирования систем электроснабжения промышленных предприятий	
12.05–24.05	Освещение открытых пространств и архитектурная подсветка	
12.05–24.05 22.09–04.10	Метрология и контрольно-измерительные приборы в электроэнергетике	
С 17.03 С 19.05	Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии	ЦПП «Электроэнергетика» при Институте электроэнергетики МЭИ (ТУ), г. Москва energo.tqmxxi.ru
Март, октябрь	Устройство внутренних инженерных систем и оборудования зданий и сооружений по системам электроснабжения и иным электрическим сетям	
С 14.04 С 17.11	Управление качеством электрической энергии в системах электроснабжения и электрических сетях общего назначения	
С 19.05	Методы и средства снижения потерь электроэнергии	
По набору	Качество электроснабжения и электромагнитная совместимость	
По набору	Основы электромагнитной совместимости энергетического оборудования	
По набору	Актуальные вопросы подготовки действующих энергообъектов к внедрению АИИСКУЭ	

Раздел 5

ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ЖИЛЫХ, ОБЩЕСТВЕННЫХ,
АДМИНИСТРАТИВНЫХ И БЫТОВЫХ ЗДАНИЙ.
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ.
УЧЕТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Ирина Круглова,
Промгражданпроект

Здание клиники оборудуется кабинетами томографии и ангиографа, рентген-кабинетом. На каждый кабинет устанавливается распределительное устройство ВРУ с ГЗШ. Возможно ли применить одно общее заземляющее устройство, а главные заземляющие шины ВРУ соединить проводником системы уравнивания потенциалов (п. 1.7.120 ПУЭ)?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Требования к электроустановкам медицинских помещений регламентированы ГОСТ Р 50571.28. Обращаем внимание на то, что данный документ в соответствии с положениями Технического регламента «О безопасности зданий и сооружений» (ФЗ № 384 от 30.12.2009) рассматривается как документ обязательного применения.

Разъяснения разработчиков стандарта приведены в Техническом циркуляре № 24/2009 «Об обеспечении электробезопасности в медицинских помещениях». В указанном циркуляре, в частности, сказано:

«В медицинских помещениях групп 1 и 2 уровень безопасного напряжения прикосновения установлен в 25 В. Для ограничения напряжения прикосновения при замыкании фазного провода на землю, в электроустановке в целом должно быть обеспечено нормируемое значение сопротивления заземления на вводе не более 2,5 Ом.

При поставке импортного оборудования по требованию изготовителя это значение может быть уменьшено до 2 Ом».

Что касается описанного в вопросе технического решения, то ВРУ и ГЗШ устанавливаются на вводе в здание, где выполняется основная система уравнивания потенциалов. Распределительное устройство для конкретного кабинета не следует называть ВРУ и тем более устанавливать рядом с ним ГЗШ.

РЕ-шина этого распределительного устройства функционально используется как базовая точка (терминал) для дополнительной системы уравнивания потенциалов в данном помещении.

Никаких дополнительных проводников уравнивания потенциалов ни между этими РЕ-шинами распределительных устройств для отдельных помещений, ни между ними и основной системой уравнивания потенциалов прокладывать не надо.

Электрическая связь осуществляется по РЕ-проводникам распределительной сети здания.



Сергей Чайка,
ЭнергоТехнологии

При монтаже розеточной сети и сети освещения розетки и светильники подключаем шлейфом. Согласно п. 1.7.144 ПУЭ, РЕ-проводник подключаем ответвлением (клеммник WAGO в корпусе светильника и подрозетнике). Вопрос о выполнении шлейфа: возможно ли подключать два проводника с одной стороны

в винтовое соединение розеток и светильников? Подскажите ссылки на нормативную документацию, разрешающую или же запрещающую данное подключение.



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Указания п. 1.7.144 ПУЭ, которые требуют выполнения соединений РЕ-проводника ответвлением, как раз и запрещают все другие способы подключения.

Использовать зажимы WAGO для ответвлений, по моему мнению, недопустимо, пока не будет подтверждено, что эти соединения удовлетворяют указаниям ГОСТ 10434 (см. также п. 1.7.139 ПУЭ).



Алексей Хаков,
Проектстройиндустрия

Получили замечание от экспертизы по п. 16, подп. с), т) Постановления Правительства РФ № 87: дополнить проект принципиальными схемами рабочего и аварийного освещения (в некоторых случаях даже прямо пишут о групповых и распределительных сетях). В проекте присутствовали планы объекта с расставленными светильниками без разбивки по групповым линиям, сами групповые линии тоже не были нанесены.

Что имеется в виду под словами «принципиальная схема освещения»? Я так понимаю, что планы с расставленными светильниками обязательно прикладывать, т.к. отсутствует слово «план», а нужно приложить какую-то схему освещения. Эксперты почему-то трактуют эти подпункты таким образом, что проектировщики обязаны представить планы с групповыми и распределительными сетями освещения плюс расчетные схемы групповых щитков, т.е. 90% от стадии Р.



Виктор Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

К сожалению, в нормативно-правовых документах отсутствуют определения понятий «проектная документация» и «рабочая документация» (раздел I, п. 4 Постановления Правительства РФ от 16.02.2008 № 87), что позволяет произвольно устанавливать требования к содержанию проектной документации. Пояснения этих понятий в других документах мне неизвестны.

В отношении понятий «схемы» можно предложить руководствоваться определениями по ГОСТ 2.701-84:

«Схема принципиальная (полная) – схема, определяющая полный состав элементов и связей между ними и, как правило, дающая детальное представление о принципах работы изделия (установки).

Схемами принципиальными пользуются для изучения принципов работы изделий (установок),

а также при их наладке, контроле и ремонте. Они служат основанием для разработки других конструкторских документов, например, схем соединений (монтажных) и чертежей.

Схема соединений (монтажная) – схема, показывающая соединения составных частей изделия (установки) и определяющая провода, жгуты, кабели или трубопроводы, которыми осуществляются эти соединения, а также места их присоединений и ввода (разъемы, платы, зажимы и т. п.).

Схемами соединений (монтажными) пользуются при разработке других конструкторских документов, в первую очередь чертежей, определяющих прокладку и способы крепления проводов, жгутов, кабелей или трубопроводов в изделии (установке), а также для осуществления присоединений и при контроле, эксплуатации и ремонте изделий (установок).

Места размещения элементов сети на принципиальной схеме, исходя из приведенных выше определений, указывать не требуется.



Владимир Пашков,
КСЭМ

В главе 6.3 «Наружное освещение» (п. 6.3.2) ПУЭ 7-го изд. определяется место установки светильников наружного освещения. Из данного пункта не ясно, разрешена ли установка светильников на опорах совместного подвеса, выполненных защищенными (ВЛЗ 6 кВ) и изолированными (ВЛИ 0,4 кВ) проводами.



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Привожу выдержку из п. 6.3.2 ПУЭ: «Осветительные приборы наружного освещения... могут устанавливаться на специальных, предназначенных для такого освещения опорах, а также на опорах воздушных линий до 1 кВ...».

Из этого пункта ясно, что на опорах линий напряжением выше 1 кВ установка светильников не предусматривается. Тот факт, что на линии ВЛЗ 6 кВ вы дополнительно подвесили провода ВЛИ 0,4 кВ, не может снять указанное ограничение.



Владимир Волков,
ПетроЭлектроКомплекс

Актуализированная версия СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение» в разделах, касающихся устройства аварийного освещения, практически полностью не соответствует разделу 6 ПУЭ «Электрическое освещение» и соответственно разделу 4 «Искусственное освещение» СП 31-110-2003 в части устройства электросетей аварийного

освещения и обеспечения их источниками резервного питания.

Какой из перечисленных документов считать приоритетным при выполнении проектов аварийного освещения зданий и сооружений?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

К большому сожалению, отдельные ведомства при выпуске нормативных документов, в том числе и федерального уровня и обязательного применения, перестали проводить необходимые согласования с другими ведомствами. Например, для указателей выхода (относятся к системе аварийного освещения) строительные и пожарные нормы, имеющие равный уровень по приоритету и выпущенные практически одновременно, установлены не просто различные, а несовместимые. Имеются случаи, когда для сдачи объекта у эвакуационных выходов устанавливаются по два указателя.

При решении вопросов построения сетей для аварийных систем рекомендуем пользоваться указаниями ГОСТ Р 50571.29. Этот стандарт, так же как и вышеуказанные документы, является документом добровольного применения, но уровень ГОСТ выше, чем уровень СП. ГОСТ – это первичный документ, а СП – вторичный по определению.

В настоящее время заканчивается процедура введения в действие нового национального стандарта ГОСТ Р 50571-5-56-2012 (МЭК 60364-5-56:2009), в котором вопросы построения цепей аварийного освещения изложены более подробно.

Выдержки из стандарта, касающиеся систем аварийного освещения, с необходимыми комментариями опубликованы в сборниках, выпускаемых Московским институтом энергобезопасности и энергосбережения (МИЭЭ), в № 3 за 2011 г. и № 2 за 2012 г.

Что касается ПУЭ и СП 31-110-2003, то в части аварийного освещения эти документы устарели.



Роман Петров,
СтройТех

1. Прошу разъяснить п. 14.15 СП 31-110-2003: «За подвесными потолками и в пустотах перегородок, выполненных из негорючих материалов НГ и группы горючести Г1, электропроводки выполнять проводами и/или кабелями в удовлетворяющих требованиям пожарной безопасности неметаллических трубах и неметаллических коробах, а также кабелями с индексом нг-LS (не распространяющие горение, с низким дымо- и газовыделением)». Означает ли это, что при применении кабеля с индексом нг-LS использование дополнительной защиты (ПВХ трубы или короба) не нужно, а необходимо лишь обеспечить условия сменяемости электропроводки?

2. Если за непроходными подвесными потолками проводка считается скрытой, возможно ли там вообще применение открытого (без крышки) перфорированного или проволочного лотка? Обеспечивает ли он сменяемость электропроводки?

3. Возможна ли открытая (на стяжках или лотке) прокладка кабеля ВВГнг-LS непосредственно, без использования ПВХ труб и коробов, в помещениях общественных зданий?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

При прокладке проводов за подвесными потолками и в пустотах перегородок, выполненных из негорючих материалов НГ и группы горючести Г1, при применении кабеля с индексом нг-LS применение дополнительной механической защиты (ПВХ трубы или короба) не требуется.

Электропроводка за подвесными потолками условно считается скрытой относительно остального помещения. Относительно пространства за подвесным потолком она, разумеется, является открытой.

Все предложенные вами способы выполнения электропроводки возможны.



Дмитрий Ледовских,
Саратовгражданпроект

Согласно табл. 17 ГОСТ Р 53769-2010 для кабельных линий питания электрооборудования и электропроводок детских садов и школ рекомендуется кабель с изоляцией из полимерных композиций, не содержащих галогенов, – НГ и FRHF. Распространяется ли это требование на скрытые электропроводки под несгораемыми материалами (штукатурка)? Скрытый монтаж такого кабеля требует штробления стен из-за большого диаметра.



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

При проектировании и строительстве объектов следует руководствоваться нормами федерального закона № 384 от 30.12.2009 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и соответствующими перечнями документов добровольного и обязательного применения. Все остальные документы, разумеется, кроме тех, требования которых распространяются на специальные системы, например на системы обеспечения безопасности, можно не рассматривать.

Таблица 17 ГОСТ Р 53769-2010 заимствована из ГОСТ Р 53315. Раздел 6, табл. 2 ГОСТ Р 53315 входит в перечень документов добровольного применения к федеральному закону № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», но только в части нескольких

пунктов раздела 5. Таким образом, любые требования по применению указанной таблицы не носят легитимного характера и в лучшем случае ее указания могут рассматриваться как справочные.

Указанные таблицы не учитывают многообразия способов выполнения электропроводок.

При выполнении замоноличенных в негорючие строительные конструкции электропроводок можно использовать даже кабели, не удовлетворяющие требованиям стандартов в части нераспространения горения.

Подробно вопросы выбора электропроводок в свете выхода новой редакции Свода правил СП 6.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности», новой редакции ГОСТ Р 53315 и ГОСТ Р 53316 рассмотрены в № 3 за 2013 г. сборника «Информационные материалы...» института МИЭЭ.



Виталий Селиванов,
КАТАРСИС

1. Можно ли счетчик электроэнергии устанавливать на дверце щита НКУ или же он должен обязательно стоять внутри НКУ сборки с окошком в двери?
2. Каким типом провода разрешено вести токовые цепи от трансформаторов тока до счетчика (провод ПВ3 или ПВ1 сечением $2,5 \text{ мм}^2$)?
3. Нужно ли вставить автоматический выключатель или предохранители в измерительные цепи фаз А, В, С до счетчика при трансформаторном включении счетчика?
4. На каком расстоянии должна находиться испытательная коробка от счетчика и каким проводом вести монтаж от коробки до счетчика (только одножильным или можно многопроволочным)?
5. Как правильно выполнить заземление и уравнивание потенциалов в блочно-модульном здании с ВРУ или НКУ, которое выполнено полностью из металла (потолок и пол – листовая сталь 4 мм^2 , металлические стойки-опоры)?
6. Нужно ли заводить от заземляющего устройства полосу на ГЗШ (РЕ) щита НКУ или достаточно приварить эту полосу к металлическому каркасу блочно-модульного здания (БМЗ) и выполнить перемычки проводом ПВ3 $1 \times 25 \text{ мм}^2$ с каркаса БМЗ на ГЗШ щита НКУ?
7. Будет ли являться полоса, приваренная к стойкам БМЗ, магистралью защитного заземления или магистралью уравнивания потенциалов?



Виктор Шatroв,
НП СРО «Обинж-Энерго»

1. Счетчики электроэнергии должны устанавливаться, как правило, в шкафах, на панелях, в нишах, в камерах комплектных распределительных устройств. Допускается их установка

непосредственно на стенах, имеющих жесткую конструкцию, с креплением на деревянных, пластмассовых или металлических основаниях. Существенным условием при выборе места установки электросчетчика является удобство считывания показаний. Высота установки электросчетчика от пола должна быть в пределах $0,8\text{--}1,7 \text{ м}$ (допускается, как исключение, не менее $0,4 \text{ м}$).

Установка электросчетчиков непосредственно на дверцах щитов (шкафов) не рекомендуется.

2. Нормативно-техническими документами не устанавливается тип (марка) провода в токовых цепях электросчетчиков. Возможность использования проводов ПВ1 (однопроволочный) или ПВ3 (многопроволочный) с изоляцией из ПВХ-пластиката и поливинилхлоридной оболочки допускается, если отсутствуют дополнительные ограничительные условия или специфические требования.
 3. Установка защитных аппаратов во вторичных цепях измерительных трансформаторов тока не допускается.
 4. Непонятно, что понимается в вопросе под «испытательной коробкой». В цепях электросчетчиков допускается использование как однопроволочных, так и многопроволочных проводов. Возможная длина соединительных проводов зависит от значения допустимой нагрузки вторичной обмотки трансформатора тока (сопротивление проводов, потребляемая приборами мощность).
 - 5, 6, 7. Металлоконструкции блочно-модульного здания являются сторонними проводящими частями. Возможность использования сторонних проводящих частей в качестве защитных проводников допускается ГОСТ Р 50571.5.54-2011 и пп. 1.7.121, 1.7.122 ПУЭ 7-го изд. Не допускается использование сторонних проводящих частей в качестве PEN-проводников.
- Присоединение главной заземляющей шины к заземлителю отдельным проводником следует считать обязательным (см. п. 1.7.116 ПУЭ-7).
- Подготовка ответа на вопрос 5 равносильна выполнению проекта. Для ответа на вопрос 7 следует рассмотреть принятое проектное решение.



Николай Назаров,
Ритм

Пожарная инспекция требует на энергосберегающие лампы ставить плафоны. Права ли пожарная инспекция?



Виктор Пехотиков,
ведущий научный сотрудник
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

Энергосберегающие лампы (ЭЛ) – относительно новый тип источников света, сочетающий преимущества ламп накаливания (компактность,

взаимозаменяемость и др.) и экономичность люминесцентных ламп. На сегодняшний день в действующей НТД не отражены вопросы их пожарной безопасности. Вместе с тем анализ конструктивных решений ЭЛ выявил большое количество их схмотехнических исполнений и конструктивных особенностей. Исследования показали, что при повышенных значениях напряжений в сети и других аномальных режимах работы, в ряде случаев происходит сквозной прожог цоколя лампы с выпадением перегретых частиц металла, а в некоторых типах ламп в районе цоколя и в электронных схемах применяются горючие электроизоляционные материалы. Инспектор прав, можно рекомендовать при эксплуатации ЭЛ руководствоваться следующими указаниями:

1. п. 42 в) «Правил противопожарного режима в Российской Федерации» (утверждены Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 № 390): «Запрещается обертывать электролампы и светильники бумагой, тканью и другими горючими материалами, а также эксплуатировать светильники со снятыми колпаками (рассеивателями), предусмотренными конструкцией светильника»;
2. пп. 7.4.32 и 7.4.33 ПУЭ 6-го изд., рекомендующих в пожароопасных зонах эксплуатировать светильники с необходимой степенью защиты, а для светильников с ЭЛ, так же как и для ламп накаливания, иметь защитное силикатное стекло.



Евгений Иголев,
Сибгипрокоммунэнерго

Для питания и управления светильниками рабочего и аварийного (эвакуационного) освещения в жилом 17-этажном доме использую блок автоматического управления освещением (БАУО), поставляемый в комплекте с ВРУ типа ВРУ-1. В этом БАУО есть рабочая и аварийная шинки, к которым подсоединены групповые автоматические выключатели. Шинки запитаны раздельно:

- рабочая шинка запитана от одной из секций ВРУ;
- аварийная – от другого ВРУ с возможностью автоматического ввода резерва.

Получил замечание от эксперта, что так делать нельзя согласно п. 6.1.27 ПУЭ 7-го изд.: «Применение для рабочего освещения, освещения безопасности и (или) эвакуационного освещения общих групповых щитков, а также установка аппаратов управления рабочим освещением, освещением безопасности и (или) эвакуационным освещением, за исключением аппаратов вспомогательных цепей (например, сигнальных ламп, ключей управления), в общих шкафах не допускается».

Очевидно, что ВРУ не является групповым щитком, поэтому первая часть п. 6.1.27 непри-

менима к данной ситуации. Что касается второй части, то автоматические выключатели, установленные в БАУО, реализуют функцию защиты, а не управления. Управление в БАУО может осуществляться автоматически (по сигналу от фотореле) или вручную (включением кнопки в комнате охраны или по месту установки светильников) контакторами.

Вопрос: прав ли эксперт в данном случае, когда заставляет из ВРУ выносить аппараты групп аварийного освещения в отдельный щит?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Цепи систем аварийного и рабочего освещения, включая устройства защиты этих цепей (кстати, автоматический выключатель выполняет две функции: защиты и управления), должны быть отделены в противопожарном отношении. Обычно это обеспечивается использованием отдельного конструктива (щитка). В принципе можно использовать и одно устройство (шкаф, но не щиток), в котором приняты специальные меры по разделению цепей.

Обеспечено ли это требование в БАУО, из вопроса не ясно.



Александр Михайлов,
ПроектСтройИндустрия

Проектируется электроснабжение больничного комплекса, состоящего из нескольких корпусов и собственных очистных сооружений. Учет электроэнергии комплекса и очистных сооружений общий и предусмотрен в ТП.

В заключении экспертизы проекта есть замечание, что отсутствует учет электроэнергии для очистных сооружений.

Требуется ли дополнительно к общему учету организовать дополнительный учет электроэнергии, потребляемой электроустановками очистных сооружений? Правомерно ли данное требование?



Виктор Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

Установка счетчиков коммерческого учета должна обеспечить учет всей полученной потребителем электроэнергии. Требования о дополнительной установке счетчиков коммерческого учета электроэнергии для отдельных электроприемников организации (при наличии учета общего потребления электроэнергии организацией) в нормативных документах нет.

Необходимость дополнительного учета электроэнергии устанавливает сам потребитель для контроля работы отдельных электроприемников. Это могут быть счетчики технического учета.



Андрей Козловский,
Забайкалзолотопроект

Объект: Здание обогатительной фабрики. Помещения относятся к особо опасным. Оборудование и электроосвещение выполнено с системой TN.

Замечание эксперта: «Проектная документация выполнена с отступлением от требований пп. 354, 358 ПБ 03-571-03 «Единые правила безопасности при дроблении, сортировке, обогащении полезных ископаемых и окисковании руд и концентратов» – в части выбора системы заземления для осветительной сети. В проектной документации питание осветительных сетей ЗИФ предусматривается от сети с глухозаземленной нейтралью при линейном напряжении выше 220 В.

Пункт 1.7.58 ПУЭ рассматривает вопрос о недопустимости перерыва в питании при применении системы IT с контролем изоляции (считаю необходимым – с действием на отключение). Прибор контроля изоляции отключит электропитание так же, как и аппарат защиты при однофазном КЗ, оговоренном в п. 1.7.58».

Каким нормативным документом руководствоваться?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Эксперт прав, следует пользоваться нормами ПБ-03-571-03. К специальным объектам нормы ПУЭ используются только применительно.

По соображениям безопасности для общего освещения следует использовать систему защитного заземления IT с напряжением не более 220 В, а для переносных светильников – систему БСНН с напряжением 42 В.



Григорий Микстов,
Ситистрой

Какая степень обеспечения надежности электроснабжения требуется для пассажирских лифтов жилых и общественных зданий, в соответствии с табл. 5.1 СП 31-110-2003?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Степень обеспечения надежности электроснабжения определяется назначением здания.

Для всех жилых домов выше пяти этажей, для которых в соответствии с действующим законодательством предусмотрена установка лифтов, следует выполнять схемы по I категории надежности электроснабжения, для всех остальных жилых домов, при наличии в них лифтов, в соответствии с категорией надежности по табл. 5.1 СП 31-110-2003.

Действующими нормативами необходимость установки лифтов требуется при этажности

здания в шесть этажей и более. Поэтому в многоквартирных домах, коттеджах, а также при реконструкции пятиэтажных зданий, в том числе при устройстве в них пентхауса (6-го этажа), категория надежности электроснабжения лифтов определяется в соответствии с категорией данного вида здания.

Для подъемных механизмов и эскалаторов специального назначения, за исключением лифтов для пожарных подразделений, степень надежности электроснабжения принимается в соответствии со степенью надежности данного вида здания, если они не являются единственным средством для передвижения людей.



Дмитрий Ляшенко,
Смоленский филиал ФГУП
«Ростехинвентаризация»

Пункт 14.3 СП 31-110-2003 гласит: «Внутренние электрические сети должны быть не распространяющими горение». Является ли нарушением применение в проектах провода ПВ1 в ПВХ трубах в жилом здании, если этот провод не распространяет горение только при одиночной прокладке?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Сначала хочу коснуться одного типичного заблуждения относительно характеристик кабелей и проводов по нераспространению горения.

Существуют провода и кабели, которые проходят испытания при одиночной прокладке, а также существуют провода и кабели, которые проходят испытания при групповой прокладке. Но из этого факта не следует, что кабели, испытанные на нераспространение горения при одиночной прокладке, нельзя использовать при групповой прокладке, и наоборот. Более того, кабели, прошедшие испытания при групповой прокладке по категории В и ниже, имеют характеристики по нераспространению горения ниже, чем большинство проводов и кабелей, прошедших испытания при одиночной прокладке. Что касается кабелей, прошедших испытания при групповой прокладке по категории А, то и в этом случае нельзя однозначно утверждать, что они обладают лучшими характеристиками, чем кабели, прошедшие испытания при одиночной прокладке. Возьмите, к примеру, кабель NYM по DIN/VDE и сравните его с ВВГнг(А)-LS.

В соответствии с указаниями ГОСТ Р 50571.5.52-2011 (введен в действие с 01.01.2013) провода и кабели, прошедшие испытания на нераспространение горения при одиночной прокладке, при соблюдении указаний вышеуказанного стандарта могут использоваться без ограничений. Что касается кабелей, прошедших испытания при групповой прокладке, то они

применяются в условиях повышенных рисков, например, во взрывоопасных зонах. Такой подход определяется не тем, что эти кабели лучше, а тем, что у них регламентирована горючая масса, при которой обеспечиваются определенные характеристики.



Светлана Чамова,
Лидер проект

В пункте 16.10 СП 31-110-2003 говорится, что перед счетчиком, непосредственно включенным в сеть, на расстоянии не более 10 м по длине проводки для безопасной замены счетчика должен быть установлен коммутационный аппарат или предохранитель, позволяющий снять напряжение со всех фаз, присоединенных к счетчику. В жилых домах при установке счетчика на квартирном щитке, для некоторых квартир расстояние от этажного щита, где установлен коммутационный аппарат, до квартирного щита превышает 10 м. Значит ли это, что на квартирном щите перед счетчиком нужно устанавливать дополнительный коммутационный аппарат?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

При наличии в схеме электроснабжения как этажных, так и квартирных щитков, по соображениям обеспечения безопасности и удобства обслуживания коммутационный аппарат следует устанавливать и в этажном, и в квартирном щитке, независимо от расстояния. Норма о возможности не устанавливать счетчик сохранилась в СП, поскольку в определенных типовых проектах была принята такая схема. Это решение – отголосок тех времен, когда сметная стоимость проектов снижалась за счет уровня безопасности.



Андрей Зинковский,
ЭнергоУчетСервис

На ответвлении (СИП-4) к жилому дому необходимо установить прибор учета электроэнергии (счетчик) марки РиМ. Данные счетчики крепятся на отводе ВЛ к абоненту. Фазный провод проходит через отверстие в корпусе счетчика и зажимается прокалывающим зажимом, который прикреплен к корпусу счетчика и соединяет контактный провод счетчика с фазным проводом.

Допускается ли установка счетчика на фазный провод, т.е. счетчик находится на проводе между двумя анкерными зажимами, прокалывающий зажим счетчика прокалывает фазный провод, находящийся под усилием натяжения?

Каким образом допустимо устанавливать данный счетчик на ответвлении (СИП-4) к жилому дому?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Скорее всего, речь идет о счетчике РиМ 114, а точнее, о его части – дистанционном датчике измерения мощности РиМ 109.01. Масса этого прибора не более 0,5 кг, и его установка на фазном проводе не влияет на надежность линии.

При установке следует соблюдать правила по установке прокалывающих зажимов. В зимнее время от проведения подобных работ лучше воздержаться.



Зульфия Захарова,
Мимакс

С какой степенью надежности электроснабжения запитывается крышная газовая котельная, используемая для обслуживания девятиэтажного жилого дома?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Индивидуальные тепловые пункты (ИТП) многоквартирных жилых домов относятся к потребителям I категории по степени надежности электроснабжения.

Газовая котельная является одним из вариантов ИТП и соответственно требует I категории по степени надежности электроснабжения.



Виктор Зосимов,
Стройкомплект

Допустимо ли приемно-контрольные приборы пожарной сигнализации подключать с отступлением от п. 7.10 СП 31-110-2003, так как в этом случае отпадает необходимость установки счетчиков учета электрической энергии в групповых линиях питания приборов пожарной сигнализации?

Требуется ли переработка схем АВР в вводно-распределительных устройствах (ВРУ) после выхода СП 31-110-2003, заменившего ВСН 59-88?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

Системы пожарной сигнализации и т.п. требуют обязательного выполнения п. 7.10 СП 31-110-2003. При подключении отдельного потребителя после аппарата защиты, к которому подключены другие потребители, нарушается требование по независимости источников питания.

Для того чтобы не делать отдельный узел учета для потребителей I категории, нужно правильно выбирать место установки трансформаторов тока во ВРУ.

В связи с выходом СП 31-110-2003, заменившим ВСН 59-88, схемы с АВР вводно-распре-

делительных устройств с подключением узла учета электроэнергии после защитных аппаратов должны быть переработаны, чтобы отвечать требованиям п. 7.10 СП 31-110-2003.

Узел учета электроэнергии должен учитывать электроэнергию, потребляемую электроприемниками, запитанными через АВР. Соответственно подключение узла учета должно быть осуществлено до защитных аппаратов. В противном случае возникает необходимость установки отдельного узла учета для электроприемников, запитанных от шкафа АВР.



Валерий Шмыгов,
Теплостройинвест

Какая степень надежности электроснабжения требуется для центральных и индивидуальных тепловых пунктов многоквартирных жилых домов в соответствии с указаниями табл. 5.1 СП 31-110-2003?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

При подготовке СП 31-110-2003, на основании указаний п. 1.2.18 ПУЭ, было принято решение о необходимости повысить категорию надежности основных электроприемников тепловых пунктов до I категории, так как отключение систем теплоснабжения может привести к значительному материальному ущербу.

Условия восстановления электроснабжения оборудования тепловых пунктов как электроприемников второй категории, установленные п. 1.2.20 ПУЭ, практически невыполнимы из-за отсутствия на объекте постоянного дежурного персонала и неопределенности интервала времени от момента отключения питания до вызова оперативной бригады.

Ассоциацией «Росэлектромонтаж» в 2007 году совместно с Ростехнадзором выпущен Технический циркуляр № 18/2007 «О категорировании оборудования центральных тепловых пунктов (ЦТП) и индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) многоквартирных жилых домов и общественных зданий», подробно разъясняющий положения СП 31-110-2003 в части категории надежности электроснабжения тепловых пунктов.



Дмитрий Злобин,
Амургражданпроект

Согласно п. 7.1.34 ПУЭ 7-го изд. минимальные допустимые сечения кабелей и проводов электрических сетей в жилых зданиях должны быть не менее указанных в таблице 7.1.1 (для распределительной сети – не менее 4 мм² по меди).

Возможно ли применение данной таблицы при выборе сечения распределительных сетей

административно-общественных зданий (то есть при небольшой нагрузке электрощита выбирать сечение не менее 4 мм² по меди)?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

С 01.01.2013 г. введен в действие ГОСТ Р 50571.5.52-2011 (МЭК 60364-5-52:2009) «Электроустановки низковольтные. Часть 5-52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки». Данным стандартом установлены минимально допустимые сечения кабелей и изолированных проводников для различного применения.

Указанные в таблице 7.1.1 ПУЭ минимальные сечения устанавливают более жесткие требования применительно к жилым зданиям. Для административных зданий таких специальных требований нет, поэтому можно пользоваться таблицей 52.2, приведенной в ГОСТ Р 50571.5.52.

Примечание 2 относится также к многожилным гибким кабелям, содержащим семь или более жил.

Разумеется, сечение должно соответствовать расчетным нагрузкам.



Наталья Смирнова,
Стройгород

К какой степени надежности электроснабжения, в соответствии с табл. 5.1 СП 31-110-2003, относится аварийное освещение жилых домов, общественных и высотных зданий?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

В соответствии с табл. 5.1 СП 31-110-2003, аварийное освещение для жилых зданий относится к I категории по надежности электроснабжения.

Для общественных зданий категория надежности электроснабжения аварийного освещения зависит от назначения этого здания.

В специальных случаях, например для высотных зданий, аварийное освещение относится к особой группе I категории по надежности электроснабжения. Обращаем ваше внимание на то, что указания СП 31-110-2003 на высотные здания не распространяется.

В соответствии с категорией надежности электроснабжения организуется схема питания и определяется необходимость устройства АВР.

Испытания, сертификация, лицензирование. Охрана труда

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

ПУЭ* 7-го изд.

Глава 1.1 «Общая часть. Область применения. Определения»
п. 1.1.19

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

Постановление Правительства РФ № 982 от 01.12.2009

(в редакции от 18.06.2012)
«Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии»

Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок

(ПОТ РМ-016-2001,
РД 153-34.0-03.150-00)
с изм. от 01.07.2003
пп. 1.3.2, 2.1.8, 2.1.11, 2.3.11, 4.14.1,
5.1.5
прил.1
табл. 2.1

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП)

пп. 1.1.5, 1.2.4, 1.4.30, 1.4. 35,
1.4.36, 1.8.1

РД 11-02-2006

«Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения»

РД 34.45-51.300-97

«Объем и нормы испытаний электрооборудования»

СНиП 12-03-2001

«Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»
пп. 4.11.3, 7.2.5, 8 (приложение Д)

И1.13-07

«Инструкция по оформлению приемосдаточной документации по электромонтажным работам»

Письмо Ростехнадзора от 26.02.2010 № 00-07-12/817

«По вопросу выдачи свидетельств о регистрации электроизмерительных лабораторий»

* 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-2014

Дата	Тема	Организатор
Ежемесячно	Новое в законодательной базе электроэнергетики. Практика технологического присоединения к электрическим сетям. Работа с бездоговорным потреблением электроэнергии	Учебно-методический и инженерно-технический центр (НОУ ДПО УМИТЦ), г. Санкт-Петербург www.dpo-umitc.ru
Ежемесячно	Актуальные вопросы охраны труда. Переход к новому экономическому механизму и повышению ответственности работодателя и работника	
Ежемесячно	Организация деятельности и эксплуатация ЭУ для производства испытаний (измерений) электролабораторий (курсы повышения квалификации)	
Ежемесячно	Эксплуатация и безопасное обслуживание электрических установок (курсы повышения квалификации для руководителей и специалистов организаций-потребителей электрической энергии, для руководителей и специалистов электрических станций и сетей)	
Ежемесячно	Проектирование электроснабжения, электрооборудования и электроосвещения зданий, сооружений и промышленных предприятий (курсы повышения квалификации)	
Апрель	Требования нормативных документов по организации ремонта, испытаний пусконаладочных работ для подготовки к ОЗП 2013/2014 годов котельных ЦТП, ИТП зданий промышленных предприятий, учреждений социальной защиты, жилищного комплекса (Федеральный закон № 190 –ФЗ от 27.07.2010)	НОУ Центр подготовки кадров энергетики (НОУ ЦПКЭ), г. Санкт-Петербург cpc-energo.ru
Май	Организация работ по наряду-допуску в теплоэнергоустановках с привлечением персонала специализированных и строительно-монтажных организаций	
25.02–07.03 13.05–23.05	Охрана труда, расследование несчастных случаев (специалисты служб ОТ и ТБ)	
25.02–07.03 16.09–26.09	Оперативно-диспетчерское управление электрическими сетями 35–110 кВ (диспетчеры ЦУС электросетевых компаний)	
18.03–28.03 15.04–25.04	Оперативно-диспетчерское управление электрическими сетями 0,4–6–10 кВ (диспетчеры РЭС)	
20.05–30.05	Подбор, оценка и обучение персонала. Современные технологии и практические методики (руководители и специалисты отделов развития персонала)	
27.05–06.06 11.11–21.11	Оперативное управление электростанциями (начальники смен станций и начальники смен электроцехов станций)	
16.09–26.09	Оперативно-диспетчерское управление электрическими сетями 6–10–35–110 кВ (электромонтеры ОББ)	
16.06–27.06	Повышение квалификации специалистов исполнительного аппарата энергокомпаний и филиалов (с непрофильным образованием)	
17.02–21.02 24.11–28.11	Технология оперативного управления электрическими сетями промышленных предприятий (диспетчерский персонал электроцехов промышленных предприятий)	
03.03–15.03 22.09–04.10	Современные методы и программные средства планирования и расчета режимов распределительных электрических сетей (инженеры по режимам ПО (ПЭС), РЭС РСК и городских сетей)	
24.03–28.03 17.11–21.11	Расчеты технологических потерь в станционной электросети (специалисты по расчетам технологических потерь оперативных служб электростанций, генерирующих компаний)	
24.03–28.03 17.11–21.11	Методы и программные средства расчетов и нормирования технологических потерь электроэнергии (специалисты по расчетам технологических потерь)	
14.04–19.04 16.06–21.06	Диагностика, определение остаточного ресурса и отыскание мест повреждений в кабельных сетях	ПЭИПК, Новосибирский филиал, г. Новосибирск www.nfpaipk.ru
21.04–26.04 02.06–07.06	Диагностика и мониторинг состояния высоковольтных воздушных линий электропередачи	

ПЭИПК, кафедра диспетчерского управления электрическими станциями, сетями и системами (ДУЭС), г. Санкт-Петербург
www.peipk.spb.ru

СЕМИНАРЫ-2014

Дата	Тема	Организатор
17.03–21.03 19.05–23.05	Методы и средства подготовки, поддержания и повышения квалификации оперативного персонала	ПЭИПК, кафедра диспетчерского управления электрическими станциями, сетями и системами (ДУЭС), г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
12.05–24.05	Современные методы и программные средства расчета и планирования режимов сетей 220 кВ и выше (специалисты отделов электрических режимов ФСК и филиалов, служб перспективного развития)	
16.06–28.06	Организация оперативного управления электрическими сетями промышленных предприятий (руководители оперативно-диспетчерских подразделений промышленных предприятий)	
08.09–12.09	Оперативный контроль и управление режимами работы электрических станций на оптовом рынке (диспетчерский персонал производственно-диспетчерских служб генерирующих компаний)	
17.02–22.02 21.04–26.04	Испытания, диагностика и оценка состояния коммутационных аппаратов 0,4–35 кВ	ПЭИПК, кафедра диагностики энергетического оборудования (ДЭО), г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
24.02–01.03 23.06–28.06	Диагностика высоковольтного электроэнергетического оборудования с помощью метода ЧР	
03.03–15.03 19.05–31.05	Испытания, диагностика и оценка состояния силовых трансформаторов	
11.03–29.03 13.10–01.11	Организационная и контрольно-техническая работа начальника и заместителя начальника электротехнической службы энергетического предприятия	
11.03–29.03 13.10–01.11	Организационная и контрольно-техническая работа руководителя и заместителя руководителя электроизмерительной лаборатории энергетической службы предприятия	ЦПП «Электроэнергетика» при Институте электроэнергетики МЭИ (ТУ), г. Москва energo.tqmx.ru
11.03–29.03 13.10–01.11	Организационная и эксплуатационно-техническая работа начальника и заместителя начальника службы подстанций, группы подстанций сетевых предприятий	
11.03–29.03 13.10–01.11	Организационная и эксплуатационно-техническая работа начальника и заместителя начальника электроцеха электрических станций	
11.03–29.03 13.10–01.11	Организационная и эксплуатационно-техническая работа руководителя и заместителя руководителя энергетической службы промышленных предприятий	
07.04–12.04	Испытания и диагностика электродвигателей	ЦПП «Электроэнергетика» при Институте электроэнергетики МЭИ (ТУ), г. Москва energo.tqmx.ru
07.04–12.04	Испытания, диагностика и оценка состояния генераторов	
19.05–31.05 10.11–22.11	Оценка состояния электрооборудования на основе техосмотров и приема излучений в инфракрасном спектре	
26.05–07.06 22.09–04.10	Диагностика, мониторинг и ремонты по состоянию электроэнергетического оборудования (для руководителей и специалистов ремонтных организаций, подразделений диагностики, служб эксплуатации)	
26.05–07.06	Испытания, измерения и диагностика электроустановок до 35 кВ	ЦПП «Электроэнергетика» при Институте электроэнергетики МЭИ (ТУ), г. Москва energo.tqmx.ru
26.05–07.06 22.09–04.10	Испытания, измерения и диагностика электроустановок 110 кВ и выше	
Март, Октябрь	Работы по монтажу электротехнических установок, оборудования, систем автоматики и сигнализации	
Март, Октябрь	Пусконаладочные работы электроэнергетического оборудования (Обеспечение безопасности и качества выполнения работ, оказывающих влияние на безопасность объектов капитального строительства)	
Ежеквартально	Проведение энергетических обследований с целью повышения энергетической эффективности и энергосбережения	

Раздел 6

ИСПЫТАНИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ, ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ. ОХРАНА ТРУДА



Иван Попович,
ПО ЭХЗ

В пунктах 4.11.3, 7.2.5, 8 (приложение Д) СНиП от 23.07.2001 № 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» говорится о том, что к работам в охранной зоне сооружений или коммуникаций разрешается приступать при наличии письменного разрешения организации-владельца этого сооружения или коммуникации. В формах наряда-допуска (подстрочный текст), приложение 19 ПБ 10-382-00 и приложение 6 ПБ 10-611-03, требуется указать номер и дату разрешения на работы в охранной зоне ЛЭП. Кроме того, согласно п. 4.14.1 ПОТ РМ-016-2001 к разрешению на работы в охранной зоне кабельных линий должен быть приложен план (схема) с указанием размещения и глубины заложения коммуникаций.

О какой форме разрешения идет речь?

Можно ли считать письменным разрешением согласованный с владельцем коммуникаций акт-допуск формы СНиП 12-03-2001 или проект производства работ?



Виктор Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

Порядок производства работ в охранных зонах линий электропередачи установлен «Правилами установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах зон» (далее – Правил), утвержденных Постановлением Правительства РФ от 24.02.2009 № 160. Письменное разрешение может быть выдано для проведения работ, указанных в пп. 10 и 11 Правил.

Формы обращения на производство работ в охранных зонах линий электропередачи и разре-

шения на их проведение Правилами не устанавливаются (п. 12 Правил) и могут быть произвольной формы. Для выполнения некоторых работ, кроме плана (схемы) с указанием размещения и глубины заложения коммуникаций при работе в охранных зонах кабельных линий, может потребоваться проект производства работ или другая (например проектная) документация.



Сергей Свитч,
Кавказкабель

Нужна ли регистрация в Госэнергонадзоре заводских испытательных станций, проводящих приемосдаточные испытания кабельной продукции?



Виктор Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

Выдача свидетельств о регистрации электроизмерительных и/или испытательных лабораторий, в том числе заводских испытательных станций, в подразделениях надзорных органов отменена письмом Ростехнадзора от 26.02.2010 № 00-07-12/187.



Андрей Селиверстов,
Спектр РС

Очень часто на работающих объектах в ТП по стороне 0,4 кВ приходится видеть самодельные шинные мосты, сделанные неизвестно из каких проводников, изоляторов, а главное, не прошедшие типовых испытаний. Считается, что если при создании такого шинного моста выполнены требования ПУЭ, то он может быть применен.

С другой стороны, ведущие иностранные вендоры (например SIEMENS) особенный упор делают на то, что все компоненты, устройства, элементы конструкции прошли типовые испытания и их поведение в случае аварии будет развиваться предсказуемо, что подтверждают многочисленные тесты и протоколы испытаний в независимых тест-центрах. Иными словами, применение самодельного шинного моста похоже на езду на самодельном автомобиле, не прошедшем никаких испытаний, не говоря уже о краш-тесте.

Вопрос: как в России регламентируется применение таких электрических устройств (самодельных шинных мостов), должны ли они быть сертифицированы и испытаны?



Виктор Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

Термин «шинные мосты» в нормативно-технических документах определения не имеет, но он используется для обозначения, например, соединительных элементов в распределительных устройствах всех напряжений. Производители электротехнического оборудования, насколько мне известно, не производят продукцию, называемую «шинные мосты». Изготавливаются компоненты, из которых проектная организация с учетом компоновки распределительного устройства или изготовитель комплектных распределительных устройств создают конструкцию сборных шин (возможно, автор вопроса имеет в виду именно этот элемент распределительного устройства).

Испытания сборных шин при вводе электроустановки в эксплуатацию проводятся в соответствии с указаниями РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования», выполнение которых обеспечивает достаточно надежную работу этих элементов распределительных устройств.

В установках напряжением 0,4 кВ параметры сборных шин устанавливаются и проверяются изготовителем низковольтных комплектных устройств. Проектные организации выбирают НКУ, соответствующие требованиям конкретной электроустановки, из предлагаемых на рынке.



Евгений Булчевский,
Кварц НТ

При сооружении энергоблока для постановки под напряжение оборудования свыше 1000 В требуется акт-допуск Ростехнадзора. Есть ли необходимость предъявлять электроустановки 0,4 кВ инспекции Ростехнадзора и получать допуск на распределительные устройства 0,4 кВ в случае, если уже получен акт-допуск на ввод в эксплуатацию распределительного устройства 6 кВ и силовых трансформаторов?



Виктор Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

Если строительство энергообъекта выполняется отдельными очередями, то каждая очередь должна допускаться в эксплуатацию отдельно, по мере окончания строительства очереди. В вашем случае требование надзорного органа справедливо, даже если строительство РУ 6 и 0,4 кВ велось одновременно.



Андрей Новожилов,
ПО ЦЭС филиала МРСК Северо-Запада
«Колэнерго»

Согласно п. 5.1.5 Межотраслевых правил по охране труда ПОТ РМ-016-2001 «Работнику с группой III единолично в порядке текущей эксплуатации с использованием типовых методик разрешено проводить массовые испытания средств защиты». На нашем предприятии эту работу выполняют электромонтеры по испытаниям. Категория персонала – ремонтный. Начальник охраны труда филиала требует перевод персонала, выполняющего данную работу, в оперативно-ремонтный персонал.

Насколько данное требование правомерно?



Виктор Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

Текст п. 5.1.5 устанавливает только одно условие выполнения работ по массовым испытаниям изделий на стационарных испытательных установках в порядке текущей эксплуатации – наличие у работника группы III. Необходимость перевода таких работников в категорию оперативно-ремонтного персонала указаниями ПОТ РМ-016-2001 не установлена.



Владимир Батищев,
БЭСК

В соответствии с Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ-016-2001, дано определение электроустановки с простой наглядной схемой: «Распределительное устройство напряжением выше 1000 В с одиночной секционированной или несекционированной системой шин, не имеющей обходной системы шин, все ВЛ и КЛ, все электроустановки напряжением до 1000 В». Является ли РУ 6–10 кВ типовой двухтрансформаторной подстанции (с двумя секциями шин и секционным разъединителем) электроустановкой с простой наглядной схемой?

Допускается ли производителю работ, совмещающему обязанности допускающего из числа оперативно-ремонтного персонала (не участ-

вовавшему в оперативных переключениях при подготовке рабочего места), производить допуск бригады на заранее подготовленное рабочее место оперативным персоналом одной организации в электроустановках с простой наглядной схемой на основании п. 2.1.11 ПОТ РМ-016-2001?



Виктор Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

Да, допускается. Схема упомянутого в вопросе распределительного устройства с одиночной секционированной системой шин является «простой». Производитель работ, который входит в число оперативно-ремонтного персонала, вправе осуществлять допуск бригады на подготовленное рабочее место в таких РУ. На это указывает соответствующая строка таблицы 2.1 ПОТ РМ-016-2001.



Станислав Егоров,
ЭКЗ

В Межотраслевых правилах по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок дано определение оперативно-ремонтного персонала: «Ремонтный персонал, специально обученный и подготовленный для оперативного обслуживания в утвержденном объеме закрепленных за ним электроустановок».

Может оперативно-ремонтный персонал выполнять оперативные переключения, подготовку рабочего места, допуск к работе в электроустановках свыше 1000 В?



Виктор Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

Да, может. В распорядительном документе организации должны быть указаны электроустановки и работники из числа оперативно-ремонтного персонала, которые могут выполнять подготовку рабочих мест и допуск к работе в них.



Виктор Рамп,
ОЭЗ

В составе приемосдаточной документации по электромонтажным работам на электротехнические материалы и электрооборудование, подлежащие обязательной сертификации, должны быть сертификаты соответствия (декларации о соответствии), подтверждающие качество применяемых изделий (пп. 1.1.5, 1.8.1 ПТЭЭП; п. 1.1.19 ПУЭ; РД-11-02-2006; И1.13-07).

Кто (продавец продукции, покупатель) и каким образом должен заверить копии представляемых сертификатов, которые свободно раздаются торгующими организациями? Кто несет ответственность за представление липовых

сертификатов на неизвестно где приобретенную продукцию?



Виктор Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

Законодательством Российской Федерации установлена обязательность подтверждения соответствия ряда товаров требованиям Технических регламентов в форме сертификации или составления декларации о соответствии. Перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации или подтверждению соответствия, установлен Постановлением Правительства РФ от 01.12.2009 (в редакции от 18.06.2012) «Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии». Обязательность сертификации или принятия декларации о соответствии может быть установлена также Техническими регламентами Российской Федерации и Таможенного союза.

Испытания в целях сертификации выполняют аккредитованные испытательные центры. Декларирование соответствия некоторых видов оборудования, выпускаемого серийно, может осуществлять изготовитель или уполномоченное им лицо.

Сертифицированная продукция маркируется знаком обращения на рынке. Необходимость заверения копий сертификатов или деклараций о соответствии правовыми документами не установлена.



Александр Шишкин,
Изотоп

При выписке наряда для сторонней организации энергетик сказал, что наряд можно выписывать без производителя работ, ссылаясь на пункт 2.1.8 ПТЭЭП. Ответственным за безопасность, связанную с технологией работы, является работник, возглавляющий бригаду, который входит в ее состав и должен постоянно находиться на рабочем месте. Его фамилия указывается в строке «Отдельные указания» наряда. То есть указал в наряде возглавляющего бригаду, оставил наблюдающего и можно выполнять работы без производителя работ? Поясните правильность выписки наряда без производителя работ и как правильно понимать данный пункт?



Виктор Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

Наряд может быть выписан либо на производителя работ, либо на наблюдающего. При выписке наряда на наблюдающего в строке «Отдельные указания» указывается только фа-

мия и инициалы работника, возглавляющего бригаду сторонней организации. Лицо, возглавляющее бригаду работников сторонней организации, является производителем работ по отдельному наряду. Непосредственного участия в работах по этому отдельному наряду наблюдающий не принимает.



Андрей Паличев,
НОЧУДПОС «Академик»

Согласно п. 1.4.35 ПТЭЭП, комиссии органов Госэнергонадзора для проверки знаний могут создаваться при специализированных образовательных учреждениях (институтах повышения квалификации, учебных центрах и т.п.). Они назначаются приказом (распоряжением) руководителя органа Госэнергонадзора. Члены комиссии должны пройти проверку знаний в органе Госэнергонадзора, выдавшем разрешение на создание этой комиссии. Председателем комиссии назначается старший государственный инспектор (государственный инспектор) по энергетическому надзору.

В качестве какого персонала должны проходить проверку знаний члены комиссии?



Виктор Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

«Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (п. 1.4.35) не требуют однозначности при указании характеристики членов экзаменационных комиссий в удостоверениях о проверке знаний норм и правил работы в электроустановках. В приказах о назначении комиссий указывается, как правило, должность работника из числа электротехнического персонала. В удостоверении о проверке знаний можно указать или электротехнический, или административно-технический персонал (см. раздел ПОТ РМ 016-2001, термины).



Иван Мальчевич,
Энергонефть, Томск

Как должны оформляться работы в электроустановках выше 1000 В во вторичных цепях – по наряду или распоряжению?

В п. 2.3.11 ПОТ РМ от 01.07.2001 сказано: «При монтаже, ремонте и эксплуатации вторичных цепей, устройств релейной защиты, электроавтоматики, телемеханики, связи, включая работы в приводах и агрегатных шкафах коммутационных аппаратов, независимо от того, находятся они под напряжением или нет, производителю работ допускается отключать и включать вышеуказанные устройства, а также опробовать устройства защиты и электроавтоматики на отключение и включение выключателей с раз-

решения оперативного персонала». Как видно из этой редакции, всё однозначно понятно: релейщики со спокойной совестью работают по распоряжению.

А в новой редакции п. 2.3.11 в ПОТ РМ с изменениями от 01.07.2003 сказано: «При монтаже, ремонте и эксплуатации вторичных цепей, устройств релейной защиты, измерительных приборов, электроавтоматики, телемеханики, связи, включая работы в приводах и агрегатных шкафах коммутационных аппаратов, независимо от того, находятся они под напряжением или нет, производителю работ разрешается по распоряжению отключать и включать вышеуказанные устройства, а также опробовать устройства защиты и электроавтоматики на отключение и включение выключателей с разрешения оперативного персонала». Из этого пункта можно заключить, что по распоряжению производитель может только отключать и включать выключатель, а также опробовать устройства РЗА на отключение-включение выключателей. Но не ясно, как оформлять работы по проверке-наладке-настройке УРЗА.



Виктор Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

Способ оформления работ – нарядом или распоряжением – устанавливает, при отсутствии соответствующих указаний в ПОТ РМ, руководство организации. Измененная редакция п. 2.3.11 ПОТ РМ не вводит запрета на выполнение работ по распоряжению, но устанавливает дополнительное условие проведения операций в процессе выполнения работы.



Иван Дмитриев,
БНСНПЗ

ПОТ РМ-016-2001: «1.3.2. В электроустановках напряжением выше 1000 В работники из числа оперативного персонала, единолично обслуживающие электроустановки, и старшие по смене должны иметь группу по электробезопасности IV, остальные работники в смене – группу III. В электроустановках напряжением до 1000 В работники из числа оперативного персонала, единолично обслуживающие электроустановки, должны иметь группу III».

Как принимать персонал (выпускников учебных заведений) на участок к сменному оперативному персоналу в электроустановки выше 1000 В, если у них группа II? Стоит ли понимать п. 1.3.2 ПОТ РМ-016-2001 так, что после приема на работу со II группой они могут работать только в дневную смену, а когда получают группу по электробезопасности III, тогда можно будет переводить их на работу посменно (вечернюю, ночную смены)?



Виктор Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

Принятый на работу сотрудник с группой по электробезопасности II может, если позволяет возраст, работать в составе ремонтных бригад в качестве члена бригады и в вечернюю, и в ночную смену.

В число работников оперативного персонала этот сотрудник может быть переведен не ранее чем через два месяца работы и после успешного прохождения проверки знаний правил безопасности и соответствующих производственных инструкций в объеме требований к работникам III группы по электробезопасности, указанных в приложении 1 к ПОТ РМ 016-2001, РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».



Игорь Ефименов,
Штурманские бригады

Имеется ПДК по проверке знаний у электротехнического персонала на предприятии, состав не менее 5 человек, прошедших первичную проверку знаний в Ростехнадзоре.

Возможно ли привлечение в качестве заместителя председателя комиссии специалиста из сторонней организации (по договору), если он проходит проверку знаний в Ростехнадзоре от другой организации? Т.е. в протоколе проверки знаний в графе «место работы» указана другая организация. На какие нормативные акты можно сослаться?



Виктор Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

Комиссия по проверке знаний создается из работников данной организации, работник другой организации в состав комиссии включен быть не может. В проверке знаний работника могут принимать участие представители органов государственного надзора и контроля без включения их приказом в состав комиссии (п. 1.4.30 и п. 1.4.36 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей»).



Руслан Перевозчиков,
АТОМ

Организация имеет аттестованную электротехническую лабораторию. Вышел срок действия удостоверений по электробезопасности у сотрудников лаборатории. С 2013 г. в городе нет возможности сдавать экзамены по проверке знаний норм и правил работы в электроустановках. Экзамен сотрудники сдавали в другом городе, после чего получили удостоверения и журнал

учета проверки знаний. Органы местного Ростехнадзора требуют, помимо перечисленных выше документов, протокол проверки знаний. Правомерны ли их требования? Необходима ли руководителю электротехнической лаборатории аттестация в Ростехнадзоре в области энергетической безопасности по литературе Г?



Виктор Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

Такое требование правомерно, но, как правило, достаточно выписки из протокола.

Руководитель электротехнической лаборатории должен пройти проверку знаний вопросов безопасности и производственных инструкций. Проверка проводится в комиссии Ростехнадзора или уполномоченных (аттестованных) учебных центров.



Станислав Тартачев,
Нижневартковские электросети

Наш персонал направляют в командировку для проведения инспекции или принятия узла учета электроэнергии к потребителю, у которого нет оперативного, оперативно-ремонтного и административного персонала, который бы оформил распоряжение на проведения данного вида работ. Кто должен оформить в данном случае распоряжение?



Виктор Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

Затрудняюсь дать однозначный ответ. Приведенный в вопросе случай не отражен в действующих документах. Согласно п. 1.2.4 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» ответственный за электрохозяйство у потребителей, не занимающихся производственной деятельностью, может не назначаться, но указаний на порядок допуска к работам в таких электроустановках нет.

Задание (распоряжение) на проведение инспекции узла учета (т.е. на проверку соответствия узла учета требованиям нормативных документов) выдает руководитель командирующей организации. Он же устанавливает условия безопасного выполнения работы. Доступ к узлу учета должен обеспечить его собственник.

Собственник inspectируемой электроустановки в вопросе не указан. Наиболее вероятно, что им является физическое лицо или индивидуальный предприниматель.

Нормативно-технические документы. Нормативно-правовые отношения субъектов

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

ПУЭ* 7-го изд.

Глава 1.1. «Общая часть. Область применения. Определения»

Глава 4.2 «Распределительные устройства и подстанции напряжением выше 1 кВ»
п. 4.2.58

Градостроительный кодекс РФ

Федеральный закон № 184-ФЗ
«О техническом регулировании»

Постановление Правительства РФ № 87 от 16.02.2008 (в ред. Постановлений Правительства РФ № 427 от 18.05.2009, № 1044 от 21.12.2009, № 235 от 13.04.2010, № 1006 от 07.12.2010, № 73 от 15.02.2011, № 628 от 25.06.2012, № 788 от 02.08.2012, № 360 от 22.04.2013, № 382 от 30.04.2013, № 679 от 08.08.2013)
«О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

ГОСТ Р 21.1101-2009

«Основные требования к проектной и рабочей документации»

ГОСТ Р 50571.5.54-2011

«Электроустановки низковольтные. Часть 5-54. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства, защитные проводники и проводники уравнивания потенциалов»
п. 542.2.1

ГОСТ Р 50462-2009

«Базовые принципы и принципы безопасности для интерфейса «человек-машина», выполнение и идентификация. Идентификация проводников посредством цветов или буквенно-цифровых обозначений»

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП)

п. 3.5.6

Приказ Минпромэнерго РФ № 519 от 29.11.2007

«Об отмене Инструкции по электроснабжению индивидуальных жилых домов и других частных сооружений»

Технический циркуляр Ассоциации «Росэлектромонтаж» № 11/2006

««О заземляющих электродах и заземляющих проводниках»»

И1.13-07

«Инструкция по устройству защитного заземления и уравнивания потенциалов в электроустановках»

* 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-2014

Дата	Тема	Организатор
Ежемесячно	Энергосбережение и энергетическая эффективность. Проведение энергетических обследований с целью повышения энергетической эффективности и энергосбережения (для специалистов)	Учебно-методический и инженерно-технический центр (НОУ ДПО УМИТЦ), г. Санкт-Петербург www.dpo-umitc.ru
Ежемесячно	Энергосбережение и энергетическая эффективность. Проведение энергетических обследований с целью повышения энергетической эффективности и энергосбережения (для ответственных)	
Ежемесячно	Методика разработки разделов ППР по временному электроснабжению при строительстве объектов	
Ноябрь	Изменения, вносимые в новую редакцию ПОТ РМ-016-2001 (Правила безопасности) и ПТЭЭП	
18.03–20.03 11.11–13.11	Обеспечение пожарной безопасности в электроустановках. Новый национальный стандарт ГОСТ Р 50571.4.42-2012 «Защита от тепловых воздействий». Новый национальный стандарт ГОСТ Р 50571.4.43-2012 «Защита от сверхтоков». Требования к аварийным (противопожарным) системам электроснабжения. Огнестойкость кабельных систем	Московский институт энергобезопасности и энергосбережения, г. Москва www.mieen.ru
23.06–27.06	Организационные и технические вопросы технологического присоединения потребителей к электрическим сетям	ПЭИПК, кафедра диспетчерского управления электрическими станциями, сетями и системами (ДУЭС), г. Санкт-Петербург www.peipk.spb.ru
По набору	Организация энергосбытовой деятельности на оптовом и розничном рынке электроэнергии	ЦПП «Электроэнергетика» при Институте электроэнергетики МЭИ (ТУ), г. Москва energo.tqmxxi.ru
По набору	Маркетинг и логистика в электроэнергетике	
По набору	Система менеджмента качества (СМК) по модели ISO 9000. Подготовка организаций электроэнергетики для сертификации по стандарту ISO 9000	

Раздел 7

НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ.
НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ОТНОШЕНИЯ СУБЪЕКТОВ

ВОПРОС

**Владимир Логинов,**
«Воронежская горэлектросеть»

Приказом Минпромэнерго № 519 от 29.11.2007 отменена «Инструкция по электроснабжению индивидуальных жилых домов...». Является ли законным требование к физлицу о проведении испытаний и измерений электроустановки до 1000 В и предоставлении протоколов до подачи электроэнергии после проведения электромонтажных работ?

ОТВЕТ

**Виктор Шатров,**
НП СРО «Обинж-Энерго»

Да, такое требование правомерно. При осмотре (обследовании) вновь построенных и принимаемых в эксплуатацию электроустановок обязательной является проверка условий обеспечения безопасности. Протоколы испытаний и измерений являются документами, подтверждающими соответствие электроустановки требованиям безопасности.

ВОПРОС

**Максим Борей,**
Завод трансформаторных подстанций

При подаче заказов происходят казусы с индикацией проводников посредством цветов. Особенно когда один объект обслуживают разные организации (например, двухсекционные трансформаторные подстанции, питающиеся от разных субъектов).

Одни требуют соблюдения ПУЭ 7-го изд., где сказано, что линейные проводники должны обозначаться желтым, зеленым, красным цветами, нейтральный – синим, РЕ (PEN) – желто-зеленым.

Другие требуют соблюдения ГОСТ Р 50462-2009 (МЭК 60446:2007): «Линейные проводники: коричневый, чёрный, серый. Проводки, связанные с «землей» (LE; LE1; LE2; LE3 NE): голубой. Защитные и системы уравнивания потенциалов: желто-зеленый». Причем п. 5.2.1 «Разрешенные цвета» ГОСТ Р 50462-2009 также запрещает использовать желтые и зеленые цвета: «Для идентификации проводников не должны быть использованы по отдельности желтый и зеленый

цвета. Желтый и зеленый цвета следует применять только в комбинации желто-зеленого цвета».

Вопрос: что важнее – ПУЭ или ГОСТ? Иначе трудно находить общее мнение с разными эксплуатационными организациями одного объекта, особенно когда встречается оборудование, принадлежащее обоим (такое, например, как системы собственных нужд, использующие АВР). Как правило, они между собой не хотят договариваться. Нам, конечно, легче работать по ПУЭ, ведь такие цвета шин и кабелей организовать легче, чем указанные в ГОСТе.

ОТВЕТ

**Виктор Шатров,**
НП СРО «Обинж-Энерго»

На конкретный вопрос возможен один ответ: уровень ГОСТ выше уровня ПУЭ.

Не хочу ограничиться этим ответом. Обозначение фазных шин желтым, зеленым и красным цветом использовалось в России с конца позапрошлого века «Обществом электрического освещения 1886 года» и используется до настоящего времени в электроустановках всех напряжений. С обозначением шин желтым, зеленым, красным цветом выросли поколения электриков.

Разночтения в нормативно-технических документах появились после принятия ГОСТ Р 50462-92 (МЭК 446-89) «Идентификация проводников по цветам или цифровым обозначениям». Но в этой редакции (п. 3.1.1) нет жесткого запрета на использование желтого, зеленого и красного цветов для обозначения шин или фазных проводников. Его заменил ГОСТ Р 50462-2009 «Базовые принципы и принципы безопасности для интерфейса «человек-машина», выполнение и идентификация. Идентификация проводников посредством цветов или буквенно-цифровых обозначений», модифицированный (с существенным ужесточением требований по сравнению с предыдущей редакцией) по отношению к международному стандарту МЭК 60446:2007:

«5.2.1 Разрешенные цвета. Для идентификации проводников не должны быть использованы по отдельности желтый и зеленый цвета. Желтый и зеленый цвета следует применять только в комбинации желто-зеленого цвета».

Следует отметить, что в области применения стандарта не указано значение напряжения элект-

троустановок. Неясно, относятся ли требования к расцветке проводников в электроустановках напряжением выше 1000 В, поскольку все приведенные в стандарте обозначения проводников используются исключительно в цепях электроустановок напряжением до 1000 В.

По моему мнению, необходимо уточнить некоторые положения ГОСТ Р 50462-2009, например, разрешить использование желтого, зеленого и красного цветов в электроустановках высокого, выше 1000 В, напряжения и для идентификации сборных шин всех напряжений.



Альфия Гарипова,
Норильскпроект

1. Согласно Постановлению Правительства РФ № 87 от 16.02.2008 проектная документация выполняется в соответствии с разделом «Система электроснабжения». В составе графических материалов необходимо представлять «принципиальные схемы электроснабжения, электроприемников от основного, дополнительного и резервного источников электроснабжения». Систематически эксперты Главгосэкспертизы требуют выполнения на стадии «Проект» принципиальных схем электроснабжения до электроприемников. Прошу пояснить объем выполнения графической части пункта «П». Мы считаем, что на стадии «Проект» достаточно представить на экспертизу принципиальные схемы электроснабжения до щитовых устройств по каждому объекту проектирования.

2. Прошу пояснить правомерность требования экспертов о представлении на экспертизу таблицы с расчетом электрических нагрузок.



Александр Шалыгин,
ИИЦ МИЭЭ

1. Состав проектной документации определяется рядом документов: Градостроительным кодексом РФ, Постановлением Правительства РФ № 87, стандартами системы СПДС и, в частности, ГОСТ Р 21.1101-2009 «Основные требования к проектной и рабочей документации».

В соответствии с указаниями вышеуказанных документов все перечисленные в вопросе элементы схем электроснабжения должны быть отражены в проектной документации.

2. Расчет электрических нагрузок является необходимым, как и другие расчеты, при выполнении проекта, но в состав проектной документации он не входит. Расчет электрических нагрузок может быть представлен по требованию заказчика.

При соответствующем обосновании, требование экспертов о представлении на экспертизу таблицы с расчетом электрических нагрузок считаю вполне правомерным, так как без него невозможно подтвердить правильность ряда технических решений.



Александр Игнатьев,
ПО «ЭХЗ»

Пункт 3.5.6 ПТЭЭП гласит: «Каждый переносной, передвижной электроприемник, элементы вспомогательного оборудования к ним должны иметь инвентарные номера». Инспектор Ростехнадзора сделал замечание по поводу отсутствия инвентарных номеров на переносных токоприемниках (удлинители, лампы и т.д.). На них были указаны цеховые номера. Инвентарные номера присваиваются бухгалтерией основным средствам. Подскажите, как быть в данной ситуации?



Виктор Шatroв,
НП СРО «Обинж-Энерго»

Порядок нанесения инвентарных номеров на оборудование (переносные и передвижные электроприемники, электрозащитные средства и др.) устанавливается предприятием (организацией) с учетом условий эксплуатации. Инвентарные номера должны быть нанесены на все составные части переносного, передвижного электроприемника или электрозащитного средства.



Ульяна Долгова,
ИДЦ, г. Челябинск

Что такое коммуникационные сооружения согласно п. 4.2.58 ПУЭ? Относится ли площадка обслуживания выключателя к коммуникационным сооружениям?



Виктор Шatroв,
НП СРО «Обинж-Энерго»

В п. 4.2.58 ПУЭ 7-го изд. под коммуникационными (инженерными) сооружениями понимаются сети электроснабжения, теплоснабжения, водоснабжения, системы вентиляции и кондиционирования. Площадка обслуживания выключателя к коммуникационным (инженерным) сооружениям не относится.



Ольга Мизачева,
«Омскгазстройэксплуатация»

1. В проекте газопровода применены заземлители из черного металла. Защищаемое оборудование – газорегуляторные пункты шкафного типа. Электроснабжение ГРПШ от внешних сетей не предусматривается. Эксперт требует выполнить заземлители из нержавеющей или оцинкованной стали, ссылаясь на п. 542.2.1 ГОСТ Р 50571.5.54-2011. Данный документ «устанавливает требования к заземляющим устройствам, защитным проводникам и защитным проводникам уравнивания потенциалов, используемым для обеспечения безопасности в

электроустановках». Обоснована ли ссылка на данный документ при проектировании молниезащиты и заземления шкафовых газорегуляторных пунктов?

2. Согласно табл. 54.1 ГОСТ Р 50571.5.54-2011 материал заземляющих электродов должен быть коррозионно-стойким (сталь горячего оцинкования или нержавеющей, медь). Значит ли это, что нельзя использовать черную сталь для сети заземления, проложенной в земле (согл. п. 1.7.111 ПУЭ и ТЦ № 11/2006)? Как будет восстанавливаться цинковое покрытие в местах сварки при использовании оцинкованной полосы (круглых стержней для заглубленных электродов)?



Александр Шалыгин,
ИКЦ МИЭЭ

ГОСТ Р 50571.5.54-2011 разработан специалистами Московского института энергобезопасности и энергосбережения (НОУ ВПО МИЭЭ) и введен в действие с 01.01.2013. В соответствии с нормами «Закона о техническом регулировании» № 184-ФЗ национальный стандарт является документом добровольного применения.

Поэтому технические решения, установленные стандартом, могут быть не единственными. Возможны альтернативы, однако при принятии решений, не оговоренных в стандарте, разработчик обязан представить обоснования их принятия. Особенно это касается вопросов обеспечения безопасности и надежности установок.

Ответ на вопрос о применимости «черного металла» для заземляющих электродов будет приведен в соответствии с вышеизложенным.

Ниже приведен пункт из ГОСТ Р 50571.5.54-2011:

«542.2.1. Материал заземляющих электродов должен быть коррозионно-стойким, а размеры – обеспечивать необходимую механическую прочность.

Минимальные размеры заземляющих электродов из наиболее распространенных материалов с точки зрения коррозионной и механической стойкости, проложенных в земле, приведены в табл. 54.1.

Примечание. При наличии системы молниезащиты применяется МЭК 61024-1».

Формулировка пункта 542.2.1 была уточнена при подготовке новой редакции международного стандарта МЭК 62035-3:2006, российский аналог которого вводится в действие с 01.01.2015. Она выглядит так:

«542.2.1. Типы, материалы и размеры заземляющих электродов должны обеспечивать коррозионную и необходимую механическую прочность на весь срок службы.

Примечание 1. С точки зрения коррозии могут рассматриваться следующие факторы: pH почвы, удельное сопротивление почвы, влажность почвы, блуждающие токи и токи утечки переменного и постоянного тока, хими-

ческое загрязнение, близость несовместимых материалов.

Минимальные размеры заземляющих электродов из наиболее распространенных материалов с точки зрения коррозионной и механической стойкости, проложенных в земле и замонтированных в бетон, приведены в табл. 54.1.

Примечание 2. Минимальная толщина защитного покрытия должна быть больше для вертикальных заземляющих электродов, чем для горизонтальных заземляющих электродов, из-за большего механического воздействия при их заглублении.

Если требуется выполнение систем молниезащиты, то применяется подраздел 5.4 МЭК 62305-3:2006».

Из приведенной формулировки следует, что не только покрытие, но и размеры электродов из «черного металла» могут обеспечивать коррозионную стойкость. Именно это альтернативное решение и отражено в Техническом циркуляре (ТЦ) №11/2006 Ассоциации «Росэлектромонтаж», разработанном специалистами МИЭЭ и одобренным Ростехнадзором РФ. Размеры электродов, приведенные в ТЦ, увеличены по сравнению с размерами, приведенными в главе 1.7 ПУЭ, для повышения срока службы электродов.

Кроме вышеуказанных документов, специалистами МИЭЭ в 2012 году для Ассоциации Росэлектромонтаж разработан стандарт организации – И 1.03-08 «Инструкция по устройству защитного заземления и уравнивания потенциалов в электроустановках», в которой наряду с другими рассмотрены и все обозначенные вопросы (подробнее: www.mieie.org).



Александр Иванов,
«Южное управление ЖКС»

В ходе судебного дела, связанного с применением пунктов ПУЭ, необходимы пояснения по действию пунктов ПУЭ 6-го и 7-го изд. Как можно подтвердить, что утратившая силу глава 1.1 ПУЭ 6-го изд. заменена главой 1.1 7-го изд.? В Приказе Минэнерго РФ № 204 от 08.07.2002 это прописано не конкретно.



Виктор Шатров,
НП СРО «Обинж-Энерго»

В Приказе Минэнерго РФ № 204 от 08.07.2002 совершенно четко указано: «1. Утвердить главы Правил устройства электроустановок, седьмое издание, согласно Приложению (в Приложении, кроме прочих, указана и глава 1.1 – прим. авт. ответа). 2. Утвержденные пунктом 1 настоящего Приказа главы Правил устройства электроустановок ввести в действие с 1 января 2003 года. <...> С 1 января 2003 г. утрачивают силу главы 1.1, 1.2, 1.7, 7.5, 7.6 Правил устройства электроустановок шестого издания».

Книги-2013

Ерёмин В.Г., Сафронов В.В.,
Схиртладзе А.Г., Харламов Г.А.
**Безопасность жизнедеятельности
в энергетике**
М.: Издательский центр «Академия»,
2013. – 400 с.

Рассмотрены организационно-правовые основы, эффективные методы и средства обеспечения безопасности жизнедеятельности персонала промышленного предприятия любой организационной формы.

Особое внимание уделено вопросам обеспечения безопасности персонала, связанного с обслуживанием, ремонтом и наладкой электрооборудования.

Учебник может быть полезен слушателям региональных центров охраны труда и специалистам промышленных предприятий.

Заказ книги – www.academia-moscow.ru

Бодрухина С.С.
**Правила устройства
электроустановок.
Вопросы и ответы**
М.: КноРус, 2013. – 288 с.

В пособии изложены основные положения седьмого издания Правил устройства электроустановок (ПУЭ) в виде вопросов и ответов. Включены разделы 1, 3, 6, 7 ПУЭ: Раздел 1. Общие правила. Главы 1.1–1.7, 1.9; Раздел 3. Защита и автоматика. Главы 3.1–3.4; Раздел 6. Электрическое освещение. Главы 6.1–6.6; Раздел 7. Электрооборудование специальных установок. Главы 7.1, 7.2, 7.6.

Пособие предназначено для специалистов при подготовке к очередной проверке знаний, а также при приеме на работу.

Хрусталева З.А.
**Электротехнические измерения.
Практикум**
М.: КноРус, 2013. – 240 с.

Для каждой лабораторной работы даны краткие теоретические сведения, структурные схемы использованных приборов и схемы их соединения, порядок выполнения работы, а также контрольные вопросы для проверки полученных знаний и тесты для защиты работы.

Бадагуев Б.Т.
**Техническая эксплуатация
электрооборудования зданий**
М.: Издательство Альфа-Пресс,
2013. – 320 с.

В практическом пособии приведен порядок организации технической эксплуатации электрооборудования зданий.

Обобщены и систематизированы требования действующего законодательства по обеспечению безопасного производства работ.

Представлены образцы локальных документов (акты, протоколы, журналы), заполняемых в ходе технического обслуживания и ремонта электрооборудования зданий, а также макеты организационно-распорядительной документации.

Заказ книг – my-shop.ru

Удалов С.Н., Манусов В.З.
**Моделирование
ветроэнергетических установок
и управление ими на основе
нечеткой логики**
Новосибирск:
Издательство НГТУ, 2013.

В монографии рассмотрены модели скорости ветра и определены области их использования, даны математические модели редуктора, асинхронных и синхронных генераторов и преобразователей частоты.

Проведен анализ режимов работы ветроэнергетических установок и рассмотрена возможность управления режимами ветротурбины на основе аппарата нечеткой логики с использованием алгоритмов Мамдани и Ларсена.

Заказ книги – publish.nstu.ru

Книги-2013

Кисаримов Р.А.
Монтаж электрооборудования.
Справочник
М.: РадиоСофт, 2013. – 568 с.

Изложены общие сведения, необходимые для производства электромонтажных работ, в том числе по новым образцам современного электрооборудования.

Рассмотрены основные требования новых межотраслевых правил по электробезопасности в электроустановках при монтаже электрооборудования, требования ПУЭ седьмого издания. Даны примеры монтажа отдельных электроустановок и их частей.

Заказ книги – www.radiosoft.ru

Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю.
Справочник по эксплуатации
электроустановок промышленных
предприятий
М.: ФОРУМ, 2014. – 400 с.
7-е изд., испр. и доп.

Авторы приводят основные данные по организации, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и испытанию электроустановок на промышленных предприятиях.

Седьмое издание исправлено и дополнено с учетом новых требований правил технической эксплуатации и техники безопасности, нормативных документов, новых условий функционирования в рыночной экономике, повышенных требований к оснащению рабочих мест электромонтеров и др.

Хорольский В.Я., Таранов М.А.
Надежность электроснабжения
М.: ФОРУМ, 2013. – 128 с.

Книга содержит теоретические основы надежности систем электроснабжения. Приводятся показатели надежности, рассматриваются модели отказов, методы расчета надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем.

Дается оценка влияния перерывов в электроснабжении на размер ущерба, наносимого потребителям, и рекомендации по обеспечению требуемого уровня надежности при проектировании и в процессе эксплуатации электроустановок.

Заказ книг – forum-books.ru

Грунтович Н.В.
Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования
М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 271 с.

Изложены основные понятия теории технической диагностики электрооборудования, системы его техобслуживания и ремонта.

Рассмотрены приборы и методы технического диагностирования электрических машин, трансформаторов и кабелей. Описаны способы и организация ремонта электрических машин, трансформаторов, монтажа и эксплуатации коммутационной аппаратуры, воздушных линий электропередачи.

Арсеньев Г.Н.
Электропреобразовательные
устройства РЭС
М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М,
2013. – 544 с.
2-е изд., перераб. и доп.

Автор рассматривает инженерные методы анализа и расчета электромашинных устройств постоянного тока: синхронных и асинхронных генераторов и двигателей, применяемых в радиоэлектронных комплексах; трансформаторов радиоэлектронных средств (РЭС) и магнитных усилителей; датчиков и измерительных устройств; преобразовательных устройств переменного тока.

Рассмотрены принципы построения источников вторичного электропитания: выпрямителей, инверторов, конверторов, стабилизаторов с непрерывным и импульсным регулированием, импульсных источников электропитания.

Изложение принципов функционирования устройств сопровождается составлением статических и динамических математических моделей в виде передаточных функций уравнений равновесия эквивалентных процессов в типовых электрических цепях.

Заказ книг – www.infra-m.ru

РОССИЙСКИЙ РАЗРАБОТЧИК И ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ И УЛУЧШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Оборудование для всех классов напряжения от 6 до 500 кВ:

Статические тиристорные компенсаторы (СТК)

Управляемые тиристорными вентилями шунтирующие реакторы (УШРТ)

Фильтрокомпенсирующие устройства (ФКУ)

Преобразователи напряжения (СТАТКОМ)

Батареи статических конденсаторов (БСК)

Устройства продольной компенсации (УПК)

Быстродействующие источники реактивной мощности (БИРМ)



*Разработка мер по повышению
качества и надежности энергоснабжения.*

*Поставка оборудования под ключ,
в том числе проектные, строительные,
монтажные и пусконаладочные работы.*

*Измерение показателей качества
электроэнергии.*



IEDS GROUP
Innovative Equipment
For Distribution Systems

115201, Москва, Каширское ш., 22, корп. 3, стр. 2

+7 499 753 75 76 | +7 499 753 75 78

info@ieds.ru | www.ieds.ru

ОАО «Айдис групп»



ОАО

**СВЕРДЛОВСКИЙ ЗАВОД
ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА**

КРУ серии РУ ЕС-01-10

Номинальное
напряжение
6; 10 кВ

Наибольшее рабочее
напряжение
7,2; 12 кВ

Номинальный ток
главных цепей
шкафов КРУ
630 – 4000 А

Номинальный ток
сборных шин
1250; 2500;
3150; 4000 А

Номинальный ток
отключения
выключателя
20; 25; 31,5; 40; 50 кА

Ток термической
стойкости
20; 25; 31,5; 40; 50 кА

Номинальный ток
электродинамической
стойкости главных цепей
шкафов КРУ
51; 64; 81; 102; 128 кА



www.cztt.ru

620043, Россия, г. Екатеринбург, ул. Черкасская, 25. Тел.: (343) 234-31-04
Факс: (343) 212-52-55, 232-64-00, e-mail: cztt@cztt.ru