

вопрос • ответ

2007

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ № 6(48) 2007

10 Электрическое освещение

1 Общие указания по устройству электроустановок

2 Электроснабжение и электрические сети

6 Воздушные линии электропередачи

3 Заземление и защитные меры электробезопасности

12 Охрана труда

13 Лицензирование, сертификация, испытания

4 Электропроводки

5 Кабельные линии

7 Устройство молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций

9 Распределительные устройства и подстанции

14 Нормативно-технические документы

15 Нормативно-правовые отношения субъектов

8 Защита и автоматика

11 Электроустановки жилых, общественных, административных и бытовых зданий



- ▶ Комплексные поставки электротехнической продукции.
- ▶ Изготовление индивидуальных НКУ по чертежам заказчика.
- ▶ Поставка технической документации, описаний по наладке и установке перечисленного ниже оборудования.



ООО «ЕССО-Технолджи» в короткие сроки изготовит и поставит согласно Вашим проектам

- ▶ Устройства релейной защиты (реле, комплекты, панели) РТ-40, РВ-100, РСВ, ВЛ, ВС, ЕЛ, РЭПУ, РФС, РР-21, РПУ2, РЭП, РП, РУ, РЭУ, БПН-1002, БПТ-1002, ДЗТ.
- ▶ Реле управления ТРТ, ТРТП, РПУ-3М, РЭВ-800, РЭВ-2000, РНЕ-22-66.
- ▶ Контакторы и пускатели электромагнитные МК1, МК2, МК2-20Б, МК6, КМ-1100, КМ-4110, КПВ-604, КТПВ, КТ-6000, КВ-1, ТКД-601ДВ, КМ-600ДВ, КНЕ-020, КНЕ-120, КНЕ-220, КНИ, ПМ-12, ПМА, ПМЛ, ПМЕ.
- ▶ Автоматы защиты сети, выключатели и переключатели АЗС 2; 40, В-45М, ПП-45М, 2ПП-45, 2ПНП-45, ВРА-1, ВР-32-35, РБ1, РПС-1, РЕ 19-43, ВПК 2110, КУ 701, ВК 200.
- ▶ Электроустановочные электромонтажные изделия, аппаратура с ручным управлением КУ 101101, КЕ 011, КЕ 012, ПКЕ, ПКТ, ПКУ-15, ЗН 24, БЗ 24, У614, ЭКГ-20Б, КВП-22Б.
- ▶ Трансформатор ТС-2,5; ТС3-25, ТСТ-25, ТСКС-40, ТМ, ТМГ, ТМЗ, ТМГЖ, а также обмотки и запасные части к трансформаторам.
- ▶ Запасные части к контакторам, пускателям, автоматическим выключателям: контакты, катушки, гибкие соединения («питатель»), «косичка».
- ▶ Устройства плавного пуска электродвигателей (для нефтяных насосов, для высоковольтных и низковольтных электродвигателей).
- ▶ Регулируемые электроприводы, преобразователи частоты на транзисторах (ЭПУ, ЭПБ, БТО, БТУ, АПЧ, ПЧ, ПН), печатные платы к приводам.
- ▶ Шкафы управления электродами для сталеплавильной печи АРДМТ (аналог ШРД).
- ▶ Исполнительные механизмы: МЭО, РЗД, БРУ, БПН, БП-24, ПБР, ДУП-М.
- ▶ Высоковольтная аппаратура: КСО, ВРУ, КРУ, КМВ, К-59, КМ-1Ф, К12, К13, К26, К37, КВ-02, КТП; ЗИП к высоковольтным выключателям (ВМГ, ВМПЭ, ВКЭ, ВМП, МГГ, МГУ, ВМТ, МКП, С-35, У-110, У-220, ММО-10) и приводам.
- ▶ Панели управления ПДУ, блоки управления серий: ЯУ8000, ШУ8000, Я5000, ЯОУ, ЯВЗ, ШР, ПР, ЯРВ; шкафы собственных нужд ПСН; панели распределительные ЩО70; сборки РТ30; комплектные устройства типа КТПСН (РУСН 0,4), ЭПА, ЭПЗ, ЭПО, ЭПУ, ПВУ, Ш8300-Ш8343, ШСН, ШСЭ, ПДЭ, ШДЭ, ШЭ, ДФЗ, ШП.
- ▶ Защиты серий: БЭ, БРЭ, КЗ, ДЗТ, ЯРЭ. Микроконтроллеры, выполняющие функции релейной защиты: УПНС-М, УКП-КМ.
- ▶ Электроизмерительные приборы цифровые и аналоговые: М42300, ЭА, ЭВ, ШВ, Е349, Ф285, Э8030, ВАФ, ВА-О, шунты. Мегомметры: ЭСО202, Ф4104-М1, Т-0,66.



ООО «ЕССО-Технолджи»

Россия, 428000, г. Чебоксары,
ул. К. Маркса, 52-8, а/я 299

Тел.: (8352) 62-67-57, 62-38-81
Тел./факс: (8352) 62-58-48

E-mail: esso@cbx.ru

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

Редакция

Главный редактор Валерий Журавлев

Реклама

Игорь Дмитриев,
Галина Санникович

Распространение Ольга Зимодро

Секретарь Ульяна Сушкова

Дизайн Алексей Попов

Цветоделение и печать

Студия «НП-Принт»
Санкт-Петербург,
Измайловский пр., 29
Тел.: (812) 324-65-15

Журнал распространяется по всей территории
России, стран СНГ и Балтии.

Цена свободная.

Тираж 10 000 экз.

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.

Материалы, опубликованные под рубрикой «Марка
Оборудование» являются рекламными и публику-
ются на коммерческой основе. Редакция не несет
ответственности за содержание рекламных мате-
риалов. Рекламируемые товары и услуги подлежат
сертификации и лицензированию. Мнение редакции
может не совпадать с мнением авторов публикаций.
При перепечатке материалов ссылка на «Новости Электро-
Техники» обязательна.

ВОПРОС • ОТВЕТ

Вопрос • Ответ:

Приложение к журналу «Новости ЭлектроТех-
ники» № 6(48). – СПб., 2007. – 136 с.

Научный редактор:

В.В. Шатров, референт Ростехнадзора

Материалы популярной рубрики
журнала, опубликованные
в 2000–2007 гг., впервые собраны
вместе, систематизированы
в соответствии с основными
разделами ПУЭ и отредактированы
согласно новейшим изменениям
в нормативных документах.

Во многих случаях ответы на вопросы
читателей журнала представляют
официальную позицию Ростехнадзора.

Переработанный и дополненный сборник
«Вопрос • Ответ» – ежегодное приложение
к завершающему номеру
«Новостей ЭлектроТехники».

Содержание

Разделы

1. Общие указания по устройству электроустановок	4
2. Электроснабжение и электрические сети	8
3. Заземление и защитные меры электробезопасности	14
4. Электропроводки	52
5. Кабельные линии	56
6. Воздушные линии электропередачи	64
7. Устройство молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций	72
8. Защита и автоматика	78
9. Распределительные устройства и подстанции	84
10. Электрическое освещение	96
11. Электроустановки жилых, общественных, административных и бытовых зданий	100
12. Охрана труда	114
13. Лицензирование, сертификация, испытания	120
14. Нормативно-технические документы	126
15. Нормативно-правовые отношения субъектов	134

Раздел	1

Общие указания по устройству электроустановок

1 ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

Глава 1.1 ПУЭ 7-го изд.

п. 1.1.29

п. 1.1.33

Глава 1.7 ПУЭ 7-го изд.

п. 1.7.68

п. 1.7.72

Глава 4.1 ПУЭ 7-го изд.

МЭК 446-89

(ГОСТ 50462-92)

«Идентификация проводников по цветам или цифровым обозначениям»

Раздел

1

**ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ
ПО УСТРОЙСТВУ
ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК****Алексей Бондарчук,**
ООО ПКФ «Комплекс»

В административно-производственном здании имеется встроенная ТП. РУ-0,4 кВ укомплектовано распределительными щитами собственного производства. Является ли обоснованным требование инспектора установить двери на щиты? Ведь согласно ПУЭ, п. 1.1.33, в электропомещениях на распределительных щитах может и не быть дверей, а в главе 1.7 предъявляются требования к оболочкам и дверям только при их наличии.

**Виктор Шатров,**
референт Ростехнадзора
Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Пункт 1.1.33 ПУЭ 7-го изд. допускает применение неизолированных и изолированных токоведущих частей без защиты от прикосновения к ним лишь в помещениях, доступных только для квалифицированного персонала, и при условии, что такая защита не является необходимой для каких-либо иных целей. Кроме того, доступные для прикосновения токоведущие части должны быть расположены таким образом, чтобы их обслуживание не было сопряжено с опасностью прикосновения к ним (например, при выполнении ремонтных работ в электропомещениях).

Естественно, что требования к оболочкам и ограждениям могут предъявляться только при их наличии (п. 1.7.68 ПУЭ). В п. 1.7.72 ПУЭ указаны условия, при которых ограждения и оболочки в электропомещениях напряжением до 1 кВ как мера защиты от прямого прикосновения могут отсутствовать (отчетливое обозначение помещений, доступ в них только с помощью ключа, свободный выход из них, соответствие минимальных размеров проходов обслуживания требованиям главы 4.1).

Следует иметь в виду, что возможность использования токоведущих частей без защиты от прямого прикосновения, указанная в п. 1.1.33, является допущением, но не рекомендацией к повсеместному применению.

В отношении электроустановок, введенных в эксплуатацию до утверждения ПУЭ 7-го изд., требования

инспектора энергетического надзора об обязательном выполнении указаний этих Правил неправомерны.

ВОПРОС



Дмитрий Калинин,
ОАО «ПО Элтехника»

Пункт 1.1.29 ПУЭ 7-го изд. гласит, что проводники защитного заземления во всех электроустановках должны иметь буквенное обозначение РЕ и цветовое обозначение чередующимися продольными или поперечными полосами одинаковой ширины (для шин от 15 до 100 мм) желтого и зеленого цветов. То же самое гласит и ГОСТ 50462-92. Однако пункт 5.10.5 ПТЭ от 19.06.2003 утверждает, что открыто проложенные заземляющие проводники должны иметь черную окраску. В ГОСТ и ПУЭ про черный цвет ничего не сказано. Налицо противоречие нормативных документов друг другу.

Каким нормативным документом необходимо руководствоваться при выборе цвета заземляющего проводника (полоса сечением 40x4) в бетонной комплектной трансформаторной подстанции? Какой из документов будет иметь приоритет при возникновении аналогичных противоречий?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Во всех электроустановках защитные проводники (заземляющие проводники, проводники уравнивания потенциалов, а в электроустановках до 1 кВ с глухозаземленной нейтральной системы TN также нулевые защитные проводники) должны быть обозначены чередующимися желто-зелеными полосами. Такая окраска является международным способом обозначения защитных проводников в соответствии со стандартом МЭК 446-89 (ГОСТ 50462-92). Все три указанных выше вида защитных проводников имеют буквенное обозначение РЕ (*protective earth* – защитное заземление). Соответствующее обозначение предусмотрено в п. 1.1.29 ПУЭ.

Допустимо обозначение указанных выше защитных проводников желто-зелеными полосами не по всей длине, а только в местах их контактных соединений между собой и со сторонними и открытыми проводящими частями, а также в местах для присоединения переносных инструментов и приборов. Такое обозначение в перечисленных выше местах допускается, если при этом практически исключены ошибки при идентификации защитных проводников на участках, обозначенных другим (черным) цветом (например, с любого места в распределительном устройстве можно определить принадлежность данного проводника к защитным).

Цветовое обозначение заземляющих проводников рабочего (функционального) заземления не нормируется.

ВОПРОС



Ирина Лукова,
МПО «Электромонтаж»

Иногда в схемах управления разработчики ставят кнопку (или переключатель) после катушки промежуточного реле или магнитного пускателя, т. е. управление производится посредством разрыва нулевого проводника. Допустимо ли такое решение?



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения

Установка контактов аппаратов управления после катушки реле или пускателя, со стороны подключения нулевого проводника, является грубой ошибкой. В случае замыкания со стороны подключения нулевого проводника к катушке аппарата, защита от замыкания в цепи управления не работает, а контакт управления, например кнопки «СТОП», будет зашунтирован.

Единственным исключением является установка со стороны подключения нулевого проводника размыкающего контакта теплового реле в реверсивных пускателях. Вероятность замыкания перемычки между катушкой и контактом теплового реле, находящейся внутри аппарата, ничтожно мала.

Электроснабжение и электрические сети

2 ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

Глава 1.2 ПУЭ 7-го изд.

п. 1.2.17
п. 1.2.22
п. 1.2.23

ГОСТ 13109

«Нормы качества
электроэнергии в системах
электроснабжения общего
назначения»

Свод правил по проекти- рованию и строительству СП 31-110-2003

«Проектирование и монтаж
электроустановок жилых
и общественных зданий»

Раздел

2 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ
И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ

ВОПРОС

**Любовь Паращенко,**
ОАО РПИИ «Якутпроект»

Каким образом обеспечить вторую категорию электроснабжения для токоприемников (например, школы), если в населенном пункте имеется всего один источник электроснабжения по высокой стороне? Установка резервных дизельных электростанций для всех потребителей приводит к существенному удорожанию, и заказчик зачастую отказывается от установки резервных источников.

**Виктор Шатров,**
референт Ростехнадзора

В соответствии с указаниями п. 1.2.17 ПУЭ категория электроприемников по надежности электроснабжения при отсутствии указаний в ведомственных нормативных документах устанавливается проектной организацией. В имеющемся документе – СП 31-110-2003 «Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий» – в учреждениях «образования, воспитания и подготовки кадров» электроприемники противопожарных устройств и охранной сигнализации отнесены к первой категории по надежности электроснабжения.

В малых населенных пунктах (отступление от указаний СП), учитывая отсутствие второго источника электроснабжения, приходится допускать электроснабжение школ от одного источника. При этом следует обеспечить возможность восстановления электроснабжения в течение не более 24 часов. Электроснабжение электроприемников противопожарных устройств (по меньшей мере сигнализации о возникновении пожара), охранной сигнализации школ следует предусматривать от аккумуляторной батареи.

ИЗМЕРИТЕЛИ ПАРАМЕТРОВ ИЗОЛЯЦИИ



До 1 кВ • MIT 230, MIT 320/330

- испытательное напряжение: 250, 500, 1000 В
- измерение сопротивления до 1 ГОм
- металлосвязь 0,01–99,9 Ом
- прозвонка цепи
- вольтметр 600 В AC/DC
- противоударный резиновый корпус
- режим измерения кОм (MIT 320/330)
- подсветка дисплея (MIT 320/330)
- память и компьютерный интерфейс (MIT 330)

До 5 кВ • MIT 510

- испытательное напряжение: 500, 1000, 2500, 5000 В
- измерение изоляции 0–15 ТОм
- измерение токов утечки 0,01 нА–5 мА
- измерение емкости 1нФ–50 мкФ
- цифро-аналоговый дисплей с подсветкой
- питание от аккумуляторов и от сети 220 В
- таймер 0–99 минут
- IP65

До 5/10 кВ • MIT 520/1020

- автоматические тестеры изоляции
- испытательное напряжение: 500, 1000, 2500, 5000 В / 10000 В
- в диапазоне 50–5000 В ступенчатая установка напряжения с шагом 25 В
- измерение изоляции 0–15 ТОм (5 кВ) и до 35 ТОм (10 кВ)
- вольтметр до 1000 В AC/DC
- измерение токов утечки 0,01 нА–5 мА
- измерение емкости 10 нФ–50 мкФ
- автоматическое измерение коэффициента поляризации
- автоматический тест повышающим напряжением
- измерение диэлектрического разряда
- RS232 + USB
- таймер 0–99 минут
- IP54

Приборы внесены в Госреестр СИ РФ



ЗАО «Перел Раша»

192029, Санкт-Петербург,
ул. Бабушкина, 3
Тел.: (812) 325-88-28, 954-07-39
факс: (812) 325-88-30
alexey.arhipov@perel-russia.ru
www.perel-russia.ru

ВОПРОС



Александра Фетищева,
КРОК инк.

У проектировщиков существует немало разногласий в понимании СП 31-110-2003, п. 7.23. Отклонение напряжения от номинального на зажимах силовых электроприемников и н.у. ламп ЭО не должно превышать 5% в норм. режиме, а от шин ТП до н.у. ламп ЭО – 7,5%. Значит, ВРУ – н.у. ламп ЭО – 5% от 380/220 В, но тогда от ТП до ВРУ необходимо подавать повышенное напряжение, чтобы с учетом потерь на этой линии (2,5%) получить во ВРУ номинальное значение напряжения.



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Прежде всего следует разделить понятия «отклонение напряжения» и «потеря напряжения». В первом абзаце п. 7.23 СП 31-110-2003 нормируется отклонение напряжения от номинального на зажимах электроприемников ламп накаливания. В третьем абзаце п. 7.23 СП 31-110-2003 речь идет о потере напряжения в линиях на участке от шин 0,4 кВ трансформаторной подстанции 6–10/0,4 кВ до наиболее удаленного электроприемника. Выполнение условия первого абзаца является обязательным, третьего абзаца – рекомендуемым.

В соответствии с указаниями п. 1.2.23 ПУЭ 7-го изд., напряжение на шинах напряжением 3–20 кВ электростанций и подстанций должно поддерживаться не ниже 105% номинального в период наибольших нагрузок и не менее 100% номинального в период наименьших нагрузок в этих сетях.

С учетом этих исходных положений необходимо производить проверку выбранных по другим условиям сечений проводников. Потеря напряжения в

линиях в нормальном режиме должна быть такой, чтобы на зажимах наиболее удаленного электроприемника напряжение как при наибольших, так и при наименьших нагрузках оказывалось в пределах $\pm 5\%$ номинального. При выполнении проверки сечений выбранных проводников по потере напряжения необходимо учитывать положение переключателя ответвлений на трансформаторных подстанциях напряжением 6–10/0,4 кВ.

ВОПРОС



Геннадий Люшнин,
НИИ АА им. В.С. Семенихина

При проектировании объекта в сельском населенном пункте, после измерения сопротивления петли «фаза–нуль» расчет тока однофазного короткого замыкания вызвал некоторые затруднения. В часы вечернего максимума напряжение еле дотягивает до 180 В.

С одной стороны, можно провести расчет по номинальному напряжению, с другой, по минимальному, что, согласитесь, не одно и то же при выборе защитной аппаратуры.

Как быть? Закрывать на всё глаза, сказать, что это проблема энергоснабжающей организации, и сделать расчет как положено или рассчитать по фактическому минимальному напряжению? Но тогда надо довольно серьезно увеличить сечения проводников, что в общем-то экономически не обосновано.



Виктор Шatrov,
референт Ростехнадзора

Требования ПУЭ к устройству электроустановок, в т.ч. к выбору защитных аппаратов, исходят из того, что качество и уровни напряжения в электроустановках должны соответствовать ГОСТ 13109 «Нормы качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения» (см. п. 1.2.22 ПУЭ 7-го изд.). Присоединение дополнительных потребителей электроэнергии к питающей сети, в которой и без того не обеспечивается нормируемый ГОСТом уровень напряжения, является грубым нарушением правил устройства и эксплуатации электроустановок.

В вашем случае вопрос является не техническим, а организационно-экономическим и должен быть решен по согласованию между заинтересованными сторонами: энергоснабжающей организацией, дающей разрешение на присоединение дополнительной мощности, владельцем присоединяемой мощности и проектной организацией.

По нашему мнению, увеличение сечения проводников потребует в любом случае, если присоединение дополнительных потребителей вообще возможно исходя из располагаемой мощности питающей трансформаторной подстанции.

Участки сети, на которых требуется увеличение сечения проводников, должны выбираться с учетом схемы распределения электроэнергии, начиная от трансформаторной подстанции.

ВОПРОС

В

Алексей Бакунин,
ООО «БСК»

Обеспечивает ли петлевая схема с двухсторонним питанием от разных источников нормируемую надежность электроснабжения потребителей второй категории (ПУЭ 7-го изд.) при возможности ручных переключений в пределах петли? Вопрос касается сетей 6–10 и 0,4 кВ.

ОТВЕТ

Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Обеспечивает, если упомянутые в вопросе источники являются независимыми. К сожалению, ПУЭ и другими нормативными документами не установлено минимально необходимое для включения резервного источника время.

ВОПРОС

В

Евгений Снежков,
ОАО «Технология+»

В технических условиях на подключение электрической мощности 3 кВА после перевода квартиры в нежилой фонд для заключения нового договора Жилищное агентство предложило: 1) произвести ремонт ГРЩ дома; 2) выполнить равномерное распределение нагрузок по фазам в ГРЩ; 3) произвести ремонт лестничного РЩ.

Правомочны ли такие требования или агентство перебрасывает свои проблемы на абонентов?

ОТВЕТ

Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Перевод квартиры жилого дома в нежилой фонд приводит к необходимости выполнения операций по технологическому присоединению в соответствии с «Правилами технологического присоединения энергопринимающих устройств (энергетических установок) юридических и физических лиц к электрическим сетям», п. 2 (утверждены Постановлением Правительства РФ от 27.12.2004 № 861 в редакции Постановления Правительства РФ от 21.03.2007 № 168), которые устанавливают процедуру технологического присоединения. Технологическое присоединение производится на основании договора, заключаемого между сетевой организацией и юридическим или физическим лицом.

Дополнительно следует отметить, что, в соответствии со статьей 210 Гражданского кодекса РФ, «Собственник несет бремя содержания принадлежащего ему имущества, если иное не предусмотрено законом или договором». Исходя из этого, работы по ремонту ГРЩ дома и по перераспределению нагрузок по фазам ГРЩ должны выполняться собственником электроустановки здания (очевидно, им является Жилищное агентство). Требование о ремонте лестничного РЩ, к которому будут непосредственно присоединены потребители нежилого помещения, следует признать правомочным.



Группа компаний «СпецИнжстрой»



ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООО «ИНЖЭЛЕКТРОКОМПЛЕКТ»:

- Проектирование систем электроснабжения зданий и промышленных объектов.
- Производство и поставка электротехнического оборудования низкого и среднего напряжения, комплектация объектов.
- Проектирование и поставка системы «умный дом».
- Поставка и наладка промышленной гаммы оборудования, устройств плавного пуска и торможения электродвигателей, систем автоматизации. Статус сертифицированного центра Telemecanique компании Schneider Electric.
- Модернизация и сервисное обслуживание электроустановок зданий и промышленных объектов.

Schneider
Electric

ABB

hager

MOELLER

niko

JEAN MÜLLER
the name for safety

Приглашаем вас
посетить новый сайт «Инжэлектромкомплект»
www.ingelec.ru

КЛЮЧ К ЭНЕРГИИ БУДУЩЕГО.

105318, Москва, ул. Ткацкая, д. 5, стр. 7, офис 306
Тел.: +7 (495) 101 3571, 775 7540, факс: +7(495) 775 7542
www.ingelec.ru

Заземление и защитные меры электробезопасности

3 ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

Глава 1.1 ПУЭ 7-го изд.

п. 1.1.1
п. 1.1.17

Глава 1.3 ПУЭ 7-го изд.

табл. 1.3.31

Глава 1.4 ПУЭ 6-го изд.

п. 1.4.2 ПУЭ

Глава 1.7 ПУЭ 6-го изд.

п. 1.7.49
п. 1.7.79

Глава 1.7 ПУЭ 7-го изд.

табл. 1.7.1 и 1.7.4–1.7.9
п. 1.7.34
п. 1.7.37
п. 1.7.55
п. 1.7.56
п. 1.7.59
п. 1.7.61
п. 1.7.73
п. 1.7.74
п. 1.7.76
п. 1.7.78

п. 1.7.79
пп. 1.7.81–1.7.85
п. 1.7.88
п. 1.7.91
п. 1.7.96
п. 1.7.98
пп. 1.7.101–1.7.104
пп. 1.7.109–1.7.113
пп. 1.7.115–1.7.116
пп. 1.7.119–1.7.121
пп. 1.7.126–1.7.128
п. 1.7.131
п. 1.7.132
п. 1.7.135
п. 1.7.139
п. 1.7.145
п. 1.7.159
п. 1.7.160

Глава 2.4 ПУЭ 7-го изд.

табл. 2.4.1
п. 2.4.13
п. 2.4.3
п. 2.4.55

Глава 2.5 ПУЭ 7-го изд.

п. 2.5.129

Глава 3.1 ПУЭ 7-го изд.

Глава 3.4 ПУЭ 6-го изд.

п. 3.4.23

Глава 6.3 ПУЭ 7-го изд.

п. 6.3.37

Глава 7.1 ПУЭ 7-го изд.

п. 7.1.3
п. 7.1.21
пп. 7.1.24–7.1.25
п. 7.1.82
п. 7.1.88

Глава 7.3 ПУЭ 6-го изд.

п. 7.3.100
п. 7.3.137
п. 7.3.139

Глава 7.4 ПУЭ 7-го изд.

п. 7.4.1.1

ГОСТ 464-79

«Заземления для стационарных установок проводной связи, радиорелейных станций, радиотрансляционных узлов и антенн систем коллективного приема телевидения»

ГОСТ 10434-82

«Соединения контактные электрические. Общие технические требования»

ГОСТ 12.2.007.0

«Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»

ГОСТ 30030-93

«Трансформаторы разделительные и безопасные разделительные трансформаторы. Технические требования»

ГОСТ 30331.3-95

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

ГОСТ 30331.9-95

«Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Применение мер защиты от сверхтоков» п. 473.3.2

ГОСТ Р 50030

«Низковольтная аппаратура распределения и управления»

ГОСТ Р 50043

«Соединительные устройства для низковольтных цепей бытового и аналогичного назначения»

ГОСТ Р 50254-92

«Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета электродинамического и термического действия тока короткого замыкания»

ГОСТ 50270-92

«Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ»

ГОСТ Р 50345-99

«Аппаратура малогабаритная электрическая. Автоматические выключатели для защиты от сверхтоков бытового и аналогичного назначения»

ГОСТ Р 50571

«Электроустановки зданий»

ГОСТ Р 50571.2-94

«Электроустановки зданий. Часть 3. Основные характеристики»

ГОСТ Р 50571.3-94

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

п. 411.1
п. 411.1.2.1
п. 413.1
п. 413.1.3.2
п. 413.1.4.2
п. 413.5

ГОСТ Р 50571.5-94

«Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности и защита от сверхтока»

ГОСТ Р 50571.9-94

«Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Применение мер защиты от сверхтоков»

ГОСТ Р 50571.10-96

«Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж оборудования»
п. 543.1.2
п. 542.1.2
п. 542.4.1

ГОСТ Р 50571.15-97

«Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования»
п. 524.2
п. 525
п. 546.2.1

ГОСТ Р 50571.21-2000, часть 5, раздел 548

«Заземляющие устройства и системы уравнивания электрических потенциалов в электроустановках, содержащих оборудование обработки информации»

ГОСТ Р 50571.22-2000, часть 7, раздел 707

«Заземление оборудования обработки информации»

ГОСТ Р 50571.28-2006, часть 7, раздел 710

«Требования к специальным электроустановкам. Электроустановки медицинских помещений»

ГОСТ Р 50669-94

«Электроснабжение и электробезопасность мобильных (инвентарных) зданий из металла или с металлическим каркасом для уличной торговли и бытового обслуживания населения. Технические требования» п. 4.2.7

ГОСТ Р 51321.1-2000

«Устройства комплектные низковольтные распределения и управ-

ления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний»
п. 7.4.1.1
табл. 4

ГОСТ Р 51326.1-99

«Выключатели автоматические, управляемые дифференциальным током, бытового и аналогичного назначения без встроенной защиты от сверхтоков»

ГОСТ Р 51330.13-99

«Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)»

Стандарт МЭК IEC 1084-1-1991**Стандарт МЭК 60364-4-41**

«Электрические установки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Раздел 41. Защита от поражения электрическим током»

Стандарт МЭК 60364-7-702

«Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным установкам и помещениям. Раздел 702: Плавательные бассейны и другие водоемы»

Объемы и нормы испытаний электрооборудования

(СО 34.45-51.300-97), п. 28.2

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей

(ПТЭЭП, 2003), приложение 3

Методические указания по контролю состояния заземляющих устройств электроустановок

(РД 153-34.0-20.525-00)

Технический циркуляр от 16.02.2004 Ассоциации «Росэлектромонтаж» № 6/2004
«О выполнении основной системы уравнивания потенциалов на вводе в здание»

«Пособие по выполнению заземления и уравнивания потенциалов оборудования информационных технологий. Меры защиты от электромагнитных воздействий»
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО), 2004 г.

Бессонов Л.А. «Теоретические основы электротехники». – М.: Высшая школа, 1967.

Раздел

3

ЗАЗЕМЛЕНИЕ
И ЗАЩИТНЫЕ МЕРЫ
ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ

ВОПРОС

В

Евгений Марченко,
Электроработник
при Краснодарском ГУЭС

Согласно п. 2.7.15 ПТЭЭП (2003 г.), на каждое находящееся в эксплуатации заземляющее устройство должен быть заведен паспорт, содержащий, кроме всего прочего, «данные по напряжению прикосновения (при необходимости)».

Для каких заземляющих устройств необходимо производить измерение напряжения прикосновения?

О

ОТВЕТ

Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Измерение напряжения прикосновения производится на территории открытых распределительных устройств напряжением выше 1000 В сетей с эффективно или глухозаземленной нейтралью, которые выполнены с соблюдением требований к напряжению прикосновения (п. 1.7.88 ПУЭ 7-го изд.; п. 1.7.49 ПУЭ 6-го изд.). Условия проведения измерений указаны в п. 1.7.91 ПУЭ 7-го изд.

ВОПРОС

В

Ирина Смирнова,
ООО «Электромонтажная компания ТСН»

В общественном здании установлены два ГРЩ (ВРУ), вводные шинопроводы КТА-30 с эквивалентным сечением 1920 мм² (сечение PEN-проводника равно сечению фазных проводников). В каждом из помещений ГРЩ располагаются отдельно установленные главные заземляющие шины.

Согласно п. 1.7.119 ПУЭ, сечение ГЗШ должно быть не менее сечения PEN-проводника, а согласно Техническому циркуляру № 6/2004 от 16.02.2004 сечение каждой из отдельно установленных ГЗШ принимается равным половине сечения РЕ-шины, наибольшей из всех РЕ-шин. То есть по ПУЭ мы должны выбирать ГЗШ сечением не менее 1920 мм², а по циркуляру – 960 мм². Все ГЗШ по циркуляру должны быть соединены между собой проводниками сечением, равным сечению меньшей из попарно сопрягаемых шин, а по ПУЭ – равным не менее половины сечения РЕ-проводника отходящих линий с наибольшим сечением. Как выбрать сечение проводника, соединяющего ГЗШ и РЕ-шину ГРЩ?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора
Людмила Казанцева,
ИИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Выбор сечений (проводимостей) проводников основной системы уравнивания потенциалов следует принимать по Техническому циркуляру от 16.02.2004 № 6/2004, в котором учтены позднейшие рекомендации МЭК. Не требуется принимать сечение отдельно установленной ГЗШ, равным более больше половины сечения РЕ-шины, наибольшей из всех имеющихся в ГРЩ (ВРУ) здания. Это условие определяется тем, что в любом случае не менее половины тока однофазного короткого замыкания, произошедшего на шинах щита или в цепях, питающихся от него, будет замыкаться по РЕ-проводнику (или PEN-проводнику) цепи, питающей щит от трансформатора.

Главные заземляющие шины и РЕ-шины должны соединяться между собой проводниками (магистралью) сечением, равным сечению меньшей из попарно соединяемых шин. Сечение РЕ-шины в ГРЩ (ВРУ) и соответственно ГЗШ приведено в таблице упомянутого Технического циркуляра.



Олег Брицкий,
ООО «Электросервис»

При проектировании электроснабжения строительной площадки столкнулись с проблемой: на вводе в ГЩВУ стройплощадки выполнено разделение нулей и повторное заземление. А от щита ГЩВУ необходимо подключать силовое оборудование как пятижильными кабелями, так и четырехжильными (например, башенный кран, сварочный аппарат), что противоречит п. 1.7.135 ПУЭ (не допускается объединять РЕ- и N-проводники после их разделения). Как быть?



Людмила Казанцева,
ИИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Возможны, например, следующие решения:

- 1) Рассмотрение возможности разделения РЕ- и N-зажимов вводных устройств электроприемников, предусматривающих четырехжильный ввод, и запятка их пятижильным кабелем. При этом следует иметь в виду, что, если, например, электрическое освещение крана выполнено на напряжении 380 В или отсутствует, для электрооборудования крана не

требуется ни N-проводник, ни объединение РЕ- и N-проводников. Четырехжильный кабель, питающий такой кран, будет состоять из трех фазных проводников и РЕ-проводника. Ситуация для трехфазных сварочных трансформаторов аналогична.

- 2) Если питание ГЩВУ выполнено четырехжильным кабелем, а разделение РЕ- и N-проводников выполнено внутри ГЩВУ путем разделения соответствующих шин, как исключение, может быть предусмотрено соединение шин РЕ и N ГЩВУ с обеих сторон этих шин. Для электроприемников, требующих пятижильный ввод, РЕ- и N-проводники кабелей, питающих эти электроприемники, присоединяются к соответствующим шинам ГЩВУ. Для электроприемников, имеющих на вводе PEN зажим, отходящий к ним четырехжильный кабель в ГЩВУ присоединяется к шине РЕ. Сечение шины РЕ при этом должно быть рассчитано на протекание по ней суммарного расчетного нулевого рабочего тока таких электроприемников.

Внутри шкафа на его дверце должна быть помещена схема подключений.

Подключаемые к шине РЕ проводники (PEN-проводники для четырехжильных кабелей и РЕ-проводники для пятижильных кабелей) должны быть разделены между собой по длине шины РЕ, например, пятижильные подключены к одной её половине, четырехжильные – к другой.



Федор Лукин,
институт «Нефтегазпроект»

1. Согласно письмам Госгортехнадзора России от 27.07.1995 № 06-9/228 и Главгосэнергонадзора России от 21.07.1995 № 42-6/22-ЭТ, во взрывоопасных зонах до 1000 В с глухозаземленной нейтралью заземление взрывозащищенного электрооборудования присоединением к магистрали заземления не требуется и потенциально опасно. В связи с введением в действие главы 1.7 ПУЭ 7-го изд. необходимо ли присоединение металлической полосой открытых проводящих частей электрооборудования к системе уравнивания потенциалов во взрывоопасных зонах класса В-1а по ПУЭ (класса 2 по ГОСТ Р 51330.9-99) или достаточно присоединить к защитному РЕ-проводнику питающей линии?

2. Необходима ли защита горизонтальных заземлителей, проложенных в земле, в местах пересечения с кабелями, трубопроводами и дорогами?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора
Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

1. Открытые проводящие части взрывозащищенного электрооборудования класса защиты I по ГОСТ 12.2.007.0-75 должны присоединяться к заземлителю специальным, проложенным совместно с фазными, защитным проводником во взрывоопасных зонах всех классов. Присоединение РЕ-проводника электроприемников, расположенных во взрывоопасных зонах, должно производиться к выводу, расположенному в закрытой коробке выводов, имеющей необходимый уровень взрывозащиты. Дополнительное присоединение открытых проводящих частей электроприемников к магистрали заземления (магистрали уравнивания потенциалов) не требуется. Нейтральные и нулевые защитные проводники во взрывоопасных зонах должны иметь изоляцию, равноценную изоляции фазных проводников (п. 7.3.100 ПУЭ 6-го изд.)

2. Пунктами 1.7.109 -1.7.112 ПУЭ 7-го изд. необходимость защиты предусмотрена в случае опасности коррозии заземляющих устройств. Пункт 1.7.56 ПУЭ содержит требование механической прочности заземляющих устройств, что включает в себя выполнение механической защиты, если необходимая прочность не обеспечивается собственной конструкцией элементов заземляющего устройства.

Пункт 542.1.2 ГОСТ Р 50571.10-96 требует обеспечения необходимой прочности или дополнительной механической защиты заземляющих устройств в зависимости от заданных внешних факторов. Если в местах пересечения проложенных в земле горизонтальных заземлителей с кабелями, трубопроводами и дорогами возможны повреждения заземлителей, в т.ч. при выполнении ремонтных работ на указанных коммуникациях, такие заземлители должны быть защищены.



Виктор Костышев,
ГУП МО Мытищинская типография

Можно ли в одном помещении эксплуатировать электроустановки, включенные по TN и TT, и как в данном случае обеспечить безопасность от поражения электрическим током?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

ПУЭ не содержат запрещения на размещение в одном помещении электроустановок с различным типом заземления. Пункт 1.7.55 главы 1.7. ПУЭ 7-го изд. предусматривает применение, как правило, одного общего заземляющего устройства для территориально сближенных электроустановок разных назначений и напряжений.

Из определений систем TN и TT (п. 7.1.3 ПУЭ) следует, что открытые проводящие части в них должны при-

соединяться к разным заземлителям: в системе TN – к заземляющему устройству заземления нейтрального трансформатора при помощи нулевого защитного проводника, а в системе TT – к заземлителю, не связанному с нейтралью трансформатора, при помощи защитного заземляющего проводника.

Поскольку при любой системе заземления в электроустановке должно быть выполнено уравнивание потенциалов и поскольку в одном помещении должна быть исключена возможность одновременного прикосновения к проводящим частям, присоединенным к различным, не связанным между собой заземлителям, система уравнивания потенциалов той части электроустановки, открытые проводящие части которой заземлены по системе TT, должна быть надежно изолирована от системы уравнивания потенциалов системы TN, в т.ч. от частей технологического оборудования, коммуникаций, строительных элементов здания. В одном здании такое решение трудно осуществимо.

Из изложенного можно сделать вывод, что электрообеспечение разных помещений одного здания по системам TN и TT не только затруднено, но и практически невыполнимо.



Александр Марин,
Институт теплоэнергетики

На объекте установлен ящик с разделительным трансформатором типа ЯТП-0,25 фирмы ИЭК. Инспектор Ростехнадзора утверждает, что невозможно его использовать, т.к. он не соответствует ГОСТ 30030. Данные ЯТП продают во всех электротехнических магазинах, прикладывая сертификат соответствия ГОСТ Р 51321.1-2000. Прав ли инспектор?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Формально соответствие сертификата на ящик ЯТП-0,25 требованиям ГОСТ Р 51321.1-2000 следует считать достаточным, так как п. 7.4.1.1 этого стандарта предусматривает выполнение защиты безопасным сверхнизким напряжением согласно ГОСТ 30331.3-95 / ГОСТ Р 50571.3-94, п. 411.1.2.1 которого в свою очередь в качестве источника питания безопасного сверхнизкого напряжения требует применять безопасный разделительный трансформатор. При этом ссылка на ГОСТ 30030-93 отсутствует, возможно, в связи с тем, что этот ГОСТ к моменту утверждения ГОСТ Р 50571.3-94 еще не был введен в действие и не был доступен потребителям. Уточнение о необходимости соответствия безопасных разделительных трансформаторов требованиям ГОСТ 30030-93 включено в п. 1.7.73 ПУЭ 7-го изд.

Следует отметить, что некоторые предприятия-изготовители ящиков ЯТП-0,25, в которые ранее встраивались понижающие трансформаторы, не обеспечивающие защитное электрическое разделение цепей, при переходе на применение безопасных разделительных трансформаторов, соответствующих ГОСТ 30030, изменили тип ящика или добавили к нему

индекс, например, «ВПО «Прогресс ВОС», г. Владимир, что исключает сомнения при выборе ящика.

При наличии сомнений в соответствии трансформатора, встроенного в ящик, требованиям ГОСТ 30030 следует получить соответствующее подтверждение предприятия-изготовителя.

Использование шкафов типа ЯТП-0,25 с трансформатором, не отвечающим требованиям ГОСТ 30030 «Трансформаторы разделительные и безопасные разделительные трансформаторы», недопустимо.



Галина Вебер,
ОАО «Ангарская нефтехимическая
компания»

В пп. 3.1.8, 3.1.9 ПУЭ о защите сетей от токов КЗ имеется ссылка на п. 1.7.79 6-го изд., касающаяся кратности тока КЗ к току расцепителя аппарата защиты. В ПУЭ 7-го изд., глава 1.7, этот пункт имеет совершенно другую редакцию. Как следует теперь выбирать проводники по условиям защиты от токов КЗ?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Проводники, как было всегда, следует выбирать по расчетному длительному току нагрузки с учетом допустимой потери напряжения.

Защитный аппарат следует выбирать исходя из двух условий:

- защиты проводников от сверхтоков (токов перегрузки и токов короткого замыкания) по условию перегрева и опасности возникновения пожара (глава 3.1 ПУЭ);
- защиты людей (и животных) от поражения электрическим током, в т.ч. при повреждении изоляции в электроустановке и возникновении коротких замыканий (глава 1.7 ПУЭ).

Условия защиты проводников и защиты людей могут не совпадать.

В ПУЭ 6-го изд. граничное значение тока КЗ было принято одинаковым для обоих случаев, равным 3-кратному значению длительного допустимого тока проводника, что в большинстве случаев не обеспечивало условия электробезопасности. Это объясняется тем, что примерно до 80-х годов не только в СССР, но и в мире не было единых достаточно обоснованных норм электробезопасности людей при косвенном прикосновении, основанных на первичных критериях электробезопасности.

Проектом главы 3.1 ПУЭ 7-го изд. требования выбора проводников по условию короткого замыкания приведены в соответствии с ГОСТ Р 50571.5-94 «Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности и защита от сверхтока», но эти требования также не являются идентичными требованиям к защите людей от поражения электрическим током, содержащимся в главе 1.7 ПУЭ 7-го изд. и в ГОСТ Р 50571.3-94 «Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током».

Поскольку глава 3.1 ПУЭ 7-го изд. до сих пор не введена в действие, условия защиты проводников от токов КЗ следует определять в соответствии с ГОСТ Р 50571.5-94.

Защитные характеристики выбираемого защитно-коммутационного аппарата должны соответствовать более жесткому условию.

Условие обеспечения электробезопасности всегда является приоритетным.



Андрей Чemezov,
«ЭТО»

Правомерно ли требование инспекторов Ростехнадзора при проведении проверки наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами (переходное сопротивление контактов):

- измерять переходное сопротивление на каждой розетке и светильнике;
- измерять переходное сопротивление во ВРУ, ОЩ, ЦС между шиной РЕ и местами присоединения каждого РЕ-проводника?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Объем проверок электрооборудования в эксплуатации устанавливается на основании положений «Объемов и норм испытаний электрооборудования» (СО 34.45-51.300-97) или «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», приложение 3. Указания о проверке соединений заземлителей с заземляемыми элементами приведены в п. 28.2 первого документа и в пп. 26.1, 28.5 второго. Требования проверки каждого контактного соединения в них отсутствуют. Поэтому эксплуатирующая организация, исходя из опыта эксплуатации и конкретных условий, вправе самостоятельно установить количество контактных соединений, у которых проверяется переходное сопротивление. По нашему мнению, их количество ежегодно должно составлять не менее 2% от общего числа контактных соединений.



Роман Иванов,
«СвязьЭлектромонтаж»

Счетчик энергии и вводный автомат расположены непосредственно на опоре ВЛ. Допускается ли при трехфазном подключении здания к ВЛ выполнить повторное заземление и разделение PEN-проводника во ВРУ внутри здания при наличии заземляющего контура здания? Ответвление от ВЛ – 4 провода: L1, L2, L3, N.



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора
Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

ПУЭ и другие действующие нормативные документы не содержат запрета на разделение PEN-проводни-

ка во ВРУ внутри здания при трехфазном подключении электроустановки здания к ВЛ и при расположении счетчика и защитно-коммутационного аппарата на опоре ВЛ. На вводе ВРУ также должен быть установлен защитно-коммутационный аппарат (пп. 7.1.24, 7.1.25 ПУЭ). Шины N и PE во ВРУ должны быть разделены. PEN-проводник во ВРУ должен быть подключен к шине PE (п. 1.7.135 ПУЭ). На вводе в электроустановку здания при применении системы TN рекомендуется выполнять повторное заземление (п. 1.7.61).

Одновременно должны быть выполнены требования глав ПУЭ 1.3, 1.7, 2.4 и 7.1 к фазным, PEN- и PE-проводникам и способам их прокладки.

В действующих нормативно-технических документах отсутствует также запрет на расположение счетчика и вводного автоматического выключателя непосредственно на опоре, предусмотренное автором вопроса. Однако при этом необходимо учитывать и другие требования нормативных документов. В частности, следует обеспечить условия, соответствующие климатическому исполнению и категории размещения счетчика и вводного автоматического выключателя (аппарата управления перед счетчиком), защиту от несанкционированного доступа к ним. Такое размещение не может быть рекомендуемым, но может быть использовано только как исключение при невозможности или технической нецелесообразности установки счетчика внутри здания.



Константин Арцеулов,
ООО «ПромТехНаладка»

Существует ли документ, обязывающий выполнять (предусматривать) монтаж заземляющего устройства при кабельном вводе в здание? Поясню примером: питание отдельного здания осуществляется от кабельной линии 0,4 кВ. Во ВРУ здания формируется ГЗШ, где находятся PEN (PE)-проводник водного кабеля и отходящие защитные проводники. Здание не имеет трубопроводов отопления, канализации, водоснабжения, газоснабжения, вентиляции. Должно ли быть выполнено в данном случае ЗУ рядом со зданием и чем это регламентируется?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора
Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Заземление нулевого защитного (PE) проводника или PEN-проводника на вводе в электроустановку является повторным заземлением. Назначением повторного заземления является понижение напряжения прикосновения при повреждении изоляции в электроустановке и/или при обрыве нулевого рабочего (N) проводника или PEN-проводника.

Система уравнивания потенциалов, выполняемая присоединением к ГЗШ всех открытых проводящих частей, как указано в примере, понижает разность потенциалов между отдельными проводящими частями, доступными одновременно прикосновению,

за счет соединения их между собой проводниками с низкой проводимостью, но не снижает их потенциала относительно земли, если отсутствует повторное заземление.

Т.е. в этом случае при повреждении изоляции в электроустановке, если сечения нулевых защитных проводников, в т.ч. питающей линии, равны сечению фазных, от момента возникновения повреждения до срабатывания защитного аппарата корпуса всех электроприемников будут находиться под напряжением, равным половине фазного напряжения, а при обрыве нулевого рабочего проводника напряжение может достигать значения линейного напряжения (независимо от сечений проводников). Разность потенциалов между отдельными корпусами определяется сопротивлением соответствующих PE-проводников. При выполнении повторного заземления значение напряжения относительно земли на корпусах понижается пропорционально отношению сопротивления повторного заземления к сопротивлению заземляющего устройства источника питания.

Выполнение повторного заземления предусмотрено п. 1.7.61 главы 1.7 ПУЭ в рекомендательном виде, но рекомендательный характер в основном относится к случаю, когда отсутствуют сторонние проводящие части, которые при присоединении их к основной системе уравнивания потенциалов (ГЗШ) выполняют функции естественных заземлителей, например железобетонный фундамент.

В приведенном примере повторное заземление можно считать необязательным, если выполняется одно из двух условий:

- время отключения любой поврежденной цепи в здании не превышает 0,4 с для помещений без повышенной опасности и 0,2 с для помещений с повышенной опасностью. Дополнительно желательнее установить устройство защиты от перенапряжений при обрыве нулевого рабочего проводника;
- здание имеет железобетонные фундаменты, арматура которых присоединена к основной системе уравнивания потенциалов.



Валентина Тумашова,
ОАО «МРУ»

Пункт 1.7.98 ПУЭ гласит: «Вокруг площадки, занимаемой подстанцией, на глубине 0,5 м и на расстоянии не более 1 м от края фундамента должен быть проложен замкнутый горизонтальный проводник (контур), присоединенный к заземляющему устройству». Т.о. выходит, что на всех подстанциях 10(6)/0,4 кВ, где трансформатор со схемой «звезда-звезда-ноль», делается дополнительный контур заземления? С какой целью?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Замкнутый проводник в соответствии с п. 1.7.98 ПУЭ должен быть проложен вокруг подстанций наружной установки для выравнивания потенциалов в земле на участке, прилегающем к подстанции. Этот

проводник должен иметь связь с другими электродами заземлителя подстанции и является его составной частью, а не является дополнительным.

Сопrotивление растеканию горизонтального проводника отдельно не определяется, но участвует в обеспечении нормированного значения общего сопротивления заземляющего устройства подстанции.

ВОПРОС



Сергей Коваленко,
Телеком-сервис

Можно ли осуществлять электропитание разветвленной нагрузки через разделительный трансформатор при условии, что корпуса всех электроприемников присоединены к обособленному заземляющему устройству, не имеющему гальванической связи с заземляющими устройствами других систем?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Питание от разделительного трансформатора применяется в том случае, когда для защиты людей от поражения электрическим током при косвенном прикосновении (при повреждении изоляции в электроустановке) принята мера защиты, называемая «защитное электрическое разделение цепей». Эта защитная мера применяется для того, чтобы исключить протекание опасного тока по телу человека при его прикосновении к корпусу электроприемника с поврежденной изоляцией. Полностью требования к выполнению этой меры защиты приведены в п. 1.7.85 ПУЭ и в п. 413.5 ГОСТ Р 50571.3-94 «Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током». Некоторые требования приведены ниже.

Открытые проводящие части цепей, питающихся от разделительного трансформатора, в т.ч. корпуса электроприемников, не должны иметь соединений с землей, с открытыми проводящими частями других цепей, включая металлический корпус источника питания, и с защитными проводниками других цепей.

Как правило, защитное электрическое разделение цепей применяется при питании от разделительного трансформатора одного электроприемника, т.к. в разветвленной цепи возрастает вероятность непредусмотренных контактов с указанными частями, имеющими потенциал земли, и вследствие этого вероятность повреждения изоляции и поражения людей электрическим током.

Допускается применение защитного электрического разделения цепей для питания более одного электроприемника (максимальное количество электроприемников не нормировано, но в любом случае оно должно быть весьма ограниченным) при выполнении дополнительных требований, также предусмотренных п. 1.7.85 ПУЭ и ГОСТ Р 50571.3:

- все корпуса электроприемников, питающихся от одного разделительного трансформатора, должны быть соединены между собой проводником уравнивания потенциалов, не имеющим соединения с зем-

- лей (местная незаземленная система уравнивания потенциалов), с РЕ-проводниками других цепей и открытыми проводящими частями других цепей;
- если присоединение электроприемников выполняется при помощи штепсельных соединителей, все штепсельные розетки должны иметь защитный контакт, присоединенный к местной незаземленной системе уравнивания потенциалов;
- все гибкие кабели, за исключением питающих оборудование класса II, должны иметь защитный проводник, используемый в качестве проводника местной незаземленной системы уравнивания потенциалов;
- должны быть предусмотрены меры от механических и других повреждений проводников цепей, питающихся от разделительного трансформатора.

Стандарт МЭК 60364-4-41 «Электрические установки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Глава 41. Защита от поражения электрическим током» содержит рекомендации предусматривать общую длину всех цепей, питающихся от одного разделительного трансформатора, не более 500 м, а произведение общей длины цепей на номинальное напряжение – не превышающим число 100000. Эти рекомендации не включены в главу 1.7 ПУЭ и в ГОСТ Р 50571, однако их соблюдение улучшает условия электробезопасности.

При двойном повреждении изоляции разных фаз в любом случае должно быть выполнено автоматическое отключение питания с соблюдением времени отключения в соответствии с таблицей 1.7.1 ПУЭ.

В случае, когда корпуса электроприемников заземлены, как указано в вопросе, защитное электрическое разделение цепей не обеспечивается и разделительный трансформатор используется как трансформатор с изолированной нейтралью. При этом для цепей, питающихся от этого трансформатора, должны быть выполнены требования к системе IT в соответствии с п. 1.7.81 ПУЭ.

Применение системы IT для ограниченного количества электроприемников в электроустановке, в которой остальные электроприемники питаются от трансформатора с глухозаземленной нейтралью (система TN), возможно при соблюдении одного из следующих условий:

- обе системы (IT и TN) имеют одно общее заземляющее устройство или
- исключена возможность прикосновения к открытым и/или сторонним проводящим частям, присоединенным к обособленному заземляющему устройству системы IT, и одновременно – к открытым и/или сторонним проводящим частям, соединенным с заземляющим устройством системы TN.

ВОПРОС



Константин Пидцан,
ООО «ПромТехНаладка»

Возможен следующий режим работы электрической сети: трехфазному потребителю (в системе TN-S) подается симметричная система напряжений, задаваемая генератором (трансформатором). Сопrotивления в фазах данного

потребителя следующие: фаза А – емкость, В – индуктивность, С – активное сопротивление. Сопроотивления всех трех фаз равны. В данном случае в PEN(N)-проводнике будет протекать суммарный ток трех фаз, который будет больше примерно в 2,5 раза любого фазного тока.

Каким образом данный факт учитывается при выборе сечения PEN(N)-проводника (в НД его сечение для однофазной нагрузки в системе TN должно быть равным сечению фазного проводника, а не более его)? Каким образом данный факт учитывается промышленностью, выпускающей кабельную продукцию (в продаже отсутствуют кабели с сечением PEN(N)-проводника более сечения фазного проводника)?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Следует иметь в виду, что значение тока в нулевом рабочем проводнике зависит от порядка чередования фаз, к которым подключены емкость и индуктивность, а также от соотношения значений токов разных фаз. Для приведенного примера при равенстве токов всех трех фаз, в зависимости от того, к каким именно фазам подключены емкость и индуктивность (соответственно фаза А и фаза В или наоборот), ток в нулевом рабочем N(PEN)-проводнике может составлять 2,7 фазного тока или 0,7 фазного тока. Указанные значения справедливы при равенстве токов всех трех фаз. При определенном отношении активного тока к сумме реактивных токов ток N-проводника становится равным нулю. Подробное рассмотрение вопроса с приведением примеров имеется, например, в книге Л.А. Бессонова «Теоретические основы электротехники» (Москва, изд-во «Высшая школа», 1967, С. 92, п. 137 «Звезда–звезда с нулевым проводом»).

Поэтому оптимальным решением при выборе сечения кабеля является такое пофазное подключение активной, индуктивной и емкостной составляющих нагрузки, которое обеспечивает протекание минимального тока по N-проводнику.

Приведенный пример является специальным случаем. Стандартной номенклатурой кабельных изделий не предусматривается исполнение кабелей с сечением нулевого рабочего проводника, превышающим сечение фазных проводников.

При невозможности переключения фаз емкостной и индуктивной составляющих должен быть предусмотрен кабель, имеющий сечение всех жил, равное требуемому сечению N-проводника. Также параллельно N-проводнику может быть проложен одножильный кабель (провод) недостающего сечения либо могут быть использованы четыре одножильных кабеля или провода с требуемым сечением N-проводника, превышающим сечение фазных проводников. В двух последних случаях одножильный кабель (провод), используемый в качестве N-проводника, должен быть проложен в непосредственной близости к фазным проводникам и сбандажирован с ними. Все одножильные кабели (провода) не должны иметь индивидуальных оболочек, брони, экранов и др. покрытий из ферромагнитных материалов.

ВОПРОС



Галина Степанова,
ООО «Архитектурная мастерская
«Модуль»»

Проектируемый объект общественного назначения – трехэтажная пристройка к существующему жилому дому, построенному в 60-х годах прошлого столетия. Ввод водопровода в проектируемый объект принят от существующих сетей жилого дома. Ввод теплосети, канализации и других инженерных коммуникаций предусмотрен от наружных сетей. Металлоконструкции проектируемой пристройки не имеют металлической связи с жилым домом.

Как в этом случае выполнять на вводе в проектируемую вставку уравнивание потенциалов?



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения
Валерий Хейн,
АК «Росэлектромонтаж»

В этом случае при выполнении основной системы уравнивания потенциалов необходимо предусмотреть изолирующую вставку на водопроводной трубе. При соединении водопровода к главной заземляющей шине выполняется со стороны пристройки к основному зданию. В остальном следует руководствоваться общими указаниями ПУЭ и Технического циркуляра Ассоциации «Росэлектромонтаж» № 6/2004 от 16.02.2004 «О выполнении основной системы уравнивания потенциалов на вводе в здание».

ВОПРОС



Вячеслав Малькович,
ООО «ЮНИОС»

Согласно п. 1.7.98 ПУЭ 7-го изд., вокруг трансформаторной подстанции, на расстоянии от фундамента не более 1 м, на глубине 0,5 м прокладывается замкнутый контур заземления, соединяемый с заземляющим устройством. В чем физический смысл дополнительного контура, по мнению авторов ПУЭ?

Во всех типовых проектах ТП спроектированы замкнутые контуры заземляющих устройств. Требуется ли монтаж дополнительного контура или достаточно изменить габариты в соответствии с упомянутым пунктом?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора
Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Замкнутый контур, прокладываемый вокруг трансформаторной подстанции в соответствии со 2-м абзацем п. 1.7.98 ПУЭ, предназначен для выравнивания потенциалов в земле на прилегающей к подстанции территории (для снижения шагового напряжения и напряжения при прикосновении к проводящей оболочке трансформаторной подстанции). Он может быть

использован в качестве единственного заземлителя, если его сопротивление растеканию тока удовлетворяет одновременно двум предъявляемым к заземляющему устройству подстанции требованиям, а именно:

- не превышает значение $250/I$, где I – расчетный ток замыкания на землю на стороне 6(10) кВ в соответствии с п. 1.7.96 ПУЭ;
- не превышает 2, 4 или 8 Ом при номинальном линейном напряжении трансформатора с низкой стороны соответственно 660, 380 или 220 В в соответствии с п. 1.7.101 ПУЭ. При определении сопротивления заземляющего устройства следует учитывать влияние металлических оболочек и брони присоединенных к подстанции кабелей, используемых в качестве естественных заземлителей в соответствии с п. 1.7.109, а также повторных заземлителей ВЛ (если они имеются).

Если сопротивление растеканию замкнутого контура с учетом естественных заземлителей превышает одно или оба значения, определяемые условиями пп. 1.7.96 и 1.7.101, должен быть выполнен дополнительно искусственный заземлитель (заземляющее устройство), к которому и присоединяется замкнутый контур.

В зависимости от конструктивных соображений он (оно) может быть выполнен (о) в виде вертикальных электродов либо еще одного горизонтального контура. Вертикальные электроды должны быть расположены внутри внешнего замкнутого контура.



Игорь Трусов,
ОАО «Новая Эра»

Как рассчитать перемычку между заземлителем и корпусом (РЕ)? Существуют ли на это требования ГОСТов или СНиПов?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Поскольку в вопросе не указано, какой именно корпус имеется в виду: корпус электроприемника, отдельностоящего мобильного здания или здания жилого, административного, общественного, бытового и т.п. назначения, а также не указан тип системы: TN, IT или TT, ответ дается в предположении, что речь идет о повторном заземлении на вводе в электроустановку напряжением до 1 кВ системы TN (электроустановка с глухозаземленной нейтралью) зданий, в которых выполнена основная система уравнивания потенциалов и которые питаются от отдельностоящей трансформаторной подстанции.

Сечение заземляющего проводника, присоединяющего главную заземляющую шину (ГЗШ) электроустановки здания (шину РЕ вводно-распределительного устройства, если она используется в качестве ГЗШ) к заземлителю повторного заземления электроустановки здания, следует выбирать по условию термической стойкости к току наибольшего возможного тока однофазного короткого замыкания в электроустановке в условиях обрыва РЕ (PEN)-проводника цепи, питающей электроустановку от трансформаторной подстанции. В качестве такого наибольшего тока может быть принят

ток однофазного КЗ на шинах ВРУ. Для расчета сечения проводника по термической стойкости следует пользоваться формулой, приведенной в 1.7.126 ПУЭ:

$$S \geq I \sqrt{t} / k,$$

где S – сечение проводника (мм²);
 I – значение тока однофазного КЗ (А);
 t – время протекания тока однофазного КЗ (с);
 k – коэффициент, принимаемый по таблице 1.7.9 главы 1.7 ПУЭ в зависимости от материала заземляющего проводника (применение алюминия не допускается).

Значение тока однофазного КЗ при этом зависит от суммы сопротивлений заземляющего устройства питающей трансформаторной подстанции и заземлителя повторного заземления электроустановки здания.

Время протекания тока принимается равным времени отключения цепи КЗ защитным аппаратом трансформаторной подстанции.

В системе TT, если в вопросе имеется в виду такая система:

- нейтраль источника питания глухо заземлена;
- открытые проводящие части, защищаемые одним защитным устройством, должны присоединяться к одному, общему для этих открытых проводящих частей заземляющему устройству, не имеющему связи с заземляющим устройством источника питания;
- электробезопасность в соответствии с п. 413.1.4.2 ГОСТ Р 50571.3-94 обеспечивается условием:

$$RA \cdot I_a \leq U_{пр}, \text{ В,}$$

где RA – суммарное сопротивление заземлителя и заземляющего проводника, значение которого определяется номинальным дифференциальным током срабатывания УЗО из вышеприведенной формулы с учетом запаса, гарантирующего срабатывание УЗО. Так, например, для УЗО с номинальным дифференциальным током 30 мА, по данным МЭК, достаточно сопротивление заземляющего устройства, равное 160 Ом;

I_a – ток срабатывания защитного устройства (если защитным устройством является УЗО, то под I_a подразумевается его номинальный дифференциальный ток I , значения которого малы и, как правило, в условиях общего применения не превышают 300 мА);

$U_{пр}$ – допустимое значение напряжения прикосновения (не более 50 В для помещений без повышенной опасности и не более 25 В для помещений с повышенной опасностью и наружных установок).

Следовательно, сечение заземляющего проводника в системе TT ограничивается только его механической прочностью.

При прокладке заземляющего проводника внутри помещения, в соответствии с 1.7.127 ПУЭ 7-го изд., сечение медного проводника должно быть не менее 2,5 мм² при наличии механической защиты (прокладка в трубе, коробе и т.п.) и не менее 4 мм² при отсутствии механической защиты. Сечение проводников из стали должно быть эквивалентным по проводимости. Применение алюминиевых заземляющих проводников не допускается. При прокладке открыто вне помещений

и при прокладке в земле размеры заземляющих проводников следует принимать в соответствии с табл. 1.7.4 ПУЭ 7-го изд.

В случае возможности протекания по заземляющему проводнику системы ТТ сквозного тока однофазного короткого замыкания сечение проводника должно выбираться по термической стойкости к этому току аналогично системе TN.

ВОПРОС



Андрей Литвин,
«СервисМонтажИнтеграция»

Каким образом можно соотнести максимальный ток на вводных шинах в электроустановке с ударным током оболочки электроустановки (интересует методика расчета)? Существует ли методика расчета металлического каркаса оболочки электроустановки на допустимые ударные и термические токи?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора
Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Нормативно-технические документы не содержат требований по термической и динамической стойкости к оболочкам электрооборудования (устройств), за исключением оболочек комплектных токопроводов. Выбор токопроводов выполняет проектная организация с учетом значения тока короткого замыкания в проектируемой электроустановке. Дополнительная проверка их термической и/или динамической стойкости в дальнейшем не требуется.

Значения тока короткого замыкания, протекающего по различным частям оболочки, зависят от путей растекания тока по оболочке, определяемых наличием параллельных цепей, точек повторного заземления или уравнивания потенциалов, сопротивления конструкций и контактных соединений.

Общая методика расчета тока короткого замыкания приведена в ГОСТ Р 50254-92 «Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета электродинамического и термического действия тока короткого замыкания», который содержит пример расчета электродинамической стойкости шинных конструкций.

ВОПРОС



Лариса Перминова,
«НИИПИ градостроительства»

Как рассчитать отключающую способность автоматических выключателей и предохранителей в соответствии с требованиями п. 1.7.79 ПУЭ 7-го изд. (если нет времятоковых характеристик)?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Учитывая, что вопрос содержит ссылку на п. 1.7.79 ПУЭ, а также то, что отключающая способность – это максимальное значение тока, которое коммутаци-

онный аппарат способен отключать, ответ дается в предположении, что автора интересует не отключающая способность автоматических выключателей и предохранителей, а способ определения времени их срабатывания при отключении.

Определение фактического времени отключения коммутационных аппаратов без их индивидуальных времятоковых характеристик невозможно.

При отсутствии времятоковой характеристики аппарата для гарантированного срабатывания за время, не превышающее значения, нормированные п. 1.7.79 ПУЭ, необходимо, чтобы расчетный ток однофазного короткого замыкания в защищаемой цепи превышал значение верхней границы диапазона токов мгновенного срабатывания, которое указывается в маркировке (паспортной табличке) аппарата.

Для серийно выпускаемых автоматических выключателей в маркировке указывается номинальный ток выключателя и тип мгновенного расцепления. Для выключателей, соответствующих, например, ГОСТ Р 50345-99 (МЭК 60898-95) «Аппаратура малогабаритная электрическая. Автоматические выключатели для защиты от сверхтоков бытового и аналогичного назначения», в зависимости от типа мгновенного расцепления предусмотрены следующие диапазоны токов срабатывания:

- тип В – при токах более $3 I_n$ до $5 I_n$;
- тип С – при токах более $5 I_n$ до $10 I_n$;
- тип D – при токах более $10 I_n$ до $50 I_n$.

Если расчетный ток короткого замыкания находится на нижней границе диапазона токов срабатывания, время отключения таких выключателей в зависимости от типа расцепления может составить от 4 до 90 с.

ВОПРОС



Александр Быков,
ООО «Институт ЮжНИИГипрогаз»

Существуют ли в РФ специальные требования к организации и выполнению магистралей заземления для электроустановок во взрывоопасных зонах?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора
Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Действующие нормативные документы РФ (исключение – п. 7.3.137 ПУЭ 6-го изд.) не содержат специальных требований к выполнению магистралей заземления для электроустановок во взрывоопасных зонах.

В зависимости от типа заземления системы назначения магистралей заземления может быть различным. В системе TN (электроустановки с глухозаземленной нейтралью) все открытые проводящие части электроустановки должны быть присоединены к глухозаземленной нейтрали питающего трансформатора специально предусмотренными нулевыми защитными проводниками и магистралью заземления по существу является магистралью уравнивания потенциалов.

В системе IT (электроустановки с изолированной нейтралью) магистраль заземления может быть ис-

пользована как для присоединения электроустановки или ее частей к заземляющему устройству, так и в качестве магистрали уравнивания потенциалов.

Требования к магистрали заземления, как и к любому проводнику сети заземления, подразделяются на две части:

- требования к проводимости, определяемые необходимостью обеспечения нормированного времени отключения по условиям электробезопасности при повреждении изоляции в электроустановке и по условиям категории взрывоопасности помещения. Эти требования являются нормативными и содержатся в ГОСТ Р 51330-13-99 (МЭК 60079-14-96) «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)» (см. также главу 1.7 ПУЭ 7-го изд.);
- требования к конструктивному выполнению: типу проводника, способу прокладки и выполнению контактных соединений, которые определяются условиями конкретного объекта, технико-экономическими соображениями и др. и реализуются при проектировании.

Магистрали заземления и уравнивания потенциалов не должны иметь, как правило, открытых контактных соединений во взрывоопасных зонах, при необходимости такие соединения должны быть выполнены сваркой. Способы крепления магистрали к конструкциям, по которым она прокладывается (колоннам, стойкам, основаниям технологического оборудования и т.п.), во всех случаях должны исключать возможность искрения.

ВОПРОС



Татьяна Сизова,
«Сибжелдорпроект» ОАО «РЖД»

В электрощитовой здания два ВРУ (со своими вводными кабелями разных сечений). Может ли для них быть общая главная заземляющая шина (ГЗШ)? Тогда сечение ГЗШ необходимо выбрать по половине сечения (с эквивалентной проводимостью) наибольшего питающего кабеля? Как правильно выбрать проводники, соединяющие PEN этих ВРУ с ГЗШ?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора
Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Ответ дается в предположении, что в здании имеется одно (двухпанельное) ВРУ с двумя вводами, поскольку речь идет об одном помещении электрощитовой; вводные панели ВРУ имеют отдельные шины N и PE; электроустановка здания проектируется для вновь сооружаемого здания или реконструируется для существующего.

В одном электрощитовом помещении здания достаточно выполнить только одну главную заземляющую шину, к которой должны быть присоединены PE-шины обеих вводных панелей ВРУ. В панелях ВРУ должны быть выполнены отдельные шины N и PE. Сечение

отдельно установленной ГЗШ должно быть не менее половины сечения PE-шины ВРУ. Шины PE панелей соединяются проводником (шиной) сечением, равным сечению шин этих панелей. Соединение ГЗШ и шин ВРУ производится проводником, сечение (проводимость) которого равно сечению (проводимости) ГЗШ.

Две (и/или более) ГЗШ выполняются при размещении ВРУ в разных помещениях здания.

Приведенные в п. 1.7.119 ПУЭ 7-го изд. требования к сечению главной заземляющей шины с учетом положений международных стандартов, опубликованных после утверждения главы 1.7 ПУЭ, и дополнительных проработок признаны завышенными и уточнены указаниями Технического циркуляра Ассоциации «Росэлектромонтаж» от 16.02.2004 № 6/2004 «О выполнении основной системы уравнивания потенциалов на вводе в здание».

ВОПРОС



Алексей Михайлов,
«Универсал-Электрик»

Необходимо ли организовывать отдельный контур заземления для потребителей, таких как UPS, питающихся от вторичной обмотки разделительного трансформатора?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора
Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Защитное электрическое разделение цепей (подключение электроприемников к вторичной обмотке разделительного трансформатора) является мерой защиты от косвенного прикосновения. Условия обеспечения электробезопасности для этого случая определены указаниями п. 1.7.85 ПУЭ 7-го изд.

Присоединение токоведущих и открытых проводящих частей отделяемых цепей к заземляющему устройству в этом случае не только не требуется, но и должно быть исключено, в связи с чем нет необходимости в выполнении отдельного заземлителя.

Наличие разделительного трансформатора само по себе не обеспечивает требований электробезопасности. Требования к применению защитного электрического разделения цепей приведены в п. 1.7.85 ПУЭ и п. 413.5 ГОСТ Р 50571.3-94 «Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током».

Необходимо иметь в виду следующее:

- защитное электрическое разделение цепей, как правило, следует применять при питании от разделительного трансформатора только одного электроприемника. Питание от разделительного трансформатора нескольких электроприемников допускается при выполнении требований упомянутых нормативных документов, предусмотренных дополнительно именно для такого случая применения этого способа защиты от косвенного прикосновения;

- особое внимание должно быть обращено на правильное выполнение изолированной от земли местной системы уравнивания потенциалов;

– открытые проводящие части отделенных цепей не должны иметь контактов с землей, с открытыми проводящими частями и защитными проводниками других цепей, в т.ч. с корпусом разделительного трансформатора. Если возможность возникновения таких контактов (как преднамеренных, так и непреднамеренных) не исключена, то электрическое разделение цепей не может рассматриваться в качестве защитной меры, обеспечивающей условия электробезопасности. В этом случае электробезопасность должна быть обеспечена в соответствии с защитными мерами для цепи, с открытыми проводящими частями которой возможен контакт. Как правило, при этом имеется в виду цепь первичной обмотки разделительного трансформатора или других цепей, открытые проводящие части которых имеют связь с землей, а мерой защиты является автоматическое отключение питания со всеми предъявляемыми к нему требованиями ПУЭ и ГОСТ Р 50571.3;

– стандарт МЭК 60364-4-41, на основании которого выполнены ГОСТ Р 50571.3 и глава 1.7 ПУЭ, содержит рекомендации о том, что произведение номинального напряжения отделяемой цепи (цепей) в вольтах на суммарную длину цепи (цепей) в метрах не должно превышать значение 100 000, а суммарная длина цепей должна быть не более 500 м независимо от значения напряжения.

Эти рекомендации не включены в указанные отечественные нормативные документы, однако, по нашему мнению, их целесообразно учитывать в качестве дополнительной проверки соблюдения условий безопасности.

ВОПРОС



Дмитрий Яцунок,
ООО «НПФ «Прочность – Инвест»

В пункте 1.7.131 ПУЭ 7-го изд. нормируется минимальное сечение PEN-проводника (10 мм² по меди), в пункте 1.7.132 ПУЭ 7-го изд. допускается, как исключение, применение двухпроводной системы для питания однофазных потребителей при вводе от воздушной линии. Допускается ли использовать в этом случае PEN-проводники, равные сечению фазных жил (при сечении фазных жил отведения менее 10 мм²), при ответвлениях от воздушных линий к потребителям малой мощности?



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения
Валерий Хейн,
АК «Росэлектромонтаж»
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Сечения PEN-проводника на ответвлениях от воздушных линий с самонесущими изолированными проводами (ВЛИ) и от воздушных линий (ВЛ) к вводам определяются в соответствии с таблицей 2.4.1 ПУЭ «Минимально допустимые сечения изолированных проводов» и не должны приниматься менее 16 мм² по алюминию.

В соответствии с ПУЭ минимальное сечение ответвления не может быть меньше 16 мм² и не зависит от материала провода.

Для ряда марок специальных проводов и кабелей, обладающих повышенной прочностью, по индивидуальному согласованию в установленном порядке это сечение может быть снижено. При этом ответвление от воздушной линии должно быть трехпроводным (L, N и PE).

Ответвление от ВЛ к вводу (определение см. в п. 2.4.3 ПУЭ) от магистральной воздушной линии для индивидуальных жилых домов (в сельской местности, на садоводческих участках) может быть выполнено двухпроводным с использованием изолированных проводов.

ВОПРОС



Виктор Збрицкий,
ПКП «Гамма»

Должно ли быть установлено УЗО на манипуляторе с асинхронным двигателем 37 кВт? Манипулятор запитывается через кабель. По п. 1.7.159 ПУЭ 7-го изд. УЗО может быть установлено как дополнительное устройство, а по п. 1.7.160 в точке подключения должно быть установлено УЗО с дифференциальным током большим, чем у УЗО на машине. А если на машине нет УЗО?

При опытной установке УЗО с $I_n = 80$ А и $I_n = 100$ мА и подключении по схеме TN-C-S произошло его срабатывание при пуске двигателя. В чем может быть причина, если суммарный ток утечки на землю (PE-провод) не более 20 мА?



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения
Валерий Хейн,
АК «Росэлектромонтаж»

В системе TN для передвижных установок должно быть выполнено автоматическое отключение питания. Для этого в первую очередь должна использоваться защита от сверхтока (отсечка автоматического выключателя, предохранитель). Если кратность тока короткого замыкания недостаточна для надежного срабатывания защиты, то дополнительно устанавливается устройство дифференциальной защиты в соответствии с 1.7.79 ПУЭ 7-го изд.

В пункте 1.7.159 ПУЭ в части применения УЗО речь идет о специальных установках, выполненных по системе IT, в которых допустимое напряжение прикосновения при первом замыкании на открытые проводящие части обеспечивается параметрами заземлителя.

УЗО, устанавливаемое в точке подключения в соответствии с п.1.7.160 ПУЭ, служит для защиты при повреждении питающего кабеля.

УЗО, используемые для защиты линий питания электродвигателей мощностью более 10 кВт, выбираются с выдержкой времени.

При больших пусковых токах асинхронного двигателя возможно срабатывание УЗО. Для УЗО без встроенной защиты от сверхтока ток неотключения

составляет не менее $6 I_{н}$, а для УЗО со встроенной защитой от сверхтока – не менее нижнего значения отсечки. Отключение происходит из-за асимметрии самого трансформатора тока, встроенного в УЗО.

ВОПРОС



Тамара Иванова,
ОАО «СУС»

В проекте электроснабжения завода сухих строительных смесей заложены кабели 0,4 кВ с завышенными сечениями. Мотивировка проектировщиков – кабели 0,4 кВ они проверяли на термическую устойчивость токами КЗ согласно циркуляру Ц-02-98(Э). При этом токи КЗ они взяли металлические на шинах 0,4 кВ ТП без учета сопротивлений системы (хотя данные ее есть) и переходных сопротивлений дуги, рубильников, автоматов и т.д. Надо ли выбирать кабели 0,4 кВ по токам КЗ вопреки п. 1.4.2 ПУЭ-2002? Если да, то какой ТКЗ брать, так как с учетом вышеуказанных сопротивлений он падает почти вдвое, отсюда и сечения уменьшаются соответственно?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Объем проверок при выборе электрических аппаратов и проводников по условиям короткого замыкания устанавливается ПУЭ. Проверка по режиму короткого замыкания кабелей напряжением до 1 кВ ПУЭ 6-го изд. (п. 1.4.2) не предусматривается. Однако проектом ПУЭ 7-го изд. в электроустановках напряжением до 1 кВ рекомендуется проверять:

- 1) на электродинамическую стойкость – токопроводы, ошиновку распределительных устройств и щитов, сборок и распределительных пунктов, а также коммутационные аппараты, установленные в распределительных щитах, силовых сборках и силовых шкафах;
- 2) на термическую стойкость – автоматические выключатели, самонесущие изолированные провода и кабели с бумажной и пластмассовой изоляцией. Проверка может не производиться для самонесущих изолированных проводов и кабелей, защищенных плавкими предохранителями или автоматическими выключателями, если последние выбраны по условиям обеспечения работы токовой отсечки в конце защищаемой линии;
- 3) на коммутационную способность – предохранители и автоматические выключатели;
- 4) на невозгораемость – кабели и изолированные проводники.

Эти проверки позволят достичь более высокого уровня надежности электрооборудования при эксплуатации благодаря снижению вероятности возникновения пожаров при коротких замыканиях.

Требования циркуляра от 16.03.1998 № Ц-02-98(э) обязательны для организаций РАО «ЕЭС России». Другие организации по своему усмотрению также могут применять их на своих объектах с целью уменьшения вероятности возникновения пожара при коротких замыканиях.

При расчетах токов короткого замыкания в электроустановках напряжением до 1 кВ рекомендуется учитывать и сопротивление системы, и суммарное сопротивление контактных соединений с учетом положений ГОСТ 50270.

ВОПРОС



Дмитрий Иванов,
ООО «Экстрадент»

Какую кратность тока автомата, снабженного комбинированным расцепителем, выбирать при профилактических испытаниях электроустановки (замер сопротивления петли «фаза – ноль»), смонтированной и принятой в эксплуатацию во время действия ПУЭ 6-го изд.? Электротехническая лаборатория в своих протоколах ссылается уже на новые требования.



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

В соответствии с ПУЭ 6-го изд., для автоматического отключения поврежденного участка цепи при однофазном коротком замыкании требовалось обеспечение определенной кратности тока однофазного короткого замыкания относительно номинального тока или уставки срабатывания защитного аппарата в зависимости от его типа и исполнения его расцепителя. Время срабатывания защитного аппарата не нормировалось.

В соответствии с ПУЭ 7-го изд. требуется обеспечение нормированного значения времени срабатывания защитного аппарата. Значение тока однофазного короткого замыкания не нормируется, однако ток должен быть достаточным для обеспечения требуемого времени срабатывания.

Из этого видно, что в обоих случаях при испытаниях необходимо определить фактическое значение тока однофазного короткого замыкания (ОКЗ). Значение тока ОКЗ может быть определено расчетным путем на основании значения сопротивления петли «фаза – ноль», полученного путем замеров при испытаниях.

В случае выполнения требований ПУЭ 6-го изд. необходимо убедиться, что фактический ток ОКЗ составляет:

- в помещениях с невзрывоопасной средой (п. 1.7.79 ПУЭ 6-го изд.) – не менее трехкратного значения номинального тока плавкого элемента ближайшего предохранителя, а также номинального тока нерегулируемого расцепителя или тока уставки регулируемого расцепителя автоматического выключателя, имеющего обратную зависимость от тока характеристики, или не менее значения тока уставки мгновенного срабатывания с учетом коэффициентов запаса и разброса автоматического выключателя, имеющего только электромагнитный расцепитель (отсечку);
- в помещениях с взрывоопасной средой (п. 7.3.139 ПУЭ 6-го изд.) – не менее четырехкратного значения номинального тока плавкого элемента ближайшего предохранителя или не менее шестикратного значения тока расцепителя автоматического вы-

ключателя, имеющего обратную зависимость от тока характеристики.

В случае выполнения требований ПУЭ 7-го изд. необходимо убедиться, что фактический ток ОКЗ обеспечивает время срабатывания защитного аппарата, не превышающее значений, нормированных п. 1.7.79 ПУЭ 7-го изд., для чего необходимо иметь времятоковую (обратнозависимую) характеристику этого защитного аппарата. Если документация завода-изготовителя на соответствующие защитные аппараты, содержащая времятоковые характеристики, отсутствует, такие характеристики следует снимать при выполнении пу-сконаладоочных работ или периодических испытаний.

ВОПРОС



Виктор Фаустов,
МУП «Горэлектросеть»

В каких случаях проводник защитного заземления выполняется неизолированным? Где граница применения неизолированных проводников?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Термин «защитный заземляющий проводник» (ПУЭ 7-го изд., п. 1.7.34) обозначает защитный проводник, соединяющий корпуса электрооборудования и другие открытые проводящие части электроустановок с заземлителем. Защитные заземляющие проводники при этом практически всегда целесообразно выполнять неизолированными. Исключения могут потребоваться в специальных случаях в электроустановках зданий, аналогичных жилым и общественным, в условиях чистых или высокоточных технологий и др.

Несмотря на то, что ПУЭ не запрещают использовать в качестве нулевых защитных проводников неизолированные проводники и, более того (п. 1.7.121), допускают использование открытых проводящих частей (металлические корпуса, лотки, трубы электропроводок, опорные конструкции комплектных устройств и др.), а также сторонних проводящих частей (металлические строительные конструкции зданий, арматура строительных железобетонных конструкций, подкрановые рельсы обрамления каналов и т.п.), нулевые защитные проводники, как правило, выполняются изолированными.

Основной причиной этого является необходимость выполнения рекомендации п. 1.7.128 ПУЭ о прокладке нулевых защитных проводников совместно с фазными проводниками или в непосредственной близости к ним, для того чтобы ток однофазного короткого замыкания был достаточным для обеспечения времени отключения защитного аппарата поврежденной цепи, нормированного п.1.7.79 и табл. 1.7.1. Кроме того, использование открытых и сторонних проводящих частей в качестве нулевых защитных проводников допускается ПУЭ только в том случае, если они предусмотрены или специально приспособлены для этого, что требуется для гарантии непрерывности защитной цепи, достаточной ее проводимости и надежности

электрических контактов в случае строительных или технологических изменений. В жилых и общественных зданиях это диктуется также соображениями возможности конструктивного исполнения.

ВОПРОС



Дмитрий Яцунок,
ОАО «Экспертиза»

В п. 1.7.131 ПУЭ говорится, что в многофазных цепях в системе TN можно совмещать РЕ- и N-проводники в PEN при поперечном сечении жил кабеля 10 мм² по меди. Имеются в виду сечения фазных жил или сечение PEN-проводника? Например, можно ли использовать кабель 3×10 + 1×6, где сечение PEN-проводника 6 мм²?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

PEN-проводник выполняет функции нейтрального и защитного проводников и должен соответствовать всем требованиям, предъявляемым к этим проводникам по отдельности.

Требования к сечению PEN-проводника определяются не только п. 1.7.131, но и другими пунктами глав ПУЭ 7-го изд. Наименьшие сечения PEN-проводника определяются, в частности, указаниями таблицы 1.7.5 в зависимости от сечения фазных проводников, но во всех случаях сечение PEN-проводника должно быть не менее 10 мм² по меди, даже при меньших сечениях фазных проводников. При защите линии предохранителями сечение PEN-проводника должно быть во всех случаях равным сечению фазных проводников.

Использование кабеля с сечениями жил 3×10 + 1×6 для вновь проектируемых электроустановок недопустимо.

ВОПРОС



Игорь Белевич,
«МеханоБр Инжиниринг»

Допускается ли заземление железобетонных опор ВЛ 6 кВ, проходящей по ненаселенной местности, выполнять четвертым проводом? Четвертый провод прокладывается на изоляторах рядом с фазными проводами и заземляется по концам линии и у промежуточных понижающих подстанций, подключенных к этой линии.

Выполнение заземлений у каждой опоры вызывает возражения у заказчика по причине быстрой коррозии заземлителей в сильноагрессивных грунтах.



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

В вопросе отсутствует информация о присоединении металлических конструкций опор к четвертому проводу, поэтому в ответе предполагается их присоединение к нему. В целом применение предлагаемого способа

не противоречит указанию главы 2.5 ПУЭ 7-го изд., которыми конкретное выполнение способа заземления металлоконструкций опор не устанавливается. Указания п. 2.5.129 определяют только, что на ВЛ 3–35 кВ заземляются все железобетонные и металлические опоры, а также опоры с установленными на них силовыми или измерительными трансформаторами, разьединителями, предохранителями и другими аппаратами. Однако необходимо отметить, что при рассматриваемом способе заземления опор возрастает стоимость линии и может увеличиться число отключений воздушных линий при грозовых поражениях. Поэтому применение указанного в вопросе способа заземления железобетонных и металлических опор не рекомендуется.

Для уменьшения скорости коррозии заземлителей в агрессивных грунтах следует использовать рекомендации п. 1.7.112 ПУЭ 7-го изд.

ВОПРОС

В

Олег Котляров,
СПбЗНИИПИ

Требуется ли повторное заземление РЕ-проводника на вводе в главный распределительный щит (ГРЩ) объекта и присоединение к нему главной заземляющей шины (ГЗШ)? Трансформаторная подстанция находится в пределах 100 метров от объекта.

ОТВЕТ

Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Выполнение повторного заземления на вводе в электроустановку, питающуюся отдельной линией от трансформаторной подстанции, требуется всегда. Заземлитель повторного заземления должен быть присоединен к ГЗШ. В качестве повторных заземлителей следует в первую очередь использовать естественные заземлители.

При однофазных замыканиях в электроустановке, а также в случае обрыва РЕ-, PEN- или N-проводника наличие повторного заземления понижает возможное значение напряжения системы уравнивания потенциалов электроустановки здания относительно земли в зависимости от соотношения значений сопротивлений повторного заземления и заземляющего устройства подстанции, а также повышает уровень электробезопасности в электроустановке. Повторное заземление также понижает потенциал относительно земли основной системы уравнивания потенциалов, который может создаваться потерей напряжения в линии, питающей электроустановку.

В п. 1.7.61 ПУЭ 7-го изд. термин «рекомендуется», по отношению к повторному заземлению на вводе в электроустановку, применен в связи с тем, что при выполнении основной системы уравнивания потенциалов, что обязательно во всех случаях, повторное заземление обеспечивается за счет присоединения к ГЗШ сторонних проводящих частей (в том числе проводящих частей фундамента), которые являются естественными заземлителями.

ВОПРОС

В

Владимир Анискин,
ООО ПП «Энергия»

Каким должно быть сечение стальной полосы, соединяющей нулевую точку трансформатора (S=1000 кВА) с заземлителем, находящимся в непосредственной близости от трансформатора? И зависит ли сечение этой соединительной полосы от мощности трансформатора?

ОТВЕТ

Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения
Валерий Хейн,
АК «Росэлектромонтаж»

В трансформаторных подстанциях 10/0,4 кВ выполняют одно общее заземляющее устройство. Поэтому параметры заземлителей и заземляющих проводников должны одновременно удовлетворять требованиям к заземлению в электроустановках выше 1 кВ и в электроустановках ниже 1 кВ. В случае, если по заземляющим проводникам возможно протекание токов короткого замыкания при замыканиях в электроустановке до 1 кВ, сечение заземляющих проводников выбирается в соответствии с п. 1.7.113 ПУЭ.

В системе TN, где по заземляющим проводникам токи короткого замыкания, как правило, не протекают, сечение заземляющих проводников выбирается по механической прочности и условию прокладки. По механической прочности минимальное сечение стальных проводников составляет 50 мм², а для проводников, проложенных в земле, 100 мм².

Поскольку заземляющие проводники одновременно используются для заземления электроустановки выше 1 кВ, то они должны также быть рассчитаны на длительное протекание тока замыкания в электроустановке выше 1 кВ. Как правило (см. п. 1.7.115 ПУЭ), не требуется применение стальных проводников более 120 мм². Однако при больших токах могут потребоваться большие сечения заземляющих проводников, в этом случае сечение следует выбирать по таблице 1.3.31 ПУЭ.

ВОПРОС

В

Евгений Петров,
ЗАО «Стальконструкция»

Что такое повторное заземление и для чего оно используется? Какова область его применения?

ОТВЕТ

Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Повторное заземление выполняется в электроустановках напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью в тех случаях, когда условия электробезопасности не могут быть обеспечены при помощи только защитного автоматического отключения питания.

Повторным заземлением можно назвать преднамеренное присоединение в таких электроустанов-

как какой-либо точки нулевого защитного (РЕ) или совмещенного (PEN) проводника цепи, питающей электроустановку, или электроустановки или электрооборудования, находящейся на каком-то удалении от нейтрали источника питания, к заземляющему устройству, которое может быть или не быть связанным электрически с заземляющим устройством источника питания.

Повторное заземление следует выполнять:

- на вводе в электроустановки зданий в соответствии с п. 1.7.61 ПУЭ 7-го изд. (в п. 1.7.61 применен термин «рекомендуется», т.к. при наличии основной системы уравнивания потенциалов, к которой присоединены конструкции, используемые в качестве естественных заземлителей, повторное заземление обеспечивается этими естественными заземлителями и выполнение искусственного заземлителя не является обязательным);
- на воздушных линиях и ответвлениях от них в соответствии с пп. 1.7.102 и 1.7.103 ПУЭ.

Повторное заземление выполняется:

- 1) для понижения напряжения прикосновения на открытых проводящих частях (корпусах электрооборудования и др.) и, следовательно, понижения опасности поражения электрическим током при однофазных замыканиях на землю, на открытые или сторонние проводящие части.

При наличии повторного заземления при замыкании на корпус, например, отдельностоящего электроприемника, ток замыкания проходит не только по нулевому защитному проводнику, но частично также по земле через сопротивления заземлителей источника питания и повторного заземления. При этом напряжение относительно земли на корпусе поврежденного электроприемника понижается, а напряжение нейтрали источника питания повышается. Соотношение этих напряжений пропорционально соотношению сопротивлений соответствующих заземлителей.

В реальных распределительных сетях городов и промышленных предприятий картина распределения электрических потенциалов гораздо сложнее, т.к. от одного трансформатора, как правило, питаются несколько электроустановок, в которых для повторного заземления используются естественные заземлители, сопротивление которых учесть расчетом практически невозможно. Поэтому в соответствии с п. 1.7.61 ПУЭ сопротивление заземлителя повторного заземления не нормируется;

- 2) для предотвращения заноса в электроустановку здания наведенных потенциалов по внешним коммуникациям, входящим в здание;

- 3) для понижения потенциала, вынесенного на зануленные корпуса электроприемников при обрыве нулевого рабочего проводника питающей линии.

Для отдельностоящих электроприемников наружной установки, а также для зданий или сооружений с металлическим корпусом (гаражные боксы, мобильные здания) в непосредственной близости от них повторное заземление выполняет ещё функцию уравнивания потенциалов между доступными прикосновению проводящими частями этих сооружений и землей, а кроме того, снижает возможные значения шаговых напряжений.

Внутри зданий собственно земля недоступна. Опасность поражения электрическим током при однофазных замыканиях в этих условиях определяется значением разности потенциалов между одновременно доступными прикосновению проводящими частями, для понижения которого необходимо выполнять уравнивание потенциалов в соответствии с пп. 1.7.82 и 1.7.83 ПУЭ.

Существенно значение повторного заземления нулевого защитного проводника в снижении напряжений на открытых проводящих частях и для случая его обрыва. Наиболее опасен случай обрыва нулевого проводника с однофазным замыканием на корпус (землю) за местом обрыва. В этом случае, при отсутствии повторных заземлений, напряжение на корпусах всех электроприемников за местом обрыва будет близким к фазному в течение длительного времени, поскольку подобное повреждение не может быть отключено автоматически аппаратами защиты.

ВОПРОС



Сергей Клименко,
ООО «Фикоте Инжиниринг»

Как следует выполнять контур заземления встроенной (вписанной) в здание ТП? Следует ли выполнять замкнутый горизонтальный контур вокруг площади ТП (п. 1.7.98 ПУЭ) или достаточно контура, используемого для молниезащиты здания и проложенного по периметру этого здания?



Виктор Шatrov,
референт Ростехнадзора

Значение сопротивления заземлителя встроенных и пристроенных подстанций должно отвечать общим нормам к заземлителям подстанций. Однако для таких подстанций невозможно выполнение указания п. 1.7.98 в полной мере. В этом случае достаточно полосы со стороны возможного приближения человека, т.е. прудумированной по условиям молниезащиты здания.

ВОПРОС



Дмитрий Алемасов,
ФГУП «Приборостроительный завод»

Современные подвесные потолки типа ARM-STRONG представляют собой «... другие металлические конструкции», на которые распространяются требования п. 1.7.76 ПУЭ 7-го изд. – Меры защиты при косвенном прикосновении: «при применении в качестве защитной меры автоматического отключения питания указанные открытые проводящие части должны быть присоединены к глухозаземленной нейтрали в системе TN...».

Создание единой металлоконструкции данного типа потолков выполнить сложно, да и нецелесообразно, поскольку это влечет за собой периодические замеры переходных сопротивлений.

Каким образом в данном случае выполнить требования мер защиты при косвенном прикосновении?



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения

Если проводная линия за подвесным потолком выполнена кабелем, проложенным непосредственно по металлическим конструкциям потолка, то следует в начале и в конце проводной линии (у первого и последнего светильника) соединить металлическую конструкцию потолка с РЕ-проводом указанной линии.



Наталья Кузнецова,
ОАО «Северэлектромонтаж»

Можно ли подключать разные ВРУ (ГРЩ) секций одного дома к разным ТП 6–10/0,4 кВ? Каковы в этом случае требования к проводникам, соединяющим главные заземляющие шины?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Электроснабжение разных секций одного дома от двух подстанций 6–10/0,4 кВ допустимо. Соединение главных заземляющих шин разных ВРУ (ГРЩ) должно выполняться проводниками, сечение (проводимость) которых должно (должна) быть равным не менее половины сечения (проводимости) РЕ (PEN)-проводника линии среди отходящих от щитов низкого напряжения подстанций, которая имеет наибольшее сечение (см. также Технический циркуляр Ассоциации «Росэлектромонтаж» от 16.02.2004 № 6/2004 «О выполнении основной системы уравнивания потенциалов на вводе в здания»).



Игорь Ахаимов,
ФГУП «13 электрическая сеть ВМФ»

При измерении сопротивления петли «фаза–ноль» Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей предусматриваются одни значения кратности тока КЗ, а ПУЭ 7-го изд. предусматривает расчет кратности тока по времятоковым характеристикам. Соответственно токи КЗ получаются различные.

Разъясните, пожалуйста, каким документом следует руководствоваться при измерении сопротивления петли «фаза–ноль» в электроустановках, смонтированных до введения 7-го изд. ПУЭ?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Измерение сопротивления петли «фаза–ноль» необходимо для определения тока короткого замыкания и последующего определения времени срабатывания защитного аппарата при коротком замыкании по его времятоковой характеристике, т.к. критерием

электробезопасности является сочетание возможного значения напряжения прикосновения и времени его воздействия на человека.

В действующих нормативно-технических документах (ПУЭ, Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей) критерии приведены исходя из соображения отключения места повреждения, но не всегда обеспечивают соблюдение условий электробезопасности.

Если полученное время срабатывания соответствует п. 1.7.79 ПУЭ 7-го изд. и выполнена основная система уравнивания потенциалов, условия электробезопасности в помещениях без повышенной опасности электроустановки считаются выполненными. Если значения времени срабатывания превышают значения, указанные в 1.7.79 ПУЭ 7-го изд., предусмотренные проектом меры безопасности являются недостаточными и на отдельных участках электроустановки необходимо выполнение дополнительных мер защиты: дополнительное уравнивание потенциалов (для понижения значений напряжения прикосновения) или дополнительная установка УЗО (для уменьшения времени его воздействия).



Андрей Шлыков,
Первомайское УМГ

Электроустановка производственного объекта получает питание 0,4 кВ по кабельной линии от КТП, длина кабеля примерно 100 метров. Согласно п. 1.7.61 ПУЭ сопротивление заземляющего устройства этой электроустановки не нормируется, а его значение должно замеряться при отсоединенном PEN-проводнике питающей линии. На какое нормированное сопротивление ЗУ ориентироваться при измерении, если отсоединение PEN-проводника невозможно по технологическим причинам и замеры проводятся при присоединенном PEN-проводнике?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

При выполнении измерений сопротивления заземления электроустановки 0,4 кВ без отсоединения PEN-проводника определение его значения невозможно. Результат измерения будет представлять суммарное значение сопротивления всех заземлителей сети, работающих параллельно, включая сопротивление заземляющего устройства подстанции и сопротивления других повторных заземлителей всех отходящих от подстанции линий. Это относится также и к измерениям сопротивлений заземлителей опор ВЛ напряжением выше 1000 В с тросовой защитой.

Критерии оценки сопротивлений заземлителей, измеренных без отсоединения PEN-проводника или троса, не установлены. Разработанные специальные приборы для измерений сопротивления заземлителей опор ВЛ без отсоединения троса (ИЗБОТ) не получили распространения.

В вашем случае необходимо ликвидировать упомянутые «технологические причины», то есть выполнить соединение PEN-проводника (PEN-шины, шины РЕ, главной заземляющей шины) и заземляющего проводника разъемным.

Индивидуальное отсоединение каждого проводника (при помощи инструмента), присоединяемого к главной заземляющей шине электроустановки здания, для обеспечения возможности измерения сопротивления заземляющего устройства требуется по ГОСТ Р 50571.10-96 (см. также п. 1.7.116 и 1.7.119 ПУЭ 7-го изд.).

ВОПРОС



Сергей Антонов,
ОАО «Сибирьтелеком»

Можно ли заземлять электропитающие устройства связи от существующего заземляющего устройства трансформаторной подстанции?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

В ПУЭ 7-го изд., п. 1.7.55, рекомендуется применять одно заземляющее устройство для территориально сближенных электроустановок разных назначений и разных напряжений. Способ выполнения заземления в электроустановке зависит от системы электрической сети.

Если рассматриваемое электропитающее устройство связи установлено внутри здания и питается от электрической сети здания с системой TN, для него должно быть выполнено присоединение его корпуса нулевым защитным проводником к шине РЕ вводного распределительного устройства здания. Шина РЕ в свою очередь соединяется (или объединяется) с главной заземляющей шиной. Этим обеспечивается повторное заземление на вводе в электроустановку здания.

Если рассматриваемое электропитающее устройство связи является отдельностоящим, установлено под открытым небом и присоединено к низковольтному щиту подстанции, для него также должно быть выполнено присоединение открытых проводящих частей к заземлителю подстанции нулевым защитным проводником. В этом случае имеющиеся вблизи сторонние проводящие части (металлоконструкции, трубопроводы и т.п.), находящиеся на расстоянии менее 2,5 м, должны быть соединены с корпусом устройства для уравнивания потенциалов. Способ соединения зависит от конструктивного исполнения устройства.

В сети напряжением до 1 кВ с изолированной нейтралью (система IT) выполняется заземление открытых проводящих частей электроустановки. Заземляющее устройство, используемое для этой цели, может быть выполнено специально для рассматриваемой электроустановки либо может быть использовано заземляющее устройство других расположенных вблизи электроустановок.

ВОПРОС



Аркадий Смыслов,
ООО «Спецстрой»

Куда должен подключаться заземляющий проводник повторного заземления индивидуальных домов – на изоляторе на стене здания или на ГЗШ?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Воздушные линии электропередачи используются во многих случаях для электроснабжения небольших потребителей (повсеместно: сельская местность, дачные участки, поселки), наибольшая мощность каждого из которых редко превышает 10 кВт. В этом случае достаточным является наличие заземлителя повторного заземления ВЛ, если расстояние до него не превышает 100 м. Выполнение повторного заземления непосредственно на вводе в здание не обязательно.

Для деревянных зданий при отсутствии металлических коммуникаций, входящих в здание, допускается не выполнять главную заземляющую шину, а нулевой защитный проводник присоединять на изоляторе ввода. При наличии металлических коммуникаций, входящих в здание из любых материалов, необходимо предусматривать главную заземляющую шину и к ней присоединять нулевой защитный (PEN) проводник питающей линии (ответвления), заземляющий проводник повторного заземления и входящие в здание коммуникации. Размещать главную заземляющую шину в таких случаях следует вблизи вводного устройства таким образом, чтобы она не подвергалась опасности механических повреждений.

ВОПРОС



Сергей Курасов,
ООО «Спецмонтажстрой»

Какие меры можно считать достаточными для обеспечения механической защиты электропроводки?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Защита от механических повреждений (механическая защита) при открытой прокладке должна выбираться с учетом механических воздействий, возможных в зоне, в которой проложены проводники.

Классификация внешних механических воздействий в зависимости от их интенсивности с примерами применения приведена в ГОСТ Р 50571.2-94 «Электроустановки зданий. Часть 3. Основные характеристики», п. 321.7. Механические внешние воздействующие факторы.

Российские нормативные документы, нормирующие количественные значения механических воздействий нам не известны. В системе МЭК значения соответствующих испытательных механических воздействий указываются в стандартах, содержащих требования к испытаниям конкретных изделий, обе-

спечивающих механическую защиту электропроводок. Например, для электротехнических коробов (Стандарт МЭК IEC 1084-1-1991, русская версия стандарта готовится к изданию) приведены следующие значения ударных воздействий при испытании:

Классификация по ГОСТ Р 50571.2-94 *	Ударное воздействие				
	AG1		AG2	AG3	
Примеры применения по ГОСТ Р 50571.2-94 *	Бытовые и аналогичные условия		Обычные пром. усл.	Жесткие промышленные условия	
Классификация по МЭК 1084-1	Очень легкое	Легкое	Среднее	Тяжелое	Очень тяжелое
Приблизительная энергия, Дж	0,5	1,0	2,0	6,0	20
Масса падающего груза, кг	0,5	1,0	2,0	2,0	6,8
Высота падения, мм	100 ± 1	100 ± 1	100 ± 1	300 ± 1	300 ± 1

* Строки добавлены авторами ответа.

ВОПРОС



Виктор Железников,
«Юграсетьпроект»

В многоэтажных домах, имеющих несколько подъездов, ввод коммуникаций обычно осуществляется в разных местах подвала, весьма удаленных друг от друга. Как в этом случае следует выполнять присоединение этих коммуникаций к главной заземляющей шине: вести к ней отдельный проводник от каждой трубы или можно в подвале выполнить магистраль, к ней присоединить коммуникации, а магистраль в свою очередь присоединить к главной заземляющей шине?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Присоединение входящих в здание коммуникаций к основной системе уравнивания потенциалов должно выполняться как можно ближе к их вводу в здание. Наибольшая эффективность основной системы уравнивания потенциалов обеспечивается в том случае, когда все коммуникации входят в здание в одном месте. Однако в больших городских зданиях это не всегда возможно. В этом случае следует считать допустимым выполнение, например в подвале, магистрали, являющейся продолжением главной заземляющей шины, к которой присоединяются все входящие коммуникации.

При питании всей распределительной сети здания от одного ВРУ и отсутствии металлических связей входящих в здание коммуникаций с заземляющим устройством питающей трансформаторной подстанции проводимость такой магистрали должна быть не менее половины проводимости РЕ-шины ВРУ.

При наличии в здании нескольких ВРУ (ГРЩ), питающихся от одной и той же трансформаторной подстанции, проводимость магистрали должна выбираться с учетом возможного протекания по ней нулевого рабочего тока в нормальном несимметричном режиме. При отсутствии расчетных данных о возможном значении тока несимметрии проводимость магистрали должна быть не менее половины проводимости нулевой рабочей шины ВРУ наибольшей мощности. Магистраль при этом должна быть присоединена к главным заземляющим шинам всех ВРУ здания.

При наличии в здании нескольких ВРУ (ГРЩ) или нескольких встроенных трансформаторных подстанций их главные заземляющие шины соединяются попарно проводниками уравнивания потенциалов (магистралью), сечение (проводимость) которых должно быть не менее сечения (эквивалентной проводимости) меньшей из попарно соединяемых ГЗШ.

Места присоединений проводников уравнивания потенциалов к магистрали и к сторонним проводящим частям должны иметь цветное обозначение желто-зелеными полосами либо обозначаться знаком и буквами РЕ.

Дополнительные указания по выбору сечений РЕ-шин вводных устройств электроустановок зданий и соответственно сечений ГЗШ приведены в ГОСТ Р 51321.1, таблица 4 (см. также Технический циркуляр Ассоциации «Росэлектромонтаж» от 16.02.2004 № 6/2004 «О выполнении основной системы уравнивания потенциалов на вводе в здания»).

ВОПРОС



Сергей Прянишников,
ОАО «Спецэлектро»

Каким требованиям должно отвечать заземляющее устройство подстанций с различными режимами нейтрали обмоток силового трансформатора, в частности, подстанций 6-10/0,38 кВ?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Заземляющее устройство любой подстанции должно соответствовать режимам нейтрали сетей соответствующих напряжений.

Для подстанций 6-10/0,38 кВ должны одновременно выполняться следующие условия:

- на стороне напряжения 6–10 кВ сопротивление заземляющего устройства должно соответствовать требованиям пп. 1.7.96 и 1.7.98, т.е. быть не более $R \leq 250/I$, но не более 10 Ом;
- на стороне напряжения до 1 кВ при глухозаземленной нейтрали трансформатора сопротивление заземляющего устройства должно соответствовать требованиям п. 1.7.101, т.е. быть не более 4 Ом с учетом естественных заземлителей, а также за-

- землителей повторных заземлений PEN- или PE-проводника отходящих ВЛ до 1 кВ. Сопротивление заземлителя, расположенного в непосредственной близости от нейтрали трансформатора, при напряжении 0,38 кВ должно быть не более 30 Ом;
- на стороне напряжения до 1 кВ при изолированной нейтрали трансформатора сопротивление заземляющего устройства должно соответствовать требованиям п. 1.7.104, т.е. быть не более $R \leq U_{пр} / I$, но, как правило, не требуется менее 4 Ом. В случаях, когда мощность генераторов или трансформаторов не превышает 100 кВА, допускается принимать сопротивление заземляющего устройства до 10 Ом.

В целом заземляющее устройство подстанции должно соответствовать наиболее жесткому из приведенных выше условий.



Владимир Чипизубов,
ОАО «ВостСибЭнергосетьпроект»

В ПУЭ 7-го изд., п. 1.7.30, сказано: «Рабочее (функциональное) заземление – заземление точки или точек токоведущих частей электроустановки, выполняемое для обеспечения работы электроустановки (не в целях электробезопасности)».

В ГОСТ Р 50571.21-2000, часть 5, раздел 548, п. 3.15: «Функциональное заземление – заземление для обеспечения нормального функционирования аппарата, на корпусе которого по требованию разработчика не должен присутствовать даже малейший электрический потенциал (иногда для этого требуется наличие отдельного электрически независимого заземлителя)».

В ГОСТе нет ни одного слова про «рабочее (функциональное) заземление». Чем руководствоваться?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

В настоящее время в России нет документа, который содержал бы единую терминологию, относящуюся ко всем установкам, в частности, к оборудованию обработки информации (ОИИ), в т.ч. к заземлению и уравниванию потенциалов в цепях такого оборудования. Издающиеся в России документы и работы по вопросам ОИИ основаны на зарубежных документах и не имеют единого плана разработки, единой системы редактирования. Термины, предлагаемые на русском языке, зависят от переводчика соответствующего документа, а также от традиционной терминологии той страны или Комитета МЭК (Молниезащита; Электроустановки зданий; Телекоммуникационное оборудование и др.), стандарты которых используются для создания российского документа. Определения одинаковых терминов не совпадают даже в упомянутом стандарте ГОСТ Р 50571.21-2000, часть 5, раздел 548 «Заземляющие устройства и системы уравнивания электрических потенциалов в электроустановках, содержащих

оборудование обработки информации» и ГОСТ Р 50571.22-2000, часть 7, раздел 707 «Заземление оборудования обработки информации».

В различных отечественных документах и технической литературе в настоящее время можно встретить несколько терминов: рабочее, функциональное, физическое, информационное (а возможно, и другие) заземление, которые применительно к ОИИ означают, по существу, одно и то же, а именно: заземление в цепи рабочего сигнала, необходимое для нормальной работы оборудования.

Основные требования к заземляющим устройствам электроустановок зданий с ОИИ определяются принятым типом системы заземления – TN, TT, IT. Проблемы, связанные с понижением потенциала на корпусах ОИИ, учитываются выполнением дополнительных условий при их заземлении и соответствующем выполнении системы уравнивания потенциалов.

Эти вопросы рассмотрены также в работе УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО) «Пособие по выполнению заземления и уравнивания потенциалов оборудования информационных технологий. Меры защиты от электромагнитных воздействий».



Александр Павлов,
«Ростовские электрические сети»

Допускается ли использование в одном здании двух систем заземления, например, TN-C – для силового оборудования и TN-C-S – для освещения?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Выполнение электрических сетей напряжением до 1000 В по системам, обозначаемым TN-C и TN-C-S, применяется, как правило, совместно. На участке сети и в помещениях, доступных только для квалифицированного персонала, может использоваться система TN-C. В остальных местах должна быть применена система TN-C-S (с отдельными нейтральными и нулевыми защитными проводниками), при использовании которой могут быть обеспечены условия электробезопасности для людей, не имеющих специальной подготовки.

После разделения PEN-проводника на отдельные PE и N-проводники не допускается заземление N-проводника или его соединение с PE-проводником.



Каурбек Маркеев,
ОАО «Севоспроект»

Согласно п. 1.7.82 ПУЭ, основная система уравнивания потенциалов в электроустановках до 1 кВ должна соединять между собой проводящие части, в том числе металлические части каркаса здания. У меня как у конструктора возникает вопрос: не представляет ли это опасность для обратного попадания блуждающих токов, токов утечки и т.п. на металлические части каркаса здания, что приводит к коррозии?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Выполнение уравнивания потенциалов в соответствии с п. 1.7.82 ПУЭ 7-го изд. не ухудшает, а улучшает условия коррозионной стойкости металлических частей каркаса здания в сравнении с условиями, в которых они оказывались при выполнении указаний ПУЭ 6-го изд. Это определяется следующими факторами:

- уменьшаются значения разности потенциалов между различными сторонними проводящими частями, что снижает вероятность возникновения (и/или уменьшает значения) блуждающих и др. токов между ними как в нормальном, так и в аварийных режимах;
- вследствие соединения основной системы уравнивания потенциалов с нулевым защитным проводником (РЕ-проводником) всегда имеется организованная цепь для протекания токов утечки и токов короткого замыкания, что уменьшает значение части тока, протекающего по металлическим конструкциям здания.

В существующих электроустановках зданий, выполненных согласно ПУЭ 6-го изд. без системы уравнивания потенциалов, токи в металлоконструкциях зданий достигают больших значений и соответственно увеличенные разности потенциалов между ними создают благоприятные условия для образования контуров блуждающих токов.

Условия коррозионной стойкости металлоконструкций зданий будут тем лучше, чем более тщательно выполнены соединения не только на главной заземляющей шине в соответствии с п. 1.7.82, но и в других местах сочленений металлоконструкций каркаса здания.



Сергей Агарков,
Назаровский филиал ОАО «СУЭК»

В п. 1.7.96 (ПУЭ 7-го изд.) сказано, что «сопротивление заземляющего устройства в электроустановках с изолированной нейтралью напряжения выше 1 кВ – не более 10 Ом». В «Правилах безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» (утверждены Госгортехнадзором РФ 30.05.2003 № 45), п. 509: «сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом». Нет ли здесь противоречия?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Противоречия нет. Пункт 1.7.96 ПУЭ 7-го изд. ограничивает сопротивление заземляющего устройства электроустановок напряжением выше 1 кВ с изолированной нейтралью максимальным значением 10 Ом, которое не должно быть превышено ни в каких условиях. Минимальное значение сопротивления заземляющего устройства не ограничивается. Поскольку сопротивление заземляющего устройства

должно одновременно соответствовать условию $R \leq 250 / I$, в зависимости от значения тока замыкания на землю оно может быть менее не только 10 Ом, но и 4 Ом.

В соответствии с п. 1.1.1 ПУЭ, устройство специальных электроустановок, не рассмотренных в разделе 7, к которым относятся установки на предприятиях по разработке угольных месторождений открытым способом, должно регламентироваться другими нормативными документами, в т.ч. ведомственными.



Наталья Пыжьянова,
начальник службы перспективного развития Свердловских городских электрических сетей

Какими нормативными документами утверждено обязательное применение 4-жильных ЛЭП с жилами равного сечения в городских распределительных сетях 0,4 кВ? Если нет, то планируется ли это сделать?



В. Зозуля,
начальник электротехнической инспекции ГУ «Леноблгосэнергонадзор»
Т. Шевчук,
ведущий специалист отдела по сертификации и лицензионной работе ГУ «Леноблгосэнергонадзор»

Обязательность применения всех проводов одинакового сечения в четырехпроводных ЛЭП нормативными документами не установлена и не предполагается в будущем. Общие требования к сечениям фазных, совмещенного (PEN) и защитного (PE) проводников в сетях напряжением 0,4 кВ приведены в пп. 1.7.126, 1.7.127, 1.7.131 ПУЭ 7-го изд. Сечение PEN-проводника во всех случаях должно быть не менее 10 мм² по меди (16 мм² по алюминию).

В сетях наружного освещения, питающих осветительные приборы с разрядными лампами, сечение фазных и нулевых рабочих проводников регламентируется п. 6.3.37 ПУЭ 7-го изд. В однофазных цепях сечение нулевых рабочих проводников должно быть равным фазному. В трехфазных цепях при одновременном отключении всех фазных проводов линии сечение нулевых рабочих проводников должно выбираться:

- для участков сети, по которым протекает ток от ламп с компенсированными пускорегулирующими аппаратами, – равным фазному независимо от сечения;
- для участков сети, по которым протекает ток от ламп с некомпенсированными пускорегулирующими аппаратами, – равным фазному при сечении фазных проводников менее или равном 16 мм² для медных и 25 мм² для алюминиевых проводов и не менее 50% сечения фазных проводников при больших сечениях, но не менее 16 мм² для медных и 25 мм² для алюминиевых проводов.

При выборе сечения проводников для электроустановок силовых, осветительных и вторичных цепей напряжением до 1000 В, выполняемых внутри зданий и сооружений, а также на их наружных стенах и в непосредственной близости от них, необходимо руководствоваться следующим (ПУЭ 7-го изд., глава 7.1, ГОСТ Р 50571.15-97).

Сечение нулевого рабочего проводника должно быть тем же самым, что и фазных проводников:

- в однофазных двухпроводных цепях независимо от сечения;
- в много- и однофазных трехпроводных цепях при сечении проводников менее или равном 16 мм² для медного и 25 мм² для алюминиевых проводников.

В многофазных цепях, в которых сечение каждого фазного проводника превышает 16 мм² для медного и 25 мм² для алюминиевого проводников, нулевой рабочий проводник может иметь меньшее по сравнению с фазными проводниками сечение при одновременном выполнении следующих условий:

- ожидаемый максимальный ток, включая гармоники, если они есть, в нулевом рабочем проводнике при нормальной эксплуатации не превышает значения допустимой нагрузки по току для уменьшения сечения нулевого проводника. (*Примечание. Нагрузка на цепь при ее нормальной эксплуатации должна практически равномерно распределяться между фазами.*);
- нулевой рабочий проводник защищен от сверхтоков в соответствии с требованиями п. 473.3.2 ГОСТ 30331.9/ГОСТ Р 50571.9;
- сечение нулевого рабочего проводника по крайней мере равно 16 мм² для медного и 25 мм² для алюминиевых проводников.

Сечение РЕ проводников должно равняться сечению фазных при сечении последних до 16 мм²; 16 мм² при сечении фазных проводников до 35 мм² и 50% сечения фазных проводников при больших сечениях.

Сечение РЕ проводников, не входящих в состав кабеля, должно быть не менее 2,5 мм² при наличии механической защиты и 4 мм² при ее отсутствии.



Карэн Микаэлян,
«Армпромпроект»

По требованиям иностранных фирм, для объектов связи нормируемое сопротивление заземляющего устройства (ЗУ) – 0,5 Ом. Существуют ли нормативные документы в РФ, допускающие возможность повысить нормированное сопротивление ЗУ в зависимости от удельного сопротивления грунта?



Лионора Измайлова,
главный специалист
ОАО Институт «Энергосетьпроект»

Согласно ГОСТ 464-79 «Заземления для стационарных установок проводной связи, радиорелейных станций, радиотрансляционных узлов и антенн систем коллективного приема телевидения», предприятия связи оборудуются рабочим, защитным и измери-

тельным заземляющими устройствами. Если плюсы источников тока заземлены, то можно организовать одно рабоче-защитное и одно измерительное заземляющие устройства.

Согласно п. 1.4 указанного ГОСТа, «сопротивление заземляющего устройства, к которому присоединяются нейтрали обмоток генераторов и трансформаторов, при удельном сопротивлении грунта до 100 Ом не должно быть более: 2 Ом – для установок напряжением 660/380 В; 4 Ом – напряжением 380/220 В; 8 Ом – напряжением 220/127 В. При удельном сопротивлении грунта более 100 Ом допускается повысить значение сопротивления заземляющего устройства не более чем в десять раз».

Согласно п. 2.1.5, «Сопротивление рабочих или рабоче-защитных заземляющих устройств линейно-аппаратных цехов, опорных пунктов, обслуживаемых усилительных пунктов, питающих дистанционно необслуживаемые или регенерационные пункты по схеме «провод-земля», должно быть определено исходя из падения напряжения на заземляющем устройстве от тока дистанционного питания не более 12 В».

Однако сопротивление рабочих или рабоче-защитных устройств должно быть не более значений, указанных в п.1.4. Сопротивление измерительного заземляющего устройства не должно быть более 100 Ом в грунтах с удельным сопротивлением до 100 Ом и 200 Ом – в грунтах с удельным сопротивлением более 100 Ом (п.1.7).



Сергей Викторов,
«Транспроект»

Пункт 1.7.83 ПУЭ 7-го изд. требует включать в дополнительную систему уравнивания потенциалов в том числе защитные проводники штепсельных розеток. С моей точки зрения, если выполнить данное требование для стандартной розетки путем присоединения проводника дополнительного уравнивания потенциалов под тот же зажим, что и РЕ-проводника, и вывести проводник уравнивания потенциалов, например, к стороне проводящей части, то эстетический вид проводки (особенно для большого количества розеток) трудно представить. Ведь на расстоянии 2,5 м может быть много сторонних проводящих частей. Можно ли дать практические рекомендации по выполнению данного требования?



Юрий Харечко,
главный специалист ООО «РиА-Союз»

Дополнительная система уравнивания потенциалов выполняется в помещениях с высокой вероятностью поражения электрическим током, например, в ванных комнатах. Требования п. 1.7.83 ПУЭ 7-го изд. предписывают присоединение защитных контактов штепсельных розеток к дополнительным проводникам системы уравнивания потенциалов. Современные штепсельные розетки имеют два зажима для подключения защитных проводников. К первому зажиму присоединяется защитный проводник, ко второму

зажиму – дополнительный проводник системы уравнивания потенциалов. При выполнении дополнительной системы уравнивания потенциалов в ванной комнате ко всем сторонним проводящим частям, к открытым проводящим частям стационарного электрооборудования класса I и к защитным контактам штепсельных розеток присоединяются дополнительные проводники системы уравнивания потенциалов. Между собой дополнительные проводники системы уравнивания потенциалов можно соединить с помощью зажимов (шины), которые размещаются в ответвительной коробке со степенью защиты не менее IP54.

ВОПРОС

В

Виктория Потапова,
ЗАО «Ирбис»

Правильно ли я поняла, что в соответствии с ПУЭ 7-го изд. (п. 1.7.82.2 и 1.7.82.3) допускается выполнение основной системы уравнивания потенциалов для объектов с системой TN (напряжение до 1 кВ), запитывающихся не по воздушной линии, а кабелем, без выполнения наружного заземляющего контура на вводе в данный объект, т.е. без повторного заземления нулевого проводника? А главную заземляющую шину проектируемого объекта достаточно соединить с PEN-проводником кабеля, тем самым соединить с заземляющим устройством нейтрали трансформатора на подстанции? В п. 1.7.61 для системы TN только рекомендуется, а не обязательно к применению повторное заземление PEN-проводника на вводе в здание, выполненное кабелем. В жилом доме со старой двухпроводной системой электропроводки меняют все трубы водопровода на пластмассовые. Ванны остались без заземления и уравнивания потенциалов. Как быть в этом случае?

ОТВЕТ

Михаил Соловьев,
заместитель руководителя Департамента государственного энергетического надзора, лицензирования и энергоэффективности Минэнерго РФ

Требования ПУЭ 7-го изд. распространяются только на вновь сооружаемые и реконструируемые электроустановки. При ремонтах, в том числе и капитальных, обеспечение электробезопасности должно производиться по требованиям предыдущих изданий ПУЭ.

Выполнение основной системы уравнивания потенциалов для вновь вводимых и реконструируемых электроустановок является обязательным в случаях использования в качестве защитной меры автоматического отключения питания. Одним из основных элементов системы уравнивания потенциалов является главная заземляющая шина, к которой присоединяется не только PEN-проводник питающей линии (кабеля), но и все металлические части здания, в том числе и металлический каркас здания. При наличии железобетонных фундаментов, что имеет место в подавляющем большинстве случаев, мы получаем естественный повторный заземлитель, на что и указано в п. 1.7.61. Соединения с главной заземляющей шиной

только PEN-проводника питающей кабельной линии недостаточно, должны быть выполнены указания пп. 1.7.82 и 1.7.119.

При ремонтах зданий без реконструкции электроустановки необходимо обеспечить сохранение всех имевшихся в ванных комнатах соединений открытых проводящих частей и предусмотреть дополнительные их связи с защитным проводником (в данном случае с PEN-проводником) или проложить дополнительный проводник из ванной комнаты к шинке PEN ближайшего щитка.

ВОПРОС

В

Евгений Большедворский,
ТОО «Авангард Проект»

Объясните, пожалуйста, необходим ли монтаж контура заземления в многоэтажных жилых зданиях? Насколько известно, до недавних времен контур заземления в такого рода зданиях не выполнялся.

ОТВЕТ

Юрий Харечко,
главный специалист ООО «РиА-Союз»,

Электроустановка многоэтажного жилого здания должна иметь заземляющее устройство, с помощью которого обеспечивается заземление PEN-проводника (защитного проводника) на вводе, осуществляется защита электроустановки здания от импульсных перенапряжений, выполняется заземление сторонних проводящих частей, решаются вопросы защиты здания от попадания молнии и др. В главе 1.7 ПУЭ 7-го изд. нет требования об обязательном выполнении заземляющего устройства для электроустановки здания (однако на рис. 1.7.7 заземлителя устройство показано). О наличии заземляющего устройства в электроустановке здания прямо или косвенно говорится в требованиях п. 413.1.2.1 ГОСТ Р 50571.3, п. 542.4.1 и приложения «В» ГОСТ Р 50571.10.

В качестве заземлителя электроустановки многоэтажных жилых домов используется, как правило, его железобетонный фундамент (присоединение сторонних проводящих частей – металлического каркаса здания, п. 1.7.82 ПУЭ 7-го изд. – к главной заземляющей шине).

ВОПРОС

В

Сергей Норкин,
ЗАО «ЭлеСи»

В соответствии с ГОСТ Р 50571.10 (п. 543.1.3) во всех случаях сечение защитных проводников, не входящих в состав кабеля, должно быть не менее 2,5 мм² (при наличии механической защиты). А по ГОСТ Р 50571.15 (п. 524.2) сечение PEN-проводника должно быть тем же самым, что и сечение фазного проводника. Если фазный провод имеет сечение 1,5 мм², то почему защитный проводник РЕ должен иметь сечение 2,5 мм², а по ГОСТ Р 50571.15 проводник PEN в том же случае может быть равен сечению фазного проводника (все проводки выполнены в закрытых коробах)?



Юрий Харечко,
главный специалист ООО «РиА-Союз»

В п. 524.2 ГОСТ Р 50571.15 допущена ошибка. Сечение PEN-проводника не может быть менее 10 мм^2 по меди (см. п. 546.2.1 ГОСТ Р 50571.15, п. 413.1.3.2 ГОСТ Р 50571.3 и п. 1.7.131 ПУЭ 7-го изд.). Защитный проводник (нулевой защитный проводник) выполняет функции защитного проводника. PEN-проводник выполняет функции защитного проводника и нулевого рабочего проводника. Поэтому недопустимо сравнение их сечений так, как это сформулировано в вопросе. Сечение защитного проводника, который выполнен в виде одной из жил многожильного кабеля, может быть равным $1,5 \text{ мм}^2$, если фазные проводники (жила кабеля) имеют такое же сечение (см. п. 543.1.2 ГОСТ Р 50571.10). Если электропроводка выполняется одножильными проводами, то сечение защитного проводника должно быть не менее $2,5 \text{ мм}^2$. В п. 1.7.127 ПУЭ 7-го изд. сказано: «Во всех случаях сечение медных защитных проводников, не входящих в состав кабеля или проложенных не в общей оболочке (трубе, коробе, на одном лотке) с фазными проводниками, должно быть не менее:

$2,5 \text{ мм}^2$ – при наличии механической защиты;

4 мм^2 – при отсутствии механической защиты.

Сечение отдельно проложенных защитных алюминиевых проводников должно быть не менее 16 мм^2 ».



Сергей Шахворостов,
ЗАО «Электроконтакт»

ГОСТ Р 50669 требует выполнения заземления корпуса мобильного здания из металла в системе ТТ. Причем сопротивление заземляющего устройства примерно равно 300 Ом (для УЗО с номинальным отключающим дифференциальным током 30 мА). Энергонадзор в настоящее время требует наличия заземляющего устройства сопротивлением не более 10 Ом. ПУЭ 7-го изд. не внесло полной ясности в этот вопрос. Объясните, почему именно 10 Ом? На наш взгляд, автоматический выключатель в точке подключения всё равно не отключит замыкание на корпус здания. Или в точке подключения нужно обязательно устанавливать УЗО, как это было предписано стандартом первоначально?



Юрий Харечко,
главный специалист ООО «РиА-Союз»

Первоначально требованиями ГОСТ Р 50669 предписывалась установка УЗО с номинальным отключающим дифференциальным током $I_{\Delta n} 0,03 \text{ А}$ в месте подключения электроустановки здания из металла к электрической сети (например, на опоре ВЛ). Позднее это требование было исключено из текста стандарта. УЗО устанавливается на вводе в электроустановку здания из металла (во ВРУ). Оно должно обеспечивать автоматическое отключение питания при появлении на какой-либо открытой проводящей части электрооборудования класса I напряжения 12 В и более.

Максимальное сопротивление заземляющего устройства, при котором УЗО может сработать, равно: $12 \text{ В} / (1,4 \times 0,03 \text{ А}) = 285 \text{ Ом}$. При этом время срабатывания УЗО будет не более 0,3 с (табл. 1 ГОСТ Р 51326.1). Фактическое значение сопротивления заземляющего устройства должно быть менее 285 Ом.

В проекте новой редакции стандарта МЭК 60364-4-41 установлены максимальные значения времени автоматического отключения питания для системы ТТ, равные 0,2 с при фазном напряжении более 120 до 230 В и 0,07 с – более 230 до 400 В. УЗО типа АС и типа А срабатывают в течение указанного времени при появлении синусоидальных токов замыкания на землю, соответственно равных $2 I_{\Delta n}$ и $5 I_{\Delta n}$. УЗО типа А сработает при появлении пульсирующих токов замыкания на землю, соответственно равных $1,4 \times 2 I_{\Delta n}$ и $1,4 \times 5 I_{\Delta n}$. Максимальное значение сопротивления заземляющего устройства в самых неблагоприятных условиях равно: $12 \text{ В} / (1,4 \times 5 \times 0,03 \text{ А}) = 57 \text{ Ом}$. Для обеспечения условий автоматического отключения питания сопротивление заземляющего устройства электроустановки здания из металла в системе ТТ должно быть не более 57 Ом.

Проводники ввода в здание должны иметь изоляцию, соответствующую требованиям п. 4.2.7 ГОСТ Р 50669, что исключает замыкание фазного проводника на корпус здания до вводного УЗО. Поэтому нецелесообразно устанавливать УЗО в точке подключения электроустановки здания к электрической сети.



Дмитрий Шамров,
ООО «Юникс»

Кабель какого сечения необходимо использовать при подключении силовых и осветительных щитков электроустановки административного здания (система TN-C-S) при условии, что их нагрузка невелика (1,5–2 кВт)? Согласно ПУЭ 7-го изд. (п. 1.7.82 и рис. 1.7.7) РЕ-шины щитков необходимо подсоединять к основной системе уравнивания потенциалов, сечение проводников которой должно быть не менее 6 мм^2 по меди (п. 1.7.137), что при такой нагрузке слишком много.



Юрий Харечко,
главный специалист ООО «РиА-Союз»

В соответствии с требованиями п. 1.7.82 ПУЭ 7-го изд., к основной системе уравнивания потенциалов подключается защитный проводник на вводе в электроустановку здания (РЕ-шина вводно-распределительного или вводного устройства). Защитные шины других распределительных устройств, к которым подключаются нулевые защитные проводники, могут быть включены в дополнительную систему уравнивания потенциалов.

Поэтому сечения проводников, к которым подключаются щитки, выбираются исходя из электрических нагрузок, допустимой потери напряжения и др. Потери напряжения в электроустановках зданий не должны превышать 4% от номинального напряжения (раздел 525 ГОСТ Р 50571.15). Выполнение указанного

требования может повлечь за собой применение проводников, имеющих сечение 6 мм² и более. Следует также проверить время автоматического отключения питания, которое не должно превышать значений табл. 1.7.1 ПУЭ. Если аппараты защиты от сверхтока имеют большее время отключения, то следует или увеличивать сечения проводников электропроводок, или защищать электрические цепи УЗО.



Николай Гаращенко,
«АлексКом»

Является ли нарушением при монтаже групповой трехпроводной сети (система TN-S) выполнение соединения клеммником в электромонтажной коробке проводника РЕ, приходящего от распределителя с РЕ-проводниками, отходящими от коробки к розеткам, осветительным приборам? Какие документы подтверждают или запрещают такой монтаж?



Михаил Соловьев,
заместитель руководителя Департамента государственного энергетического надзора, лицензирования и энергоэффективности Минэнерго РФ

Как правило, подобные указания содержатся в монтажных инструкциях, а не в нормативно-технических документах. Контактные соединения каких-либо проводников допускаются любыми способами, обеспечивающими непрерывность электрической цепи и выполнение требований ГОСТ 10434 «Соединения контактные электрические. Общие технические требования» ко 2-му классу соединений (п. 1.7.139 ПУЭ 7-го изд.).



Владимир Зотов,
ООО «Интап-Сервис»

Часто в существующих жилых зданиях монтируются сети ЭВМ. Реконструкция электроустановок зданий не проводится, так как нагрузка сетей ЭВМ значительно меньше бытовой нагрузки. Сеть ЭВМ обеспечивается электроэнергией от самостоятельного РЩ, который присоединяется к ВРУ здания с помощью пятипроводной электропроводки сечением 6 мм² по меди, имеющей три фазных, нулевой рабочий и нулевой защитный проводники. Электроустановки зданий подключены к ТП, расположенным на расстоянии 100–150 м, с помощью кабелей, имеющих PEN-жилы сечением 50 мм² по алюминию. Можно ли в данном случае реализовать систему TN-C-S и как выполнить главную заземляющую шину?



Юрий Харечко,
главный специалист ООО «РИА-Союз»

При создании новой части электроустановки здания, которая обеспечивает электроэнергией сеть ЭВМ, следует руководствоваться требованиями

комплекса ГОСТ Р 50571 «Электроустановки зданий» и ПУЭ 7-го изд.

Прежде всего, в новой части электроустановки здания должна быть обеспечена защита человека от поражения электрическим током. Одной из основных мер защиты является автоматическое отключение питания, которое предусматривает соединение PEN-проводника питающего кабеля с главной заземляющей шиной. Главная заземляющая шина является частью заземляющего устройства (п. 1.7.37 ПУЭ). Поэтому следует смонтировать заземляющее устройство, если электроустановка здания его не имеет.

Сопrotивление заземляющего устройства не нормируется (п. 1.7.61 ПУЭ). Главную заземляющую шину лучше выполнить отдельно и соединить с нулевой защитной шиной (РЕ-шиной), которую следует установить во ВРУ, но можно ее функции возложить на нулевую защитную шину ВРУ (пп. 1.7.119–1.7.120 ПУЭ). PEN-проводник кабельной линии присоединяется к РЕ-шине ВРУ. Шины N и РЕ ВРУ соединяются двумя перемычками по их краям для более равномерного распределения тока.

В новой части электроустановки здания должно быть обеспечено время срабатывания защитной аппаратуры, не превышающее значений табл. 1.7.1 ПУЭ, а также выполнены другие защитные мероприятия, предусмотренные нормативными документами.

При указанном построении электрических цепей защитных проводников можно реализовать тип заземления системы TN-C-S в новой части электроустановки здания.



Владимир Кукса,
ЗАО «МЗМО»

Допускается ли производить внешнее электрическое подключение силового электрического шкафа по следующей схеме: 5-проводный ввод 5-жильным кабелем на блок из 5 зажимов, один из которых – заземляющий РЕ? Блок зажимов устанавливается на DIN-рельс, который прикручивается к монтажной плите. Затем заземляющий провод с РЕ-зажима прокладывается в кабель-канале и заземляется на монтажную плиту под болтовое соединение и далее на корпус шкафа на шпильку заземления.

Допускается ли производить подключение внешней нагрузки, например 3-фазного электродвигателя, через блок зажимов, установленный на том же DIN-рельсе по схеме: 4 зажима, один из которых – заземляющий РЕ? В п. 1.7.39 ПУЭ 7-го изд. сказано: «Контактные соединения каких-либо проводников допускаются любыми способами, обеспечивающими непрерывность электрической цепи и выполнение требований ГОСТ 10434 «Соединения контактные электрические. Общие технические требования ко 2-му классу соединений». В то же время в сертификатах соответствия фирм Wieland, Weidmueller указано соответствие зажимов требованиям ГОСТ Р 50043.1, ГОСТ Р 50030.7.1, ГОСТ Р 50030.7.2. А в сертификате

соответствия Ваго указано на соответствие зажимов требованиям ГОСТ Р 50043.1, ГОСТ Р 50043.3, ГОСТ Р 10434. То есть в ПУЭ сказано одно, в сертификатах (кроме одного) – другое. Могу ли я применять заземляющие зажимы любого из указанных изготовителей? Насколько корректна вышеуказанная схема с точки зрения доступности для осмотра защитных проводников (требование ПУЭ)?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

В вопросе нет четкости относительно схемы подключения РЕ-проводников и способов их прокладки (за исключением участка между РЕ-зажимом и монтажной плитой, проложенного в кабель-канале). В частности, не указано, является ли силовой шкаф вводным или локальным шкафом электроустановки, является ли он шкафом распределения электроэнергии или шкафом управления электроприводами; имеется ли в нем РЕ-шина для подключения отходящих РЕ-проводников; является ли блок зажимов, к которому подключается вводный пятижильный кабель, общим вводным блоком всего шкафа в целом или таких блоков с 5-ю зажимами в шкафу несколько и к каждому из них подключается своя панель с аппаратурой распределения или управления, предназначенная для питания или управления одним потребителем (электроприемником) или группой потребителей (электроприемников); является ли монтажная плата элементом, используемым в качестве естественного заземлителя повторного заземления на вводе в шкаф, или сторонней проводящей частью (панелью для установки аппаратов, являющейся частью шкафа), подлежащей присоединению к основной или дополнительной системе уравнивания потенциалов.

1. Поскольку правильность ответа о подключении РЕ-проводников на стороне питающего 5-жильного кабеля зависит от названных и некоторых других условий, ответ может быть дан только частично. При этом предполагается, что шкаф не является вводным (вводно-распределительным) шкафом электроустановки.

Если от шкафа питается несколько электроприемников по самостоятельным линиям и в шкафу имеются отдельные РЕ-шина и N-шина, РЕ-зажим блока зажимов должен быть подключен к РЕ-шине шкафа, а от него должны радиально расходиться РЕ-проводники всех назначений: к отходящим РЕ-зажимам каждого из питающихся от шкафа электроприемников, к корпусу шкафа для его заземления и к монтажной плите, независимо от того, является ли она заземлителем повторного заземления или сторонней проводящей частью.

Если от шкафа питается только один электроприемник, РЕ-проводники всех указанных выше четырех назначений (РЕ-проводник вводного кабеля, РЕ-проводник к РЕ-зажиму выходного блока зажимов, РЕ-проводник заземления корпуса шкафа и РЕ-проводник присоединения к монтажной плите) должны отходить радиально от РЕ-зажима входного блока зажимов. Однако соединение под один зажим четырех провод-

ников не представляется надежным. Поэтому для присоединения отходящих проводников должна быть применена переходная пластина-шинка либо какое-то другое устройство. Использование монтажной плиты в качестве такого устройства допустимо, если обеспечивается видимость, надежность и доступность всех выполненных присоединений к монтажной плите и возможность отсоединения их, каждого по отдельности, а также если демонтаж монтажной плиты невозможен без демонтажа всего шкафа в целом.

2. Подключение внешней нагрузки, например трехфазного электродвигателя, через блок зажимов, установленный на том же DIN-рельсе по схеме: 4 зажима, один из которых является нулевым защитным (РЕ) проводником, допустимо.

3. Требования ПУЭ, в том числе п. 1.7.139, распространяются на выполняемые в процессе электромонтажных работ присоединения к электрооборудованию (электротехническим изделиям заводского изготовления) внешних входящих и отходящих проводников. На изделия: комплектные устройства распределения электроэнергии и управления, аппараты защиты и управления, электродвигатели и др. – требования ПУЭ не распространяются. Электротехнические изделия должны соответствовать стандартам или техническим условиям, на основании которых они выполнены.

Ссылка фирм-изготовителей зажимов на ГОСТ серии Р 50030 «Низковольтная аппаратура распределения и управления» и серии Р 50043 «Соединительные устройства для низковольтных цепей бытового и аналогичного назначения» является правомерной.



Виктор Шликов,
ПУМГ

Нормативы сопротивления заземлителей для повторных заземлений нулевого провода ВЛ, указанные в п. 1.7.103 ПУЭ 7-го издания, даны с учетом подсоединенного или отсоединенного PEN-проводника воздушной линии?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

В данном пункте приводятся как общие значения сопротивлений всех повторных заземлителей, так и сопротивление каждого отдельного заземлителя. В эксплуатации отдельно производится измерение значений сопротивления подстанции и каждого повторного заземлителя на воздушной линии электропередачи при отсоединенном PEN-проводнике (или РЕ-проводнике) линии.



Дмитрий Яцунок,
П-Инвест

В ПУЭ 7-го изд. устанавливаются требования к сечениям РЕ-проводников, а также говорится, что возможно использование в качестве РЕ-проводников металлической оболочки кабелей. Воз-

можно ли использовать металлическую оболочку кабеля в качестве единственного РЕ-проводника, если её сечение не эквивалентно требуемому сечению для РЕ-проводника по 1.7 ПУЭ?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Требования к сечению (проводимости) РЕ-проводников установлены п. 1.7.126 ПУЭ 7-го изд.

В упомянутом случае допустимость использования металлической оболочки кабеля в качестве единственного РЕ-проводника должна быть проверена по условиям, приведенным в упомянутом пункте. Сечение металлической оболочки должно соответствовать значениям по таблице 1.7.5 ПУЭ 7-го изд. или условию термической стойкости (только для времени отключения не более 5 с), приведенному в п. 1.7.126 ПУЭ 7-го изд.:

$$S \geq I \sqrt{\frac{t}{k}}$$

где S – площадь поперечного сечения РЕ-проводника в мм²;

I – ток короткого замыкания в цепи, обеспечивающий время отключения цепи защитным аппаратом в соответствии с п. 1.7.79 ПУЭ;

t – время срабатывания защитного аппарата;

k – коэффициент, зависящий от материала защитного проводника (в данном случае – оболочки), его изоляции, начальной и конечной температур (см. табл. 1.7.6 – 1.7.9 ПУЭ 7-го изд.).

Применение металлической оболочки сечением меньшим, чем требуется по вышеприведенному условию, в качестве единственного проводника недопустимо.

Если оболочка кабеля выполнена из материала, отличающегося от материала линейных проводников, сечение РЕ-проводника, указанное в табл. 1.7.5, должно быть пересчитано на эквивалентную проводимость по формуле:

$$S_{об} \geq \frac{k_1}{k_2} S_{ре}$$

где k_1 – коэффициент k для материала линейного проводника;

k_2 – коэффициент k для материала оболочки кабеля;

$S_{об}$ – требуемое сечение оболочки;

$S_{ре}$ – сечение РЕ-проводника по таблице 1.7.5.



Александр Яковлев,
МП «Тихвинская горэлектросеть»

Согласно ПТЭЭП (приложение 3, п. 28.4), ток однофазного КЗ должен составлять не менее:

- трехкратного значения номинального тока плавкой вставки предохранителя;
- трехкратного значения номинального тока регулируемого расцепителя автоматического выключателя с обратной зависимой от тока характеристикой;
- трехкратного значения уставки по току срабатывания регулируемого расцепителя автома-

тического выключателя с обратной зависимой характеристикой.

Это противоречит п. 1.7. ПУЭ 7-го изд. Прошу дать разъяснения, какими правилами руководствоваться при проверке петли «фаза–ноль».



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

При проверке срабатывания защиты при однофазном коротком замыкании в электроустановках с глухозаземленной нейтралью (системы TN-C, TN-C-S, TN-S) следует выполнять требования пп. 1.7.78 и 1.7.79 ПУЭ 7-го изд. Т.е. ток однофазного короткого замыкания должен быть таким, чтобы время отключения защитным аппаратом поврежденной цепи соответствовало значениям, нормированным п. 1.7.79: 0,4 с – для розеточных цепей (переносные и передвижные электроприемники) при напряжении 220 В и 5 с – для стационарных электроприемников и распределительных и других щитов и щитков.

В тех случаях, когда время отключения превышает значения, нормированные п. 1.7.79 ПУЭ 7-го изд., должна быть выполнена система дополнительного уравнивания потенциалов в соответствии с п. 1.7.83 ПУЭ. В таких случаях допускается также применение УЗО, реагирующих на дифференциальный ток.

При выполнении испытаний время срабатывания защитного аппарата может быть либо замерено, либо определено по обратной зависимой характеристике аппарата на основании значения тока однофазного короткого замыкания, определенного расчетом на основании замеров сопротивления цепи «фаза–ноль».

Требование ПТЭЭП сформулировано на основании п. 1.7.79 ПУЭ 6-го изд., нормировавшего трехкратное значение тока в поврежденной цепи без указания времени срабатывания защитного аппарата, что не обеспечивает безопасность людей при косвенном прикосновении.



Сергей Мельник,
ОАО «Петрозэлектропроект»

Допускается ли использование контура заземления (стальная шина 4x40) в качестве РЕ – нулевого защитного проводника, если учесть, что проводимость стали в 7 раз хуже меди (активная проводимость), а при коротком замыкании резко увеличивается индуктивное сопротивление, а также с учетом требований ПУЭ 7-го изд. (пп. 1.7.128, 1.7.131, 1.7.132 и т.п.)?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Пункт 1.7.121, подп. 1, ПУЭ 7-го изд. разрешает использовать в качестве защитных (РЕ) проводников (в т.ч. и нулевых защитных проводников) стационарно проложенные неизолированные проводники.

Защитные проводники должны соответствовать условию термической стойкости к току однофазного короткого замыкания (формула $S \geq I \sqrt{t} / k$,

п. 1.7.126 ПУЭ), либо сечение нулевых защитных проводников должно быть эквивалентно по проводимости сечению, приведенным в таблице 1.7.5 для проводников, изготовленных из того же материала, что и фазные проводники. В соответствии с п. 1.7.128 нулевые защитные проводники рекомендуются прокладывать в непосредственной близости от фазных проводников вследствие увеличения индуктивного сопротивления цепи при увеличении расстояния между фазными проводниками и нулевым защитным проводником. Соответствие времени отключения при однофазном коротком замыкании требованиям п. 1.7.79 и таблицы 1.7.1 должно быть подтверждено расчетом и проверено при выполнении наладочных работ.

Требования пп. 1.7.131 и 1.7.132 распространяются на PEN-проводники, использование с этой целью изолированной шины недопустимо.

В любом случае время отключения поврежденной цепи при однофазном коротком замыкании, в соответствии с п. 1.7.79 ПУЭ 7-го изд., не должно превышать 0,4 с для розеточных цепей и 5 с для цепей, питающих распределительные щитки со стационарными электроприемниками, в том числе и при выполнении одного из указанных в упомянутом пункте условий.

ВОПРОС

В

Андрей Котов,
ООО «Строф ПМ»

При применении для одного здания двух заземляющих устройств – на 10 и на 2 Ом, как и через какой прибор следует соединить два ЗУ на вводе и следует ли вообще соединять два ЗУ – рабочее и технологическое?

О
ОТВЕТ

Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

В соответствии с п. 1.7.55 ПУЭ, в территориально сближенных электроустановках разных назначений и напряжений, независимо от количества вводных распределительных устройств в здании, следует, как правило, применять одно общее заземляющее устройство, удовлетворяющее требованиям всех заземляемых электроустановок. Если для рабочего (функционального) заземления требуется низкоомный заземлитель и этот заземлитель выполняется дополнительно к имеющемуся вторичному заземлителю электроустановки здания, то эти два заземляющих устройства должны быть соединены между собой по крайней мере в одной-единственной точке посредством присоединения их к главной заземляющей шине основной системы уравнивания потенциалов электроустановки здания (п. 1.7.82, подп. 8, ПУЭ 7-го изд.). Главная заземляющая шина в этом случае является точкой соединения рабочего (функционального) заземлителя и защитного.

Выполнение отдельных, не связанных между собой, защитного и рабочего заземлителей действующими нормативными документами, как оте-

чественными (ГОСТ Р 50571.21, ГОСТ Р 50571.22), так и их международными оригиналами, не рассматривается.

Дополнительная информация имеется в «Пособии по выполнению заземления и уравнивания потенциалов оборудования информационных технологий. Меры защиты от электромагнитных воздействий» (УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО), Москва, 2004 г., тел./факс (495) 747-31-25, e-mail: niip@tst.ru).

ВОПРОС

В

Тарас Павлов,
ООО «Водалюкс-М»

Какая система должна применяться для защиты людей от поражения током при использовании погружных насосов в фонтанах? Возможно ли применить систему TN-S? И как рассчитать значение сопротивления заземления (насосы однофазные, напряжение 220 В, УЗО с уставкой 0,3 А)?

О
ОТВЕТ

Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Для цепей, питающих электрооборудование, установленное в зоне 0 фонтана, могут быть применены следующие меры защиты людей от поражения электрическим током при косвенном прикосновении:

- сверхнизкое напряжение в сочетании с электрическим разделением цепей (БСНН) (п. 1.7.74 ПУЭ 7-го изд. и п. 411.1 ГОСТ Р 50571.3-94). Источник питания сверхнизким напряжением должен быть установлен вне зон 0 и 1 фонтана;

Примечание. К зоне 0 относится пространство внутри чаши фонтана, к зоне 1 относится пространство, ограниченное вертикальной плоскостью, расположенной по краю чаши фонтана; вертикальной плоскостью, расположенной на расстоянии 2 м от края чаши фонтана; полом или поверхностью, на которых могут находиться люди, и горизонтальной плоскостью, расположенной на высоте 2,5 м над полом или поверхностью);

- автоматическое отключение питания (п.1.7.78 ПУЭ 7-го изд. и п. 413.1 ГОСТ Р 50571.3-94) с применением устройств защитного отключения (УЗО), с номинальным дифференциальным током, не превышающим 30 мА (т.е. не 0,3 А, как указано в вопросе, а 0,03 А);

- защитное электрическое разделение цепей (п. 1.7.85 ПУЭ 7-го изд. и п. 413.5 ГОСТ Р 50571.3-94). Разделительный трансформатор должен быть установлен вне зон 0 и 1 фонтана.

Если при применении автоматического отключения питания открытые проводящие части присоединяются к отдельному заземлителю, такая система должна рассматриваться как система ТТ. Сопротивление заземлителя при этом следует определять по формуле:

$$R_a \cdot k \cdot I_a \leq U_{\text{пр}},$$

где R_a – суммарное сопротивление заземлителя и заземляющего проводника;

I_a – номинальный дифференциальный ток УЗО;

k – коэффициент кратности тока, обеспечивающий надежность срабатывания УЗО;

$U_{\text{пр}}$ – допустимое значение напряжения прикосновения, не превышающее 12 В.

Коэффициент k действующими нормативными документами не нормируется, но, по нашему мнению, он должен быть не менее 4–5-кратного.

В первых двух случаях все сторонние проводящие части, находящиеся в зоне 0 и зоне 1, должны быть соединены между собой проводниками уравнивания потенциалов и присоединены к защитному проводнику цепи, питающей электрооборудование, расположенное в этих зонах. Присоединение к защитному проводнику может быть выполнено в ближайшем распределительном щите или в щитке, в котором установлены аппараты управления электрооборудованием указанных зон.

В России в настоящее время нет нормативного документа, регламентирующего специальные требования электробезопасности и указания по устройству электроустановок фантонов. Предлагаемый ответ базируется на указаниях стандарта МЭК 60364-7-702, 1997 г. Electrical installations of buildings. Part 7: Requirements for special installations or locations. Section 702: Swimming pools and other basins («Электроустановки зданий. Часть 7: Требования к специальным установкам и помещениям. Раздел 702: Плавательные бассейны и другие водоемы»). На русский язык стандарт не переведен. На английском и французском языках стандарт может быть приобретен в Секретариате Российского национального комитета по участию в МЭК, тел./факс: (8-495) 259-43-62.

Следует также иметь в виду, что ответ охватывает лишь ту часть требований стандарта, которая была затронута вопросом.



Павел Малевский,
ООО «РС Безопасность»

Для подключения освещения периметра от ТП применена воздушная линия (до 1 кВ) с использованием кабеля ВВГнг 5x16, закрепленного на несущем стальном тросе. Опоры ВЛ выполнены из металлических труб, забетонированных в земле на глубине 2 метра. Высота опор – 5 метров. Расстояние между опорами – 50 метров. Прошу разъяснить и дать по возможности ссылки на нормативные документы, нужно ли выполнять заземление несущего троса или выполнить крепление к опорам через изоляторы?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора
Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Изолированное крепление к несущим конструкциям троса с закрепленным на нём кабелем не требуется.

В соответствии с п. 1.7.76, подп. 4, ПУЭ 7-го изд., на тросы с закрепленными на них кабелями и проводами, не имеющими заземленной металлической

оболочки или брони, распространяются требования защиты при косвенном прикосновении. Кроме того, трос должен быть присоединен к металлической конструкции опоры по условию уравнивания потенциалов, которое должно быть выполнено в соответствии с п. 1.7.78 во всех электроустановках, где в качестве защитной меры применено автоматическое отключение питания. При наличии у кабеля металлической оболочки (брони) она должна иметь соединение с тросом и конструкцией опоры.

Обращаем внимание на то, что высота подвески кабеля на опорах должна обеспечить расстояние до земли не менее 5 м (см. п. 2.4.55 ПУЭ) при наибольшей стреле провеса, что невозможно обеспечить при высоте опоры 5 м и длине пролета 50 м.



Сергей Туманцев,
ООО «Энергооборудование»

Прошу объяснить причину, по которой требуют устанавливать освещение помещения не более 25 В. Помещение: трансформаторная подстанция 2500x5000x2430 из железобетона. Электрооборудование: распределительное устройство 400 В; распределительное устройство 6 кВ. Собственные нужды: обогреватель ~220 В; освещение ~25 В. Освещение выполнено на плафонах типа ПСХ IP54 с защитной решеткой и собрано по системе NPE ~25 В.

Почему обогреватель можно устанавливать на 220 В, а освещение – нет? Где конкретно имеется запрет на использование освещения более 25 В? Например, в ПТЭЭП указывается на использование в особо опасных помещениях сети низкого напряжения только на переносное освещение и переносной электроинструмент.



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

К сожалению, в вопросе нет указания на источник требования использовать для цепей освещения подстанций напряжение 25 В.

Применение напряжения 25 В является одним из способов защиты от поражения электрическим током при прямом и косвенном прикосновении в сочетании с защитным электрическим разделением цепей или в сочетании с автоматическим отключением питания (п. 1.7.73 ПУЭ). Кроме малого (сверхнизкого) напряжения, для защиты от поражения электрическим током могут быть использованы и другие способы, предусмотренные ПУЭ.



Анатолий Зайцев,
«Электрогаз»

Как известно, сопротивление заземляющих устройств сильно зависит от влажности грунта. В ПТЭЭП, п. 2.7.13, записано, что это измерение должно выполняться в период наибольшего высыхания (промерзания) грунта. В ПУЭ это тре-

бование отсутствует. Но объекты часто сдаются и весной, и осенью, при этом нет возможности ждать сухой погоды. При профилактических испытаниях инспекторы Ростехнадзора требуют проводить замеры перед началом грозового сезона, т.е. весной, в период, когда почва влажная. При этом они утверждают, что сезонные коэффициенты сопротивления заземлителей отменены и всё равно гроза сопровождается осадками. Но существуют сухие грозы, а молнии образуются часто после длительной засухи перед дождем. Прошу сообщить, действует ли РД 153-34.0-20.525-00, в котором есть расчет сезонных коэффициентов; можно ли применять расчет сезонных коэффициентов для электроустановок потребителей (производственные и жилые здания, сооружения, подстанции потребителей), используя таблицы РД 153-34.0-20.525-00? Если этот документ не действует или неприменим к электроустановкам потребителей, то как поступать?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Жестких требований о времени проведения измерений сопротивлений нормативные документы не содержат. В п. 1.7.56 приведено указание, подтверждающее необходимость учета сезонного значения удельного сопротивления земли, от которого в свою очередь зависит и значение сопротивления заземлителя. Однако официальным документом уполномоченных на это государственных органов сезонные коэффициенты не утверждались и соответственно не отменялись.

РД 153-34.0-20.525-00 является корпоративным документом, обязательным для использования в данной организации, однако его рекомендации могут использовать и другие организации.

Время проведения замеров сопротивлений заземляющих устройств устанавливает владелец (собственник) электроустановки, он же принимает решение, каким источником сезонных коэффициентов пользоваться для пересчета сопротивлений заземлителей, в том числе возможно использование таблиц РД 153-34.0-20.525-00.



Сергей Шеин,
ГУП «Салаватгазпронефтехим»

Требуется подключить шины щита 0,4 кВ номинальным током 600 А кабелями к фидеру распределительного устройства. РУ-0,4 кВ типа ЩО-01 выполнено с разделными шинами N и PE (система TN-S). Согласно ПУЭ, когда нулевой рабочий и нулевой защитный проводники разделены начиная с какой-либо точки электроустановки, не допускается объединять их за этой точкой по ходу распределения энергии. Каким образом подключить N и PE-шины щита 0,4 кВ, если пятижильные кабели сечением более 95 мм² заводами не выпускаются (щит 0,4 кВ удален от РУ 0,4 кВ)?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Вопрос сводится к выбору технического решения при проектировании, что невозможно без знания конкретных (местных) условий. В качестве вариантов могут быть рассмотрены: увеличение количества пятижильных кабелей, соединяющих РУ 0,4 кВ со щитом; выполнение питающей линии одножильными сбандажированными кабелями в металлической трубе соответствующего сечения.



Екатерина Насакина,
ООО «Газсантехмонтаж»

Как правильно проектировать заземляющий контур в жилом доме, нужен ли он вообще? Нагрузка однофазная. Ввод 220 В. Достаточно ли повторного заземления провода на опоре? Ситуация такова. Делаю исполнительную документацию на монтаж и пускаю начальные замеры. Не могу сделать протокол по замеру заземляющего контура и акт на заземление, паспорт з/устройства, а без них инспектор не принимает работу.

Заземление только на опоре в проекте. А в действительности электросеть не разрешает осуществить монтаж повторного заземления на опоре, т.к. опора принадлежит им. Фактически клиент должен заплатить электросети за повторное заземление опоры, хотя он уже заплатил за монтаж нашей организации?

Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения

К сожалению, в вопросе не указано, каким проводом выполнена линия, изолированным или СИП, и не назван материал опор.

Поскольку речь идет о новом проекте, то предположим, что он выполнен в соответствии с указаниями главы 2.4 и 1.7 ПУЭ 7-го изд., а опоры железобетонные.

Согласно требованиям п. 2.4.13 ПУЭ 7-го изд., «на ВЛ должны, как правило, применяться самонесущие изолированные провода (СИП)...». Нейтральный проводник СИП может использоваться в качестве PEN-проводника. При питании индивидуальных зданий ответвлением от ВЛ, в соответствии с требованиями п. 1.7.102 ПУЭ, «на вводах ВЛ к электроустановкам ... должны быть выполнены повторные заземления PEN-проводника. При этом в первую очередь следует использовать естественные заземлители, например, подземные части опор, а также заземляющие устройства, предназначенные для грозовых перенапряжений».

Если принято решение об использовании подземной части опор в качестве повторного заземлителя, то это должно быть в установленном порядке согласовано с владельцем сетей в части выполнения необходимых проектных и монтажных работ на действующей линии.

Если возникают какие-то проблемы, то можно рекомендовать выполнить повторное заземление непосредственно на вводе. Кроме того, данное решение обеспечивает более высокий уровень электробезопасности в электроустановке, так как исключается ненадежность проводов отведения от ВЛ как элемента цепи защитного заземления.

Обращаем внимание, что если воздушная линия выполнена неизолированными проводами, то ее нейтральный проводник (нулевой рабочий) не может использоваться в качестве PEN-проводника по определению, как не имеющий необходимого уровня механической защиты, то есть электробезопасность в системе TN не может быть обеспечена. В этом случае, в соответствии с указаниями п. 1.7.59 ПУЭ, следует использовать систему защитного заземления TT.

В системе TT заземление должно выполняться непосредственно на вводе. Заземлитель должен быть независимым относительно повторного заземления линии.

ВОПРОС



Равиль Ишимтаев,
ОАО «ПечорПроект»

Электроснабжение торгового киоска выполнено кабелем от опоры воздушной линии. Инспектор энергонадзора, в соответствии с п. 4.2.6 ГОСТ Р 50669-94, требует установить на опоре УЗО. Но по п. 7.1.10 ПУЭ кабель от опоры ВЛ до ВРУ объекта считается питающей сетью и УЗО установлено в месте присоединения питающей сети к сети объекта, т.е. во ВРУ. Прав ли в этом случае инспектор энергонадзора?



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

В ГОСТ Р 50669-94 «Электроснабжение и энергобезопасность мобильных (инвентарных) зданий из металла или с металлическим каркасом для уличной торговли и бытового обслуживания населения. Технические требования» были внесены изменения, в частности, требование о необходимости установки УЗО на опоре в месте отведения к вводу исключено.

Обращаем внимание всех проектировщиков и органов государственного энергетического надзора, что указанные объекты имеют повышенную опасность с точки зрения возможного поражения электрическим током и возникновения пожаров.

В соответствии с указаниями ГОСТ Р 50669, для этих объектов следует в качестве основной использовать систему защитного заземления TT, что предполагает отсутствие связи РЕ-проводника потребителя с РЕ- или PEN-проводником питающей линии и наличие независимого заземлителя у потребителя.

При использовании в установке потребителя системы защитного заземления TN-S, которая допускается вышеупомянутым стандартом (термин «до-

пускается» – см. п. 1.1.17 ПУЭ 7-го изд. – «означает, что данное решение применяется в виде исключения как вынужденное...»), должен быть выполнен комплекс дополнительных мероприятий и документально подтверждено, что в электроустановке обеспечен необходимый уровень безопасности.

В ряде случаев, например, при питании объекта от ВЛ, выполненной неизолированными проводами, использовать систему TN-S не рекомендуется.

В случае, если возникают проблемы с выполнением независимого заземлителя у потребителя в системе TT, для защиты от косвенного прикосновения в установке используют и двойную изоляцию, и защитное электрическое разделение цепей, в соответствии с указаниями пп. 1.7.84 и 1.7.85 ПУЭ.



Ирина Мясникова,
ОАО «Гипросвязь СПб»

Пункт 1.7.79 ПУЭ определяет следующее время автоматического отключения питания при фазном напряжении 380 В:

0,2 сек. – для групповых цепей, питающих передвижные и переносные электроприемники; 5 сек. – для цепей, питающих распределительные, этажные и т.д. щитки.

Каково должно быть время автоматического отключения питания коммутационным аппаратом, установленным в трансформаторной подстанции на отходящей к потребителю линии?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Пункт 1.7.79 ПУЭ определяет значения времени автоматического отключения питания с точки зрения обеспечения электробезопасности людей, которые могут одновременно коснуться открытых проводящих частей электрооборудования при повреждении изоляции в электроустановке и сторонних проводящих частей, имеющих потенциал земли или близкий к нему.

Считается, что, если соответствующие защитные аппараты обеспечивают предусмотренные табл. 1.7.1 значения времени отключения и в здании выполнена основная система уравнивания потенциалов, то применение дополнительных мер защиты от поражения электрическим током не требуется. Если же время срабатывания защитных аппаратов превышает указанные значения, должны быть выполнены дополнительные меры: применение УЗО с номинальным дифференциальным током не более 30 мА наряду с аппаратом защиты от сверхтока, либо дополнительное уравнивание потенциалов, либо обе эти меры одновременно (например, для ванных комнат в соответствии с пп. 7.1.82 и 7.1.88).

Следует учитывать также, что значения, указанные в п.1.7.79, действительны для помещений без повышенной опасности, особо опасных и в наружных установках значения времени отключения должны быть умень-

шены вдвое либо должна быть выполнена система дополнительного уравнивания потенциалов.

Время автоматического отключения питания защитным аппаратом, установленным в трансформаторной подстанции на отходящей к потребителю линии, в любом случае может быть принято в диапазоне 5 сек. В помещении (здании), являющемся конечным пунктом такой линии, должно быть выполнено уравнивание потенциалов. Если это помещение с повышенной опасностью, то напряжение прикосновения между любыми доступными прикосновению проводящими частями не должно превышать 25 В.

ВОПРОС



Александр Кулонов,
ООО «Энергопроект»

Некоторое высокоточное оборудование (телекоммуникационное, медицинское и т.п.) требует собственного, независимого внешнего контура заземления, никак не связанного с основным контуром заземления здания. Это противоречит требованию главы 1.7 ПУЭ о выполнении основной системы уравнивания потенциалов при вводе в здание. Но если выполнить требование ПУЭ и объединить независимый контур и основной, то тогда пропадает смысл выполнения независимого контура.



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Полный ответ на данный вопрос невозможен, т.к. в вопросе отсутствует ссылка на документы, требующие выполнения «собственного, независимого внешнего контура заземления, никак не связанного с основным контуром заземления здания».

Наиболее современными и полными документами по вопросам заземления и уравнивания потенциалов в установках с чувствительным к воздействию электромагнитных помех оборудованием и с медицинским оборудованием являются стандарты МЭК:

– IEC 60364-4-44, 2006: Electrical installations of buildings – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances («Электроустановки зданий. Часть 4-44: Защита в целях безопасности – Защита от искажений напряжения и электромагнитных возмущений», 2006 г. На русском языке отсутствует);

– IEC 60364-7-710, 2002: Electrical installations of buildings – Part 7-710: Requirements for special installations or location – Medical installations («Электроустановки зданий – Часть 7-710: Требования к специальным установкам и помещениям – Медицинские установки». Российский стандарт-аналог находится в стадии утверждения).

Ни в одном из этих стандартов случай выполнения «собственного, независимого внешнего контура заземления, никак не связанного с основным контуром заземления здания» не рассматривается.

Стандарт МЭК 60364-4-44 содержит требование о том, что все заземлители, относящиеся к зданию, т.е. заземлители защитного заземления, функци-

онального заземления и молниезащиты, должны быть соединены между собой. Соединение должно быть выполнено не менее чем в одной точке. Одной из этих точек должна быть главная заземляющая шина (ГЗШ). Это требование распространяется не только на устройства защитного заземления, но и на устройства функционального заземления, т.е. на заземление в цепи рабочего сигнала, примером которого стандарт называет использование земли в качестве обратного провода в установках связи. Это означает, что заземляющее устройство повторного защитного заземления на вводе в электроустановку здания должно быть одновременно использовано для всех видов оборудования здания. При наличии обоснованных требований изготовителей следует применять специальные меры: волоконно-оптические кабели, разделительные трансформаторы с обязательной при этом двойной изоляцией чувствительного оборудования или другие меры, обеспечивающие эффективную защиту людей от поражения электрическим током при повреждении изоляции.

Опыт работы ОАО «НИИ Проектэлектромонтаж» в области технической документации инофирм и стандартов МЭК на медицинское оборудование свидетельствует о том, что требования о выполнении «независимого» заземлителя обычно сводятся к выполнению дополнительного заземлителя повторного заземления с пониженным сопротивлением, например 2 Ом, присоединяемого, как правило, к ГЗШ, но иногда, например для рентгеновских установок с большими токами утечки, непосредственно к заземляющему зажиму рентгеновской установки. Иногда такой заземлитель необходимо размещать вне зоны влияния естественных и искусственных заземлителей электроустановки здания, что всегда является особым случаем и должно рассматриваться при проектировании с участием представителей соответствующей фирмы.

На русском языке имеются пособия по выполнению заземления и уравнивания потенциалов в электроустановках медицинских помещений и установках оборудования информационных технологий, выпущенные УИЦ «НИИ Проектэлектромонтаж» (АНО) (e-mail: niip@tst.ru) на основании стандарта МЭК 60364-7-710 и одной из первых редакций проекта стандарта МЭК 60364-4-44).

ВОПРОС



Сергей Иванов,
ИП

Прошу разъяснить схему подключения розетки на щитке физиокабинета в лечебных учреждениях. В соответствии с ОСТ 42-21-16-86 ССБТ «3.18. В каждой процедурной кабине для подключения аппаратов на высоте 1,6 м от уровня пола устанавливается пусковой щиток. Щиток выполняется из электроизоляционного материала, на котором устанавливается пускатель типа ПНВ-30 или ПВ-30, 1 штепсельная розетка и 4 клеммы лабораторного типа в изоляционной оправе. Две из клемм (левые) предназначены

для подключения аппарата к источнику тока, остальные – для защитного заземления аппарата. При этом 3-я из клемм соединена с землей через рубильник (или пускатель) и служит для заземления стационарно установленного аппарата, а 4-я соединена с землей постоянно и служит для заземления переносных (портативных) аппаратов, включаемых в штепсельную розетку. Клемма заземления должна быть окрашена в другой цвет».

Розетка подключается вместе с клеммами через отключающий аппарат или напрямую к групповому проводнику?



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения

ОСТ 42-21-16-86 ССБТ «Отделения, кабинеты физиотерапии. Общие положения» в части требований к электрооборудованию устарел и не соответствует требованиям ПУЭ 7-го изд. по обеспечению электробезопасности.

В соответствии с указаниями пункта 1.7.145 ПУЭ 7-го изд., не допускается включать коммутационные аппараты в цепи защитных проводников, поэтому подключать проводники защитного заземления через рубильник, как это указано в пункте 3.18 ОСТ 42-21-16-86, не допускается.

Одновременно сообщаем, что с 01.01.2008 г. вводится в действие национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 50571.28-2006 (МЭК 60364-7-710:2002) «Электроустановки зданий. Требования к специальным электроустановкам. Электроустановки медицинских помещений».

В соответствии с поправками к Федеральному закону «О техническом регулировании», введенными в действие с 11.05.2007 г., указанный стандарт пользуется приоритетом при подготовке технических регламентов, а до их введения будет являться документом прямого действия в соответствии с утвержденными списками.

В соответствии с требованиями указанного стандарта использование системы TN-C (четырёхпроводная сеть), регламентированной ОСТ 42-21-16-86 для использования в медицинских помещениях, запрещается.



Артем Абрамов,
ПУ «Казаньэлектроцит»

Правомочно ли требование Энергосбыта выполнять заземление вторичной обмотки трансформатора тока только на клемме трансформатора тока, чтобы оно было видимым?

Мы считаем, что на основании п. 3.4.23 ПУЭ возможно от трансформатора тока до клемника или испытательной коробки КИЗ IP20 выполнить соединение проводом белого цвета 2,4 мм² (рассматриваем 3 трансформатора тока, подключенных к счетчику или трем амперметрам)

от каждого вывода трансформатора тока, а на клемнике сделать перемычку между выводами И1 или И2 (в испытательной коробке перемычка выполняется вворачиванием винтов) и одним проводом с общей точки выполнить заземление желто-зеленым проводом. Перемычки на клемнике могут быть стационарными, предусмотренными конструкцией клемника, или проводом с армированным наконечником для двух проводов, то есть без разрыва цепи.



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Какие-либо требования коммерческих организаций, в том числе энергосбытовых, к другим организациям должны быть, во-первых, обоснованы ссылкой на действующие нормативно-технические документы; во-вторых, направлены через соответствующие уполномоченные органы.

Однозначно жесткое требование о заземлении вторичной обмотки трансформатора тока только на клемме трансформатора тока ничем не обосновано (см. п. 3.4.23 ПУЭ 6-го изд.). Более того, такое заземление осуществляется, как правило, на клемнике ближайшего распределительного шкафа, поскольку такое выполнение позволяет осуществить контроль контактного соединения без отключения трансформатора тока и выделить (отсоединить) для проверки цепь только одной из вторичных обмоток трансформатора тока при сохранении в работе других.

Место заземления вторичной обмотки трансформаторов тока определяет проектная организация.



Борис Игнатьев,
АОЗТ «Тяжпромавтоматика»

Дайте, пожалуйста, ссылку на документ, регламентирующий установку или отсутствие коммутирующего устройства в нулевом рабочем проводнике для системы с глухозаземленной нейтралью. В ПУЭ четкое указание отсутствует. В зарубежной документации такие требования устанавливаются.



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Пункт 461.2 ГОСТ Р 50571.7-94 «Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Отделение, отключение, управление» содержит указание: «В системе TN-S отделять или отключать рабочий нулевой проводник не требуется». «Не требуется» – значит, не обязательно, но возможно.

В соответствии с п. 1.7.82 ПУЭ нулевой рабочий проводник является токоведущей частью. Так как при отключении фазных проводников обесточивается, как правило, и нулевой рабочий проводник, то нормативно-технические документы не требуют его обязательного отключения.

Обычно необходимо устройство коммутационного аппарата в нулевом рабочем проводнике определяется условиями эксплуатации. Например, тот же ГОСТ Р 50571.7-94 (п. 464.2) в местах, где существует опасность поражения электрическим током, требует отключать устройства аварийного отключения все токоведущие проводники, в том числе и нулевой рабочий проводник; п. 7.1.21 ПУЭ требует отключать одновременно с фазным также и нулевой рабочий проводник при питании однофазных потребителей от многофазной питающей сети ответвлениями от ВЛ. Примером коммутационного устройства, отключающего также и нулевой рабочий проводник, являются штепсельные розетки. Для всех передвижных и мобильных установок, как правило, требуется отключение нулевого рабочего проводника одновременно с фазными проводниками питающего кабеля одним общим коммутационным аппаратом.

ВОПРОС



Александр Синева,
ОАО «Сумыоблэнерго»

Необходим ли монтаж заземляющего устройства у потребителя, если он присоединяется по системе TN-S (пятипроводная сеть) от другого потребителя, который уже имеет заземление?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Необходимо иметь в виду, что «заземляющее устройство у потребителя», о котором идет речь, является заземляющим устройством повторного заземления на вводе в электроустановку. Повторное заземление в системе TN, как правило, следует выполнять всегда. Отказ от его выполнения возможен только при обеспечении электробезопасности другими способами.

Повторное заземление выполняется для понижения напряжения на всех проводящих частях, связанных защитными проводниками с системой уравнивания потенциалов при помощи главной заземляющей шины (ГЗШ). Повторное заземление также понижает напряжение относительно земли на указанных проводящих частях при обрыве нулевого рабочего (N) проводника в системе TN-S или PEN-проводника в системе TN-C, и его рекомендуется выполнять для каждого потребителя.

ВОПРОС



Нурлан Фоменко,
РКГП «Дирекция Административных зданий
Правительства РК»

Согласно ГОСТ 10434-82 «Соединения контактные электрические», п. 2.1.12, к каждому болту (винту) плоского вывода или к штыревому выводу рекомендуется присоединять не более двух проводников. Конкретно на выводе автоматического

выключателя ВА 52-39, $I_n = 400$ А, подключено по два проводника сечением по 120 мм^2 с медными наконечниками. Соединения выполнены: контакт АВ – наконечник 1-го проводника, затем наконечник 2-го проводника. Правильно ли выполнено соединение?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Количество и сечение проводников, присоединяемых к выводам автоматических выключателей, должны соответствовать технической документации завода-изготовителя на выключатели (номенклатурному каталогу или каталогу «Информэлектро») и могут зависеть от типа вывода аппарата (плоский, штыревой, резьбовой и т.д.), исполнения аппарата (стационарное, выдвижное), температуры окружающей среды, пространства в комплектном устройстве, в котором установлен аппарат, и др. Документацией Ульяновского завода «Контактор», имеющейся у нас, для автоматического выключателя ВА 52-39, 400 А, предусмотрено подключение к одному зажиму двух жил сечением 120 мм^2 в качестве одного из возможных вариантов при температуре 45°C .

ВОПРОС



Александр Кулонов,
ООО «Энергопроект»

Согласно РТМ 42.80, электроснабжение оперблоков осуществляется через разделительный трансформатор. Корпуса электрооборудования должны быть подключены к контуру заземления отдельным проводником сечением 10 мм^2 . Далее проводник присоединяется к РЕ-шине системы TN-C-S. В одном из номеров журнала «Новости ЭлектроТехники» Людмила Казанцева ответила, что все корпуса электроприемников, питающихся от одного разделительного трансформатора, должны быть соединены между собой проводником уравнивания потенциалов, не имеющим соединения с землей (местная незаземленная система уравнивания потенциалов). Как быть с блуждающими токами? И с требованием РТМ 42.80 (Приложение 1)?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Ответ был дан с учетом только аспекта электробезопасности при применении разделительного трансформатора как меры реализации защиты от поражения электрическим током, называемой «защитное электрическое разделение цепей» в соответствии с п. 1.7.85 ПУЭ.

Проблема возникновения блуждающих токов выходит за рамки главы 1.7 ПУЭ и вышеупомянутого ответа. Возможно, в рассматриваемом случае следует применить не общий трансформатор, а отдельные трансформаторы для каждого электроприемника, как это предусмотрено ПУЭ в качестве основного варианта, либо разделительный трансформатор,

используемый не в целях электробезопасности, а для защиты питающихся от него цепей при возмущениях в первичной цепи (в последнем случае требования п. 1.7.85 могут быть не обязательны, а для защиты от поражения электрическим током должна быть применена другая мера защиты из предусмотренных ПУЭ).

По вопросу соответствия РТМ 42.80 требованиям электробезопасности главы 1.7 ПУЭ следует обращаться к авторам РТМ 42.80.



Максим Жуков,
ЗАО «НовЭЗ»

В «Инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках» (СО 153-34.03.603-2003) в п. 2.4.27 говорится, что напряжение индикации указателей напряжения до 1000 В должно составлять не более 50 В. В ГОСТ 20493-2001 в пункте 5.8.4. указано, что напряжение индикации указателей напряжения до 1000 В должно составлять не более 90 В. Почему Инструкция противоречит ГОСТу и по какому напряжению индикации следует проводить эксплуатационные испытания?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Противоречия между упомянутой Инструкцией и требованиями ГОСТ 20493-2001 нет, поскольку стандарт не устанавливает порядок и условия применения указателей напряжения.

Значение напряжения индикации 50 В в упомянутой Инструкции принято как безопасное в помещениях без повышенной опасности. До освоения промышленностью указателей напряжения с напряжением индикации 50 В в электроустановках допускается использование указателей напряжения с напряжением индикации 90 В.



Антон Котляров,
ЗАО «Проектный институт
«Ленводоканалпроект»

Стандартным замечанием Ростехнадзора и экспертных организаций является отсутствие в рабочих чертежах схемы системы уравнивания потенциалов и плана прокладки проводников уравнивания потенциалов. Аргументируется это ссылкой на п.2.9.3 ГОСТ 21.613-88, в котором сказано, что на планах расположения электрооборудования должны быть указаны магистрали заземления и зануления. Однако в рамках ПУЭ 7-го изд. термины «заземление», «зануление» и «уравнивание потенциалов» имеют самостоятельное значение и проводники уравнивания потенциалов не являются проводниками заземления и зануления. Технический циркуляр Ассоциации «Росэлектромонтаж» № 6/2004 от 16.02.04 (п. 11) предписывает дать в проектной докумен-

тации указания по выполнению системы уравнивания потенциалов. Однако в нашем понимании указания – это то, что приводится в текстовом виде в разделе «Общие данные» рабочих чертежей без схем и планов.

Таким образом, получается, что требование о наличии в рабочих чертежах схемы системы уравнивания потенциалов и плана прокладки проводников уравнивания потенциалов неправомерно, или всё-таки существует документ, который регламентирует их выполнение в рабочих чертежах?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Требование Ростехнадзора и экспертных организаций о необходимости включения в состав рабочих чертежей прокладки проводников основной и дополнительных систем уравнивания потенциалов справедливо, несмотря на то, что документа, обязывающего это делать, не существует. Проводники системы уравнивания потенциалов предназначены для создания условий, обеспечивающих защиту людей от поражения электрическим током. Произвольное выполнение системы уравнивания потенциалов на основании текстовых указаний недопустимо.



Сергей Музыка,
ЗАО «Виско»

Разъясните, пожалуйста, вопрос о необходимости установки коммутационного аппарата на расстоянии не более 10 метров до счетчика.

ПУЭ, глава 1.5, п. 1.5.36: «Для безопасной установки и замены счетчиков в сетях напряжением до 380 В должна предусматриваться возможность отключения счетчика установленным до него на расстоянии не более 10 м коммутационным аппаратом или предохранителями. Снятие напряжения должно предусматриваться со всех фаз, присоединяемых к счетчику».

ПУЭ, глава 7.1, п. 7.1.64: «Для безопасной замены счетчика, непосредственно включаемого в сеть, перед каждым счетчиком должен предусматриваться коммутационный аппарат для снятия напряжения со всех фаз, присоединенных к счетчику».

Отключающие аппараты для снятия напряжения с расчетных счетчиков, расположенных в квартирах, должны размещаться за пределами квартиры».

СП 31-110-2003, п. 16.10: «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».

Чем руководствовались при регламентации данной длины? Получается, что, если счетчик

находится в квартире, а от квартирного щита до этажного, к примеру, 11 метров, то необходима установка распределительного щита с коммутационным аппаратом, что влечет за собой дополнительные расходы.

В главе 7.1 ПУЭ эта длина не регламентирована.



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения

Как следует из поставленного вопроса, необходимость установки коммутационного аппарата перед квартирным счетчиком для его безопасной замены смонирован не вызывает.

Что касается расстояния от счетчика до коммутационного аппарата до 10 м по длине проводки, то это значение определено из практических соображений на основе анализа технических решений, принимаемых для объектов строительства. Вопрос о необходимости увеличения этого расстояния до настоящего времени не возникал.

Для частного случая это расстояние может быть увеличено в разумных пределах при соответствующих обоснованиях.

Заключение на такое решение может быть получено у разработчика СП 31-110-2003 и главы 1.7 ПУЭ – Ассоциации «Росэлектромонтаж». При наличии положительного заключения разработчика нормативного документа надзорные органы, как правило, не оказывают препятствий при его реализации.



Петр Чупов,
АИСТЕЛ

Для обеспечения электропитания контейнера выполнена воздушная линия с одной промежуточной опорой и двумя пролетами по 22 м. Бронированный кабель ВБбШв 5×10 подвешен на стальном тросе ЛК-0-6,2. Один конец троса закреплен на здании, откуда берется питание, другой закреплен на металлической башне высотой 80 м, стоящей над контейнером. Трос связан при помощи проводников ПВЗ-10 с арматурой промежуточной опоры и конструкцией башни.

Есть ли необходимость устраивать заземлители для заземления несущего троса на выходе кабеля из здания? И требуется ли заземлять броню кабеля на выходе из здания и на вводе в контейнер?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Выполнение специальных заземлителей для заземления троса в рассматриваемом случае не требуется. Необходимо обеспечить надежность электрического контакта троса с конструкцией, к которой трос прикреплен на здании, и непрерывность электрической цепи, присоединяющей эту конструкцию к заземлителю повторного заземления на вводе в электроустанов-

ку здания или к главной заземляющей шине (ГЗШ) электроустановки здания, к которой этот заземлитель присоединен.

На выходе из здания броню кабеля необходимо присоединить к основной системе уравнивания потенциалов здания (к ГЗШ), на вводе в контейнер – к ГЗШ контейнера, если ГЗШ имеется, или к шине РЕ вводного устройства контейнера, если для устройства системы уравнивания потенциалов внутри контейнера использована шина РЕ. Если в контейнере находится оборудование, требующее защиты от грозовых перенапряжений, броня кабеля должна быть присоединена к ГЗШ контейнера через ограничитель перенапряжения (разрядник) того же класса, что и ограничитель перенапряжения цепи питающего напряжения.



Ирина Моисеева,
«Климат проф»

Помогите, пожалуйста, разобраться с вопросом заземления передвижных и стационарных дизельных электростанций на объектах связи. На данных объектах обычно выполнен существующий контур рабоче-защитного заземления сопротивлением не более 4 Ом, заведенный на главную заземляющую шину здания ГЗШ. Можно ли заземлить ДЭС, установленную в контейнере или отдельностоящем здании, путем присоединения при помощи стальной полосы или провода к ГЗШ здания, в том случае, если заказчик не хочет организовывать отдельный контур заземления для ДЭС из соображений экономии?

Аналогичный вопрос возникает при решении проблемы заземления технологического оборудования базовых станций сотовой связи, установленных в контейнерах. Возможно ли заземление оборудования, установленного в контейнере, от шины заземления, находящейся в расположенном рядом здании связи, откуда подводится питание к оборудованию?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

1. В настоящее время в России отсутствует государственный нормативный документ, регламентирующий затронутые вами вопросы.

При использовании дизельной электростанции в качестве источника питания объектов связи, параллельного или резервного основному источнику, по нашему мнению, следует пользоваться рекомендациями стандарта МЭК 60364-4-44 «Электроустановки зданий. Часть 4-44. Защита в целях безопасности. Защита от искажений напряжения и электромагнитных искажений, п. 444. Меры защиты от электромагнитных воздействий.» (IEC 60364-4-44 Electrical installations of buildings – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances. Clause 444. Measures against electromagnetic influences. На русском языке отсутствует). Стандарт распространяется на уста-

новки чувствительного к помехам оборудования, в т.ч. на установочной связи.

В соответствии с рекомендациями стандарта, нейтраль источников питания (в данном случае – трансформатора основного питания и генератора дизельной электростанции) должны быть соединены между собой изолированным проводником (PEN-проводником) и присоединены к одному общему заземляющему устройству, равноудаленному от обеих нейтралей. Равноудаленное расстояние отсчитывается от точки соединения ветвей PEN-проводника, отходящих к каждому источнику питания. Соединение выполняется на вводно-распределительном щите. В точке соединения PEN-проводник разделяется на нулевой рабочий (N) и нулевой защитный (PE) проводники (шины). PE-шина присоединяется к ГЗШ. Заземлитель присоединяется к ГЗШ. Внутри здания, в котором размещена электроустановка (установка электросвязи), распределение электроэнергии должно быть выполнено по системе (TN-S). После разделения PEN-проводника на N- и PE-проводники их объединение не допускается. Повторное заземление PE-проводника может выполняться многократно.

2. Присоединение открытых проводящих частей оборудования связи, установленного в контейнере, к нейтрали источника питания должно выполняться к PE-шине щита, от которого питается это оборудование, с помощью PE-проводника, входящего в питающий кабель. На вводе в контейнер рекомендуется выполнение повторного заземления в соответствии с п. 1.7.61 ПУЭ, сопротивление которого не нормируется. Если контейнер установлен в непосредственной близости (вплотную) к зданию и в любом случае исключена возможность нарушения непрерывности цепи PE-проводника питающей линии, повторное заземление можно не выполнять.



Александр Мозгалеv,
ЗАО СМНУ-70

В ПУЭ 6-го изд., в п. 1.7.79, ясно определялась величина тока однофазного замыкания на землю: чтобы при замыкании на корпус или на нулевой защитный проводник возник ток КЗ, превышающий не менее чем в 3 раза номинальный ток теплового расцепителя, в 1,4 раза уставку мгновенного расцепителя для автоматов с номинальным током менее 100 А, в 1,25 раза уставку мгновенного расцепителя для автоматов с номинальным током более 100 А. А какова должна быть кратность этого тока в соответствии с ПУЭ 7-го изд.?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора
Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Первичным критерием электробезопасности людей при прикосновении к частям, оказавшимся под напряжением в результате повреждения изоляции в электроустановке (косвенное прикосновение), является сочетание напряжения прикосновения и продолжительности его воздействия на человека.

В ПУЭ 7-го изд. в соответствии с международным стандартом МЭК 60364-4-41, действующим с 1980 г., в качестве показателя защиты людей от поражения электрическим током при косвенном прикосновении нормируется значение времени срабатывания защитного аппарата в зависимости от ожидаемого значения напряжения прикосновения, а не кратность тока короткого замыкания поврежденной цепи. Ожидаемое значение напряжения прикосновения не должно превышать 50 В в помещениях без повышенной опасности и 25 В в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных.

Значение тока однофазного короткого замыкания на нулевой защитный проводник или на открытые проводящие части (корпус или др.) не нормируется по следующим причинам. ГОСТ Р 50345 в зависимости от типа мгновенного расщепления устанавливает для автоматических выключателей следующие стандартные диапазоны токов мгновенного расщепления:

- тип В – свыше $3 I_n$ до $5 I_n$;
- тип С – свыше $5 I_n$ до $10 I_n$;
- тип D – свыше $10 I_n$ до $50 I_n$.

При протекании в главной цепи автоматического выключателя электрического тока, значение которого равно значению верхней границы диапазона токов мгновенного расщепления, стандарт устанавливает время расщепления менее 0,1 с. При токе, равном значению нижней границы, расщепление выключателя в соответствии с ГОСТ должно произойти за промежуток времени более 0,1 с, но менее 45 с или 90 с (тип В), менее 15 с или 30 с (тип С) и менее 4 с или 8 с (тип D). При значениях тока короткого замыкания, находящихся между граничными значениями токов мгновенного расщепления каждого диапазона, отключение защищаемой цепи может произойти в течение любого промежутка времени, находящегося в пределах соответствующего диапазона времени расщепления, значение которого определяется индивидуальной времятоковой характеристикой выключателя, в то время как безопасное время отключения при напряжении, например, 220 В должно быть не более 0,4 с для помещений без повышенной опасности (таблица 1.7.1 ПУЭ 7-го изд.) и не более 0,2 с для помещений с повышенной опасностью. Из приведенного следует, что нормирование кратности тока однофазного короткого замыкания не только не обеспечивает требований электробезопасности, но и практически невозможно.

Следует отметить, что и во время разработки ПУЭ 6-го изд. нормирование 3-кратного тока не могло обеспечить защиту людей при косвенном прикосновении. Это значение тока не предусматривалось технической документацией на применяемые в то время автоматические выключатели (например, АК 63, АП 50, АЕ1000, АЕ 2000), а время отключения при токе $5-7 I_n$ предусматривалось равным 5-25 с (Каталог Информэлектро «Автоматические выключатели на номинальный ток до 100 А», 1992 г.). Нормирование кратности тока было принято в ПУЭ до определенного времени ввиду отсутствия уточненных данных международных исследований о влиянии воздействия электрического тока на тело человека, а также по экономическим соображениям.

4 ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

**Проект главы 2.1
ПУЭ 7-го изд.**

Глава 2.1 ПУЭ 6-го изд.

п. 2.1.1
п. 2.1.60
пп. 2.1.15–2.1.17
п. 2.1.56
п. 2.1.57

Глава 7.4 ПУЭ 7-го изд.

ГОСТ 30244

«Материалы строительные.
Методы испытаний на горю-
честь»

**Проект стандарта
МЭК 60364-5-52**

«Системы электропроводок»

**Свод правил по проекти-
рованию и строительству
СП 31-110-2003**

«Проектирование и монтаж
электроустановок жилых
и общественных зданий»
табл. 14.1

СНиП 21-02-99

«Стоянки автомобилей»

**Инструкция по монтажу
электропроводок в трубах.**
– М.: Кэнди, 1993.

**Пособие по выполнению
заземления и уравнивания
потенциалов оборудования
информационных техно-
логий.**

Меры защиты от электро-
магнитных воздействий,
раздел 5

ВОПРОС



Шамиль Чинакаев,
ЗАО «НТЦ ЛАГ Инжиниринг»

При проектировании подземных автостоянок жилых и общественных зданий в последнее время широко применяется прокладка проводов осветительной сети в стальных трубах по потолку. Прошу разъяснить, допускается ли прокладка осветительной сети открыто по потолку кабелем ВВГ или ВВГнг?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

В соответствии со Сводом правил по проектированию и строительству СП 31-110-2003 «Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий» и проектом главы 2.1 ПУЭ 7-го изд. «Электропроводки», открытая прокладка кабелей ВВГнг и ВВГнгLS допускается по основаниям, в т.ч. по потолку, со степенью горючести НГ и Г1.

Степень горючести строительных материалов, из которых выполнены конструкции (основания), по которым прокладываются кабели, следует определять по ГОСТ 30244 «Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть».

При выборе конкретных условий прокладки линий осветительной сети следует учитывать, что территории автостоянок относятся к пожароопасным зонам и технические решения должны выбираться с учетом указаний главы 7.4 «Электроустановки в пожароопасных зонах» ПУЭ и СНиП 21-02-99 «Стоянки автомобилей».

ВОПРОС



Геннадий Дмитриев,
Ньюс Аутдор

Был произведен монтаж кабельной линии (ВВГ 5x10) вертикально в пластиковые трубы по фасаду здания. Длина вертикальной прокладки 30 м. Инспектор, принимавший электроустановку, потребовал пояснить способ крепления кабеля внутри трубы, ссылаясь при этом на п. 2.3.15 ПУЭ, так как кабель может быть поврежден тяжестью собственного веса. Насколько правомерно данное требование и существуют ли подробные нормативы, поясняющие способы крепления кабеля внутри трубы?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Государственные нормативно-технические документы, регламентирующие способы крепления кабелей при их вертикальной прокладке в трубах, нам не известны.

В соответствии с п. 2.1.1 ПУЭ 6-го изд., кабельные линии с сечением жил кабеля 10 мм², прокладываемые внутри зданий и по наружным стенам зданий, могут быть отнесены к электропроводам.

В рассматриваемом случае могут быть использованы рекомендации «Инструкции по монтажу электро-

проводов в трубах», п. 9.8 (Концерн «Электромонтаж», Москва, издательство «Кэнди», 1993 г.), в соответствии с которыми:

«В вертикально проложенных трубах (стояках) провода следует закреплять. Расстояния между точками крепления проводов должны быть:

- сечением до 50 мм² – не более 30 м;
- сечением 70 мм² – не более 20 м;
- сечением 185–240 мм² – не более 15 м.

Крепить провода следует клицами или зажимами на концах труб или в протяжных коробках. Клицы и зажимы должны быть изготовлены из изоляционных материалов; если клицы или зажимы металлические, в местах их установки на проводах должны быть установлены изолирующие прокладки».

Поскольку приведенные указания относятся, по всей видимости, к одножильным проводам с алюминиевыми жилами и одинарной изоляцией, при их применении для случая, приведенного в вопросе, рекомендуемые расстояния могут быть скорректированы с учетом отношения удельного веса кабеля ВВГ (5x10) к удельному весу одножильного алюминиевого провода с одинарной изоляцией сечением 50 мм² (например, АПВ 1x50).

ВОПРОС



Юрий Жилков,
ООО «Электра»

В ПУЭ 6-го изд. выбор видов электропроводки и способов прокладки проводов и кабелей по условиям пожарной безопасности осуществляется по таблице 2.1.3. Открытая прокладка по основаниям из сгораемых материалов допускается в трубах и коробах из несгораемых материалов. Возможно ли в этом случае использовать металлорукав и на какой документ ссылаться?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора
Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Открытая прокладка проводов и кабелей по основаниям из сгораемых (горючих) материалов в металлорукавах не предусмотрена главой 2.1 ПУЭ 6-го изд.

При подготовке проекта главы 2.1 ПУЭ 7-го изд. учтено, что металлорукав не обладает требуемой локализационной способностью. Прокладку проводов и кабелей по строительным конструкциям рекомендуется производить с учетом группы горючести материала строительных конструкций, а именно:

- по строительным конструкциям из материала группы Г4 допускается открытая прокладка проводов и кабелей только в металлических трубах и коробах с локализационной способностью;
- по строительным конструкциям из материала группы Г3 и ниже допускается открытая прокладка проводов и кабелей в металлических и неметаллических трубах и коробах без предъявления к ним требования локализационной способности, а также открытая прокладка кабелей и проводов в защитной оболочке непосредственно.

Группы горючести материалов строительных конструкций приведены в ГОСТ 30244.

Локализационная способность — это способность стальной трубы (стального короба) выдерживать короткое замыкание в электропроводке, проложенной в ней (в нем), без перегорания её (его) стенок (см. СП 31-110-2003, табл. 14.1).

ВОПРОС



Алексей Клещев,
ООО «Веном»

Допускается ли прокладка кабеля ВВГ в земле в гофрированной трубе, в неагрессивной среде? И если допускается, то на что сослаться, чтобы обосновать это? В паспорте написано, что «не рекомендуется прокладка ВВГ в земле», но ведь это означает просто прокладку незащищенного кабеля.



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Проектом главы 2.1 «Электропроводки» ПУЭ 7-го изд., а также проектом стандарта МЭК 60364-5-52 Wiring systems (Системы электропроводок) предусматривается прокладка кабелей в земле в неметаллических трубах.

Проект стандарта МЭК предусматривает такой способ прокладки для кабелей с оболочкой из сшитого полиэтилена или из этиленпропилена. Проектом главы 2.1 ПУЭ исполнение оболочки кабелей не оговаривается. По нашему мнению, прокладка кабелей ВВГ в земле в гофрированных пластмассовых трубах возможна, если документацией изготовителя этих труб подтверждена возможность их применения в предусмотренных вами условиях, в т.ч. с учетом возможных механических нагрузок.

ВОПРОС



Наталья Кругликова,
КСМ

На каком расстоянии от отопительного прибора (батареи центрального водяного отопления) можно прокладывать электрический кабель в электро-техническом кабель-канале? Каким документом это регламентируется?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора
Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Ответ дается в предположении, что под «электро-техническим кабель-каналом» подразумевается пластмассовый электротехнический короб, в котором провода и кабели прокладываются в жилых, общественных, административных и бытовых зданиях.

Расстояния от электротехнических коробов до батарей центрального водяного отопления ПУЭ 6-го изд. не нормируются. Однако следует учитывать дополнительный подогрев воздуха отопительными приборами.

Предпочтительным является расстояние, при котором температура окружающего воздуха и основания, по которому проложена электропроводка, не превышает +25°C. При невозможности выполнения этого условия следует обеспечить выполнение указаний пп. 2.1.56 и 2.1.57 ПУЭ 6-го изд., в соответствии с которыми, как при пересечении с горячими трубопроводами, так и при параллельной прокладке с ними, провода и кабели должны быть защищены от воздействия высокой температуры или должны иметь соответствующее исполнение (теплостойкие кабели). При этом расстояние между кабелями и трубопроводами должно быть не менее 50 мм при их пересечении и не менее 100 мм при параллельной прокладке.

ВОПРОС



Вячеслав Поминов,
ЗАО КМУ «Дальэлектромонтаж»

Существует ли норматив, определяющий расстояния при параллельной прокладке силовых сетей электрооборудования и групповых линий слаботочных сетей (радио, телевидения, сетей пожарно-охранной сигнализации)? В ГОСТ по монтажу слаботочных сетей имеются лишь расстояния при прокладке кабельных линий.



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

При выполнении электропроводок силовых электрических сетей и слаботочных сетей следует пользоваться указаниями главы 2.1 ПУЭ 6-го изд.

При открытой прокладке внутри помещений незащищенных проводов и кабелей п. 2.1.60 ПУЭ допускает прокладку проводов и кабелей, соответствующих области применения главы (силовых, осветительных и вторичных цепей напряжением до 1 кВ) на лотках, опорных поверхностях, струнах, тросах, полосах и других несущих конструкциях вплотную один к другому пучками (группами) различной формы. Провода и кабели каждого пучка должны быть скреплены между собой. Расстояния между пучками при этом не нормируются.

При прокладке проводов и кабелей в стальных и других механически прочных трубах, рукавах, коробах, лотках и замкнутых каналах строительных конструкций зданий совместная прокладка проводов и кабелей различного назначения регламентируется пп. 2.1.15, 2.1.16 и 2.1.17 ПУЭ.

При этом должны быть соблюдены другие требования главы для обеспечения пожарной безопасности и механической защиты электропроводок.

Следует учитывать, что требования главы 2.1 ПУЭ 6-го изд. не учитывают необходимости защиты слаботочных цепей от электромагнитных воздействий силовых цепей. Если при совместной прокладке силовых и слаботочных цепей возможно возникновение значительных помех в слаботочных цепях, можно пользоваться рекомендациями раздела 5 «Пособия по выполнению заземления и уравнивания потенциалов оборудования информационных технологий. Меры защиты от электромагнитных воздействий».

5 ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

Глава 1.3 ПУЭ 7-го изд.

Глава 2.1 ПУЭ 6-го изд.

Проект главы 2.1 ПУЭ 7-го изд.

Глава 2.3 ПУЭ 6-го изд.

табл. 2.3.1

п. 2.3.86

пп. 2.3.112–2.3.134

Проект главы 2.3. ПУЭ 7-го изд.

Глава 7.3 ПУЭ 6-го изд.

п. 7.3.102

Глава 7.4 ПУЭ 6-го изд.

п. 7.4.36

ГОСТ 1516.3-96

«Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции»

ГОСТ 24183-80

«Кабели силовые для стационарной прокладки. Общие технические условия»

Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТ РМ-016-2001)

п. 3.5.1

п. 4.4.2

Нормы пожарной безопасности НПБ 246-97

«Арматура электромонтажная. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний»

СНиП 3.05.06

«Электротехнические устройства»

СНиП 21-01-97

«Пожарная безопасность зданий и сооружений»

Технический циркуляр ТЦ**№ 3-2/89**

«Область применения пластмассовых труб для прокладки кабелей и проводов»

Инструкция по прокладке кабелей напряжением до 110 кВ

Концерн «Электромонтаж».
– М.: Кэнди, 1992

Типовой альбом А5-92

«Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях».
ОАО НИПИ Тяжпромэлектропроект

О состоянии и развитии коммуникационных коллекторов г. Москвы

Постановление Правительства Москвы от 30.08.2005 № 664-ПП

Раздел

5 КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ



Сергей Волков,
ЗАО «ТулаЦентрПроект»

Можно ли использовать типовой альбом А5-92 «Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях» для кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена, например, АПвПг на напряжение 10 кВ (кабель одножильный, т.е. прокладка осуществляется либо треугольником со стяжкой жил бандажами, либо три жилы прокладываются в одной плоскости)? Может, есть специальные типовые альбомы на кабели из сшитого полиэтилена?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Пособия типа упомянутого альбома А5-92 можно использовать как рекомендации в части, не противоречащей действующим нормативно-техническим документам, утвержденным в установленном порядке. Указания упомянутого альбома могут быть использованы при выборе способа прокладки кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена.



Николай Караклев,
ООО «Предприятие «НИКО»»

Какое расстояние необходимо выдержать и, если невозможно, то какие мероприятия необходимы при параллельной прокладке кабеля и газопровода по наружной стене зданий и сооружений?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора
Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Главой 2.3. «Кабельные линии напряжением до 220 кВ» ПУЭ 6-го изд. прокладка кабелей по наружным стенам зданий и сооружений не предусматривается.

При наличии согласования с местными органами инспекции Ростехнадзора, на небольших участках длиной до 5–6 м (эта длина никакими нормативными документами не нормирована), по нашему мнению,

возможно применение требования главы 2.3 ПУЭ 6-го изд., п. 2.3.134, подп. 3, к прокладке кабельных линий в производственных помещениях, предусматривающего расстояние между кабелем и газопроводом не менее 1 м. При меньших расстояниях сближения, в соответствии с п. 2.3.134, кабели должны быть защищены от механических повреждений металлическими трубами, кожухами и т.п. на всем участке сближения плюс по 0,5 м с каждой его стороны, а в необходимых случаях защищены от перегрева.

В случае возможности внешних механических воздействий кабель должен быть защищен от механических повреждений (металлическими трубами, кожухами и т.п.) на всем протяжении его открытой прокладки, независимо от расстояния между кабелем и газопроводом.



Михаил Вяземский,
предприятие «Энергоналадка»

Относятся ли пункты 7.3.102 и 7.4.36 ПУЭ, запрещающие применение кабелей с полиэтиленовой изоляцией и оболочкой, к новым кабелям из сшитого полиэтилена?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)
Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения

Требования пп. 7.3.102 и 7.4.36 ПУЭ 6-го изд. распространяются на кабели с полиэтиленовой изоляцией или оболочкой всех марок, в т.ч. из сшитого полиэтилена.

Не все современные фирмы-изготовители кабельной продукции производят кабели с изоляцией и оболочкой из сшитого полиэтилена с характеристиками, соответствующими условиям применения во взрывоопасной среде.

Применение кабелей с изоляцией и оболочкой из сшитого полиэтилена возможно в том случае, если они имеют индекс «нг» и если имеются документы изготовителя, подтверждающие назначение этих кабелей для применения во взрывоопасных и/или по-

жароопасных зонах, а также сертификат соответствия, выданный Сертификационным центром ВНИИПО МЧС РФ как согласующей организацией глав 7.3 и 7.4 ПУЭ, и согласование с Ассоциацией «Росэлектромонтаж» как разработчиком указанных глав ПУЭ.

ВОПРОС

В

Андрей Васин,
«Спецстроймонтаж»

Для каких целей предназначен экран кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена на 10 кВ, если режим системы – изолированная нейтраль?

ОТВЕТ

Михаил Каменский,
ВНИИКП

В конструкциях силовых кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 6 кВ и выше поверх изоляции предусмотрен электропроводящий материал из экструдированного электропроводящего компаунда и металлический экран в виде повива медных проволок или металлических лент (медных или алюминиевых), наложенных продольно или в виде обмотки. Наличие металлического экрана обусловлено следующими обстоятельствами:

1. Создание нулевого потенциала на поверхности электропроводящего полимерного слоя. Для этого металлический экран заземляют с одного или с двух концов кабеля.

2. Необходимость отвода в землю емкостных токов (зарядных токов). Экструдированный электропроводящий экран не может обеспечить отвод емкостного тока, так как не допускает продольных токов.

3. В режимах коротких замыканий по металлическому экрану протекает ток короткого замыкания.

В кабелях с пропитанной бумажной изоляцией роль металлического экрана выполняет свинцовая или алюминиевая оболочка. А так как кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена, за исключением специальных типов, не имеют металлической оболочки, то для обеспечения функционирования кабеля в электрической сети необходим металлический экран. При этом он необходим как в конструкциях кабелей с заземленной нейтралью, так и для сетей с изолированной нейтралью.

ВОПРОС

В

Владимир Солодовников,
ОАО ВПИ «Гипроком»

При выполнении проекта по прокладке питающей кабельной линии 0,4 кВ от ТП к объекту, кабель АВВГз-4х16 мм² прокладывается в земле, при этом институт руководствовался главой 2.3 ПУЭ 6-го издания.

Заказчик потребовал применить сечение 4х25 мм², руководствуясь п. 2.1.1 главы 2.1, согласно которой (см. раздел «Электропроводки») применяются кабели до 16 мм². Он считает, что сечение 4х16 мм² должно входить в главу 2.1, а в главе 2.3 сечение должно начинаться с 4х25 мм². Так можно ли прокладывать в земле кабели от 2,5 до 16 мм²?

ОТВЕТ

Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Требования главы 2.3 ПУЭ 6-го изд., так же как и проекта главы 2.3 ПУЭ 7-го изд., распространяются на кабельные силовые линии и на линии, выполняемые контрольными кабелями и кабелями связи, без ограничения их сечения и количества жил.

Распространение требований главы 2.1 ПУЭ 6-го изд. на кабели сечением до 16 мм² определялось желанием авторов предыдущих изданий ПУЭ более четко разграничить область применения этих двух глав, а также тем, что во время разработки и введения в действие ПУЭ шестого издания объектами массового строительства являлись жилые и общественные здания, электрические нагрузки которых, как правило, не требовали применения кабелей и проводов сечением более 16 мм².

В связи с тем, что современные здания характеризуются существенным увеличением как общих, так и удельных электрических нагрузок, из проекта главы 2.1 ПУЭ 7-го изд. ограничение на применяемые провода и кабели по сечению исключено, в связи с чем исключено также разграничение области применения глав 2.1 и 2.3 по сечению кабелей.

В земле допускается прокладывать кабели любых сечений, конструктивное исполнение которых допускает такую прокладку (отсутствует запрет изготовителя), с соблюдением требований главы 2.3 ПУЭ.

ВОПРОС

**Надежда Меметова,**
ООО «Интертехпроект»

Как проложить питающие кабели и трубопроводы теплоснабжения, горячего и холодного водоснабжения в одном коллекторе и какими нормативами руководствоваться при проектировании? Просмотрев ПУЭ, пп. 2.3.112–2.3.133 подраздела «Прокладка кабельных линий в кабельных сооружениях», я не обнаружила конкретных рекомендуемых расстояний до трубопроводов при параллельной прокладке и при пересечении, как это расписано в главе «Прокладка кабельных линий в земле».

**Людмила Казанцева,**
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

В настоящее время в России отсутствует единый государственный нормативный документ, регламентирующий требования к прокладке электрических кабелей в одном коллекторе с трубопроводами различного назначения.

В Москве проектирование городских коллекторов выполняется в соответствии с «Техническими правилами на проектирование, строительство и приемку в эксплуатацию городских коммуникационных коллекторов для инженерных коммуникаций г. Москвы», которые в настоящее время не представлены в Перечне Московской городской системы нормативной документации (МГСН), отсутствуют в продаже и, в соответствии с Постановлением Правительства Москвы № 664-ПП от 30.08.2005 «О состоянии и развитии коммуникационных коллекторов г. Москвы», должны быть переработаны, после чего будут включены в МГСН и станут общедоступными.

Аналогичные правила могут иметь место и в других регионах и ведомствах.

В существующей ситуации можно руководствоваться следующим:

1. В проект главы 2.3 «Кабельные линии» ПУЭ 7-го изд. включен пункт, предусматривающий комбинированную прокладку в сооружениях кабелей и инженерных сетей, в соответствии с которым требуется размещать кабели по сторонам сооружения, свободным от инженерных сетей.

Указанные выше Технические правила для г. Москвы также предусматривают прокладку кабелей и трубопроводов по разным стенам коллектора.

При этом следует:

- ширину прохода между кабельными конструкциями и трубопроводами принимать как между кабельными конструкциями и стеной при одностороннем расположении кабелей в кабельном тоннеле по табл. 2.3.1 ПУЭ 6-го изд., но не менее 800 мм, как указано в Технических правилах;
- прокладку кабелей выполнять в соответствии с пп. 2.3.112 – 2.3.132 и 1-м абзацем п. 2.3.133 ПУЭ 6-го изд.

2. Требования п. 2.3.134 подраздела «Прокладка кабельных линий в производственных помещениях» ПУЭ 6-го изд. могут быть применены к случаю совмещенного коммуникационного коллектора.

3. Проектом главы 2.3. ПУЭ 7-го изд. допускается прокладка кабелей над трубопроводами, расположенными по одной с ними стороне сооружений. При этом наименьшее расстояние в свету между трубопроводами и кабелями должно быть не менее 0,5 м, а между трубопроводами и трубами (коробами) с кабелями – не менее 0,1 м.

4. В условиях отсутствия нормативного документа на устройство коммуникационных коллекторов принимаемые проектные решения должны быть согласованы с заказчиком и региональными органами Государственного надзора.

ВОПРОС

**Ольга Ильиничева,**
ООО «Рапид»

Является ли действующим Технический циркуляр № 3-2/89 «Область применения пластмассовых труб для прокладки проводов и кабелей»? Если он отменен или заменен документом, то прошу уточнить, каким именно?

**Александр Шалыгин,**
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения
Валерий Хейн,
АК «Росэлектромонтаж»

Вся электротехническая арматура, в том числе и пластмассовые трубы, должна соответствовать требованиям НПБ 246-97 «Арматура электромонтажная. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний» и иметь, кроме сертификата соответствия, сертификат пожарной безопасности.

Технический циркуляр ТЦ № 3-2/89 «Область применения пластмассовых труб для прокладки кабелей и проводов» допускает, при замоноличенной прокладке, использовать не только ПВХ-трубы, но и трубы из горючих материалов, что не соответствует требованиям НПБ 246-97, поэтому ТЦ № 3-2/89 может использоваться только в части применения ПВХ-труб, имеющих сертификат пожарной безопасности.

Обращаем внимание, что выходы ПВХ-труб из блоков должны иметь заделку, выполненную из негорючих материалов.

ВОПРОС

**Александр Русинов,**
«ООО Энергомонтаж»

Какой кабель (1 кВ) следует применять для прокладки в траншеях и каким образом должна обеспечиваться его защита? Какие нормативные документы на этот счет действуют в настоящее время?

**Людмила Казанцева,**
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Для прокладки в земле в траншеях следует применять, как правило, бронированные кабели. Металлические оболочки этих кабелей должны иметь

наружный покров для защиты от коррозии. Кабели с другими конструкциями внешних защитных покрытий (небронированные) должны обладать необходимой стойкостью к механическим воздействиям при прокладке во всех видах грунтов, при протяжке в блоках и трубах, если такие могут иметь место на трассе прокладки, а также стойкостью по отношению к тепловым и механическим воздействиям при эксплуатационно-ремонтных работах.

При прокладке в агрессивных, солончаковых и др. грунтах, в зонах действия блуждающих токов и в грунтах, подверженных смещению, следует применять кабели с соответствующими оболочками или принимать меры по защите кабелей в соответствии с указаниями главы 2.3 ПУЭ 6-го изд. по прокладке в таких условиях.

Для прокладки в земле рекомендуется применять кабели с изоляцией жил из сшитого полиэтилена в оболочке из термопластичного полиэтилена. Допускается применение кабелей с изоляцией жил из термопластичного сшитого полиэтилена и поливинилхлоридного пластиката в оболочке из поливинилхлоридного пластиката.

Конкретный тип (марку) кабеля следует выбирать в соответствии с документацией изготовителя или по каталогам ВНИИСтандартэлектро, где указываются условия прокладки, для которых предназначен кабель.

Кабели до 1 кВ должны быть защищены железобетонными плитами или глиняным обыкновенным кирпичом в один слой поперек трассы кабелей лишь на участках, где высока вероятность механических повреждений (например, в местах частых раскопок).

Асфальтовые покрытия улиц рассматриваются как места, где разрывы производятся в редких случаях. Основным действующим нормативным документом, определяющим требования к выбору кабелей и их прокладке в различных условиях, являются ПУЭ, глава 1.3 «Выбор проводников по нагреву, экономической плотности тока и по условиям короны» и глава 2.3 «Кабельные линии напряжением до 220 кВ».

Требования к технологии производства электро-монтажных работ при прокладке кабелей приведены в СНиП 3.05.06 «Электротехнические устройства». В качестве справочного материала при выполнении электро-монтажных работ можно использовать «Инструкцию по прокладке кабелей напряжением до 110 кВ» (изд-во «КЭНДИ», Москва, 1992 г.), изданную концерном «Электромонтаж» взамен СН 85-74 аналогичного наименования.

ВОПРОС

В

Сергей Терпигорьев,
Кемеровская ТЭЦ

В п. 4.4.2 Межотраслевых правил по охране труда сказано: «Если работы на двигателе рассчитаны на длительный срок ... то отсоединенная от него кабельная линия должна быть заземлена также со стороны электродвигателя». Прошу однозначно указать, нужно ли для установки заземления специально отсоединять кабельную линию?

ОТВЕТ

Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Отключение кабельной линии от ремонтируемого электродвигателя специально для наложения заземления не обязательно.

Технология ремонта электродвигателя на месте установки выбирается с учетом обеспечения безопасности проведения ремонтных работ. Указания п. 4.4.2 МПОТ предусматривают случай, когда кабельная линия отсоединяется от электродвигателя. Однако отдельные виды ремонтов электродвигателей могут не предусматривать отсоединение кабеля. Если кабельная линия на время ремонта не отсоединяется от электродвигателя, то и в этом случае сохраняется обязательность установки заземления со всех сторон, откуда возможна подача напряжения (п. 3.5.1 МПОТ).

ВОПРОС

В

Дмитрий Черников,
«СМНУ-70»

Как можно оценить предельный срок службы кабелей, в том числе проложенных во взрывоопасной зоне?

ОТВЕТ

Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

ГОСТ 24183-80 «Кабели силовые для стационарной прокладки. Общие технические условия» устанавливает следующие сроки службы силовых кабелей:

- для кабелей с изоляцией из вулканизированного полиэтилена – 35 лет;
- для кабелей с резиновой изоляцией – 25 лет;
- для остальных кабелей – 30 лет.

При выборе кабелей и способа их прокладки следует иметь в виду, что изготовители гарантируют установленный срок службы кабелей только при соответствии условий их эксплуатации условиям применения, указанным в техдокументации изготовителя: в технических условиях на изделие, техническом паспорте или др.

В случаях, когда срок службы имеет существенное значение, необходимо уточнять его по документации изготовителя.

ВОПРОС

В

Владислав Попков,
ОАО «СНПЗ»

В п. 3.95 СНиП 3.05.06-86 «Электротехнические устройства» сказано, что «кабели в кабельных сооружениях следует прокладывать, как правило, без выполнения на них соединительных муфт. При необходимости ... каждая муфта должна быть заключена в противопожарный защитный кожух...». В п. 2.3.129 ПУЭ сказано, что «на соединительных муфтах силовых кабелей 6–35 кВ в туннелях, кабельных этажах и каналах должны быть установлены специальные защитные кожухи...».

Нужно ли устанавливать противопожарные защитные кожухи на соединительных муфтах силовых кабелей, проложенных по кабельным эстакадам?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Следует учитывать, что кабельная эстакада является одной из разновидностей кабельного сооружения, но обязательность установки защитных кожухов в них п. 2.3.129 ПУЭ 6-го изд. не предусмотрена. В то же время вероятность повреждения кабелей на эстакадах не ниже вероятности их повреждения в других типах кабельных сооружений.

Поэтому, по нашему мнению, в кабельных эстакадах (как и в туннелях, кабельных этажах и каналах) с учетом конкретных условий (совместная прокладка кабелей разных напряжений, контрольных кабелей и т.п.) следует предусматривать установку защитных противопожарных кожухов на соединительных муфтах силовых кабелей 6–35 кВ.



Галина Головина,
ЗАО «Массив»

Для прокладки силового и резервного кабелей электропитания в земляной траншее согласно СНиП получается расчетная ширина траншеи более полуметра. Может ли быть траншея шире полуметра, есть ли на этот счет какие-то нормативы или это определяется конструкцией ковша экскаватора? Есть ли методики, позволяющие всё-таки уложить эти кабели в полуметровую ширину?



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

Вопрос о прокладке взаиморезервирующих кабелей в земле в действующих ПУЭ не отражен.

В свое время условия прокладки взаиморезервирующих кабелей в земле регламентировались «Инструкцией по проектированию электроснабжения промышленных предприятий» СН 174-75, согласно которой взаиморезервирующие кабели, питающие потребителей I категории, необходимо прокладывать в разных траншеях с расстоянием между траншеями не менее 1 м.

В нормы технологического проектирования НТП ЭПП-94, которые выпущены ВНИПИ «Тяжпромэлектропроект» взамен СН 174-75, требования к прокладке взаиморезервирующих кабелей в траншеях не включены, т. к. эти требования должны были войти в 7-е изд. ПУЭ.

Согласно первоначальному проекту глав 2.1 и 2.3 ПУЭ 7-го изд., взаиморезервирующие кабели,

как правило, должны прокладываться по разным трассам, т. е. в разных траншеях с расстоянием между траншеями не менее 3 м. Эта норма (расстояние между траншеями 3 м) обязательна только для кабелей, проложенных к электроприемникам особой группы I категории. Для электроприемников остальных категорий допускается прокладывать взаиморезервирующие кабели в разных траншеях с расстоянием между траншеями не менее 1 м или в одной траншее с расстоянием между группами кабелей не менее 1 м. В окончательную редакцию проекта главы 2.3 ПУЭ 7-го изд. эта норма не вошла.

Сообщаем, что Ассоциацией «Росэлектромонтаж» совместно с Ростехнадзором подготовлен Технический циркуляр № 16/2007 «О прокладке взаиморезервирующих кабелей в траншеях».

Учитывая вышеизложенное, до выпуска циркуляра считаем возможным рекомендовать прокладку взаиморезервирующих кабелей в разных траншеях с расстоянием между траншеями не менее 1 м или в одной траншее с расстоянием между группами кабелей не менее 1 м.

В стесненных условиях, например, для объектов городской инфраструктуры, возможна прокладка взаиморезервирующих кабельных линий в земле с уменьшением расстояния между ними (кроме третьей линии для питания электроприемников первой категории особой группы). При этом совместная прокладка с уменьшенным расстоянием может осуществляться при выполнении дополнительных мероприятий, регламентированных п. 2.3.86 ПУЭ 6-го изд., для защиты кабелей от повреждений, могущих возникнуть при КЗ в одном из кабелей, а именно: прокладка в трубах, установка несгораемых перегородок и т.п.



Дамир Каримов,
«Гипровостокнефть»

При проектировании межплощадочных наружных электрических сетей на общих конструкциях с технологическими эстакадами мы руководствуемся типовым проектом серии 3.015.2-15 «Эстакады металлические комбинированные под технологические трубопроводы и кабели». Согласно данному типовому проекту электрические кабели можно прокладывать над технологическими трубопроводами с ЛВЖ на отдельном ярусе при применении противопожарных ограждений огнестойкостью не менее 0,75 ч. В главах 2.3, 7.3 ПУЭ 6-го изд. и в других нормативных документах при прокладке кабельных линий в кабельных сооружениях нет запрета на подобное техническое решение. Хотелось бы получить разъяснения по данному вопросу.



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения

Типовой проект 3.015.2-15 включен как действующий в «Общероссийский строительный каталог» СК-3

«Строительные конструкции и изделия» по перечню П-3.0-2006. Каталог является официальным документом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Росстрой).

Типовой проект разработан ВНИИ Проектэлектромонтаж (г. Москва) и Промстройниипроектом (г. Харьков) и введен в действие в январе 1993 года.

В соответствии со СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», по тексту типового проекта вместо слов «огнестойкостью не менее 0,75 часа» следует применять слова «с пределом огнестойкости EI 45». Других изменений по типовому проекту 3.015.2-15 не было.



Дмитрий Сухин,
«Киевэнерго»

Существующая на рынке кабельная продукция с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 10 кВ испытывается на заводах-изготовителях по IEC 60502-2 напряжением постоянного тока $4U_0$, т.е. 24 кВ. Объемы и нормы испытаний электрооборудования ОРГЭС 2000 года дают значение испытательного напряжения 60 кВ. Ни один производитель кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена не возьмет на себя никаких гарантийных обязательств после таких испытаний. Как же испытывать такие линии при вводе в эксплуатацию и при ремонте? Не отразятся ли такие испытания на надежности?



Юрий Рыжов,
эксперт по ВВ электрооборудованию,
начальник службы охраны труда
ОАО «Фирма ОРГЭС»

Требования к электрической прочности изоляции электротехнических изделий и электроустановок, установленные в государственных стандартах РФ и «Объемах и нормах испытаний электрооборудования», существенно жестче таковых, принятых в соответствующих нормативных документах МЭК.

Естественно, это различие в требованиях проявляется и в отношении «кабельной продукции на номинальное напряжение 10 кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена», что отметил автор вопроса, сопоставив одно из требований IEC 60502-2 в части значения испытательного напряжения при испытании постоянным током изоляции такого кабеля (непосредственно после его прокладки и монтажа) с соответствующим требованием из «Объемов и норм испытаний электрооборудования».

Нужно сказать, что государственные стандарты РФ и соответствующие отраслевые нормативные документы регулируют применение только электротехнической продукции, удовлетворяющей установленным в них требованиям, причем независимо от того, кто является ее изготовителем (отечественное или зарубежное предприятие) и по каким нормам она изготавливалась (отечественным, зарубежным, региональным или международным).

Проверка изделий на соответствие требованиям стандартов РФ производится путем проведения процедур по обязательной сертификации, необходимых (если не было согласования технических условий на изготовление) для Экспертного заключения о соответствии продукции требованиям отрасли электроэнергетики в РФ.

К примеру, если заявленная для применения в РФ на номинальном напряжении 10 кВ кабельная продукция успешно проходит сертификационные испытания (и проверки при подготовке Экспертного заключения), при этом ее изоляция выдерживает в испытательных схемах испытательные напряжения тока промышленной частоты по ГОСТ 1516.3-96 и соответственно постоянного тока, то на нее выдается Сертификат соответствия ГОСТ Р и положительное Экспертное заключение.

Кабельные линии, сооруженные с применением сертифицированной кабельной продукции без отступлений от действующих в РФ регламентов, как показывает практика, в процессе эксплуатации выдерживают все испытательные напряжения, регулируемые «Объемами и нормах испытаний электрооборудования»: и при вводе в эксплуатацию, и при профилактических испытаниях, и при испытаниях после ремонта.



Вячеслав Заузолков,
МУП «Йошкар-Олинская ТЭЦ-1»

Прошу пояснить требование п. 2.3.72 ПУЭ в части: «на кабелях 6 кВ и выше с алюминиевыми оболочками заземление оболочки и брони должно выполняться отдельными проводниками». Чем обосновано данное требование? Каким образом выйти из ситуации, когда заводы-изготовители кабельных муфт (соединительных и концевых) комплектуют их одним заземляющим проводником и в инструкциях по монтажу муфт напряжением 6(10) кВ заземление брони, оболочки кабеля, муфты осуществляется одним проводником?



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

Требование раздельного заземления алюминиевой оболочки кабеля и брони обосновывалось существовавшими на тот момент монтажными технологиями, не позволявшими одним неразрывным проводником надежно подключать разнородные материалы, а также недостаточной степенью надежности контактных соединений разных материалов.

В проекте главы 2.3 ПУЭ 7-го изд. требование раздельного заземления оболочки и брони кабеля исключено. Поэтому комплектация заводом-изготовителем кабельных муфт одним проводником в настоящее время возможна. При выполнении заземления брони и оболочки кабеля следует пользоваться инструкцией изготовителя.

Воздушные линии электропередачи

6 ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

Глава 2.4 ПУЭ 7-го изд.

п. 2.4.33
п. 2.4.34
п. 2.4.57
п. 2.4.93
п. 2.4.94

Глава 2.5 ПУЭ 7-го изд.

п. 2.5.5
п. 2.5.80
п. 2.5.96
пп. 2.5.278 – 2.5.284
п. 2.5.288
табл. 2.5.39
табл. 2.5.40

Правила пожарной безопасности ППБ 01-03

Санкт-Петербургское научно-производственное объединение
ЗАО «Полимер-Аппарат» разрабатывает и производит

НЕЛИНЕЙНЫЕ ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

Для комплектации
ограничителей
используются
варисторы
различного
диаметра
и толщины
производства
фирмы EPCOS
(Германия)



Для любого класса
напряжений
от 0,22 до 750 кВ



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
ЗАО «ПОЛИМЕР-АППАРАТ»

www.polymer-apparat.ru

Тел./факс: (812) 272-41-60

Тел.: (812) 719-78-58,
719-78-77

Возможно
изготовление
ОПН с любым
наибольшим
длительно
допустимым
рабочим напряжением

Гарантия до 10 лет
Срок службы 30 лет

(ОПН)

Вся продукция прошла полный комплекс испытаний в лабораториях
ОАО «НИЦ ВВА», ОАО «НИИПТ», ОАО «НИИВА»

Раздел

6 ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

ВОПРОС

**Геннадий Воронин,**
ОАО «Камкабель»

Проектом предусмотрена совместная подвеска неизолированных проводов ВЛ 6 кВ и проводов СИП с изолированной нейтралью ВЛИ 0,4 кВ с расстоянием по вертикали между ближайшими проводами ВЛ разных напряжений – 1,0 м (в соответствии с п. 2.4.33, абзац 2, ПУЭ). Инспектор Энергонадзора утверждает, что расстояние должно быть 2,0 м, ссылаясь на п. 2.4.33, абзац 4, в котором расстояние не менее 2,0 м требуется при подвеске неизолированных (почему-то!!!) изолированных проводов ВЛ до 1 кВ. Непонятно, к чему тогда относятся абзацы 2 и 3 п. 2.4.33? Инспектор утверждает, что в п. 2.4.33 речь идет о ВЛИ 6 кВ и ВЛИ 0,4 кВ. На мои уточнения, что есть п. 2.3.34, который определяет расстояния между ВЛИ разных напряжений, она возражает, что ВЛИ 6 кВ и ВЛЗ 6 кВ – это разные вещи.

**Виктор Шатров,**
референт Ростехнадзора

При установлении расстояний между проводами воздушных линий электропередачи было принято решение не учитывать наличие или отсутствие изоляции на проводах напряжением 0,4 кВ, за исключением СИП, что и нашло отражение в указаниях пп. 2.4.33 и 2.4.34. Расстояние 2,0 м между проводами на опоре и в пролете должно выдерживаться при совместной подвеске неизолированных проводов напряжением 6–20 кВ и неизолированных и изолированных проводов напряжением 0,4 кВ. В других случаях расстояния между проводами линий разных напряжений могут быть приняты меньшими. Например, при совместной подвеске защищенных проводов 6–10 кВ и неизолированных или изолированных проводов напряжением до 1 кВ расстояние между ними должно быть не менее 1,5 м.

Под «ВЛИ» в ПУЭ 7-го изд. понимается воздушная линия электропередачи напряжением до 1 кВ с использованием самонесущих изолированных проводов (СИП-1, СИП-2, СИП-4), скрученных в жгут.

Защищенные провода напряжением 6–10 кВ, обозначаемые некоторыми изготовителями как

СИП-3, не предназначены для скручивания в жгуты, каждый из них закрепляется на отдельном изоляторе. Линии электропередачи с использованием таких проводов обозначаются «ВЛЗ». Аббревиатура «ВЛИ» в отношении линий напряжением выше 1 кВ в ПУЭ не используется. В п. 2.4.33 расстояния указаны от неизолированных проводов ВЛ 6–20 кВ до проводов ВЛ напряжением до 1 кВ.



Сергей Абнизов,
ООО «Электротехник»

Чем лимитировано наименьшее расстояние (п. 2.5.284) от основания опоры ВЛ до любой части надземного трубопровода при его пересечении в стесненных условиях (при напряжении ВЛ 110 кВ) 4 м? Какие меры безопасности, если это возможно, необходимо выполнить при фактическом расстоянии от фундамента опоры (тип опоры У-110-2) ВЛ 110 кВ до теплотрассы 2,8 м?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Расстояние по горизонтали 4 м в п. 2.5.284 (табл. 2.5.39) от основания опоры ВЛ 110 кВ до любой части надземных и наземных трубопроводов для транспорта горючих газов и жидкостей может быть принято только при стесненных условиях на улицах городов, территориях электростанций и промышленных предприятий. В нормальных условиях это расстояние должно быть не менее высоты опоры, чтобы исключить повреждение трубопроводов при падении опоры. Для защиты трубопроводов от повреждений применяются ограждения, рассчитанные на нагрузки от воздействий при падении опоры (п. 2.5.280). В местах пересечений ВЛ с надземными и наземными трубопроводами следует предусматривать меры защиты трубопроводов при обрыве проводов ВЛ (п. 2.5.80).

Расстояние по горизонтали от теплотрассы до фундамента или заземлителя опоры регламентируется указаниями п. 2.5.288 (табл. 2.5.40) и для ВЛ напряжением 110 кВ составляет 3 м. В стесненных условиях это расстояние может быть уменьшено без принятия каких-либо дополнительных мер.



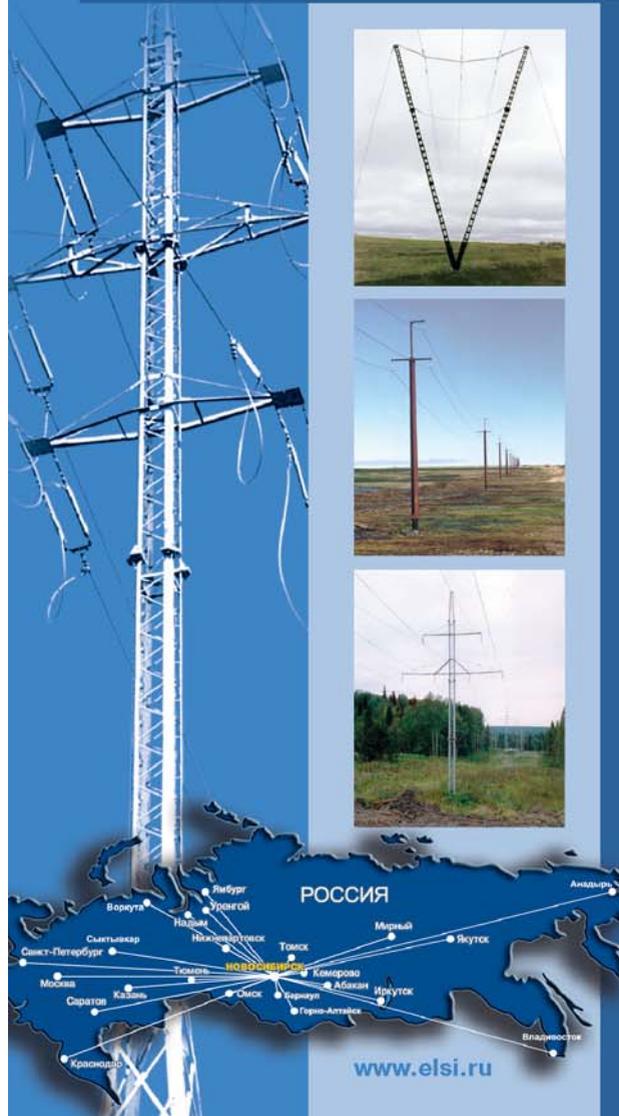
ГРУППА КОМПАНИЙ

630024, г. Новосибирск,
ул. Сибиряков-
Гвардейцев, 50

Тел.: (383) 353-4662,
217-4009,
217-4010,
217-4011

e-mail: elsi@elsi.ru
www.elsi.ru

- Разработка и промышленное производство высокотехнологичных стальных опор новых типов для ЛЭП напряжением 6–10, 35, 110 и 220 кВ.
- Комплексное обслуживание объектов электро-снабжения (проектирование, комплектация, строительство ЛЭП и подстанций, пусконаладка).
- На наших опорах построено более 5000 км ЛЭП.
- Наши заказчики: Газпром, НК Роснефть, Транснефть, ЛУКОЙЛ, Итера, Ачимгаз, Юрхаровнефтегаз, АЛРОСА, РАО «ЕЭС России», Российские железные дороги.



www.elsi.ru

ВОПРОС

**Артем Николаев,**
*Electrocontrol***Возможно ли на опорах 6 кВ совместно смонтировать СИП 6 кВ и наружное освещение проводом СИП 0,4 кВ?****Виктор Шатров,**
референт Ростехнадзора

Главами 2.4 и 2.5 ПУЭ предусмотрена возможность совместной подвески проводов линий разных напряжений. При этом назначение линий не оговорено. При совместной подвеске проводов линий разных напряжений должны быть выполнены условия, указанные в п. 2.5.96 ПУЭ 7-го изд., а также обеспечена возможность безопасного обслуживания светильников.

ВОПРОС

**Ирина Мясникова,**
*ОАО «Гипросвязь СПб»***Электроснабжающей организацией Ханты-Мансийского округа выданы технические условия на подключение проектируемого потребителя – контейнера с оборудованием базовой станции сотовой связи – к низковольтной ВЛ.**

Ответвление от ВЛ выполняется изолированными проводами СИП. Согласно требованию инспектора данной организации, коммутационный аппарат для подключения оборудования должен быть предусмотрен на трубостойке, установленной рядом с контейнером, или на наружной стенке контейнера. На коммутационном аппарате (автоматическом выключателе серии ВА) провод СИП сменяется на кабель ВВГ, идущий на вводный щит контейнера.

Считаю, что наружное подключение явно снижает надежность электроснабжения такого ответственного потребителя. Правомочно ли данное требование инспектора? Существуют ли нормы, запрещающие выполнение ввода от ВЛ проводами СИП непосредственно на вводно-распределительный щит потребителя, расположенный в здании?

**Виктор Шатров,**
референт Ростехнадзора

Любое требование должно быть обосновано требованием нормативно-технического документа, утвержденного в установленном порядке. В данном случае указание электроснабжающей организации в технических условиях об установке коммутационного аппарата на трубостойке обоснования в нормативно-технической документации не имеет и может рассматриваться как рекомендация, но не как обязательное к выполнению требование.

Место установки защитного аппарата выбирается проектной организацией и согласовывается с владельцем данного объекта, исходя из условий обеспечения электробезопасности и удобства эксплуатации.

Выполнение ответвления от ВЛ 0,4 кВ самонесущим изолированным проводом непосредственно до автоматического выключателя на вводном щите контейнера не противоречит действующим нормам и, по моему мнению, предпочтительнее установки выключателя на трубостойке. Следует отметить, что подобное расположение выключателя также не противоречит действующим нормам. Окончательное решение должен принять собственник, эксплуатирующий данный участок электроустановки.

ВОПРОС

**Петр Подольский,**
*ООО «ЭСМ»***Необходимо ли устанавливать защитную конструкцию при пересечении ВЛ 0,4 кВ с газопроводом? Какими нормами пользоваться при организации пересечения?****Виктор Шатров,**
референт Ростехнадзора

Газопровод является пожаро- и взрывоопасным сооружением, поэтому при его пересечении ВЛ всех напряжений должны быть предусмотрены меры защиты трубопровода от повреждения при обрыве провода ВЛ или падении опоры. Общие указания по выполнению мест пересечений ВЛ с трубопроводами приведены в пп. 2.5.279 – 2.5.284 ПУЭ 7-го изд.

При пересечении ВЛ 0,4 кВ с подземным трубопроводом расстояние от заземлителя или подземной части опоры до трубопровода должно быть не менее 5 м.

В пролетах пересечения с ВЛ 0,4 кВ надземные и наземные трубопроводы должны быть защищены ограждениями, обеспечивающими защиту – механическую и электрическую – трубопровода при обрыве провода и падении опоры. Опоры ВЛ 0,4 кВ в пролете пересечения должны быть анкерными, расстояние между опорой и трубопроводом должно быть не менее высоты опоры.

ВОПРОС

**Владимир Сергеев,**
*ООО «Энергокомплект»,
г. Санкт-Петербург***На какой высоте рекомендуется установка привода разъединителей 10 кВ на опорах ВЛ?****А.С. Лисковец,**
первый зам. ген. директора АОТ «РОСЭП»

Согласно инструкциям заводов-изготовителей разъединителей 10 кВ, предназначенных для наружной установки, привод должен устанавливаться на высоте 1,3 м от земли. Однако в типовых проектах опор и подстанций, разработанных АОТ «РОСЭП» и «Сельэнергопроект», рекомендуется устанавливать привод на высоте 2,0 м, чтобы создать менее вероятные условия для вмешательства посторонних лиц, т.е. повысить уровень безопасности.

Способы оперирования приводом разъединителя на указанной высоте решаются эксплуатационной организацией в индивидуальном порядке, в зависимости от конкретных условий и возможностей. Для подтверждения указанных мероприятий институтом был проведен опрос ряда энергосистем. Абсолютное большинство эксплуатационных организаций (Мос-энерго, Тулэнерго, Смоленскэнерго, Самарэнерго, Новосибирскэнерго, Тверьэнерго и др.) отметило необходимость установки привода разъединителя 10 кВ на опорах ВЛ на высоте не менее 2,0 м.

ВОПРОС

В

Алексей Лексов,
Sicame

Подскажите пожалуйста, существует ли такая проблема, как выравнивание напряженности электрического поля в зоне крепления провода к штыревому изолятору, закрепленному на ж/б опоре ВЛ 10 кВ? И если существует, то каким образом она решается?

ОТВЕТ

Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Такой проблемы не существует. Арматура для выравнивания распределения напряжения по изоляторам гирлянд выполняется в обязательном порядке только на линиях электропередачи напряжением 330 кВ и выше.

ВОПРОС

В

Олег Мамин,
управление «Энергогазремонт»

На каком расстоянии от опоры одноцепной ВЛ 10 кВ высотой 10 м разместить ГРС (объект категории В1А по ПУЭ с давлением газа 5,5 МПа)? В ПУЭ 7-го изд., п. 2.5.278, указано – не менее 1,5-кратной высоты опоры, т.е. 15 м; в табл. 2.5.39 (при вышеприведенных условиях) указано 80 м. Чему верить?

ОТВЕТ

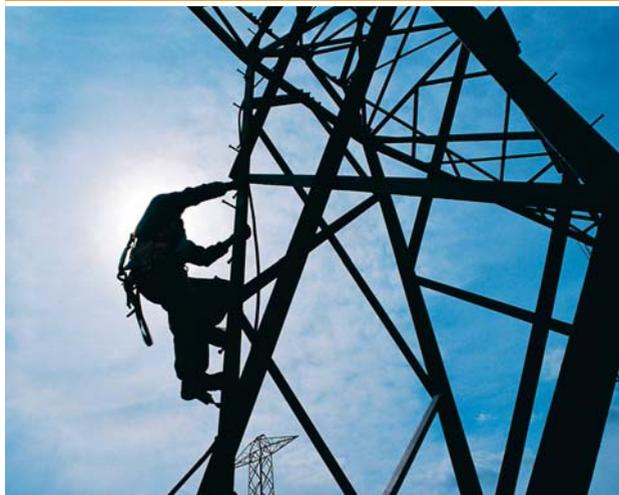
Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

В п. 2.5.278 ПУЭ 7-го изд. сказано, что «сближение ВЛ со зданиями, сооружениями и наружными технологическими установками, связанными с добычей, транспортировкой, производством, изготовлением, использованием или хранением взрывоопасных, взрывопожароопасных и пожароопасных веществ, а также со взрыво- и пожароопасными зонами, должно выполняться в соответствии с нормами, утвержденными в установленном порядке.

Если нормы сближения не предусмотрены нормативными документами, то расстояния от оси трассы ВЛ до указанных зданий и сооружений, наружных



Мы ведем к свету.



У нас вы можете приобрести:

- изоляторы;
- арматуру для ЛЭП, траверсы;
- высоковольтные предохранители;
- разъединители, выключатели нагрузки;
- разрядники, ограничители;
- предохранители, рубильники;
- электросчетчики;
- штанги заземления;
- указатели и индикаторы напряжения;
- коврики, перчатки, боты, пояса.

**Возможна быстрая доставка по России.
Мы строго соблюдаем сроки поставки.**

**АВК-ЭНЕРГО –
Ваш поставщик!**

Наш офис и склад находятся в Москве:
115280, Москва, ул. Автозаводская, 14/23
Телефоны: (495) 742-1455 (многоканальный),
234-7402, 234-7403

На сайте в интернете подробный каталог
и реальные цены:

<http://www.avkenergo.ru>

установок и зон должны составлять не менее полуторакратной высоты опоры».

Таблица 2.5.39 в трактовке пункта 2.5.278 ПУЭ и является «нормой, утвержденной в установленном порядке». Поэтому расстояние между ГРС на газопроводах с давлением выше 1,2 МПа и ВЛ напряжением 10 кВ, не обеспечивающей электроснабжение этой ГРС, в соответствии с указаниями табл. 2.5.39 ПУЭ должно быть не менее 80 м.



Евгений Макаров,
АВК

Нужно ли заменять неизолированные провода на ответвлении к вводу от ВЛ на изолированные, если подключение было сделано во время действия предыдущей редакции главы 2.4 ПУЭ?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

ПУЭ относятся к документам, «не имеющим обратной силы». Это означает, что не требуется выполнять указания нового документа, изменяющего ранее действовавшее положение. Если Вы не производите в электроустановке здания (дома) работ, определенных как «реконструкция», то замена провода на участке от магистрали ВЛ до изолятора ввода не является обязательной.



Михаил Кремляков,
Проектно-конструкторский отдел
ОАО «Сода»

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



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения

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

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

Что касается прохождения воздушных линий, выполненных СИП или изолированными проводами, над

крышами зданий, то в п.2.4.57 ПУЭ четко указано, что это допускается, кроме случаев, оговоренных в главах 7.3 и 7.4 ПУЭ (см. п.7.4.45 ПУЭ 6-го изд.).

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

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



Любовь Паращенко,
ОАО РПИИ Якутпроект

В северных климатических условиях тепловые сети прокладываются надземным способом на ж/б или металлических опорах с мощной теплоизоляцией и защитой. Распространяется ли на них п. 2.4.93 ПУЭ 7-го изд.? Если распространяется, то как этот пункт лучше выполнить? Пересечения с трубопроводами (теплосетями) довольно часты в нашей практике.



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Перечисленные в п. 2.4.93 ПУЭ 7-го изд. указания подлежат выполнению во всех случаях пересечений ВЛ напряжением до 1000 В с канатными дорогами и наземными трубопроводами независимо от материала опор и типа проводов (неизолированные, изолированные, самонесущие) в пролете пересечения.

Выполнения дополнительных мер по защите трубопровода Правила не требуют, поскольку обрыв провода в пролете пересечения, ограниченном анкерными опорами, отнесен к нерасчетному случаю. В настоящее время для пролетов пересечения рекомендуется, в дополнение к условиям п. 2.4.93, использовать самонесущие или изолированные провода.



Вадим Иванов,
ООО «Ампер»

В ПУЭ нет определения терминов «населенная местность» и «ненаселенная местность». Как определить это разделение? Может ли проектант раздела электроснабжения самостоятельно определить тип местности? Если нет, то кто дает заключение, на что можно сослаться при проектировании?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Характеристики понятий «населенная местность», «ненаселенная местность», «труднодоступная местность», «застроенная местность» приведены в п. 2.5.5 ПУЭ 7-го изд. Именно проектировщик устанавливает тип местности, в котором предполагается расположение проектируемого объекта.

Устройство молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций

Раздел

7

7 ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

Глава 2.4 ПУЭ 7-го изд.

п. 2.4.36
п. 2.4.41

Глава 2.5 ПУЭ 7-го изд.

п. 2.5.129

Глава 4.2 ПУЭ 7-го изд.

п. 4.2.136
п. 4.2.138
п. 4.2.141
п. 4.2.143
п. 4.2.156
п. 4.2.162
п. 4.2.165

Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышлен- ных коммуникаций (СО-153-34.21.122-2003)

п. 3.2.1.2
п. 3.2.2
п. 3.2.2.5
п. 3.2.3.1
п. 3.24

Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений (РД 34.21.122-87)

пп. 2.11–2.13
п. 2.25
п. 2.6
п. 3

**Федеральный закон
от 27.12.2002 № ФЗ-184
«О техническом
регулировании»**



Производство
полимерных
ограничителей
перенапряжений
ОПН от 0,22 кВ
до 750 кВ

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

 **БАЛТЭНЕРГО**

Вся продукция имеет соответствующие
сертификаты и проходит контроль качества
в лаборатории при производстве.



Датчик тока утечки
и регистратор
срабатывания ИТ-Д1

196128, г. Санкт-Петербург,
ул. Варшавская, д.5А, литер «Л»

Тел./факс: (812) 369-99-78, 369-1010, 718-6103, 718-6223
e-mail: baltenergo@list.ru, www.baltenergo.spb.ru

Раздел

7

УСТРОЙСТВО МОЛНИЕЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И ПРОМЫШЛЕННЫХ КОММУНИКАЦИЙ



Евгений Аверин,
PBLС

В многоквартирном здании из монолитного железобетона высотой 92 метра в качестве контура заземления использован естественный заземлитель – проваренная арматура фундамента. Как спуски использована арматура монолитного железобетона, проваренная на всем протяжении, соединенная горизонтальными эквипотенциальными поясами через 20 метров. Обязательны ли внешние молниеприемные пояса на фасаде здания (облицован гранитом)? Возможна ли установка активного молниеприемника, который будет использовать выполненную систему молниеотводов (спусков)?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

В случае использования арматуры железобетонных конструкций здания в качестве токоотводов при соединении горизонтальных и вертикальных элементов арматуры сваркой, как указано в приведенном примере, дополнительное выполнение наружных токоотводов, в т.ч. горизонтальных соединительных поясов, не требуется (см. «Инструкцию по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» (СО-153-34.21.122-2003), п. 3.2.2.5, последний абзац. – М.: Издательство МЭИ, 2004 г.).

Если внешний молниеприемник является готовым заводским изделием, его установка и присоединение к системе токоотводов выполняются в соответствии с инструкцией изготовителя молниеприемника. При этом проектом каркаса здания, используемого в качестве системы токоотводов, должны быть предусмотрены необходимые присоединительные выпуски и устройства.

Если внешний молниеприемник должен быть изготовлен и установлен в соответствии с проектной документацией на молниезащиту объекта, его конструкция, крепление и соединения должны соответствовать п. 3.2.4 Инструкции СО-153-34.21.122-2003 и п. 3 «Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений» (РД 34.21.122-87).



Надежда Ступина,
МЭИ

В здании высотой 7 м стоят дизель-генераторы; крыша двухэтажная из шифера, по коньку крыши проложен неизолированный провод. Выхлопная труба от дизелей имеет высоту 1 м над крышей. Требуется ли для такого сооружения выполнять молниезащиту (однотросовую или стержневую)?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Защита вращающихся машин от грозовых перенапряжений является обязательной. Она выполняется на основе положений либо «Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» (СО 153-34.21.122-2003), либо «Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений» (РД 34.21.122-87). Использование провода, проложенного по коньку крыши, в качестве молниеприемника не является достаточным, так как высшая точка молниеприемника (и тросового, и стержневого) должна находиться выше выхлопной трубы дизелей, чтобы защитить выхлопную трубу от прямого поражения молнией.

Вблизи выводов обмотки генератора или на сборных шинах следует устанавливать аппараты защиты от перенапряжений: нелинейные ограничители перенапряжений (ОПН), вентильные разрядники, защитные емкости.



Виктор Ковальский,
УСУ ОАО «Компания «Интауголь»

В настоящее время на нашем предприятии питание прожекторов, установленных на металлических мачтах, предназначенных для наружного освещения территории, выполнено кабельными линиями на тросовой подвеске от вводов осветительных сетей в здание. Прожекторные мачты оснащены молниеотводами. Законно ли требование инспектора Ростехнадзора выполнить питание прожекторов кабелем с заземленной металлической оболочкой или в металлической трубе, проложенным в земле на протяжении не менее 10 м, в целях защиты питающей линии от грозовых перенапряжений (он ссылается на п. 6.3.19 ПУЭ 6-го изд.)?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора
Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Если прожекторная мачта и линии электроснабжения прожекторов входят в зону защиты отдельного стоящего(щих) молниеотвода(дов), то дополнительные меры по их молниезащите не требуются. Если молниеприемник установлен на прожекторной мачте, то электропроводку к ней рекомендуется выполнять в соответствии с указаниями п. 4.2.141 ПУЭ 7-го изд. (ПУЭ 6-го изд. на вновь сооружаемые и реконструируемые электроустановки не распространяется).



Галина Вебер,
ОАО «АНКХ»

При проектировании молниезащиты зданий обязательно ли следовать указаниям Инструкции СО 153-34.21.122-2003 (указания по расчету молниезащиты очень запутанные)? По какому документу классифицируется надежность защиты объекта и имеются ли разъяснения к инструкции?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

К сожалению, в новой редакции «Инструкции по защите зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» отсутствуют дополнительные пояснения и рекомендации, что в существенной степени затрудняет её использование при конкретном проектировании устройств молниезащиты. Не выделены финансовые средства для разработки справочного пособия (рекомендаций) для облегчения пользования новой редакцией Инструкции. Нет и документа, устанавливающего необходимый уровень надежности защиты от прямых ударов молнии для указанных в Инструкции проектируемых объектов.

Поэтому задачей проектной организации при конкретном проектировании объекта является определение необходимой надежности молниезащиты, исходя из технико-экономических соображений с учетом возможного ущерба при поражении объекта молнией.

Еще раз обращаем внимание организаций на то, что в соответствии с Федеральным законом № 184 «О техническом регулировании» ведомства вправе утверждать только документы рекомендательного характера, за исключением перечисленных в статье 5 упомянутого закона. Инструкция по молниезащите под действие этой статьи не подпадает. Приказ Минэнерго России от 30.06.2003 № 280 об утверждении «Инструкции по молниезащите зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» не содержит указания об отмене предыдущей редакции. Поэтому проектные организации вправе выполнять молниезащиту на основании положений предыдущей редакции Инструкции до подготовки и утверждения соответствующего технического регламента.



Дмитрий Кудряшов,
ВЭС «Кузбассэнерго»

В связи с распространением различных видов радиосвязи, к нам, энергоснабжающей организации, часто обращаются за разрешением на установку различной аппаратуры на наших

молниеотводах. В ПУЭ 6-го изд. по этому поводу есть лишь п. 4.2.143. Распространяется ли этот пункт на кабели, питающие аппаратуру связи и отходящие от них? Какие еще требования предъявляются к оборудованию, устанавливаемому на молниеотводах?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Правила устройства электроустановок не предусматривают возможность установки какой-либо аппаратуры на молниеотводах. Пункт 4.2.141 ПУЭ 7-го изд. рассматривает случай использования в качестве молниеотвода прожекторной мачты, который изначально предполагает необходимость подвода линии электропередачи для электроснабжения устройств освещения.

Установка каких-либо устройств на молниеотводах нормативно-техническими документами не запрещена. Однако следует учитывать высокую вероятность появления импульсного потенциала на молниеотводах при протекании по ним токов молнии и соответственно высокую вероятность повреждения аппаратуры, установленной на молниеотводе.

Госэнергонадзор Министерства энергетики России не рекомендует установку аппаратуры (в том числе радиосвязи) сторонних организаций на молниеотводах энергоснабжающих организаций. В случае такой установки защита от воздействий грозовых перенапряжений должна выполняться с учетом положений «Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» (СО 153-34.21.122-2003) или «Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений» (РД 34 21.122-87).



Сергей Иванов,
Соликамский магниевый завод

В каких документах указаны нормы на сопротивление заземлителей для грозозащиты зданий и сооружений?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

В настоящее время руководящими документами по грозозащите являются «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций», утвержденная приказом Минэнерго России от 30.06.2003 № 280, и «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений» (РД 34.21.122-87). Этими документами не предусматри-

вается непосредственное нормирование значений сопротивлений заземлителей.

Основное назначение заземлителей – ограничение грозовых (импульсных) напряжений на металлических конструкциях и на оборудовании. На стадии проектирования нет возможности предсказать значения токов молнии и, следовательно, значения импульсных перенапряжений.

Поэтому упомянутые Инструкции не устанавливают значения сопротивлений заземлителей. Инструкцией РД 34.21.122-87 рекомендовался выбор конкретных конструкций заземлителей, исходя из возможных значений токов молнии в диапазоне от 5 до 100 кА.

В то же время в главах 2.4 (пп. 2.4.36, 2.4.41), 2.5 (п. 2.5.129), 4.2 (пп. 4.2.136, 4.2.138, 4.2.143, 4.2.156, 4.2.162, 4.2.165) ПУЭ 7-го изд. приведены конкретные значения сопротивлений заземлителей опор воздушных линий электропередачи и распределительных устройств.



Виталий Семенов,
ООО «Энергопроект»

Можно ли использовать профилированный стальной лист кровли 3-этажного административного здания в качестве молниеприемника при условии непрерывной электрической связи между листами и не устраивать молниеприемную сетку?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора
Людмила Казанцева,
ИУЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Можно. «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» (СО-153-34.21.122-2003, п.3.2.1.2) предусматривает использование металлических кровель защищаемых объектов в качестве естественных молниеприемников при одновременном соблюдении следующих условий:

- электрическая непрерывность между разными частями обеспечена на долгий срок;
- толщина металла кровли составляет не менее 4 мм для железа, 5 мм для меди и 7 мм для алюминия, если необходимо предохранить кровлю от повреждения или прожога, и не менее 0,5 мм, если кровлю не обязательно защищать от повреждений и нет опасности воспламенения находящихся под кровлей горючих материалов;
- кровля не имеет изоляционного покрытия. При этом слой антикоррозионной краски, или слой 0,5 мм асфальтового покрытия, или слой 1 мм пластикового покрытия не считается изоляцией;
- неметаллические покрытия на/под металлической кровлей не выходят за пределы защищаемого объекта.

«Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений» (РД 34.21.122-87, пп. 2.11, 2.25), действие которой не отменено, также предусма-

тривает на зданиях и сооружениях с металлической кровлей использование кровли в качестве молниеприемника. Все выступающие над кровлей металлические элементы должны быть оборудованы молниеприемниками, присоединенными к металлу кровли. Должны быть соблюдены также требования пп. 2.6, 2.12, 2.13.



Виталий Задорожный,
«БСК-Инжиниринг-Электро»

Возможно ли для вновь проектируемых (реконструируемых) жилых зданий не делать внешнюю молниезащитную систему? «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций», утвержденная приказом Минэнерго, точного ответа не дает. Вопрос касается не высоких зданий и не зданий «в чистом поле». Хотя и для высотных зданий непонятен принцип устройства молниеприемника (если кровля не металлическая и не выступает за пределы дома). Может быть, существуют какие-то разъяснения?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Молниезащита от прямых ударов молнии и от ее вторичных воздействий для жилых зданий в современных условиях, когда эти здания насыщены достаточно дорогой электронной техникой, должна выполняться, как правило, во всех случаях. Уровень (надежность) защиты определяется экономическими соображениями. Для небольших зданий может быть принят IV уровень защиты, для высотных зданий может оказаться целесообразным (выгодным) и I уровень. Способ защиты – специально установленные молниеприемники, конструктивные элементы здания или их сочетание – определяется проектной организацией. Отсутствие молниезащиты даже небольших зданий желательно обосновывать, например, низкой грозовой деятельностью в отдельных регионах.

К сожалению, в настоящее время отсутствуют публикации, подробно разъясняющие положения данной Инструкции, на их подготовку необходимы определенное время и средства. За консультациями по содержанию Инструкции рекомендуется обращаться к ее составителям: ОАО «ЭНИН им. Кржижановского», ООО «ЭЛНАП».



Кирилл Доронин,
ABB

Согласно пункту 4.2.172 ПУЭ, необходимо выполнить защиту от самопроизвольного смещения нейтрали путем установки в цепь открытого треугольника трансформатора напряжения резистора величиной 25 Ом, рассчитанного на ток 4 А. Есть ли необходимость в такой защите при использовании комплектного токопровода

от генератора до повышающего трансформатора, а также при использовании комплектного генераторного элегазового распределительного устройства с разрядниками с нелинейной характеристикой и дополнительными конденсаторами между фазами и землей? Проблема существует из-за невозможности вывести нейтральные точки высоковольтных обмоток трансформатора напряжения за пределы кожуха распределительного устройства для установки трансформатора тока в нейтраль трансформатора напряжения для сигнализации и автоматического включения резистора в цепи открытого треугольника трансформатора напряжения (см. «Инструкцию по проверке трансформаторов напряжения и их вторичных цепей». М.: СоюзТехЭнерго, 1979).



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Сопrotивление 25 Ом должно подключаться к водам обмоток, соединенных в открытый треугольник, и может быть установлено вне оболочки экранированного токопровода. Установка трансформатора тока в нейтраль высоковольтных обмоток трансформатора напряжения не требуется.

Выполнение защиты от самопроизвольных смещений нейтрали в сетях с изолированной нейтралью требуется при соотношении 1,0–3,0 А емкостного тока замыкания на землю на один комплект трансформаторов напряжения.

При установке трансформаторов напряжения типа НАМИ (антирезонансных) выполнение защиты от самопроизвольных смещений нейтрали не требуется.



Алексей Клифер,
ООО КПНУ СВЭМ

В последнее время контролирующие органы стали требовать выполнения молниезащиты при проектировании жилых домов до 6 этажей. В РД 34.21.122-87 нет четких указаний на принадлежность данных объектов даже к третьей категории. Правомочны ли подобные требования и какой нормативной литературой пользоваться для проектирования молниезащиты?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Действующие в России нормы в области молниезащиты не содержат жестких указаний об обязательности защиты от поражений зданий молниями. Поэтому уровень надежности защиты здания от поражений, при отсутствии соответствующих указаний, определяется проектной организацией. В отношении жилых домов Инструкция СО 153-34.21.122-2003 предусматривает выполнение защиты с одним из четырех предлагаемых уровней надежности защиты от прямых ударов молнии. Учитывая насыщенность современных жилых зданий, даже небольших, сложной бытовой техникой, необходимость выпол-

нения молниезащиты и уровень надежности защиты определяются прежде всего возможным ущербом при поражении здания молнией.

С учетом опасности последствий поражения молнией зданий: поражение людей; разрушение строительных конструкций; возникновение пожаров; повреждения, сбои в работе электронных приборов и потеря данных в системах информационных технологий – требование надзорных органов в отношении обязательности выполнения молниезащиты, как правило, представляется обоснованным.

При проектировании молниезащитных устройств допускается использование любой из двух редакций: «Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений» (РД 34.21.122-87) или «Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» (СО 153-34.21.122-2003).

ВОПРОС



Радик Магадеев,
ООО «СК»

В качестве заземляющего контура котельной используется электрод (сталь круглая с медным покрытием), забитый в грунт на глубину 12 м. Рядом с котельной на расстоянии 3 м установлена дымоходная труба (h = 22 м), на которой смонтирован молниеприемник. Возможно ли использование данного электрода в качестве общего контура для заземления котельной и молниеприемника или для молниеприемника следует смонтировать свой контур?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Ответ имеется в п. 3.2.3.1 «Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций». Заземляющие электроды заземлителя электроустановки котельной должны являться и составной частью заземлителя системы молниезащиты.

ВОПРОС



Татьяна Бокарева,
«Мосэнергострой»,
филиал «Оргстройпроект»

Возможно ли прохождение токоотводов по шахте лифта (молниезащита) жилого дома?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

В лифтовых шахтах не должны прокладываться какие-либо коммуникации, не относящиеся к обеспечению работы лифтов. Рекомендации по выполнению токоотводов молниеприемников приведены в п. 3.2.2 «Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» (СО 153-34.21.122-2003).

8 ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

Глава 1.7 ПУЭ 7-го издания

п. 1.7.145

п. 1.7.168

Глава 3.1 ПУЭ 6-го изд.

п. 3.1.6

ГОСТ 27514-87

«Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением свыше 1 кВ»

ГОСТ 28249-93

«Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ»

ГОСТ 30323-95

«Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета электродинамического и термического действия тока короткого замыкания»

ГОСТ 50270-92

«Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ»

ГОСТ Р 50345-99

«Аппаратура малогабаритная электрическая. Автоматические выключатели для защиты от сверхтоков бытового и аналогичного назначения»

ГОСТ Р 50571.9-94

«Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Применение мер защиты от сверхтоков» п. 473.3.2.1

ГОСТ Р 51778-2001

«Щитки распределительные для производственных и общественных зданий. Общие технические условия

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП)

п. 1.3.6

ВОПРОС

В

Анна Беляева,
АО «Черноморкурортпроект»

Как выбрать номинальный ток вводного аппарата распределительного щитка индивидуальной комплектации в готовую оболочку? Согласно приложению В3 ГОСТ Р 51778-2001, он выбирается по сумме номинальных токов защитных аппаратов групповых цепей и с учетом коэффициента одновременности групповых защитных аппаратов по табл. В1. Если у меня 15 однофазных автоматических выключателей групповых цепей по 16 А, а вводный выключатель выбираю 3-фазный, то (при равномерной нагрузке фаз) сумму токов брать в пересчете на одну фазу, т.е. $16 \times 5 = 80$ А или $16 \times 15 = 240$ А? Согласно п. 6.6.3, для комплектации щитков рекомендуется применять аппараты одного модульного ряда на унифицированную рейку, а при необоснованно завышенных значениях токов вводных аппаратов нет возможности применять готовые оболочки для крепления на DIN-рейку.

О
ОТВЕТ

Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Номинальный ток трехфазного (трехполюсного) или четырехполюсного) вводного аппарата распределительного щитка следует выбирать по сумме номинальных токов защитных аппаратов групповых цепей одной фазы; при неодинаковом количестве защитных аппаратов групповых цепей в разных фазах – по сумме токов защитных аппаратов фазы с наибольшим количеством аппаратов.

Коэффициент одновременности по табл.В.1 ГОСТ Р 51778-2001 при этом следует выбирать также по числу защитных аппаратов одной фазы щитка; при неодинаковом количестве защитных аппаратов групповых цепей в разных фазах – по числу защитных аппаратов фазы с наименьшим количеством аппаратов.

ВОПРОС

В

Владимир Мальков,
ООО «Группа Модуль»

Правомерно ли требование инспектора о необходимости монтажа импортных автоматических выключателей (например, S263, SACE фирмы ABB



Преобразовывая
энергию в решения

ЧАСТОТНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДЛЯ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

CFW 10



- ✓ Диапазон мощностей 0,2–0,75 кВт (229 V)
- ✓ Синусоидальная широтно-импульсная модуляция
- ✓ Модули биполярных транзисторов с изолированным затвором последнего поколения
- ✓ Интерфейс с сенсорной клавиатурой (местное управление)

CFW 08



- ✓ Диапазон мощностей 0,25–15 кВт
- ✓ Диапазон частоты 0–300 Гц
- ✓ Скалярное или векторное управление без датчиков
- ✓ Синусоидальная ШИМ, векторное управление
- ✓ Высокий пусковой момент

или аналогичных Legrand) с обязательной подачей питания только со стороны неподвижных контактов выключателя? Раньше это касалось только отечественных автоматов (типа АП50), импортные же автоматы одинаково хорошо работают с питанием, подключаемым как сверху, так и снизу. На безопасность это также не влияет, поскольку эти автоматы неразборные.



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Присоединение питающего провода к неподвижным контактам аппаратов защиты рекомендуется п. 3.1.6 ПУЭ 6-го изд. с указанием «как правило». Такое присоединение должно быть обязательным только в том случае, когда от способа присоединения питающих проводов зависит отключающая способность автоматического выключателя. Эта зависимость (снижение тока отключения при присоединении питающего провода к подвижному контакту выключателя) должна указываться в документах предприятия-изготовителя.



Наталья Ерошкина,
ГИПРОНИИ РАН

В Энергондзоре при проверке проекта жилого дома попросили представить расчет тока однофазного короткого замыкания на группу, питающую рабочее освещение общедомовой лестницы, – это необходимо для выбора автомата, длина линии 145 м. По расчетной формуле требуется учитывать сопротивление наружных сетей – трансформаторов и питающих кабелей. Этих данных нет.

Существует ли упрощенная методика расчета? Какие линии проверяются по току короткого замыкания в зданиях? Неужели необходимо делать расчеты для всех линий, отходящих от щитов?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Определение токов короткого замыкания в различных точках проектируемой сети (в электроустановке) является обязательным. В составе проекта должны

- ✓ Диапазон мощностей 1,1–1100 кВт

- ✓ Диапазон частоты 0–1020 Гц для V/F управления
- ✓ 32-х битный микропроцессор высокого разрешения RISC
- ✓ Скалярный и векторный контроль с отображением параметров
- ✓ Пульт управления SMART с двойным дисплеем (ж/к и с/д)
- ✓ Постоянный или переменный вращающий момент и т.п.

CFW 09



Вся продукция WEG АВТОМАТИКА до 1400 kW в наличии на складе

Софт-стартеры, предназначенные для разгона, замедления и защиты трехфазных асинхронных электродвигателей.



SSW05 – эконом-класса
от 1,1 кВт до 45 кВт

SSW05, SSW04 – общепромышленного назначения
от 7,5 до 770 кВт (до 1300 кВт при 6-ти приводном подключении «звезда/треугольник»)

SSW06 – серия нового поколения
от 45 до 185 кВт (до 280 кВт при 6-ти приводном подключении «звезда/треугольник»)



192102, Санкт-Петербург, ул. Витебская Сортировочная, д. 34
www.elcomspb.ru e-mail: spb@elcomspb.ru

тел. (812) 320-88-81

иметься расчетная схема электроустановки, расчетные условия короткого замыкания, расчетный вид КЗ (однофазное, трехфазное), расчетные точки КЗ. Для расчетных точек указываются значения токов и расчетные продолжительности КЗ. Представление самих расчетов токов короткого замыкания не требуется.

Выбор расчетных точек производится таким образом, чтобы была возможность выбора защитных и коммутационных аппаратов, проводников во всей проектируемой сети – по термической и динамической стойкости, по отключающей способности, для проверки кабелей на невозгораемость. Безусловно, одна из расчетных точек должна быть в конце самой длинной линии и/или линии с наименьшим сечением проводников, чтобы определить минимально возможный ток короткого замыкания в проектируемой сети, другая – на сборных шинах проектируемой электроустановки. Делать расчеты для всех линий не требуется.

Вызывает недоумение ссылка в вопросе на отсутствие данных о параметрах трансформаторов и питающих линий. Это, по существу, является указанием на отсутствие исходных условий для проектирования, в то время как проект должен выполняться для конкретных условий и такие сведения должны быть в задании на проектирование. В крайнем случае следует сделать запрос в энергоснабжающую организацию.

При расчетах токов короткого замыкания не следует ориентироваться на упрощенные методы расчетов короткого замыкания. Использование ЭВМ для расчетов существенно снижает трудозатраты при расчетах токов КЗ. Основными должны быть методы, приведенные в государственных стандартах, например, в ГОСТ 28249-93, ГОСТ 27514-87, ГОСТ 30323-95, ГОСТ 50270-92.

ВОПРОС



Сергей Иванов,
ОАО «Трансфрактсервис»

Почему в России, в отличие от стран Европы, в системах TN-C-S и TN-S не предписывается применять автоматические выключатели с числом полюсов 4P (для трехфазных сетей) и 2P или 1P+N (для однофазных сетей). Может быть, присутствует некая политическая или экономическая подоплека данного момента? Ведь вполне очевидно, что, разрывая активную нейтраль, мы повышаем безопасность и упрощаем диагностику электроустановки!



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

В ПУЭ отсутствует запрещение применения 4-полюсных выключателей в трехфазных цепях и 2-полюсных выключателей в однофазных цепях для отключения нулевого рабочего проводника одновременно с фазными.

Необходимость установки в нулевом рабочем (нейтральном) проводнике защиты от коротких замыканий с обязательным отключением нейтрального проводника и воздействием на одновременное

отключение фазных проводников предусмотрена п. 473.3.2.1 ГОСТ Р 50571.9 для случаев, когда сечение нейтрального проводника меньше сечения фазных проводников. Одновременно оговорены условия, при выполнении которых не требуется обнаружение тока короткого замыкания в нейтральном проводнике.

Главой 3.1 ПУЭ оговорено, что расцепители в нейтральных проводниках допускается устанавливать лишь при условии, что при их срабатывании отключаются все проводники цепи, находящиеся под напряжением.

В цепи PEN-проводника установка защитно-коммутационных аппаратов не допускается, за исключением случаев, предусмотренных п. 1.7.145 и п. 1.7.168 ПУЭ 7-го издания.

ВОПРОС



Сергей Будеев,
ОАО «Спецавтоматика»

Что включается в понятие «селективность автоматических выключателей», что подразумевается под классами В, С, D?



Юрий Харечко,
главный специалист ООО «РиА-Союз»

Под «селективностью» понимается работа последовательно включенных автоматических выключателей при коротких замыканиях и перегрузках. Селективная работа автоматических выключателей при перегрузках достигается достаточно просто. Номинальный ток первого автоматического выключателя должен быть больше номинального тока второго. Добиться селективной работы автоматических выключателей при коротких замыканиях гораздо сложнее, а иногда невозможно. Проверка возможности обеспечения селективной работы производится при расчетном токе короткого замыкания по специальным таблицам, которые имеются в каталогах фирм, производящих автоматические выключатели.

Латинские буквы В, С и D обозначают характеристику автоматических выключателей, которая называется «тип мгновенного расцепления» и установлена в ГОСТ Р 50345-99 (МЭК 60898-95) «Аппаратура малогабаритная электрическая. Автоматические выключатели для защиты от сверхтоков бытового и аналогичного назначения». Конкретный тип мгновенного расцепления устанавливает диапазон токов мгновенного расцепления, протекание которых в главной цепи автоматического выключателя может вызвать его расцепление без выдержки времени. В ГОСТ Р 50345 для каждого типа мгновенного расцепления установлены следующие стандартные диапазоны токов мгновенного расцепления: тип В – свыше $3 I_n$ до $5 I_n$; тип С – свыше $5 I_n$ до $10 I_n$; тип D – свыше $10 I_n$ до $50 I_n$ (I_n – номинальный ток автоматического выключателя). Автоматические выключатели с типом мгновенного расцепления D имеют диапазон токов мгновенного расцепления свыше $10 I_n$ до $20 I_n$ или до $50 I_n$.

Стандартная времятоковая зона предписывает следующее поведение автоматического выключателя. Если в главной цепи автоматического выключателя

протекает электрический ток, значение которого равно нижней границе диапазона токов мгновенного расщепления ($3 I_n$, $5 I_n$ и $10 I_n$), то автоматический выключатель должен расцепиться за промежуток времени более 0,1 с, но менее 45 или 90 с (тип мгновенного расщепления В), 15 или 30 с (тип С) и 4 или 8 с (тип D). При протекании в главной цепи электрического тока, равного верхней границе диапазона токов мгновенного расщепления ($5 I_n$, $10 I_n$ и $50 I_n$), автоматический выключатель должен расцепиться за промежуток времени менее 0,1 с. В том случае, если значение электрического тока, протекающего в главной цепи, находится между нижней и верхней границами диапазона токов мгновенного расщепления, автоматический выключатель может расцепиться либо с выдержкой времени в несколько секунд, либо без выдержки времени (менее 0,1 с). Фактическое время срабатывания автоматического выключателя определяется его индивидуальной времятоковой характеристикой.



Алексей Иннокентьев,
«Инжпроект»

По ГОСТ Р 50571.16-99 в пункт проверки за- щит включается проверка сопротивления петли «фаза–ноль». Прошу объяснить, каким образом видится данная проверка при пусконаладочных испытаниях, например, с помощью ЭК 0200, ведь для данного испытания требуется подключение к сети электроснабжающей организации объекта, не принятого в эксплуатацию, иначе при достаточной протяженности питающей сети объекта токи КЗ могут существенно уменьшаться. Но подключение объекта без этих испытаний запрещено.



Михаил Соловьев,
заместитель руководителя Департамента государственного энергетического надзора, лицензирования и энергоэффективности Минэнерго РФ

В соответствии с требованием пункта 1.3.6 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Приказом Минэнерго России № 6 от 13.01.2003 и зарегистрированных Минюстом России за № 4145 от 22.01.2003, для проведения пусконаладочных работ и опробования электрооборудования допускается включение электроустановок по проектной схеме на основании временного разрешения, выданного органами Госэнергонадзора. Комплексное опробование считается проведенным при условии нормальной и непрерывной работы основного и вспомогательного оборудования в течение 72 часов, а линий электропередачи – в течение 24 часов (т.е. данными сроками определяется срок действия временного разрешения).

Таким образом, проверка токовой защиты по значению тока в петле «фаза–ноль» может быть произведена при проведении пусконаладочных работ и опробовании электрооборудования.

Новое поколение цифровых устройств РЗА для сетей от 0,4 до 35 кВ

Семейство БМРЗ-100

МЕХАНОТРОНИКА
ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ



Новые эксплуатационные возможности:

- свободно-программируемая логика РЗА позволяет потребителю самостоятельно адаптировать терминал к любому присоединению, создавать новые пусковые органы;
- расширенный журнал событий и гибкая система записи аварийной информации и осциллограмм;
- уникальная комбинированная защита от однофазных замыканий на землю;
- регистрация одиночных пробоев изоляции;
- ОМП при междуфазных КЗ;
- предусмотрена установка на панелях камер КСО с передним подключением внешних связей.

Терминалы БМРЗ-100 способны работать при 100% влажности воздуха, выпадении инея и росы, в диапазоне температур от -40 до $+70^{\circ}\text{C}$, устойчивы к высоким уровням электрических помех, пульсаций, к длительным провалам напряжения.

Габариты блока 169×162×130 мм. **Цена 23–25 тыс. руб.**

10 лет
гарантии
на всю продукцию

ПО ТЕХНИЧЕСКИМ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ БМРЗ-100 ПРЕВОСХОДИТ ВСЕ ИЗВЕСТНЫЕ АНАЛОГИ

www.mtrele.ru, e-mail: mtrele@peterlink.ru
т./ф.: (812) 738-72-49, 744-45-83, т.: 744-89-94

Распределительные устройства и подстанции

9 ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

Главы 1.4–1.6 ПУЭ 7-го изд.

Глава 4.1 ПУЭ 7-го изд.

- п. 4.1.9
- п. 4.1.23
- п. 4.1.25

Глава 4.2 ПУЭ 7-го изд.

- Примечания к таблице 4.2.10
- п. 4.2.68
- п. 4.2.90
- п. 4.2.91
- п. 4.2.98
- п. 4.2.103
- п. 4.2.107
- пп. 4.2.114–4.2.119
- п. 4.2.131
- п. 4.2.214

Глава 7.1 ПУЭ 7-го изд.

- п. 7.1.15

ГОСТ 12.2.007.0-75

«ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»

ГОСТ 12.4.026-2001

«ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности»

ГОСТ Р 51732-2001

«Устройства вводно-распределительные для жилых и общественных зданий. Общие технические условия»
п. 6.3.13

МЭК 61936-1

«Электрические установки напряжением выше 1 кВ переменного тока»

Правила учета электрической энергии

Утверждены Минтопэнерго РФ 19.09.1996.

Положение о порядке выдачи разрешений на применение технических устройств на опасных производственных объектах
(РД 03-485-02)

СНИП 2.07.01-89*

«Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений», п. 7.13

СНИП II-89-80

«Генеральные планы промышленных предприятий», табл. 1

Нормы пожарной безопасности НПБ 110-3

«Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией»

Рекомендации по технологическому проектированию подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ
(СО 153-34.20.187-2003)

Федеральный закон от 21.07.1987 № 116-ФЗ

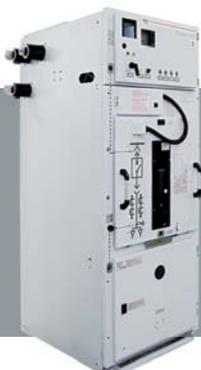
«О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

Гражданский кодекс РФ
ст. 210



НОВЫЙ СТАНДАРТ КАЧЕСТВА

ГРУППА КОМПАНИЙ
ТЕХЭНЕРГОКОМПЛЕКС



КРУ/ТЭК-205

Инновационное КРУ
одностороннего
обслуживания

Наименование параметра	Значение	
Номинальное напряжение, кВ	6; 10; 24	
Номинальный ток, А	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150	
Номинальный ток сборных шин, А	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150	
Номинальный ток отключения, кА	20; 25; 31,5; 40	
Габаритные размеры, мм	630–1600 А 2000–3150 А	800 × 1100 × 2150 1100 × 1100 × 2150
Масса, кг	630–1600 А 2000–3150 А	395 550–790



КРУ-205
с выключателем в контрольном
положении

- Дверь ячейки совмещена с фасадом выкатного элемента.
- В контрольном положении доступ в КРУ закрывает глубокий лабиринт на фасадной части.
- Для осмотра возможен выкат без тележки в ремонтное положение.



КРУ-205
с выключателем
в положении
«выкачен»

- Вакуумный выключатель выкатывается на ремонтную тележку. Конструкция ремонтной тележки позволяет регулировать высоту и угол наклона стола.



КРУ-205 с дверным проёмом в положении «выкачен»

- Дверной проём выкатывается только при опущенной шторке верхних контактов.
- Дверной проём выкатывается вместе со шторочным механизмом и открывает доступ ко всем элементам КРУ.

Распредустройства 6–10 кВ

КСО-298

КРУ/ТЭК-206



КСО-298П с ВБ/ТЭК
КСО-298 с ВВ/ТЭЛ
КСО-298МП с 3АЕ Sion
КСО-298МП с ЭВОЛИС



КРУ/ТЭК-206

- Два присоединения в габаритах стандартного КРУ
- $I_{ном} = 630–800$ А
- Типовые проектные решения компактных РП, РТП и ТП
- Выключатели: ВБ/ТЭК, ВВ/ТЭЛ, ВБП, 3АЕ Sion, ЭВОЛИС, VD-4
- МПЗ-защиты: Сириус, УЗА, БИМ, SPAC, REF, Siprotec, SEPAM, Micom
- Цена присоединения ниже цены КСО

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

ПОСТАВКА
оборудования и обособок (бетон/сэндвич)

Распредустройства 0,4 кВ

Щиты ЩО-02

Щиты ШРНН



- Современная модульная конструкция шкафа
- Любая конфигурация
- Выключатели серии ВА/ТЭК



- Компактное решение
- Выключатели серии ВА/ТЭК и ВН/ТЭК

МОНТАЖ / НАЛДКА / СЕРВИС

Заводская готовность!

ГРУППА КОМПАНИЙ «ТЕХЭНЕРГОКОМПЛЕКС»

127550, Москва, ул. Прянишникова, 19а, стр.1, оф. 214

Тел.: (495) 977-17-53, 787-25-49

info@gk-tecomplex.ru www.gk-tecomplex.ru

Раздел

9

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА И ПОДСТАНЦИИ

ВОПРОС



Алексей Кремнев,
«ПО Элтехника»

Зачастую проектные организации в проект распределительных устройств 6–10 кВ закладывают номинальный ток сборных шин на ступень выше, чем номинальный ток на вводе. Существуют ли в нормативной документации требования либо обоснования необходимости выполнения таких решений?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Подобное проектное решение следует считать оправданным. «Рекомендации по технологическому проектированию подстанций переменного тока...» предлагают увеличение мощности подстанции производить, как правило, путем замены трансформаторов на более мощные. При этом выбор оборудования и ошиновки подстанции производится с учетом установки в перспективе следующего по шкале мощности трансформатора.

ВОПРОС



Евгений Кучеряев,
ОАО «ПО Элтехника»

В блочных комплектных трансформаторных подстанциях в процессе реализации схем защиты от замыканий на землю линий 0,4 кВ в сетях с глухозаземленной нейтралью, необходимо включить трансформатор тока в нейтраль силового трансформатора 10/0,4 кВ. На каком расстоянии от силового трансформатора допускается установка в нейтраль трансформатора тока? На каком расстоянии от силового трансформатора допускается заземление нейтрали?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Расстояние от вывода нейтрали трансформатора до трансформатора тока в заземляющем проводнике не нормируется. Оно выбирается проектной организацией исходя из удобства его монтажа и последующего технического обслуживания. Не нормируется также

расстояние от вывода нейтрали до заземлителя подстанции. Рекомендуется принимать эти расстояния минимально возможными с учетом принятых компоновочных решений.

ВОПРОС



Александр Убогий,
ФГУП «111ЭС ВМФ», г. Полярный

На подстанции 35/6 кВ (схема – мостик, тр. 1 – 63,3 МВА, тр. 2 – 10 МВА) перед трансформаторами изначально установлены вентильные разрядники РВС-35. Предлагается заменить их на ОПН-35. Какой нормативно-технической документацией руководствоваться? Какими методиками пользоваться для возможных расчетов?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Замена вентильных разрядников РВС-35 на ОПН-35 возможна во всех случаях без дополнительных обоснований. Защитные характеристики нелинейных ограничителей перенапряжений выше, чем у вентильных разрядников. Увеличение допустимых в этом случае расстояний до защищаемого электрооборудования можно определить по формуле примечания 3 к табл. 4.2.10 ПУЭ 7-го изд.

ВОПРОС



Геннадий Воронин,
ОАО «Камкабель»

В пунктах 4.2.116 и 4.2.103 ПУЭ 7-го изд. указаны требования к маслоприемникам внутрицевых трансформаторов с массой масла 60 кг и более и к маслоприемникам без отвода масла трансформаторов с массой масла более 600 кг, установленным над подвалом, на втором этаже и выше, а также при устройстве выхода камер в коридор под трансформаторами. Требования обязывают перекрыть маслоприемник решеткой со слоем гравия.

В пункте 4.2.102 ПУЭ сказано только, что в пристроенных и встроенных в производственные помещения ПС, при расположении камер на первом этаже с дверями, выходящими наружу, при массе

масла в баке более 600 кг маслоприемник должен быть рассчитан на полный объем масла или на удержание 20% масла с отводом в маслосборник. Об обязательном перекрытии маслоприемника решеткой со слоем гравия ничего не говорится.

Надо ли понимать, что маслоприемники трансформаторных камер на первом этаже с дверями, выходящими наружу пристроенных и встроенных в производственные помещения ПС, не требуется оборудовать решетками со щебнем и достаточно лишь иметь маслоприемник, рассчитанный на полный объем масла? Содержание его в чистоте при этом обязательно.



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Оснащение маслоприемников решетками со слоем гравия (щебня) предназначено для ограничения пространства пожара на весь объем вылившегося из трансформатора масла. Если маслоприемник выполняется без отвода масла в маслосборник, то он во всех случаях должен перекрываться решеткой со слоем гравия по п. 4.2.103 ПУЭ. Если маслоприемник выполняется с отводом масла в маслосборник, то сеткой с гравийной подсыпкой защищаются маслоотводные трубы. Повторение указаний во всех пунктах, где речь идет о выполнении маслоприемников, в нормативном документе не требуется.



Андрей Шилов,
ОАО «ПО Элтехника»

Наше предприятие занимается разработкой комплектных трансформаторных подстанций. В одном отсеке бетонной или металлической оболочки приходится компоновать РУ до и свыше 1 кВ одностороннего обслуживания с общим коридором обслуживания, что допускается п. 4.2.83 ПУЭ. Однако пп. 4.1.23 и 4.2.90 определяют различную ширину коридора обслуживания для РУ различных напряжений с одно- и двухрядным расположением. Каким образом трактовать расположение РУ различных напряжений с общим коридором обслуживания – двухрядным или однорядным? Исходя из каких требований определяется в этих

случаях минимальное расстояние между РУ до 1 кВ и свыше 1 кВ с учетом того, что в коридоре обслуживания находятся приводы с рукоятками управления поворотного типа?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

При расположении в одном помещении распределительных устройств напряжением до и выше 1000 В с одним (общим) коридором обслуживания они могут рассматриваться как самостоятельные. Поэтому ширина коридора обслуживания может быть принята по п. 4.2.90 как для одностороннего расположения оборудования, т.е. не менее 1,0 м при отсутствии приводов коммутационных аппаратов в коридоре обслуживания и не менее 1,5 м при их наличии с учетом обеспечения условий безопасного обслуживания и перемещения оборудования в помещении распределительного устройства. При этом в распределительном устройстве 0,4 кВ должны отсутствовать неогражденные неизолированные токоведущие части.



Андрей Бубаков,
ЗАО «Мастерская комплексного проектирования»

Подскажите, пожалуйста, насколько обоснованы (и допустимы ли) рекомендации энергоснабжающей организации об установке трансформаторов тока с номинальным первичным током менее расчетного тока ЭУ? Например, для расчетного тока 110 А указано установить ТТ 100/5, мотивируя это тем, что ТТ допускают 20% перегрузку.



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Выбор электрических аппаратов производится с учетом указаний ПУЭ для трансформаторов тока – главы 1.4–1.6. Основным условием при выборе трансформаторов тока является обеспечение необходимого класса точности присоединенных к ним измерительных приборов, а также соответствие токам нагрузки и режиму короткого замыкания. В распределительных устройствах напряжением до 20 кВ допускается устанавливать

трансформаторы тока, не соответствующие режиму короткого замыкания, в случаях, если не может быть обеспечен необходимый класс точности измерительных приборов. Исходя из изложенного, рекомендация энергоснабжающей организации для Вашего случая может быть принята, поскольку при перегрузке трансформатора тока по току не более чем на 20% он будет работать с нормированной погрешностью.



Даниил Вихорь,
ЗАО «Электронмаш»

Можно ли в контейнерных подстанциях с установленным электрощитовым оборудованием применять самосрабатывающие огнетушители (например, «Буран», ОСП-1)? Если нет, то какие имеются рекомендации по выбору средств пожаротушения в таком случае?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Установка самосрабатывающих огнетушителей в распределительных устройствах допустима. Однако при размещении следует учитывать их технические особенности, например, автономность действия этих аппаратов, predeterminedную местом установки локальность воздействия на очаг пожара при срабатывании.



Владимир Васильчук,
ОАО «Электра»

При изготовлении распределительных щитов, в особенности с кабельным вводом снизу, к автомату удобнее подключать питающий кабель снизу, а отходящий сверху. Существует ли нормативный документ, регламентирующий требование по способу подключения питающих и отходящих кабелей к автоматическим выключателям, устанавливаемым в распределительных щитах?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Жесткого требования о подключении приходящей линии к верхнему или к неподвижному контакту коммутационного аппарата в нормативно-технических документах нет. Исключением является требование п. 4.1.9 главы 4.1 «Распределительные устройства напряжением до 1 кВ переменного тока и до 1,5 кВ постоянного тока» ПУЭ 7-го изд. об установке аппаратов рубящего типа так, чтобы они не могли замкнуть цепь самопроизвольно под действием силы тяжести, что и подразумевает необходимость подвода напряжения к их верхним контактам.

Подвижные токоведущие части в отключенном состоянии, как правило, не должны быть под напряжением. Рекомендация о подключении про-

водников питающей цепи к верхним зажимам, а отходящих – к нижним по умолчанию распространена на все виды коммутационных аппаратов, т.к. при этом повышается безопасность обслуживания комплектных устройств.

Поскольку требование п. 4.1.9 ПУЭ приведено со словами «как правило», в обоснованных случаях допускается подключение проводников питающей цепи к нижним зажимам автоматического выключателя. При этом в соответствии с ГОСТ Р 51732-2001 «Устройства вводно-распределительные для жилых и общественных зданий. Общие технические условия» должны быть выполнены следующие дополнительные меры электробезопасности:

- в блоках ввода и распределения должно быть предусмотрено достаточное место для размещения и присоединения проводников к аппаратам с соблюдением нормированных радиусов изгиба изолированных проводов жил и кабелей;
- за дверями ВРУ должны быть предусмотрены защитные ограждения, закрывающие полностью или частично опасные места, для исключения случайного прикосновения к неизолированным токоведущим частям в направлении обычного доступа к аппаратам;
- съемные части оболочек и внутренние ограждения должны сниматься только с применением инструмента.



Андрей Шилов,
ОАО «ПО Элтехника»

Необходимо ли согласование на применение ячеек типа КСО, выпускаемых серийно зарубежными производителями, в которых доступ в ячейку (открытие или снятие дверей ячейки) возможен только после переключения трехпозиционных коммутационных аппаратов в положение «заземлено»? При этом после отключения выключателей и включения заземляющих разъединителей внутри ячейки остаются отделенные видимым разрывом, но незаземленные участки главных цепей.

Ячейки укомплектованы стационарными указателями напряжения со световой индикацией и механическими указателями положения контактов.



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Согласование или получение разрешения на применение общепромышленных изделий, в том числе ячеек комплектных распределительных устройств типа КСО, от надзорных органов не требуется.

В соответствии с Федеральным законом от 21.07.1987 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», технические устройства, применяемые на опасном производственном объекте, в том числе иностранного производства, подлежат обязательной сертификации. Порядок выдачи разрешений на применение конкретного вида (типа) технических устройств на опасных производственных объектах установлен «Положением о порядке выдачи

разрешений на применение технических устройств на опасных производственных объектах» РД 03-485-02, утвержденным постановлением Госгортехнадзора России от 14.06.2002 № 25 и зарегистрированным Минюстом России 08.08.2002, рег. № 3673.



Евгения Суцева,
Самарский инженерный центр

Пункт 4.1.17 ПУЭ гласит: «Защитные (РЕ) проводники и шины могут быть проложены без изоляции. Нулевые рабочие (N) проводники, шины и совмещенные (PEN) проводники прокладываются с изоляцией». Каким образом практически реализовать прокладку PEN-проводника с изоляцией в шкафах НКУ?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Выбор способа изоляции PEN-проводника внутри шкафа НКУ осуществляет предприятие-изготовитель. Наиболее распространенным способом является установка PEN-шины на изоляторах. Возможно также выполнение PEN-шины (PEN-проводника) изолированным проводом той же марки (типа), что и фазные шины (провода), если при этом обеспечено присоединение к ним отходящих линий.

Государственные стандарты на НКУ, как правило, содержат указания о необходимости изолирования N(PEN)-шины от открытых проводящих частей НКУ, но не устанавливают конкретный способ выполнения такой изоляции (например, ГОСТ Р 51732-2001 «Устройства вводно-распределительные для жилых и общественных зданий», п. 6.3.13).



Александр Гудков,
ЗАО «ИВЭНС»

Правомерно ли при выборе ширины коридора обслуживания РУ 10 кВ, руководствуясь пунктом 4.2.90 ПУЭ 7-го изд., рассматривать для камер КСО 298 и им подобных выступающие рукоятки управления разъединителями и заземляющими ножами как приводы разъединителей? Если нет, то как определяется в этом случае ширина коридора обслуживания?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Использование размеров ширины коридоров обслуживания по п. 4.2.90 ПУЭ 7-го изд. для закрытых распределительных устройств возможно во всех случаях, в том числе и при применении камер КСО. Для комплектных распределительных устройств, к которым относятся и камеры КСО, при выборе ширины коридора обслуживания рекомендуется использовать указания п. 4.2.91. Как исключение, уменьшение расстояний, указанных

в упомянутых пунктах ПУЭ, возможно для распределительных устройств, размещенных в строительных конструкциях (например, в зданиях из железобетонных или металлических оболочек) непосредственно на предприятиях-изготовителях и поставляемых потребителю в полностью собранном виде. Изготавливаться эти изделия должны по техническим условиям, утвержденным в установленном порядке. Причем даже при уменьшении размеров ширины коридоров обслуживания, по сравнению с указанными в ПУЭ, должны быть обеспечены условия для безопасного проведения работ в процессе эксплуатации.



Андрей Шилов,
ОАО «ПО Элтехника»

В соответствии с расчетами, предписанными Нормами пожарной безопасности НПБ 105-03, существующие помещения с эксплуатируемыми РУ-6(10) кВ с масляными выключателями относятся к категории В-3 и имеют по ПУЭ пожароопасную зону класса П-1. Допускается ли в одном помещении РУ-6(10) кВ, выполненном на КСО с масляными выключателями, устанавливать КСО с вакуумными выключателями (с силовыми контактами, находящимися в герметичной вакуумной камере) и имеющими степень защиты IP31?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Размещение в одном помещении распределительных устройств выключателей различных типов (масляных, элегазовых, вакуумных) допустимо. В настоящее время, как способ осуществления технического перевооружения, является общепринятой постепенная замена устаревших масляных выключателей в эксплуатируемых камерах (ячейках) распределительных устройств всех типоразмеров на более современные – вакуумные, элегазовые – при сохранении других элементов камер. В результате полной замены масляных выключателей на вакуумные или элегазовые может быть изменена категория помещения по пожарной опасности.



Виктор Иванов,
ООО «СЦФБ»

Заказчик приобрел для реконструируемого объекта комплектную трансформаторную подстанцию наружной установки 2КТПК(н) 1600/10/0,4 с масляными трансформаторами ТМ-1600 вместо КТП внутренней установки. На объекте уже есть подготовленное помещение для размещения 2КТП-1600 внутренней установки размером 6×18 м. Есть ли какие-нибудь препятствия для размещения 2КТПК(н) внутри здания в этом помещении, если высота помещения и габариты подстанции позволяют это сделать (трудности по затаскиванию, подключению и устройству маслоборника не учитывать)?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора
Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Размещение любого электрооборудования климатического исполнения и категории размещения У1 (для наружной установки) внутри помещений допустимо. Ограничивающими факторами могут быть размеры помещения, невозможность создания необходимых условий для охлаждения электрооборудования, невозможность организации его безопасного обслуживания. Кроме того, должны соблюдаться требования пп. 4.1.23, 4.1.25, 4.2.114 – 4.2.119, 7.1.15 ПУЭ 7-го изд. с учетом места установки (производственное, жилое, общественное или административное здание), а также все требования изготовителя устанавливаемой КТПК(н) к климатическим условиям: температура и влажность воздуха, наличие агрессивных примесей и др.



Андрей Шилов,
ОАО «ПО Элтехника»

Пункт 4.2.107 ПУЭ 7-го изд. гласит, что при обогреве помещений, в которых имеется элегазовое оборудование, не должны применяться обогревательные приборы с температурой нагревательной поверхности, превышающей 250°C (например, нагреватели типа ТЭН).

Распространяется ли данное требование на элегазовые выключатели нагрузки, установленные в КСО и КРУ с воздушной изоляцией главных шин, и элегазовые моноблоки, представляющие собой герметичную емкость объемом до 1 м³, заполненную элегазом и запаиваемую на весь срок эксплуатации?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Требования ПУЭ должны выполняться при проектировании всех электроустановок и при применении любых типов (видов) электротехнических устройств.

Ограничение температуры поверхности нагрева обогревательных приборов обусловлено разложением элегаза под действием высокой температуры. Значение 250°C ниже температуры разложения элегаза и установлено исходя из имевшихся в то время у составителей сведений о воздействии на него высокой температуры.

По моему мнению, требования ПУЭ к помещениям с элегазовым оборудованием подлежат корректировке. Следует учесть положение стандарта МЭК 61936-1 «Электрические установки напряжением выше 1 кВ переменного тока», в котором температура любой части «... установки, находящейся в контакте с воздухом, не должна превышать температуру 200°C». При этом надо учесть то обстоятельство, что опасные для человека продукты разложения элегаза возникают при значительно более высоких температурах. Следует также принимать во внимание возможность контак-

тирования элегаза с нагревательными элементами, что зависит от места размещения нагревательных элементов, пути растекания и места скапливания элегаза при нарушении герметичности элегазового электрооборудования, а также время существования вредных продуктов разложения (время рекомбинации продуктов разложения).

Данный ответ не может являться обоснованием для невыполнения требований п. 4.2.107 ПУЭ до официального внесения в него изменений.



Сергей Константинов,
ООО «Энергооборудование»

«Ленэнерго» потребовало перевести освещение подстанции на 24 В от разделительного трансформатора. Но часть освещения находится в камерах типа КСО непосредственно на дверцах (патрон укреплен на металлическом уголке на дверце и защищен металлическим кожухом), в связи с чем не могут быть выполнены требования ПУЭ и ГОСТов: «Открытые проводящие части цепей, питающихся от разделительного трансформатора, в т.ч. корпуса электроприемников, не должны иметь соединений с землей, с открытыми проводящими частями других цепей, включая металлический корпус источника питания, и с защитными проводниками других цепей». Как поступить в этом случае?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора
Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

При питании осветительного прибора сверхнизким напряжением от безопасного разделительного трансформатора осветительный прибор должен быть установлен на изолирующем основании, электрическая прочность которого должна соответствовать наибольшему ожидаемому напряжению на открытых проводящих частях (на корпусе) камеры КСО. Электрические цепи, присоединенные к вторичной обмотке безопасного разделительного трансформатора, также должны иметь изоляцию, выдерживающую возможные воздействия напряжений в цепях, проложенных по открытым проводящим частям камеры КСО.

Камеры КСО являются комплектным оборудованием заводского изготовления, поэтому все выполняемые в гарантийный период эксплуатации конструктивные изменения следует согласовывать с изготовителем. При несогласованных изменениях снимаются гарантии завода-изготовителя.

Следует также учитывать, что требования о выполнении каких-либо переделок эксплуатируемого электрооборудования могут выдавать только уполномоченные на это государственные надзорные органы, но не коммерческие организации, которые не несут ответственности за обеспечение мер безопасности в не принадлежащих им электроустановках. Способы обеспечения электробезопасности собственник электроустановки вправе выбирать самостоятельно.

ВОПРОС



Владислав Шмаленюк,
Электрические сети г. Губкин

Прошу разъяснить, какую окраску должны иметь барьеры ограждения на входе в трансформаторные камеры?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Конкретное указание об окраске барьеров в нормативных документах по электроэнергетике отсутствует. Имеются общие указания в ГОСТ 12.2.007.0-75 «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности» и в ГОСТ 12.4.026-2001 «ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности», в которых для запрещающих сигналов, для предотвращения неправильных действий и предупреждения об опасности предусмотрен красный цвет. Это относится и к барьерам, устанавливаемым на входе в камеры с электрооборудованием. На практике барьеры окрашиваются или в красный цвет, или поперечными полосами белого и красного цвета одинаковой ширины.

ВОПРОС



Лев Кипнис,
ООО «Модуль»

В элегазовых ячейках Safe Ring производства АВВ кабели из сшитого полиэтилена подсоединяются с помощью специальных адаптеров. Чтобы снизить нагрузку на адаптер и кабельный вывод ячейки, кабель нужно закрепить внизу ячейки хомутом. Из какого материала должен быть изготовлен хомут? Можно ли применять стальные хомуты?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

В данном случае, по нашему мнению, необходимо получение рекомендаций, а также хомутов или других устройств, ограничивающих нагрузку на адаптеры, у фирмы АВВ, предусмотревшей специальные адаптеры и предъявляющей одновременно требования к снижению нагрузки на них. Стальные хомуты не должны применяться для крепления одножильных кабелей в цепях переменного тока.

Нормативные или справочные документы, отражающие приведенный случай, нам не известны.

ВОПРОС



Павел Добродиенко,
ЗАО «ЭнергоСтрой»

Достаточно ли на закрытой ТП 110/10 кВ с трансформаторами 63 МВА применить систему азотного пожаротушения? Мы закладываем французскую систему SERGY. Или дополнительно к ней необходима система тушения тонкораспыленной водой, как в старых типовых, считая французскую установку системой предотвращения взрыва и пожара?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

ПУЭ 7-го изд., п. 4.2.214, и «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией» (НПБ 110-3) устанавливают обязательность оснащения трансформаторов напряжением 110 кВ мощностью 63 МВА установками автоматического пожаротушения.

Система SERGY относится к средствам предупреждения (а не тушения) пожаров, условия применения которых отечественными нормативными документами не установлены.

По моему мнению, при использовании системы SERGY на трансформаторах мощностью 63 МВА применение дополнительных устройств не требуется, однако в настоящее время такое решение должно быть согласовано с органами Государственной противопожарной службы МЧС России.

ВОПРОС



Владимир Собченко,
«Проминжиниринг»

Какие требования по установке (наличие маслосборников, маслоприемников) применяются для силовых и печных трансформаторов при их заполнении негорючим жидким диэлектриком? ПУЭ 7-го изд., п. 7.5.17, требует при количестве масла более 600 кг устройства за пределами здания подземного маслосборника, что в случае установки печного трансформатора внутри здания, как правило, в близости от печи, является затруднительным. Необходимо ли руководствоваться этим требованием, если наполнитель трансформатора – негорючий диэлектрик?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Сбор в определенном месте охлаждающей жидкости из поврежденного трансформатора должен производиться во всех случаях в целях предотвращения её растекания. При выборе способа и места сбора негорючей жидкости необходимо учитывать её характеристики (экологически безопасная, совтол и ему подобные). Отвод за пределы здания негорючей жидкости не является обязательным, но при этом вытекающая охлаждающая жидкость не должна оказывать вредное влияние и тем более представлять опасность для людей и окружающей среды.

ВОПРОС



Владимир Ухоботов,
Мангышлакский энергокомбинат

У некоторых специалистов предприятия имеется идея реконструкции двухтрансформаторной подстанции (2х16 МВА) по упрощенной схеме. Идея заключается в установке третьего трансформатора 16 МВА с отделителем на стороне ВН,

без секционирования на стороне ВН и с одиночной системой шин на стороне НН (без «кольца»), с установкой двух секционных выключателей между 1 и 2, 2 и 3 секциями шин. Причем секционные выключатели будут иметь АВР.

В настоящее время подстанция несет нагрузку 14–18 МВА. Реконструкция имеет целью увеличение числа и мощности потребителей. Внешнее электроснабжение предполагается осуществить от трех линий.

По моему мнению, такая схема серьезно снизит надежность подстанции, увеличит суммарные потери в трансформаторах и приведет к негативным последствиям. Идейные вдохновители проекта – лица из руководства предприятия, по образованию теплотехники. Мое мнение для них некомпетентное, доказать свою правоту я не могу. Расчет показателей надежности и вероятности отказов оказался трудоемким, некоторых показателей потока отказов элементов схемы я не нашел. По этой причине у меня нет обоснованных аргументов против этого проекта. Насколько снизится надежность двухтрансформаторной подстанции при установке третьего трансформатора, без секционирования на стороне ВН и имея АВР НН между трех секций без «кольца»?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Установка трех силовых трансформаторов на подстанции допустима, но такой вариант, как правило, не используется. При увеличении нагрузок потребителей подстанции более предпочтительной является замена имеющихся силовых трансформаторов на ступень более мощными, в данном случае мощностью 25 МВА.

Надежность подстанции в отношении электроснабжения потребителей определяется не столько количеством трансформаторов, сколько схемой электрических соединений подстанции и характеристиками устанавливаемого электрооборудования. В приведенном случае установка третьего трансформатора без изменения схемы электрических соединений на сторонах как высшего, так и низшего напряжений и тем более с сохранением отделителей будет малоэффективной.

В соответствии с действующими ПУЭ 7-го изд., использование отделителей при реконструкции подстанций не допускается.



Виктор Рапп,
ООО «Аркус»

1. Пункт 4.2.131 ПУЭ 7-го изд. определяет минимальные, по условиям пожарной безопасности, расстояния для комплектных трансформаторных подстанций наружной установки, отсылая в то же время к п. 4.2.68 ПУЭ раздела «Открытые распределительные устройства». Распространяются ли эти пункты на размещение

КТПН киоскового исполнения 6/0,4 кВ с сухими трансформаторами 2×400 кВА на территории с административными зданиями? Главгосэкспертиза утверждает, что при проектировании необходимо руководствоваться табл. 1 СНиП II-89-80 и п. 7.13, табл. 1 СНиП 2.07.01-89, а не п. 4.2.131 ПУЭ, который согласован с Госстроем России и принят гораздо позже указанных СНиПов.

2. Являются ли бетонные полы с покрытием напольной керамической плиткой токопроводящими? Что надо понимать под «и т.п.» в п. 1.1.13 ПУЭ?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

1. Указания п. 4.2.68 относятся к случаю установки у стен зданий маслonaполненных аппаратов (трансформаторов, масляных выключателей) без устройств, препятствующих распространению пожара. Они применяются, если трансформатор КТП не имеет огнепреграждающих конструкций (размещен вне оболочки КТП). Если трансформатор размещен внутри оболочки КТП, то расстояния могут быть приняты по п. 4.2.131. КТП могут быть и пристроенными, поскольку при определенных значениях степени огнестойкости зданий и сооружений расстояния между ними не нормируются (табл. 1 СНиП II-89-80). Ограничений расстояний от стен зданий до КТП с сухими трансформаторами по противопожарным нормам ПУЭ не устанавливает.

Пункт 7.13 СНиП 2.07.01-89* ограничивает расстояния до окон жилых и общественных зданий и лечебно-профилактических учреждений по уровню шума и эти расстояния должны соблюдаться независимо от указаний ПУЭ.

Дополнительно сообщаем, что стандартом МЭК 61936-1 «Электрические установки напряжением выше 1 кВ переменного тока» допускается установка силовых трансформаторов на расстоянии до стен зданий со степенью огнестойкости REI 90:

- при объеме горючей жидкости до 1000 л – 3 м;
- при объеме горючей жидкости от 2000 л до 20000 л – 5 м;
- при объеме горючей жидкости от 20000 л до 45000 л – 10 м;
- при объеме горючей жидкости более 45000 л – 15,2 м.

До стен зданий из сгораемых материалов:

- при объеме горючей жидкости до 1000 л – 7,6 м;
- при объеме горючей жидкости от 2000 л до 20000 л – 10 м;
- при объеме горючей жидкости от 20000 л до 45000 л – 20 м;
- при объеме горючей жидкости более 45000 л – 30,5 м.

2. При закрытии бетонных полов керамической плиткой они относятся к непроводящим. Под «т.п.» в п. 1.1.13 (п/п 2) ПУЭ понимаются полы, выполненные из материалов, которые по электрическим характеристикам (проводимости) сопоставимы с перечисленными.

ВОПРОС

**Андрей Сухоморов,**
МУП «Энергосервис»

Какими нормативными документами регламентируется периодическая поверка трансформаторов тока в цепях учета электроэнергии?

**Алексей Мохнаткин,**
специалист юридической службы
ГУ «Петербурггосэнергонадзор»

Периоды поверки регламентируются в соответствии с описаниями для Госреестра средств измерений, допущенных к применению в Российской Федерации. Согласно им, межповерочные интервалы (МПИ) на трансформаторы тока составляют 5 лет, за исключением:

T-0,66 – 4 года; ТОП-0,66 – 8 лет, ТШП-0,66 – 8 лет, ТОЛ-10-1 – 8 лет.

МПИ на трансформаторы напряжения до 10 кВ составляют 5 лет.

ВОПРОС

**Вячеслав Аксенов,**
ОАО «Ильиногорское»

Наше предприятие работает более 30 лет, и, согласно ранее действовавшим «Правилам пользования электрической и тепловой энергией» (которые отменены с января 2000 года), п. 1.7.6., счетчики являются собственностью энергоснабжающей организации. Второй абзац этого пункта энергоснабжающая организация трактует так: «Счетчик – это наше оборудование, а соединительные линии и трансформаторы тока – ваши». Все претензии по содержанию трансформаторов тока и отклонениям в показаниях счетчика отнесены на наш счет (со всеми вытекающими штрафными санкциями при обнаружении, например, пропадания контакта от трансформатора тока к счетчику). Если возможно, то поясните, к чему относилась последняя фраза второго абзаца п. 1.7.6?

В «Правилах учета электрической энергии» используются термины:

- средства учета;
- средства измерений.

В них трактовка «средств измерений» нечетко определяет, кто обслуживает эти «средства учета». Кто несет ответственность за правильность показаний? Какие нормативные документы могут однозначно разграничить эту ответственность? Какая разница между «средствами измерений» и «средствами учета», поскольку трактовка «средств измерений» отсутствует?

**Виктор Шатров,**
референт Ростехнадзора

В «Правилах учета электрической энергии» приведены следующие определения:

«Средства учета – совокупность устройств, обеспечивающих измерение и учет электроэнергии (измерительные трансформаторы тока и напряжения, счетчики

электрической энергии, телеметрические датчики, информационно-измерительные системы и их линии связи) и соединенных между собой по установленной схеме». Совокупность устройств дает возможность установить интегральное значение величины (например электроэнергии), полученной (потребленной) в течение определенного (заданного) времени.

«Средство измерений – техническое устройство, предназначенное для измерений». К средствам измерений относятся, например, вольтметры, амперметры и другие приборы (устройства), позволяющие установить конкретное значение определенной величины. Средства измерений могут также входить в состав (в совокупность) средств учета.

Определения не могут определять или устанавливать ответственность за эксплуатацию тех или иных технических устройств.

На основании статьи 210 Гражданского кодекса Российской Федерации ответственность за содержание принадлежащего ему имущества несет собственник.

Если счетчик принадлежит энергоснабжающей организации, то именно она несет ответственность за его техническое состояние. За остальное оборудование, входящее в измерительный комплекс «средства учета», отвечает собственник этого оборудования. Точки эксплуатационной ответственности (например, кто отвечает за состояние контактных соединений на клеммах счетчика) устанавливаются соглашением сторон – энергоснабжающей организации и потребителя.

ВОПРОС

**Антон Долгин,**
ООО «ИНТРОкуб»

Допустима ли установка трансформаторов ТМГ 1600 кВА на 2КТП внутренней установки при однорядном или двухрядном исполнении? Т.е. не требуется ли установка масляных трансформаторов в отдельные камеры?

Пункт 4.2.216 ПУЭ требует установки в отдельные камеры, а изготовители КТП предлагают удобные решения с установкой трансформаторов в составе КТП в одном помещении.

**Виктор Шатров,**
референт Ростехнадзора

Установка силовых трансформаторов в отдельных помещениях предусматривается исходя из необходимости сохранения в работе одного из трансформаторов при повреждении другого и обеспечения безопасной замены (ремонта) поврежденного. Пунктом 4.2.98 ПУЭ 7-го изд. допускается установка в одном помещении двух трансформаторов мощностью до 630 ВА при выполнении между ними перегородки высотой не менее высоты трансформатора, включая вводы высокого напряжения и маслорасширитель.

По моему мнению, в настоящее время мощность масляных трансформаторов, устанавливаемых в одном помещении, но разделенных перегородками, может быть увеличена.

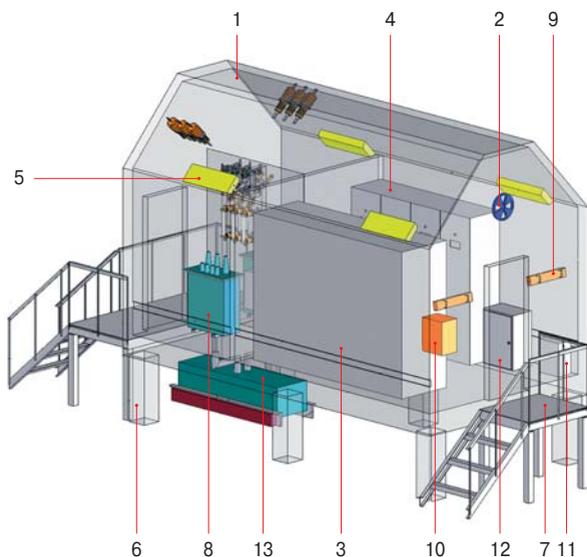


Озерский завод энергоустановок

456780, г. Озерск Челябинской обл.,
ул. Красноармейская, 5, корп. 3
Тел./факс: (35130) 7-33-63,
тел.: (35130) 9-48-22
E-mail: mail@ozeu.ru, www.ozeu.ru



БЛОК ЛИНЕЙНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ



Двухтрансформаторный блок линейных потребителей типа 2БЛП предназначен для электроснабжения линейных объектов продуктопровода, а также любых объектов, номинальная мощность которых не превышает 100 кВА.

Исполнение типа 2БЛП предусматривает схему электроснабжения с АВР с двумя источниками питания. Несущие и ограждающие конструкции рассчитаны на температуру наружного воздуха от +40 до -65°C, вес снегового покрова до 1,5 кПа, нормативное значение ветрового давления до 0,60 кПа.

1. Крыша
2. Вентиляция
3. Щиты НКУ
4. Щиты НКУ
5. Светильник
6. Опора
7. Площадка обслуживания
8. Силовой трансформатор
9. Брус ограждения
10. Ящик собственных нужд
11. Ящик с понижающим разделительным трансформатором
12. Станция катодной защиты
13. Поддон для слива масла

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЛП

Мощность силового трансформатора, кВА	от 25 до 100
Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение на стороне ВН, кВ	7,2; 12
Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4
Система заземления НКУ	TN-C-S
Максимальная длина фасада щита НКУ, м	2,4
Максимальная длина отсека для панели телемеханики и аппаратуры связи, м	3,0
Станция катодной защиты	В-ОПЕ (ТДЕ9, УКЗТА, КЕДР)
Категория производства по взрывопожароопасности: камеры трансформаторов, помещения РУ 0,4 кВ	В, В4
Класс здания	II
Степень огнестойкости по СНиП 21-01-97	Ш
Расход тепла на отопление, кВт	6,0
Климатическое исполнение здания по ГОСТ 15150	У, УХЛ
Категория размещения	1
Габариты, мм (Д×Ш×В)	6200×2900×3900

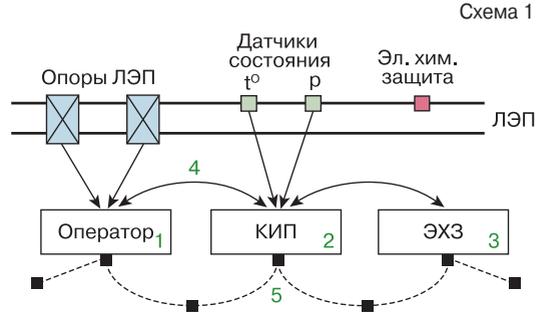
СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЗАДВИЖКАМИ ТРУБОПРОВОДОВ

В традиционной схеме

В традиционной схеме для контроля параметров состояния трубопроводов требуется как минимум 3 поста управления:

- блок контроля состояния трубопровода (1);
- блок КИП, где производится обработка информации о состоянии трубопровода (2);
- блок ЭХЗ, куда поступает и где обрабатывается информация о функционировании системы электрохимзащиты трубопровода (3).

Посты управления расположены на расстоянии нескольких десятков километров друг от друга. Обмен информацией между постами осуществляется по внешним каналам связи (4), что снижает надежность системы в целом. Бригада обслуживания должна проделывать длительный маршрут (5) через все посты управления с целью профилактического обследования или поиска и устранения неполадок. В условиях Крайнего

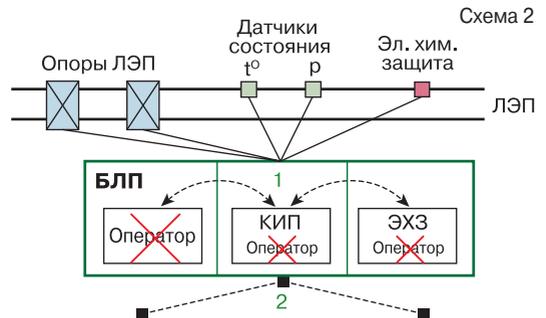


Севера это требует использования дорогостоящей специализированной техники, что сопряжено с высокими затратами труда и энергоресурсов.

В схеме, предлагаемой ОЗЭУ:

Двухтрансформаторный блок-бок линейных потребителей (2БЛП) объединяет в единый объект полной заводской готовности две трансформаторные подстанции, РУВВ, РУНН, блок ЭХЗ (УКЗВ) и щит телемеханики.

Все устройства размещены в специальной утепленной металлоконструкции.



ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ 2БЛП

Комплектность

- Может быть установлен любой тип силового трансформатора (сухой, с литой изоляцией, масляный, с жидким негорючим диэлектриком).
- Нейтраль трансформатора на стороне низшего напряжения может быть выполнена глухозаземленной или изолированной.
- Исполнение ввода/вывода может быть воздушным и кабельным (ВН/НВ).
- Устройство ВН, ввод и сборные шины РУНН выдерживают аварийные перегрузки на 30% выше номинального тока силового трансформатора в течение 3 часов.

Эффективность

- Средства телемеханики и автоматики позволяют контролировать состояние технологического оборудования, централизованно собирать и обрабатывать информацию.

Надежность

- Повышается надежность и эффективность системы благодаря автоматическому режиму управления, не требующему присутствия оператора.

- Обеспечивается экологическая безопасность объектов.

Экономичность

- Существенная экономия на строительной части.
- Снижаются затраты на обслуживание и эксплуатацию оборудования.
- Возможность многократной передислокации и легкость монтажа/демонтажа.
- Высокие теплоизолирующие свойства специальной утепленной металлоконструкции снижают затраты электроэнергии на отопление (сэндвич-панель по своим характеристикам соответствует кирпичной стене толщиной 640 мм).
- Небольшой вес блок-блокса обеспечивает легкость транспортировки.

Сервис

- Установленный срок гарантийного обслуживания – 1 год с начала эксплуатации.
- Осуществляется шефмонтаж и наладка оборудования на месте.
- Специалисты ОЗЭУ проводят обучение персонала в период монтажа и ввода в эксплуатацию.

Электрическое освещение

10 ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

Глава 1.7 ПУЭ 7-го изд.

п. 1.7.53

п. 1.7.73

Глава 4.2 ПУЭ 7-го изд.

п. 4.2.21

Глава 6.1 ПУЭ 7-го изд.

пп. 6.1.16-6.1.18

Глава 6.5 ПУЭ 7-го изд.

п. 6.5.15

ГОСТ 30030-93

«Трансформаторы разделительные и безопасные разделительные трансформаторы»

Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТ РМ-016-2001), п. 3.1.2

Инструкция по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении (РД 34.09.101-94)

ВОПРОС

**Александр Матвеев,***Минский электротехнический завод*

Какая величина напряжения для питания ламп освещения и для питания переносных светильников и электроинструмента должна применяться в ТП (КТП, СТП, МТП) 10/0,4 кВ, относящихся к сырým помещениям с повышенной опасностью? Светильники устанавливаются внутри шкафов.

Данный вопрос возник в связи с тем, что в действующих сегодня документах (ПУЭ 7-го изд., Правила безопасности ПОТ РМ-016-2001, ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.4) имеются расхождения.

**Виктор Шатров,***референт Ростехнадзора*

Пунктом 6.1.16 ПУЭ 7-го изд. для питания светильников местного стационарного освещения с лампами накаливания (в данном случае – светильники, установленные внутри шкафов) в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных предусмотрено применение напряжения не выше 50 В. При питании светильников в условиях повышенной или особой опасности напряжением 220 В цепи питания светильников должны быть защищены УЗО с номинальным дифференциальным током не более 30 мА. Или же питание каждого светильника должно быть выполнено от разделительного трансформатора (от отдельной обмотки разделительного трансформатора, имеющего несколько обмоток).

Пунктом 6.1.17 ПУЭ 7-го изд. для питания переносных светильников в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных предусмотрено напряжение не выше 50 В.

При этом следует иметь в виду, что в условиях повышенной и особой опасности напряжение прикосновения при повреждении изоляции в электроустановке не должно превышать 25 В (п. 1.7.53 ПУЭ 7-го изд.).

Питание светильников напряжением до 50 В должно производиться от безопасных разделительных трансформаторов, соответствующих ГОСТ 30030 «Трансформаторы разделительные и безопасные разделительные трансформаторы» (пп. 1.7.73 и 6.1.18 ПУЭ 7-го изд.).

ВОПРОС

**Андрей Шилов,***ОАО «ПО Элтехника»*

При согласовании схем распределительных устройств 6–10 кВ трансформаторных распределительных подстанций часто возникает

вопрос о необходимости применения линейных разъединителей в ячейках, питающих силовые трансформаторы. Вопрос вызван следующим. Пункт 3.1.2 «Межотраслевых правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (с изменениями и дополнениями, ПОТ РМ-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00) требует в электроустановках напряжением выше 1000 В с каждой стороны, с которой коммутационным аппаратом на рабочее место может быть подано напряжение, наличия видимого разрыва.

В то же время пункт 4.2.21. ПУЭ 7-го изд. допускает, что указанное требование не распространяется на силовые трансформаторы с кабельными вводами.

**Виктор Шатров,***референт Ростехнадзора*

Установка разъединителей в цепях силовых трансформаторов необходима во всех случаях, за исключением редкого случая присоединения обмоток напряжением 110–220 кВ силовых трансформаторов посредством «кабельного ввода». В этом случае разъединитель устанавливается на присоединении кабельной линии к сборным шинам.

Видимый разрыв может отсутствовать в случаях, предусмотренных п. 4.2.21 ПУЭ 7-го изд., и п. 3.1.2 «Межотраслевых правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

**Елена Антипова,***ОАО «Электрические станции»*

В «Инструкции по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении» (РД 34.09.101-94) понятие «производственные нужды» дополнено по сравнению с ранее существовавшими инструкциями следующим текстом: «электро-станциями, работающими в режиме котельной (без выработки электроэнергии) и находящимися в консервации (при одновременном отсутствии выработки электроэнергии и отпуска тепла)». В ОАО «Электрические станции» Республики Кыргызстан сложилась такая ситуация, что на ТЭЦ г. Ош в летний период отсутствует выработка электроэнергии и тепла. Однако при этом подстанция, находящаяся на балансе станции, остается в работе и участвует в перераспределении электроэнергии.

В связи с этим при составлении баланса по ОАО «Электрические станции» возник вопрос: куда относить электроэнергию, потребленную на обслужи-

вание электрооборудования подстанции, – на собственные или производственные нужды?

Как поступить с потребляемой гидроэлектростанцией электроэнергией при отсутствии выработки и наличии холостых сбросов воды по техническим или гидрологическим причинам?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

В этом случае электроэнергию, потребляемую электроприемниками подстанции (электростанции, котельной и т.п.) и обеспечивающую сохранность и работоспособность оборудования, следует отнести к «производственным нуждам».



Евгений Стреблянский,
ЗАО «Солод»

На наш давно уже существующий объект местный Энергосбыт выдал новые технические условия в связи с необходимостью переноса учета на границу раздела балансовой принадлежности, т.е. на вводы 6 кВ нашей подстанции. На данный момент учет установлен на вводах 0,4 кВ. Мы не стали оспаривать факт выдачи новых ТУ за неимением старых. В новых ТУ предписывается установить трансформаторы тока и напряжения класса точности 0,5S. При этом количество ТТ (2 или 3) не уточняется. Устным образом было уточнено, что ТТ должно быть 3. Отсюда два вопроса:

1) Имеет ли право Энергосбыт требовать установки трансформаторов класса 0,5S, при том что допускается класс точности 0,5?

2) Можем ли мы смонтировать высоковольтный учет на двух трансформаторах тока, учитывая, что их количество в ТУ явно не указано?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

1. Коммерческая организация не вправе предъявлять какие-либо требования к другим организациям, если это не предусмотрено правовыми актами. Такие правовые документы мне неизвестны. Энергосбытовая организация вправе проверить соответствие приборов учета требованиям нормативных документов, утвержденных уполномоченными государственными органами. При выявлении несоответствий систем учета электроэнергии требованиям нормативных документов энергосбытовая организация должна сообщить об этом уполномоченному надзорному органу, который вправе потребовать устранения выявленных

в электроустановке несоответствий требованиям нормативных документов.

2. Нормативные документы устанавливают требования только к точности учета. Схему измерений и типы используемых приборов определяет проектная организация, при необходимости по согласованию с собственником электроустановки.



Евгений Локки,
ООО «Проект-Сервис»

В п. 6.5.15 ПУЭ 7-го изд. написано: «В помещениях с четырьмя и более светильниками рабочего освещения, не имеющих освещения безопасности и эвакуационного освещения, светильники рекомендуется распределять не менее чем на две самостоятельно управляемые группы». В проекте выполнено управление освещением этих помещений 2-клавишными выключателями, в каждое помещение заходит 1 группа рабочего освещения. Эксперт Ростехнадзора требует в проекте в каждое помещение с количеством светильников 4 и более (помещения офисного типа; эвакуационного освещения в этих помещениях нет, т.к. не требуется по нормам) заводить 2 группы от группового щитка рабочего освещения. Правомочно ли его требование?



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения

При ответе на поставленный непростой вопрос следует обозначить несколько исходных положений:

- в соответствии с положением пункта 1.1.17 ПУЭ слово «рекомендуется» означает, что данное решение является одним из лучших, но не обязательным;
- понятие «проектирование» предполагает, что в процессе его осуществления принимаются лучшие проектные решения.

В соответствии с вышеизложенным очевидно, что невыполнение рекомендованных указаний ПУЭ должно быть обосновано принятием альтернативных решений, а не отказом от их выполнения.

Обращаем внимание на то, что в подавляющем большинстве конкретных случаев проектирования принятие альтернативных решений не рационально.

Например, в рассматриваемом случае можно не выполнять рекомендации п. 6.5.15, если помещение имеет светопропускающие стены и/или потолок, смежные с другими помещениями, обеспечивающими достаточную освещенность.

Электроустановки жилых, общественных, административных и бытовых зданий

11 ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

Глава 1.1 ПУЭ 6-го изд.
п. 1.1.1

Глава 1.1 ПУЭ 7-го изд.
прим. к табл. 1.3.7
табл. 1.3.9–1.3.10
табл. 1.3.12

Глава 1.3 ПУЭ 6-го изд.
п. 1.1.1

Глава 1.7 ПУЭ 7-го изд.
п. 1.7.3
п. 1.7.51
пп. 1.7.73–1.7.75
п. 1.7.127

Глава 2.1 ПУЭ 6-го изд.
п. 2.1.49

Глава 4.1 ПУЭ 7-го изд.

Глава 4.2 ПУЭ 7-го изд.
п. 4.2.118

Глава 6.1 ПУЭ 7-го изд.
п. 6.1.30

Глава 7.1 ПУЭ 7-го изд.
п. 7.1.11
п. 7.1.12
п. 7.1.13
п. 7.1.15
п. 7.1.21
п. 7.1.22
п. 7.1.32
п. 7.1.34
п. 7.1.36
п. 7.1.45
п. 7.1.47
п. 7.1.48
п. 7.1.52
п. 7.1.88

Глава 7.4 ПУЭ 6-го изд.
п. 7.4.1

ГОСТ Р 50571.2-94

«Электроустановки зданий.
Часть 3. Основные характе-
ристики»

ГОСТ Р 50571.3-94

«Электроустановки зданий.
Часть 4. Требования по обе-
спечению безопасности. За-
щита от поражений электри-
ческим током»

ГОСТ Р 50571.10-96

«Электроустановки зданий.
Часть 5. Выбор и монтаж
электрооборудования. Глава
54. Заземляющие устройства
и защитные проводники»
п. 413.1.1.2
п. 413.1.2
раздел 542

ГОСТ Р 50571.11-96

«Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. раздел 701. Ванные и душевые помещения»

Проект 3-го изд. стандарта МЭК 60364-5-52

«Электроустановки напряжением до 1 кВ и защита от поражения электрическим током. Выбор и установка оборудования. Электропроводки»

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП)

п. 1.6.7
п. 3.3.12

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

«Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий»

п. 14.3
п. 7.13
п. 7.14
п. 7.5
п. 10.15
п. 11.3

Нормы пожарной безопасности НПБ 105-95/105-03

«Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»

Нормы пожарной безопасности НПБ 110-99/110-03

«Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией»

СНиП 21-01-97

«Пожарная безопасность зданий и сооружений»

СНиП 2.11.03-93

«Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы»

НТПД 90

«Нормы технологического проектирования дизельных электростанций»

Раздел

11

ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ЖИЛЫХ,
ОБЩЕСТВЕННЫХ, АДМИНИСТРАТИВНЫХ
И БЫТОВЫХ ЗДАНИЙ

ВОПРОС



Михаил Хлапов,
ООО «Вебер»

В пункте 7.1.22 ПУЭ говорится: «При воздушном вводе должны устанавливаться ограничители импульсных перенапряжений». Что считать воздушным вводом: ввод ВЛ в здание либо любой (в т.ч. кабельный) ввод, осуществляемый по воздуху? Ситуация: ввод осуществляется непосредственно от ТП кабелем, проложенным по воздуху на тросовой подвеске на фасад здания, далее по фасаду здания.



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)
Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения

Воздушным вводом в здание следует считать любой ввод, осуществляемый по воздуху, в т.ч. кабелем, проложенным на тросовой подвеске или опорах. Требования главы 7.1 распространяются на жилые, общественные и подобные им здания.

ВОПРОС



Дмитрий Капралов,
ЗАО «Техносвет»

Согласно ГОСТ Р 51732-2001 и СП31-110-2003 номинальные токи вводных аппаратов ГРЩ не могут быть более 630 А, номинальные токи защитных и/или коммутационных защитных аппаратов распределительных цепей не могут быть более 250 А. Что делать в случае, когда на объекте (спортивный комплекс) необходимо

запитать две холодильные машины мощностью 500 кВт и установленным током 760 А каждая? Разделение установок по двум ГРЩ нецелесообразно, т.к. они обеспечивают один технологический процесс. Также разделение установок на менее мощные ведет к значительному удорожанию.

ВОПРОС



Александр Портнов,
ООО «Электро-Инжиниринг»

Чем вызвано следующее требование п. 7.5 СП 11-110-2003: «Нагрузка каждой питающей линии, отходящей от ВРУ, не должна превышать 250 А»? Каким образом тогда подключать мощные чиллеры в крупных торговых центрах, ток которых достигает 450 А на один компрессор? Кроме того, такое требование ограничивает применение современных изолированных шинпроводов на токи 2000–3000 А для создания магистральных сетей в тех же центрах.



ОТВЕТ

Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения

СП 11-110-2003 различает ВРУ и ГРЩ как элементы системы электроснабжения зданий.

Под ВРУ понимают изделия, изготовленные по ГОСТ Р 51732-2001 «Устройства вводно-распределительные для жилых и общественных зданий. Общие технические устройства». Данный стандарт устанавливает ограничительную номенклатуру ВРУ, но достаточную для удовлетворения, по крайней мере, 90% потребителей при массовом строительстве жилых и общественных зданий. В

соответствии с указаниями табл. 2 ГОСТ Р 51732-2001, максимальный ток ввода этих устройств не должен превышать 630 А, а ток отходящих линий – 250 А. Соответствующие этому стандарту указания включены в СП 11-110-2003, п. 7.5.

Для зданий, где ВРУ по своим параметрам не подходят, используют ГРЩ. ГРЩ обычно выполняются на базе панелей ЩО 70 или подобных изделий, а также как НКУ индивидуального изготовления. Специальных ограничений по току ввода или току отходящих линий ГРЩ СП 11-110-2003 не устанавливает. Ограничения могут устанавливаться на конкретные изделия конкретного изготовителя.

Обращаем внимание проектировщиков, что при единичной мощности электроприемника более 100 кВт, а иногда и при меньших мощностях, возникают проблемы с пуском электродвигателей от сети с ограниченной мощностью, что может потребовать установки т.н. пусковых инверторов. При мощности электродвигателей более 250 кВт следует рассматривать вопрос о применении высоковольтных электродвигателей.

ВОПРОС



Антон Шаров,
ЗАО «Монтажное управление 76»

В связи с выходом ГОСТа на ВРУ жилых и общественных зданий инспекторы Непромышленной инспекции ФГУ «Балтгосэнергонадзор» требуют, чтобы вводные устройства общественных зданий большой мощности (800 кВт) также соответствовали данному ГОСТу, запрещая схему с секционным рубильником и настаивая на схеме с «крестом». Таким образом (учитывая, что данный ГОСТ ограничивает номинальный

ток вводных аппаратов до 630 А), приходится устраивать несколько ВРУ, что удорожает схему, увеличивает габариты и пр. Правомерны ли такие требования, особенно если в здании устраивается встроенная ТП с ГРЩ, питаемым от трансформатора шинами?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Требования любых организаций, и надзорных, и энергоснабжающих, об использовании или запрете использования какого-либо электротехнического устройства или аппарата являются неправомерными. Могут использоваться любые устройства и аппараты, изготовленные по государственным стандартам или техническим условиям, утвержденным в установленном порядке. Также неправомерны требования о применении той или иной схемы электрических соединений.

Выбор электрооборудования, схем распределительных устройств и конфигурации сетей производится проектной организацией по согласованию с заказчиком (эксплуатирующей организацией). При этом подлежат безусловному выполнению условия обеспечения электробезопасности людей и необходимой категории по надежности электропитания электроприемников в соответствии с требованиями заказчика (собственника электроустановки) или действующих нормативно-технических документов.



Артем Биктимиров,
ОАО «Астрахангипроводхоз»

В гл. 4.1 ПУЭ «Закрытые распределительные устройства и подстанции» в части требований к сооружению встроенных и пристроенных ПС в жилых и общественных зданиях идет ссылка на гл. 7.1, а в гл. 7.1 – на главы раздела 4. Какие все-таки требования существуют для проектирования встроенных и пристроенных ПС 6(10)/0,4 кВ для жилых и общественных зданий? Распространяются ли на такие ПС требования п. 4.2.118?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Общая ссылка на раздел 7 в п. 4.1.1 не содержит конкретных указаний, а обращает внимание на необходимость учета особенностей построения электроустановок, например, во взрывоопасных, пожароопасных зонах и в зданиях различного назначения. Ссылки непосредственно на главу 7.1 в тексте главы 4.1 нет.

Глава 4.1 содержит указания по устройству низковольтных распределительных устройств, а глава 7.1 (в частности, пп. 7.1.15, 7.1.22 и некоторые другие), указывает на места размещения подстанций и распределительных устройств, конкретизирует требования в отношении мест установки аппаратов

управления и защиты, счетчиков. Поэтому противоречий в главах 4.1 и 7.1 ПУЭ 7-го изд. нет.

В отношении встроенных и пристроенных подстанций должны в целом выполняться те же требования, что и для отдельно стоящих подстанций. Для встроенных подстанций 6–10/0,4 кВ должны дополнительно предусматриваться меры по снижению уровня шума и вибрации, с целью доведения их до значений, установленных санитарными нормами. Схемы и аппаратура подстанций выбираются исходя из условий обеспечения электробезопасности и необходимой надежности электроснабжения потребителей электроэнергии.

Требования п. 4.2.118 относятся к подстанциям, устанавливаемым внутри производственных помещений. Для подстанций, встроенных в жилые, административные и общественные здания и пристроенных к ним (см. гл. 7.1), выполнение указаний данного пункта не требуется.



Роман Переверзин,
ООО «Спецсвязь»

На объекте применена система электропитания TN-S, выполнена главная шина заземления, на которую приходят контуры защитного (4 Ом) и технологического (2 Ом) заземлений. При проведении замеров параметров электросети в групповых щитах между шинами N и PE есть разница потенциалов величиной от 2 до 5 В. Заказчик требует устранить данную разницу. Правомерны ли требования заказчика? Допускается ли разница потенциалов между шинами N и PE? Если не допускается, какие существуют принципы и способы устранения?



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института энергобезопасности и энергосбережения
Валерий Хейн,
АК «Росэлектромонтаж»

В системе TN-S между N и PE шинами групповых щитков всегда имеется разница потенциалов. Ее значение определяется падением напряжения в нейтральном (нулевом рабочем) проводнике от протекающего тока нулевой последовательности, а при наличии в здании оборудования связи и информационных технологий также током третьей гармоники. Наличие тока третьей гармоники определяется работой блоков питания указанных устройств. Значение от 2 до 5 В соответствует нормальным условиям эксплуатации.



Николай Караклев,
ООО «Предприятие НИКО»

При проектировании систем заземления жилых домов мы выполняем контур заземления на каждое ВРУ дома (многоэтажные), для частного коттеджа устанавливаем отдельный заземли-

тель, тем самым организовывая РЕ-проводник. Региональный Госэнергонадзор утверждает, что нет необходимости устанавливать отдельный контур заземления. При этом эксплуатирующие организации и частные лица требуют установки защитного заземления. Прошу разъяснить, правы ли инспекторы энергонадзора.



Владимир Харечко,
АО «РОСЭП», член технического
комитета «Электроустановки зданий»
Госстандарта РФ

Вы поступаете правильно, предусматривая в электроустановке дома защитное заземление. В стандартах на электроустановки зданий ГОСТ Р 50571.3 и ГОСТ Р 50571.10 сформулированы требования к способам защиты от поражения электрическим током, в том числе и с использованием защитного заземления. Например, в разделе 413 (пп. 413.1.1.2, 413.1.2 и др.) или в разделе 542. На основании требований указанных стандартов в ПУЭ 7-го изд. (гл. 1.7, п. 1.7.51) четко сказано, что для защиты от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции должны быть применены различные меры защиты при косвенном прикосновении, в том числе защитное заземление.



Юрий Палагин,
НИПИ «ЭлеСи»

В ГОСТ Р 50571.7-94, п. 465.1.5, сказано, что устройства управления, обеспечивающие переключение питания с одного источника питания на другой, должны воздействовать на все проводники, находящиеся под напряжением. При этом должна быть исключена возможность включения источников на параллельную работу в случае, если установка специально не рассчитана на такой режим работы. В этом случае не следует отключать нулевой рабочий проводник, совмещенный с защитным, или защитный проводник в четырехпроводной системе. Означает ли это, что в TN-S системе питания в ящике АВР пускатель должен отключать фазные и нулевой рабочий проводники?



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения
Валерий Хейн,
АК «Росэлектромонтаж»

В системе TN отключать PEN-проводник или РЕ-проводник не допускается. Что касается N-проводника, то его отключение, как правило, не требуется. Отключение N-проводника в системе TN-S требуется:

- во-первых, если его сечение меньше сечения фазных проводников и защита фазных проводников от сверхтоков не обеспечивает одновременно защиту N-проводника;

- во-вторых, если на вводе с АВР установлена дифференциальная защита. Неразрывность N-проводника в этом случае приводит к перераспределению токов нулевой последовательности от разных источников и, как следствие, неопределенности работы дифференциальной защиты.

Отключение N-проводника требуется также для ряда специальных установок с целью повышения уровня безопасности. Например, в соответствии с требованиями п. 7.1.21 ПУЭ 7-го изд. в однофазных сетях необходима установка двухполюсных выключателей.

В однофазных незаземленных групповых сетях (розеточные сети) при использовании фазированных электроприборов класса защиты I ряд стандартов также требует двухполюсной коммутации.

При переключении на резервный источник (ДЭС) при использовании четырехпроводной сети данное мероприятие бессмысленно, так как между РЕ и N шиной вводного устройства установлена перемычка. При необходимости полного отключения ДЭС, линия от источника должна выполняться пятипроводной.



Денис Иванов,
в/ч 3797

На три стойки (Rack) групповая розеточная сеть запитана от одного 16 А диф.автомата. Каждая стойка имеет свой UPS-1400. В последнее время появилась тенденция – диф. автомат без видимых причин срабатывает, но не по перегрузке, а вследствие влияния УЗО. Являются ли основной причиной токи утечки, так как нагрузка при запуске одновременно трех UPS составляет 9 А (пусковой ток)? Если нет, что может вызывать срабатывание УЗО и как с этим бороться?



Юрий Водяницкий,
главный специалист компании
«ИнтерЭлектроКомплект», г. Москва

Дифференциальный автомат (УЗО электронного типа) представляет собой изделие, состоящее из двух функционально согласованных между собой модулей: автоматического выключателя (2–4-полюсного исполнения) и модуля защитного отключения, в котором расположены: регулирующий блок – дифференциальный трансформатор, усилительный блок – электронное устройство, содержащее несколько десятков элементов (резисторы, транзисторы, тиристоры, микросхемы).

Если усилитель разработан с учетом большинства факторов, влияющих на его надежность (стабильность во времени, изменение параметров окружающей среды, помехоустойчивость и др.), его эксплуатация не будет вызывать никаких нареканий. Однако даже при хорошо проработанной схемотехнике устройства из-за случайного сочетания параметров входящих электронных компонентов, имеющих определенный разброс, возможны «провалы» в характеристиках

усилителей по помехоустойчивости на некоторых частотах спектра помех.

Источником этих помех может являться излучение самого оборудования, работающего в сети, в которой установлен диф.автомат. В этом случае самым простым способом устранения «провала» является шунтирование выходных зажимов диф.автомата конденсатором типа К73-17-400В-0,47 мкФ (в 4-полюсном – двумя одинаковыми конденсаторами, включенными между фазными зажимами).

Более надежный способ – использовать УЗО электромеханического типа, например, ВД1-63 (ИЭК, Москва) или 5SM1, 5SM3 (Siemens, Германия). Этот тип УЗО менее подвержен влиянию помех из-за большего времени срабатывания (40–100 мс). Однако в этом случае необходимо дополнительно установить в разрыв фазного провода автоматический выключатель, например, ВА 47-29 ИЭК. При этом номинал выключателя по току должен быть на ступень ниже, чем у УЗО: если УЗО рассчитано на $I_{нагр.}$ 40 А, то автомат лучше ставить на 32 или 25 А. Это гарантирует сохранность УЗО в случае короткого замыкания в нагрузке.



Сергей Иванихин,
СМУ-114

Пункт 7.1.45 ПУЭ 7-го изд. требует повышения сечений защитных проводников, не входящих в состав кабеля, до 2,5 мм² при наличии механической защиты и до 4 мм² при отсутствии механической защиты без каких-либо оговорок. Пункт 1.7.127, по существу, распространяет условия выполнения защитного проводника жилой кабеля, находящейся в составе одного кабеля с фазными жилами, на выполнение защитного проводника проводом, проложенным в общей трубе, общем коробе и на одном лотке с фазными проводниками.

Требованиями какого пункта следует руководствоваться при выборе сечения защитных проводников в электропроводах, выполненных медными проводами, если сечение фазных проводников составляет 1,5 мм²? Чем объясняется разница в требованиях глав 1.7 и 7.1 по одному вопросу?



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Глава 1.7 ПУЭ 7-го изд. содержит общие требования к электроустановкам всех назначений. Эти требования могут быть уточнены в других главах, распространяющихся на электроустановки конкретных видов или назначений.

Разночтение п. 7.1.45 и 1.7.127 вызвано тем, что глава 7.1, распространяющаяся на электроустановки жилых и общественных зданий, была подготовлена и введена в действие на два года ранее главы 1.7, когда еще не все обосновывающие материалы были

доступны и не все концепции были проработаны и согласованы в достаточной мере.

При выборе сечений нулевых защитных проводников, проложенных в одной общей оболочке с фазными проводниками: в одной трубе, одном коробе, а также в пучке на одном лотке, при выполнении всех проводников одной цепи проводниками или одножильными кабелями следует соблюдать требования п. 1.7.127 ПУЭ 7-го изд., т.е. завышать сечение нулевых защитных проводников относительно сечения фазных проводников не требуется. При сечении фазных проводников цепи в условиях одного из названных в п. 1.7.127 способов прокладки, равном, например, 1,5 мм², сечение нулевого защитного проводника этой цепи также следует принимать равным 1,5 мм².

При этом необходимо иметь в виду, что оговоренная п. 1.7.127 прокладка всех проводов одной цепи в общей оболочке подразумевает также одновременную во времени прокладку (затяжку) этих проводов одним пучком. Перед прокладкой (затяжкой) проводов соответствующие пучки проводов рекомендуется предварительно сбандажировать.

Ограничение сечения защитных проводников значениями не менее 2,5 мм² при наличии механической защиты и не менее 4 мм² при отсутствии механической защиты определяется условием обеспечения механической прочности защитного проводника при его одиночной прокладке.



Сергей Серов,
«Волгоградэнергопроект»

Разрешается ли в распределительном щите запитывать от одного вводного УЗО до 20 однофазных автоматов?



Владимир Павлов,
заведующий кафедрой БЖД
СПб ГЭТУ

Действующие нормативные документы не накладывают ограничения на количество автоматических выключателей (а соответственно и различных фидеров), запитываемых от одного УЗО. Поэтому количество автоматов может быть сколь угодно большим.

Но при этом следует учитывать следующие соображения:

- при большом количестве фидеров, запитываемых от одного УЗО, любая неисправность на защищаемом участке сети (замыкание на землю или однофазное (однополюсное) прикосновение), приведет к обесточиванию всех фидеров, отходящих от этого УЗО. Это обстоятельство снижает такой показатель качества, как надежность или бесперебойность электроснабжения;
- кроме того, поиск места (фидера) возникшего повреждения будет более продолжительным и потребует большего количества манипуляций: надо отключить все автоматические выключатели, включить снова УЗО и последовательно подключать АВ до момента повторного срабатывания УЗО;

- большому количеству автоматических выключателей, как правило, соответствует относительно большая мощность установленных электроприемников и большая протяженность кабельных линий системы электроснабжения; а, следовательно, в такой системе токи утечки на землю, присутствующие в нормальном режиме работы системы, будут иметь значительные уровни и могут приводить к частым и безосновательным срабатываниям оконечных УЗО с рекомендуемым номинальным отключающим дифференциальным током не более 30 мА. Суммарное значение тока утечки сети с учетом присоединяемых стационарных и переносных электроприемников в нормальном режиме работы сети не должно превосходить 1/3 номинального отключающего дифференциального тока.

Поэтому целесообразно ограничить количество АВ, питаемых от одного УЗО, до 3–5 единиц, причем по возможности установленных в том же щите, где установлено и защищающее их УЗО. А идеальным выглядело бы соотношение: одно УЗО – один автоматический выключатель. Эти функции выполняют дифференциальные автоматические выключатели, объединяющие в одном устройстве функции УЗО и АВ. Но это, конечно, более дорогое решение.

ВОПРОС



Максим Козлов,
ОАО «Стройремсервис»

В ПУЭ не очень четко определена разница в применении нормативов для существующих и строящихся электроустановок. В п. 7.1.13 указано, что «питание электроприемников должно выполняться от сети 380/220 В с системой заземления типа TN-S или TN-C-S». Значит ли это, что строящиеся электроустановки могут быть созданы по системе TN-C-S, а существующие установки TN-C должны быть реконструированы в TN-C-S?



Владимир Харченко,
АО «РОСЭП», член технического комитета
«Электроустановки зданий»
Госстандарта РФ

В п. 1.1.1 ПУЭ 6-го и 7-го изд. сказано, что ПУЭ распространяется на вновь сооружаемые и реконструируемые электроустановки. Питание электроприемников во вновь сооружаемых электроустановках и при реконструкции существующих, в соответствии с требованиями п. 7.1.13 главы 7.1 ПУЭ 7-го изд., должно выполняться с типом заземления системы TN-C-S и TN-S.

Однако требования п. 7.1.13 не полностью соответствуют ГОСТ Р 50571.2-94 «Электроустановки зданий. Часть 3. Основные характеристики», который предусматривает также возможность использования систем TT и TN-C. Существующие электроустановки с системой TN-C при реконструкции должны выполняться по системе TN-C-S или другим системам согласно главе 1.7 ПУЭ 7-го изд., однако

обязательность реконструкции существующих электроустановок нормативными документами не предусмотрена.

ВОПРОС



Юрий Смуров,
ЗАО «Рельеф-М»

Поясните, пожалуйста, пункт ПУЭ 1.7.144 в отношении присоединения открытой проводящей части к нулевому защитному или защитному заземляющему проводнику. Должен ли этот пункт быть применен к группе штепсельных розеток, осветительных приборов? Возможно ли в этом случае шлейфное подключение РЕ-проводника?



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения
Валерий Хейн,
АК «Росэлектромонтаж»

В групповых сетях (определение см. п. 7.1.12 ПУЭ 7-го изд.) присоединение защитных контактов розеток и/или защитных (заземляющих) контактов осветительных приборов класса защиты I должно выполняться с помощью ответвлений, соединение шлейфом не допускается. Это требование связано с тем, что при повреждении розетки или осветительного прибора возможно нарушение защитной цепи для остальных электропотребителей данной групповой линии. Соединение шлейфом без разрыва проводника также не допускается.

ВОПРОС



Сергей Яблоков,
проектное бюро, г. Тулун Иркутской
области

Допускается ли в осветительных сетях производственных зданий и помещений применение кабелей и проводов с алюминиевыми жилами? С 2001 года в проектах применял для освещения производственных помещений и зданий медные проводники. Местные органы Энергонадзора считают, что для сетей освещения производственных зданий и помещений допускается применять проводники с алюминиевыми жилами.



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

Раздел 6 «Электрическое освещение», п. 6.1.30, ПУЭ 7-го изд., в части выполнения осветительных сетей содержит ссылку на главу 2.1 ПУЭ 6-го изд., являющуюся действующей в настоящее время. Она предусматривает для стационарных электропроводов преимущественное применение проводов и кабелей с алюминиевыми жилами с определенными исключениями (п. 2.1.49). Требование преимущественного применения алюминия исключено из проекта главы 2.1 7-го изд., но возможность приме-

нения проводов и кабелей с алюминиевыми жилами сечением не менее 2,5 мм² предусмотрена наряду с проводами и кабелями, имеющими медные жилы. Требование главы 7.1 «Электроустановки жилых, общественных, административных и бытовых помещений» (п. 7.1.34) и СП 31-110-2003 (п. 14.3) о применении кабелей и проводов с медными жилами, в соответствии с наименованием и областью применения этих документов, для производственных зданий и помещений не является обязательным.

На основании изложенного можно считать, что применение проводников с алюминиевыми жилами для сетей освещения производственных зданий в настоящее время допускается.

При выборе материала проводников следует учитывать условия требуемой надежности осветительной сети, технико-экономические соображения, условия, предъявляемые заказчиком.

Выбор проводников для административно-бытовых зданий производственных предприятий и для административно-бытовых помещений в зданиях промышленных цехов следует производить в соответствии с требованиями главы 7.1 ПУЭ, т.е. проводники цепей освещения в таких помещениях должны быть медными.

ВОПРОС

В

Андрей Алтухов,
ИД «Томский вестник»

Наша редакция размещается в здании, находящемся в эксплуатации более 50 лет. За всё это время только один раз (6–7 лет назад) меняли электропроводку. На текущий момент электропроводка находится в отвратительном состоянии. Существуют ли сроки эксплуатации электропроводки, после которых ее необходимо заменять? И какими нормативными актами следует руководствоваться?

ОТВЕТ

Михаил Соловьев,
заместитель руководителя Департамента государственного энергетического надзора, лицензирования и энергоэффективности Минэнерго РФ

Сроки эксплуатации определяются требованиями государственных стандартов или технических условий на изделия. К сожалению, в ранее действовавших документах отсутствовали указания об условиях использования изделий при превышении установленного изготовителем срока службы (ресурса). В «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей» такие условия определены:

«1.6.7. По истечении установленного нормативно-технической документацией срока службы все технологические системы и электрооборудование должны подвергаться техническому освидетельствованию комиссией, возглавляемой техническим руководителем Потребителя, с целью оценки состояния, установления сроков дальнейшей работы и условий эксплуатации.

Результаты работы комиссии должны отражаться в технических паспортах технологических систем и электрооборудования с обязательным указанием срока последующего освидетельствования.

Техническое освидетельствование может также производиться специализированными организациями».

ВОПРОС

В

Владимир Суховеев,
ООО «ЭЛЕКОН»

Возможно ли использовать для питания большого количества однофазных светильников с дугоразрядными лампами в торговом зале трехфазную пятипроводную групповую сеть (три фазы, ноль, РТ-проводник)? В ПУЭ п. 7.1.36 указывается, что групповые сети должны быть трехпроводными, а п. 9 СП 31-110-2003 вроде бы разрешает применение трехфазных пятипроводных групповых сетей. Просим разъяснить требование ПУЭ.

ОТВЕТ

Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Пункт 7.1.36 ПУЭ 7-го изд. устанавливает необходимость подвода к однофазным электроприемникам, в том числе и к дугоразрядным лампам, трехпроводных линий. Сама групповая линия может быть при этом как трехпроводной, так и пятипроводной (определение термина «групповая сеть» см. в п. 7.1.12 ПУЭ).

ВОПРОС

В

Андрей Сердюков,
ЗАО «ПРОНТ»

В СП 31-110-2003, в п. 7.14, говорится: «Освещение лестниц, поэтажных коридоров, вестибюлей, входов в здание, номерных знаков и указателей пожарных гидрантов, огней светового ограждения и домофонов должно питаться линиями от ВРУ».

А в ПУЭ 7-го изд., п. 7.1.32: «Внутренние электропроводки должны выполняться с учетом следующего: п. 3. В жилых зданиях светильники лестничных клеток, вестибюлей, холлов, поэтажных коридоров и других внутридомовых помещений вне квартир должны питаться по самостоятельным линиям от ВРУ или отдельных групповых щитков, питаемых от ВРУ. Присоединение этих светильников к этажным и квартирным щиткам не допускается».

Объясните, пожалуйста, почему по Своду правил не разрешается запитывать светильники лестничных клеток, вестибюлей и т.п. от отдельных групповых щитков? При согласовании инспекторы Энергонadzора, ссылаясь на СП, требуют, чтобы все светильники были запитаны только от ВРУ. Но часто такое решение выглядит нерациональным и дорогостоящим. Ведь если запитывать указатель пожарного гидранта от

ВРУ, на шинах которого ток КЗ равен 20 кА, то придется устанавливать очень дорогой автомат на высокую отключающую способность.



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения
Валерий Хейн,
АК «Росэлектромонтаж»
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Действительно, указания п. 7.14 СП и п. 7.1.32 ПУЭ, касающиеся освещения лестничных клеток, вестибюлей, холлов, поэтажных коридоров и других внутридомовых помещений вне квартир, сформулированы не одинаково. В ПУЭ требования к схеме питания сформулированы более подробно и не допускают разночтения.

В пункте 7.1.32 ПУЭ, в отличие от пункта 7.14 СП, сформулировано два требования:

1. Наличие самостоятельной линии питания от ВРУ.

2. Размещение аппаратов управления и защиты во ВРУ или в отдельном щитке.

Пункт 7.14 СП устанавливает только требование к питанию и не устанавливает мест размещения аппаратов. Вопрос о месте размещении аппаратов управления и защиты является прерогативой проектировщика и решается им в каждом случае с учетом конкретной схемы электроснабжения здания.

Требование, в том числе исходящее от инспектора Ростехнадзора, о подключении всех светильников к линии, отходящей от ВРУ, является необоснованным, поскольку не подкреплено соответствующими указаниями нормативных документов, и не подлежит обязательному выполнению.



Александр Горелов,
ООО «Юнона»

Пожалуйста, разъясните, в каких случаях при вводе новых электроустановок (внутреннего э/оборудования магазинов, офисов и др. жилых помещений) в эксплуатацию необходимо проводить сертификационные испытания? Каким документом это регламентируется? Ранее сообщалось о Постановлении № 588, но в нем нет деления э/установок на до и свыше 50 кВт.



Виктор Энгватов,
Председатель правления
РОО «Товарищество электротехников»
Геннадий Яковлев,
руководитель АНО
«Центрэлектростандарт»

Сертификационные испытания электроустановок зданий производятся на добровольной основе, по желанию собственника электроустановки.

В системе сертификации предусмотрены минимальные требования по электрической и пожарной

безопасности к устройству электроустановок зданий в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами Российской Федерации.

Подтверждение соответствия вышеупомянутым требованиям на основании положений закона «О техническом регулировании» проводит орган по сертификации, который выдает сертификат соответствия установленного образца.

В настоящее время Региональная общественная организация «Товарищество электротехников» утвердила «Правила Системы добровольной сертификации электроустановок зданий и сооружений «СИММЕТРИЯ» и зарегистрировала их в Ростехрегулировании, № РОСС.RU.K245043700.

В приложении «Б» указанных Правил приведен перечень объектов (зданий, сооружений), электроустановок которых сертифицируются в Системе, в т.ч. административные и общественные здания (раздел 4), куда входят магазины, офисы.



Алексей Максимов,
ООО «ССМ-2»

После изучения чужого проекта выдал замечание об отсутствии защиты от перегрузок кабелей, питающих смешанную нагрузку. Проектировщик сослался на необязательность такой защиты по ПУЭ. Требуется разъяснение: В соответствии с п. 3.1.10 силовые сети не требуют защиты от перегрузок, если по условиям эксплуатации в них исключается возможность длительных перегрузок. При этом тот же пункт требует защиты от перегрузок осветительных сетей в жилых и общественных зданиях, торговых помещениях, а п. 6.2.5. допускает объединение силовой сети с питающей осветительной сетью. Вопрос: подлежат ли в указанных помещениях защите от перегрузки кабеля, объединяющие в себе питание силовой нагрузки (технологическое оборудование) и распределительной осветительной сети?

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



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора
Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

1. Защита цепей, совмещающих питание силовой и осветительной нагрузок, должна отвечать требованиям, предъявляемым к цепям, питающим каждый из названных видов нагрузок по отдельно-

сти. В таких цепях, как правило, следует применять автоматические выключатели с комбинированными расцепителями, как это предусмотрено п. 11.3 СП 31-110-2003 для внутренних сетей жилых и общественных зданий. По нашему мнению, отказ от защиты от перегрузки в рассматриваемом случае возможен в случае, если осветительная нагрузка составляет незначительную часть общей расчетной мощности, например, 5% (нормы отсутствуют), и в проекте имеется обоснование невозможности перегрузки проводников цепи, питающей смешанную нагрузку при любых последующих увеличениях осветительной нагрузки.

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

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

- учитывать следует только те из общего количества совместно проложенных проводников, по которым протекает рабочий ток;
- проводники, по которым протекает ток не более 30% их допустимого длительного тока, нормированного для соответствующего способа прокладки, учитывать не требуется. При этом сечение N-проводников, в которых протекающие по ним токи гармоник, кратных 3, составляют более 15% фазного тока, должно быть равно сечению фазных проводников;
- в цепях, питающих симметричную трехфазную нагрузку, N (PEN)-проводник учитывать не требуется; т.е. допустимый длительный ток проводников 4-жильных кабелей принимается как для 3-жильных кабелей;
- нулевые защитные проводники учитывать не требуется.

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

проводников, влияющих на выбор коэффициента, можно пользоваться вышеприведенными рекомендациями МЭК.

ВОПРОС

В

Ирина Зелепукина,

ООО «Электромонтажная компания ТСН»

В СП 31-110-2003, п. 7.13, говорится: «распределительные линии... освещения витрин, рекламы и иллюминации в зданиях должны быть самостоятельными, начиная от ВРУ и ГРЩ». В современных торговых центрах предусматривается значительное количество витрин, которые могут иметь небольшую мощность. Если следовать вышеназванному пункту, то в ГРЩ (ВРУ) придется устанавливать большое количество автоматических выключателей, рассчитанных на большие токи КЗ в ГРЩ, а расцепители ставить 16 А. Прошу разъяснить, чем обусловлено столь жесткое требование в отношении таких неотвечественных потребителей? Почему нельзя осуществить электроснабжение этих потребителей, например, от отдельных групповых щитов, питаемых непосредственно от ГРЩ (ВРУ)?

ОТВЕТ

Александр Шалыгин,

начальник ИКЦ Московского института энергобезопасности и энергосбережения

Вы правильно считаете, что питание указанных потребителей следует осуществлять от отдельных групповых щитков, питаемых самостоятельными линиями непосредственно от ГРЩ (ВРУ), что прямо следует из указаний п. 7.13 СП 31-110-2003. В указанном пункте речь идет не о групповых, а о распределительных сетях. «Распределительная сеть – сеть от ВУ, ВРУ, ГРЩ до распределительных пунктов и щитков» (см. п. 7.1.11 ПУЭ 7-го изд.).

ВОПРОС

В

Анатолий Кравчук,

АКГУП ПИ «АлтайКоммунПроект»

Относится ли требование п. 7.1.45 ПУЭ «О выборе сечения нулевых рабочих (N) проводников для трехфазных четырех- и пятипроводных линий при питании трехфазных симметричных нагрузок» к распределительным линиям (стоякам) от ВРУ до этажных щитков жилого дома? Или эти линии (стояки) нужно рассматривать как трехфазные четырех- или пятипроводные линии при питании однофазных нагрузок, которые должны иметь сечение нулевых рабочих (N) проводников, равное сечению фазных?»

ОТВЕТ

Людмила Казанцева,

УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

От распределительных линий, проложенных от ВРУ жилого дома до этажных щитков, питаются электрические нагрузки квартир, являющиеся,

как правило, однофазными. Нагрузки повышенной мощности квартир большой площади, питающиеся от этажных щитков по трехфазным цепям, также не могут рассматриваться как симметричные, т.к. режим включения нагрузок в квартире является произвольным. Поэтому сечение нулевых рабочих (N) проводников распределительных линий (стояков) жилого дома следует принимать равным сечению фазных проводников в соответствии со вторым абзацем п. 7.1.45 ПУЭ.



Сергей Зайцев,
ООО «Жилэкспертиза»

Ни один проект с расположенными внутри ванной комнаты и санузла жилой квартиры выключателями освещения не проходит согласования в энергонадзоре. Все выключатели и регуляторы теплых полов заставляют выносить за пределы санузлов, ссылаясь на п. 7.1.53 ПУЭ 7-го изд., где сказано, что «в саунах, ванных комнатах, санузлах, мыльных помещениях бань, парилках, стиральных помещениях прачечных и т.п. установка распределительных устройств и устройств управления не допускается». Я сомневаюсь, что здесь под устройствами управления подразумеваются выключатели освещения.

Может быть, речь идет об указанных помещениях, не находящихся в жилых квартирах (например, общественные ванные и санузлы)? Ведь все электромонтажные организации ставят выключатели в ванных и санузлах, а мы потом их выносим за пределы этих комнат, чтобы сдать эту квартиру инспектору энергонадзора.



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Представители Госэнергонадзора в этом случае поступают на основе действующих нормативных документов, в частности, ПУЭ. Все перечисленные помещения, независимо от назначения зданий, в которых они расположены, с точки зрения опасности поражения электрическим током относятся к особо опасным помещениям. При этом в таких помещениях постоянно пребывает неквалифицированный персонал. Его защита от поражения электрическим током должна обеспечиваться соответствующим построением электрической сети, использованием предназначенных для этих помещений электроприемников и определенным расположением аппаратов управления и защиты.

Выключатели освещения (и вообще все аппараты, не предназначенные для отключения аварийных сверхтоков – токов короткого замыкания, перегрузки) относятся к аппаратам управления, так же как и регуляторы температуры для теплых полов. Требования к электрооборудованию в ванных комнатах, душевых и санузлах изложены в пп. 7.1.47, 7.1.48, 7.1.52, 7.1.88 ПУЭ 7-го изд.

Если монтажные организации нарушают проектные решения, то они и должны нести за это ответ-

ственность, в том числе финансовую. Отступления от проекта без согласования с проектной организацией неправомерны, ошибки должны ликвидироваться монтажной организацией.



Роман Мошкович,
Tersys company

Согласно п. 7.1.52 ПУЭ, «в ванных комнатах, санузлах установка устройств управления не допускается». Согласно же п. 10.15 СП 31-110-2003, «выключатели освещения сырых, влажных помещений, как правило, должны устанавливаться в близрасположенных помещениях с нормальной средой», т.е. их установка допустима. Имеет ли право инспектор запретить проектное решение, допускаемое в СП 31-110-2003, но запрещенное в ПУЭ? Будут ли к «устройствам управления» относиться и соответственно запрещаться к установке:

1. Какое-либо реле со встроенным сенсором, коммутирующим освещение 220 В, не требующее физического воздействия на него (например, ИК-датчик с реле, установленный на потолке санузла)?

2. Клавишный выключатель, например, включенный в цепь катушки реле на 12 В, если при этом само реле коммутирует 220 В, но расположено за пределами помещения?



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения

СП 31-110-2003 является рекомендуемым документом, вторичным по отношению к ПУЭ. Помещения ванных комнат, душевых и санузлов относятся к особо опасным в отношении поражения людей электрическим током. Поэтому никаких противоречий между требованиями п. 7.1.52 ПУЭ и п. 10.15 СП 31-110-2003 нет.

Требования к электрооборудованию в помещениях ванных комнат, душевых и санузлов предельно точно изложены в пунктах 7.1.47, 7.1.48, 7.1.52 и 7.1.88 ПУЭ.

Далее разберем конкретные вопросы.

В соответствии с положениями п. 7.1.52 ПУЭ, «в зонах 1 и 2 (ГОСТ Р 50571.11-96) ванных и душевых помещений допускается установка выключателей, приводимых в действие шнуром». То есть допускается дистанционное механическое управление выключателем, расположенным вне зоны досягаемости. Степень защиты по воде у выключателя должна быть не ниже установленной п. 7.1.47 ПУЭ.

Если в качестве выключателя используется реле со встроенным ИК сенсором, то такое техническое решение допустимо по аналогии, если для питания реле используется встроенный химический источник тока или оно подключено к сверхнизкому напряжению (СНН) от безопасного разделительного трансформатора в соответствии с указаниями пунктов 1.7.73, 1.7.74 и 1.7.85 ПУЭ. Безопасный

разделительный трансформатор должен находиться вне помещения ванной комнаты. Степень защиты по воде у реле должна быть не ниже установленной п. 7.1.47 ПУЭ, и оно должно быть установлено вне зоны досягаемости.

Аналогичные требования должны быть выполнены для источника 12 В во втором случае. Противоречий с требованиями п. 7.1.52 ПУЭ, не допускающего установку устройств управления в указанных случаях, нет, поскольку требования всей главы 7.1 ПУЭ распространяются на электроприемники, получающие питание от сети 380/220 В (см. п. 7.1.13 ПУЭ), и не распространяются на оборудование, подключенное к источнику СНН.



Сергей Тищенко,
«Мехколонна № 18»

Возможно ли размещение в здании котельной, работающей на двух видах топлива (газ, сырая нефть), дополнительного источника электроснабжения – дизель-генераторной установки? Каковы требования к размещению такого вида источников энергообеспечения в зданиях котельных?



Борис Заславский,
главный инженер Центра проектирования электростанций ОАО «РОСЭП»

Действующих нормативных документов, запрещающих размещение дизель-генератора в здании котельной, работающей на газе и жидком топливе, нет.

Отопительные котельные, а также помещения с дизель-генераторами, согласно нормам Государственной противопожарной службы МВД России НПБ 105-95 и «Перечню помещений и зданий энергетических объектов РАО «ЕЭС России» с указанием категорий по взрывопожарной и пожарной опасности» РД.34.03.350-98, согласованному Госэнергонадзором Минтопэнерго России, относятся по пожарной опасности к категории производств Г.

Технологические процессы одинаковой пожарной опасности, каковыми являются выработка электроэнергии дизель-генератором и тепловой энергии в котлах, в соответствии с п. 1.1 МДС 21-1.98 (Пособие к СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений») разрешается размещать в общем помещении.

Установку ДГ в котельной следует выполнять в соответствии с требованиями завода-изготовителя, действующих нормативных документов, в том числе НПБ 110-99, СНиП 2.11.03-93, а также с учетом НТПД-90.



Петр Ручкин,
ООО «Авторемонтный завод «Синтур-НТ»

При установке на предприятии с суточной постоянной потребностью 800 кВт газовой мини-электростанции 100 кВт энергоснабжа-

ющая организация требует в техусловиях на подключение станции к сети для параллельной работы выполнить работы по выводу сигналов телеуправления и телесигнализации на центрального диспетчера сетей. При этом электроэнергия никаким образом не может выйти за пределы сетей предприятия и просто снижается потребление предприятия на 100 кВт. Затраты на телемеханизацию превышают стоимость станции. Как быть в данной ситуации? Все требования ПУЭ проектной организацией выполнены.



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Условия работы электростанций потребителей регулируются указаниями главы 3.3 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП). Требование в технических условиях энергоснабжающей организации о выполнении системы телесигнализации и телеуправления не подтверждено действующими в настоящее время нормативными документами.

В то же время нельзя признать его полностью избыточным, прежде всего исходя из условия обеспечения безопасности при выполнении работ в объединенной сети. Наличие телесигнализации обеспечивает более быстрое и надежное выполнение указаний п. 3.3.12 ПТЭЭП и совместное, при необходимости, создание АСКУЭ. В данной ситуации двум заинтересованным сторонам можно рекомендовать найти взаимоприемлемое решение.



Николай Андронов,
Чулымские электрические сети ЗАО «РЭС»

Является ли действующей «Инструкция по электроснабжению индивидуальных жилых домов и других частных сооружений», введенная Письмом Минтопэнерго РФ № 42-6/8-ЭТ от 21.03.1994? Где должна устанавливаться граница эксплуатационной ответственности между потребителем и энергоснабжающей организацией при заключении «Акта разграничения балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности сторон»?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Упомянутая инструкция формально не отменена, но ее положения в значительной части устарели, не соответствуют действующим нормативно-техническим документам, поэтому ее указания могут использоваться только в части, не противоречащей действующим документам. Процедура присоединения потребителя электрической энергии к электрическим сетям устанавливается в настоящее время «Правилами технологического присоединения энергопринимающих устройств (энергетических

установок) юридических и физических лиц к электрическим сетям», утвержденными Постановлением Правительства Российской Федерации от 27.12.2004 г. № 861 в редакции Постановления Правительства Российской Федерации от 21.03.2007 г. № 168.

При осуществлении технологического присоединения энергопринимающих устройств к электрическим сетям обязательным является составление акта разграничения балансовой принадлежности электрических сетей и акта разграничения эксплуатационной ответственности сторон. Граница эксплуатационной ответственности устанавливается соглашением между потребителем и энергоснабжающей организацией. При ее определении можно пользоваться рекомендациями «Инструкции по электроснабжению индивидуальных жилых домов и других частных сооружений». Как правило, граница эксплуатационной ответственности совпадает с местом разграничения балансовой принадлежности элементов электрических сетей. В любом случае к границе эксплуатационной ответственности должен быть обеспечен доступ персонала обеих сторон – потребителя и энергоснабжающей организации.

ВОПРОС



Наталья Янборисова,
институт «Норильскпроект»

В соответствии с пп. 5, 6 РД34.03.350-98 «Перечень помещений и зданий энергетических объектов с указанием категорий по взрывопожарной и пожарной опасности», помещения щитов, пунктов управления (ЦЩУ, ГЩУ, БЩУ, ГРЩУ...), помещения систем возбуждения, частотного регулирования отнесены к категории В4 (пожароопасные). В работе А 231 «Тяжпромэлектропроект» (2003 г.) «Требования к строительной части рабочих чертежей электропомещений и кабельных сооружений промышленных предприятий» для помещений щитов напряжением до 1 кВ переменного тока (распределительные, управления, измерения и сигнализации) отмечено, что категорию Г для электротехнических помещений принимать не следует.

Прошу разъяснить:

1. Следует ли из вышеуказанного, что электропомещениям, отнесенным к категории В4 по пожароопасности, необходимо присваивать категорию П-IIА в соответствии с классификацией главы 7 ПУЭ?

2. И как следствие, оборудование, устанавливаемое в специализированных электропомещениях, должно ли иметь степень защиты оболочки не менее IP44?



Александр Шальгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения

Категорирование электротехнических помещений по НПБ 105-03 является обязательной процедурой и определяет требования к строительной части.

Необходимость размещения в электротехнических помещениях устройств автоматического пожаротушения и пожарной сигнализации определяется по НПБ 110-03.

Глава 7.4 ПУЭ (см. п. 7.4.1) «распространяется на электроустановки, размещаемые в пожароопасных зонах внутри и вне помещений». Из определения следует, что требования главы 7.4 ПУЭ на электропомещения не распространяются (понятие «электропомещение» определено п.1.1.5 ПУЭ). Если бы глава 7.4 ПУЭ распространялась на электропомещения, то формулировка пункта 7.4.1 была бы другой, а именно «распространяется на электроустановки, размещаемые в пожароопасных зонах внутри и вне помещений, в том числе в электропомещениях».

Обращаем внимание, что, в соответствии с принципом классификации пожароопасных зон по ПУЭ, признаком, по которому помещения относятся к пожароопасным, является обращение горючих веществ при технологическом процессе, а не их присутствие. По этой причине, например, помещения гардеробных и костюмерных в театрах (в которых переносятся, перемещаются горючие вещества) относятся к классу П-IIа, а остальные – нет.

По этому признаку можно было бы классифицировать только помещения, содержащие маслонаполненное оборудование, а не электрощитовые до 1 кВ.

Электропомещения – это специальные помещения, доступные только для квалифицированного персонала, где требования пожарной безопасности обеспечиваются выполнением требований НПБ и специальных требований не главы 7.4, а других глав ПУЭ.

Например, значительная часть положений глав четвертого раздела ПУЭ посвящена именно обеспечению пожаробезопасности и, разумеется, специальным требованиям к любому электрооборудованию.

Поэтому классифицировать электропомещения по главе 7.4 ПУЭ не требуется, а обозначения, которые проставляют на дверях электропомещений разные ведомства, не несут за собой последствий в части требований к электрооборудованию.

ВОПРОС



Владимир Кузьменко,
ООО «Фастком»

Есть ли какие-либо запреты (ограничения) от Управления технологического и экологического надзора по применению для электропроводок в жилых, общественных и производственных зданиях кабеля ВВНнг?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Документа Управления государственного энергетического надзора, ограничивающего область применения кабеля типа ВВНнг, не существует.

12 ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

Межотраслевые правила по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТ РМ 016-2001)
п. 5.1.5
раздел 2.3
п. 12.10
п. 12.11

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП)
пп. 1.2.1–1.2.3
п. 1.2.8
п. 1.2.9
п. 1.4.28
пп 1.4.30–1.4.36
п. 1.6.7

Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации (ПТЭЭСС РФ)
п. 1.5.2
Гражданский кодекс Российской Федерации
ст. 210

Раздел

12 ОХРАНА ТРУДА

ВОПРОС

**Аркадий Ветров,**
ЗАО «КТК-Р»

Может ли персонал специализированной организации, обслуживающий электроустановки другого предприятия на постоянной основе, иметь права оперативного (оперативно-ремонтного) персонала для проведения оперативных переключений, подготовки рабочих мест, допуска к работам в электроустановке, ликвидации аварийных ситуаций? Какие установлены условия для этого случая?

**Виктор Шатров,**
референт Ростехнадзора

Возможность эксплуатационного обслуживания электроустановок по договору сервисного обслуживания между организацией – собственником электроустановки – и специализированной организацией предусмотрена «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (пп. 1.2.1–1.2.3) и «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок» (п. 12.10).

В договоре на эксплуатацию электроустановки необходимо определить обязанности сторон в соответствии с пп. 1.2.2, 1.2.8, 1.2.9 ПТЭЭП, уточнить, в частности, следующие положения действующих нормативно-технических документов:

- порядок назначения ответственного за электрохозяйство и его заместителя. Допускается их назначение из числа как специалистов собственника электроустановки, так и специалистов специализированной организации (п. 1.2.3 ПТЭЭП);
- предоставление оперативному персоналу специализированной организации права подготовки рабочего места и допуска бригад на рабочее место. Отдельно, в порядке уточнения положений п. 12.10 и п. 12.11 «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок», установить возможность выполнения всех работ по оперативному обслуживанию электроустановки персоналом специализированной организации;

- обязанности и ответственность, в том числе финансовую, за проведение работ по модернизации, техническому перевооружению и реконструкции электроустановки (см. ст. 210 Гражданского кодекса Российской Федерации, в соответствии с которой «Собственник несет бремя содержания своего имущества, если иное не предусмотрено законом или договором»).

К сожалению, необходимые документы, разъясняющие порядок обслуживания электроустановок специализированными организациями, в настоящее время отсутствуют.

ВОПРОС

**Сергей Свечников,**
ОАО «Уфалейникель»

Вправе ли органы энергонадзора требовать сдачу норм и правил у мастера электротехнической лаборатории – структурного подразделения цеха, если члены комиссии потребителя прошли проверку знаний в органах энергонадзора?

**Виктор Шатров,**
референт Ростехнадзора

Основные положения о порядке проверки знаний электротехнического и электротехнологического персонала в организациях потребителей изложены в п.п. 1.4.30–1.4.36 ПТЭЭП.

В комиссии надзорных органов (Ростехнадзор) достаточно проверки знаний трех сотрудников организации-потребителя. Это ответственный за электрохозяйство и его заместитель, третий, как правило, работник отдела (службы) охраны труда с правом инспектирования электроустановок. Все эти лица являются членами комиссии по проверке знаний организации-потребителя.

Все остальные сотрудники организации-потребителя, в том числе допущенные к проведению измерений и испытаний, могут проходить проверку знаний в комиссии потребителя. Для этого необходимо, чтобы в составе комиссии потребителя по крайней мере один человек имел в удостоверении запись о допуске к работам по испытаниям и измерениям. В этом случае

проверка знаний лиц, имеющих право проведения испытаний и измерений, в комиссии надзорных органов не обязательна. Этому лицу не может быть присвоена группа по электробезопасности выше, чем у члена комиссии с соответствующей записью.

ВОПРОС

В

Иван Заречнюк,
Электротехническая лаборатория

Наше предприятие производит ремонт преобразовательных устройств и электроизмерительных приборов в лабораторных условиях с применением стенов и поверочных установок напряжением до 1000 В. Как правильно оформлять допуск к работе в отношении требований ПОТ РМ?

О
ОТВЕТ

Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

При допуске к работам с применением стационарных испытательных установок может быть использовано положение п. 5.1.5 «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок». При предусмотренных п. 5.1.5 Правил условиях, работы могут быть оформлены по аналогии с работами, указанными в разделе 2.3 «Организация работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации согласно перечню». На предприятии должно быть распоряжение с указанием места проведения работы, лиц, допущенных к выполнению работ, с указанием группы по электробезопасности, порядка регистрации работ, срока действия распоряжения. Регистрация работ в этом случае может осуществляться, например, в журнале лаборатории (поверочной установки, стенда).

ВОПРОС

В

Владимир Макаров,
ЗАО «Братские электрические сети»

Наше предприятие состоит из нескольких районов электрических сетей (РЭС), расположенных в разных городах области. Зарегистрированная электротехническая лаборатория (ЭТЛ) имеет

несколько аттестованных передвижных испытательных установок, базирующихся в этих РЭС. Для проведения приемосдаточных испытаний или испытаний для третьих лиц в РЭСы командировается персонал ЭТЛ с приборами. Протоколы оформляются и регистрируются на центральной базе, а затем высылаются в РЭС. Испытания в процессе эксплуатации и при ремонтах выполняет персонал РЭС, обученный и аттестованный в соответствии с действующими правилами, с применением программ и методик ЭТЛ.

При перерегистрации ЭТЛ работники Ростехнадзора требуют, чтобы все испытания проводили работники ЭТЛ, т.е. в РЭС нужно создавать структуры ЭТЛ (зам. нач. ЭТЛ, его зам., электромонтеры), держать полный парк поверенных приборов. Правомерно ли это требование?

О
ОТВЕТ

Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Подобное требование неправомерно. Лиц, проводящих испытания и измерения, назначает уполномоченный на это работник организации, ответственный за безопасную эксплуатацию электроустановки и имеющий право выдачи нарядов и распоряжений. Необходимо, чтобы лица, проводящие испытания и измерения, имели соответствующую запись о допуске к таким работам в удостоверении по электробезопасности.

ВОПРОС

В

Алексей Бухмарев,
ФГУП «13 ЭС ВМФ»

Правомерно ли требование инспектора Ростехнадзора об обязательном привлечении сторонней организации в состав комиссии по техническому освидетельствованию электрооборудования?

О
ОТВЕТ

Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Состав комиссии, проводящей техническое освидетельствование электрооборудования, согласно п. 1.6.7 «Правил технической эксплуатации электро-

установок потребителей», определяет собственник электроустановки. В состав комиссии могут быть включены только работники данной организации. С учетом конкретных условий в состав комиссии могут быть включены работники других организаций.

Кроме того, на договорных условиях техническое освидетельствование электрооборудования может быть проведено комиссией, состоящей полностью из работников специализированной организации. Акт, составленный этой комиссией, должен быть утвержден техническим руководителем организации-собственника электроустановки.



Александр Карамышев,
ТЭЦ-2

Каковы сроки технического освидетельствования электрооборудования энергообъекта и в какой конкретно нормативно-технической документации о них можно прочитать?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Необходимость проведения технического освидетельствования предусмотрена «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (ПТЭЭС РФ)» (п. 1.5.2) и «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП)» (п. 1.6.7). Освидетельствованию подвергаются технологические системы и электрооборудование (по ПТЭЭС РФ также здания и сооружения, входящие в состав энергообъекта) по истечении установленного нормативно-технической документацией срока службы и далее периодически, в сроки, установленные комиссией, но не реже 1 раза в 5 лет.

Техническое освидетельствование проводится комиссией энергообъекта, возглавляемой техническим руководителем энергообъекта или его заместителем. Техническое освидетельствование может также проводиться с привлечением специалистов других организаций.



Владислав Цзин,
Курейская ГЭС

В «Межотраслевых правилах по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00, в третьем абзаце п. 5.1.2 сказано: «Проведение испытаний в процессе работ по монтажу или ремонту оборудования должно оговариваться в строке «Поручается» наряда». Вопрос: можно ли тогда включать в состав бригады, выполняющей ремонт или монтаж оборудования, работников из персонала электролаборатории или наладочной организации для проведения испытаний этого оборудования?

В предыдущих «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок», помимо указанного абзаца, был еще п. 15.1.4, где сказано,

что «В состав бригады, проводящей испытания, могут быть включены работники из ремонтного персонала, привлекаемые для выполнения подготовительных работ и надзора за оборудованием. В состав бригады, выполняющей ремонт или монтаж оборудования, для проведения испытаний могут быть включены работники из персонала наладочных организаций или электролаборатории. В этом случае руководство испытаниями осуществляет производитель работ либо по его указанию работник с группой IV из персонала лаборатории или наладочной организации». В действующих же Межотраслевых правилах состав бригады оговорен в п. 5.1.4 так: «В состав бригады, проводящей испытание оборудования, можно включать работников из числа ремонтного персонала, не имеющих допуска к специальным работам по испытаниям, для выполнения подготовительных работ и надзора за оборудованием». Наличие указанного абзаца в п. 5.1.2 и отсутствие конкретного указания по составу бригады на данные работы, как и в предыдущих Правилах, вызывают у персонала двойственное толкование действующих Правил. Одни говорят, что можно включать в состав бригады, выполняющей ремонт или монтаж оборудования, работников из персонала электролаборатории, т.к. испытания разрешены во время ремонта оборудования указанным абзацем п. 5.1.2. Другие говорят, что нельзя, т.к. нет конкретных указаний на такой состав бригады, как было в предыдущих Правилах.



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Можно. Состав бригады, возможность и условия безопасного проведения работ определяет лицо, выдающее наряд. При необходимости проведения испытаний в процессе выполнения ремонтных работ наряд выписывается на производителя работ с группой IV. Если производитель работ не допущен к работам по испытаниям и измерениям, то в составе бригады должно быть другое лицо, допущенное к измерениям и испытаниям с группой IV. Кроме него такую запись в удостоверении о проверке знаний норм и правил работы в электроустановках должен иметь, по крайней мере, еще один член бригады.



Михаил Савкин,
ООО «Гелиос»

На балансе потребителя числятся два трансформатора по 1000 кВА. В соответствии с актом разграничения балансовой и эксплуатационной ответственности, эксплуатационная ответственность за сетевым предприятием. Также оформлен договор на эксплуатационное обслуживание электроустановок потребителя между сетевым предприятием и потребителем. Правомочно ли требование органов МТУ Ростехнадзора по СЗФО об аттестации ответственного за электрохозяйство потребителя для работы в установках напряжением выше 1000 В?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

В соответствии с п. 1.4.28 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», ответственный за электрохозяйство, а также его заместитель и специалист по охране труда должны пройти проверку знаний в комиссии надзорного органа. Это относится и к случаю эксплуатации электроустановки по договору с другой организацией.

Ответственный за электрохозяйство потребителя и его заместитель назначаются приказом руководителя (собственника) потребителя. Если в собственности потребителя нет оборудования на напряжение выше 1000 В и персонал ответственного за электрохозяйство ведет эксплуатационное обслуживание только электрооборудования напряжением до 1000 В, то ему достаточно иметь IV группу по электробезопасности до 1000 В.



Илья Ковалев,
ООО «Ленинск-Кузнецкая Электросеть»

1. Необходимо ли директору вновь образованного электросетевого предприятия проходить проверку знаний ПТЭ, Правил работы с персоналом, если права по работе с персоналом переданы главному инженеру и руководителю предприятия не принимает на себя прямого руководства производством работ непосредственно на рабочих местах? Директор прошел проверку знаний требований охраны труда и аттестован в Государственной межведомственной аттестационной комиссии по охране труда на старом предприятии с аналогичным профилем деятельности.

2. Если такая необходимость существует, то какая минимально допустимая группа допуска по электробезопасности должна присваиваться руководителю?



Владимир Бережков,
начальник отдела Ростехнадзора
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

В случаях, когда руководитель предприятия не принимает участия в организации, руководстве и проведении работ непосредственно на рабочих местах и производственных участках (не ведет оперативных переговоров, не отдает распоряжений на производство работ, не является оперативным руководителем), группу по электробезопасности ему иметь обязательно.

«Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные приказом Минэнерго России от 13.01.2003 № 6, зарегистрированные Минюстом России 22.01.2003 № 4145, п. 1.4.3, также не требуют присвоения группы по электробезопасности руководителю потребителя.

При необходимости присвоения руководителю группы по электробезопасности следует исходить из наличия у него профессионального образования,

опыта работы, отнесения его распорядительным документом к электротехническому (электротехнологическому) персоналу, а также учитывать виды работ, в которых руководитель будет принимать участие в соответствии с требованиями «Межотраслевых Правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ РМ-016-2001).

Во всех случаях при высшем напряжении эксплуатируемых электроустановок до 1000 В ему достаточно иметь группу по электробезопасности IV, при напряжении электроустановок выше 1000 В – группу V.



Евгений Ипкин,
филиал ОАО «АЭК «Комиэнерго»»
«Центральные электрические сети»

Какие требования предъявляются к составу постоянно действующей экзаменационной комиссии (ПДЭК) на электросетевом предприятии (ПТЭП не применим)? В частности, может ли комиссия во главе с председателем, имеющим группу по электробезопасности IV, принимать экзамен на V группу? Логика говорит, что это недопустимо, но ни в одном документе не удалось обнаружить соответствующих требований (в ПТЭП условия оговорены).



Владимир Бережков,
начальник отдела Ростехнадзора
Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

В соответствии с «Правилами работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации», п. 8.10, руководитель организации должен назначить постоянно действующую комиссию по проверке знаний в составе не менее пяти человек. Проверка знаний может проводиться не менее чем тремя членами комиссии.

Не менее трех членов комиссии организации, в том числе её председатель, должны пройти проверку знаний в комиссии вышестоящих хозяйственных органов или в комиссии органов государственного энергетического надзора. Остальные члены комиссии могут пройти проверку знаний на месте (п. 8.11 упомянутых правил).

Проверяемому работнику не может быть присвоена группа по электробезопасности выше, чем хотя бы у одного из членов экзаменационной комиссии. Если проверяемый претендует на право выполнения специальных работ (проведение измерений и испытаний, работы на высоте и т.п.), то в составе комиссии должен быть специалист с правом проведения подобных работ. Группа по электробезопасности проверяемого работника также не может быть выше, чем у члена комиссии с правом проведения специальных работ.

Требования к объему знаний групп II – V по электробезопасности отражены в «Межотраслевых правилах по охране труда (правилах безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ РМ-016-2001).

Лицензирование, сертификация, испытания

13 ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

ГОСТ 13109-97

«Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»

Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (ПТЭЭС РФ)

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП)
п. 3.4.5

Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТ РМ-016-2001)
п. 5.1.1

Электрооборудование взрывозащищенное.

Ремонт
РД 16.407-2000

Методические рекомендации о порядке допуска электроустановок для производства испытаний (измерений) – электролабораторий

№ 10-04/479 от 23.05.2005.
Утв. Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору

Конституция Российской Федерации
ст. 55

Гражданский кодекс Российской Федерации
ст. 543

Федеральный закон от 28.08.2001 № 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности»

Раздел

13

ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ,
СЕРТИФИКАЦИЯ,
ИСПЫТАНИЯ

ВОПРОС



Лариса Гайфуллина,
ОАО «Инженерно-диагностический центр»

Ведем подготовку к аккредитации в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии лаборатории по контролю качества электроэнергии, которая выполняет измерения качества электроэнергии по ее показателям в соответствии с ГОСТ 13109-97. Требуется ли регистрация данной лаборатории в Ростехнадзоре?



Иван Грибов,
референт Ростехнадзора

Лаборатории по контролю качества, выполняющие измерения показателей качества электроэнергии по ГОСТ 13109-97, должны пройти в настоящее время регистрацию в соответствии с «Методическими рекомендациями о порядке допуска электроустановок для производства испытаний (измерений) – электролабораторий». Регистрация производится территориальными управлениями по технологическому экологическому и атомному надзору Ростехнадзора.

Свидетельство о регистрации электролаборатории действительно на всей территории Российской Федерации, а его срок действия не может быть менее чем три года.

ВОПРОС



Анатолий Кириллов,
ОАО «Инженерный центр»

Является ли правомерным требование о регистрации электролабораторий в органах Госэнергонадзора?



Александр Плешков,
референт Ростехнадзора

Регистрация электролабораторий органами Госэнергонадзора производится с 1986 г. и направлена на сокращение числа случаев электротравматизма

персонала электролабораторий при проведении испытаний и измерений, а также повышение качества проводимых работ. Требование о регистрации электролабораторий органами Государственного энергетического надзора в настоящее время определено п. 5.1.1 «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок».

Работу по испытаниям и измерениям может проводить персонал, специально подготовленный в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок», прошедший проверку знаний, имеющий соответствующую группу по электробезопасности, а также право на проведение специальных работ.

При этом регистрация электролабораторий не требуется, если испытания и измерения в процессе монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования и электроустановок производятся без оформления протоколов.

Протоколы оформляются на определенные (наиболее ответственные) виды испытаний и измерений, в соответствии с Нормами испытаний («Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утверждены приказом Минэнерго России № 6 от 13.01.2003, зарегистрированы Минюстом России 22.01.2003 за № 4145), и являются документами, подтверждающими исправное и безопасное состояние электроустановок на период до следующих периодических испытаний.

Требования, определяющие порядок допуска в эксплуатацию электролабораторий, вытекают из ст. 55 Конституции Российской Федерации и направлены, учитывая повышенную опасность электрической энергии, на защиту жизни и здоровья граждан, а также законных прав и интересов третьих лиц в получении достоверных результатов испытания электроустановок.

Регистрация электролабораторий осуществляется в порядке государственного энергетического надзора и направлена на определение возможности абонента

(потребителя), в соответствии со ст. 543 Гражданского кодекса Российской Федерации, обеспечить надлежащее техническое состояние и безопасность эксплуатируемых электрических сетей, оборудования.



Павел Коликов,
«Агропромэнерго»

Наша организация имеет лицензию на эксплуатацию электрических сетей, но хотелось бы заниматься и монтажом электрических сетей вновь строящихся зданий. Для этого нужна лицензия Росстроя. Но она якобы с января 2007 года аннулируется. Как же быть, ведь по нашей лицензии объекты Энергонадзор не принимает?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Лицензируемые виды деятельности перечислены в Федеральном законе от 8 августа 2001 года № 128-ФЗ. Лицензия на эксплуатацию электрических сетей в настоящее время не требуется. Вид деятельности «монтаж электрических сетей» также не подлежит лицензированию.

Требование надзорных органов о предоставлении лицензии на вид деятельности, не предусмотренный упомянутым Федеральным законом, неправомерно.



Андрей Станиславский,
ООО «СервисМонтажИнтеграция»

Нужно ли предприятию, выпускающему электрощитовую продукцию (коды ОКП 343430, 343410, 343416), получить разрешение Ростехнадзора на применение оборудования на предприятиях химического, нефтехимического и нефтеперерабатывающего комплекса? Щиты устанавливаются в электрощитовых помещениях, не относящихся к опасным зонам, так как имеют max IP54.



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Получение разрешения необходимо только для определенных видов (типов) электрооборудования, например, взрывозащищенного. Получение разрешения на применение электрооборудования общего назначения, в том числе и на электрощитовые изделия, не требуется.

Если электрощитовые изделия предназначены для установки на химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих и других производствах, работающих с взрывопожароопасными, токсичными, агрессивными и другими опасными средами, то необходимо получение разрешения Ростехнадзора на их применение.



Олег Сулов,
ОАО «Саратовский НПЗ»

Требуется ли сейчас лицензия на ремонт взрывозащищенного электрооборудования?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

В соответствии с Федеральным законом № 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности», лицензированию подлежит деятельность по эксплуатации взрывозащищенного оборудования. Отдельные составляющие процесса эксплуатации, в частности, ремонт взрывозащищенного оборудования, лицензированию не подлежат. Ремонт взрывозащищенного оборудования должен производиться персоналом, прошедшим специальную подготовку в соответствии с указаниями РД 16.407-2000 «Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт».



Александр Кривошеев,
ООО «Электромонтажрегион»

При оформлении технической документации, предъявляемой при сдаче-приемке электромонтажных работ, от нашей организации требуют:

- 1) протокол измерения сопротивления изоляции (форма 13);
- 2) протокол фазировки (форма 14). (ВСН 123-90).

Обязаны ли мы представить данные протоколы, если мы не имеем своей измерительной лаборатории (как и лицензии на электроизмерения)?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Представление протоколов испытаний является обязательным. Специального разрешения (лицензии) на право проведения измерений в электроустановках не требуется. Лица, проводящие измерения и испытания в электроустановках, должны пройти соответствующую подготовку к последующей про-

веркой знаний и иметь в удостоверении о проверке знаний норм и правил работы в электроустановках, в таблице «Свидетельство на право проведения специальных работ», запись: «допущен к работам по испытаниям и измерениям». Испытания могут быть выполнены также специализированной организацией.



Роман Странгер,
ООО «Дианэкс»

Является ли обязательным для подрядчика после окончания работ по монтажу взрывозащищенного электрооборудования проведение замеров параметров взрывозащиты (например, после подключения кабеля к светильникам, электродвигателям и т.д.)?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Обеспечение установленного маркировкой уровня (параметров) взрывозащиты электрооборудования проверяется специализированными центрами, аккредитованными Федеральным агентством по техническому регулированию. Устанавливаемое электрооборудование должно соответствовать классу взрывоопасной зоны и выбираться проектной организацией. Объем проверок взрывозащищенного электрооборудования в процессе эксплуатации производится в объеме указаний «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (глава 3.4, п. 3.4.5) и указаний изготовителей данного изделия. Замеры параметров взрывозащиты на месте эксплуатации не производятся.



Андрей Новожилов,
Центральные Электрические Сети
ОАО «Колэнерго»

На предприятии эксплуатируется оборудование (измерительные трансформаторы 110–150 кВ) выпуска 50–60-х годов. В инструкциях по эксплуатации срок испытания масла – 1 раз в 6 месяцев. На сегодняшний день действуют РД 34.43.105-89, определяющие испытания масла не реже 1 раза в 3 года. Правомерно ли при составлении периодичности отбора проб руководствоваться РД 34.43.105-89, а не инструкцией завода изготовителя?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Упомянутые в вопросе измерительные трансформаторы тока выработали установленный изготовителем срок службы. Поэтому условия их эксплуатации, в том числе периодичность испытаний масла, могут устанавливаться собственником электроустановки по результатам технического освидетельствования («Правила технической эксплуатации электрических

станций и сетей Российской Федерации», «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»).

С учетом установленного комиссией технического состояния конкретного измерительного трансформатора (или любого другого аппарата) в акте технического освидетельствования должны быть указаны условия дальнейшей его эксплуатации на срок не более 5 лет. В числе этих условий должны быть указаны и сроки (периодичность) проведения профилактических испытаний.

ВОПРОС

В

Виктор Шарков,
ВДПО

Энергонадзор заставляет проверять сопротивление изоляции вводного кабеля в зданиях, находящихся в технической эксплуатации (магазины и т.д.) Для проведения замера необходимо связаться с энергоснабжающей организацией, чтобы они сняли напряжение и отключили кабель. На щите учета нужно снять пломбы. После замеров надо подключить кабель на опоре и опломбировать. Слишком сложное решение. Правомерны ли требования энергонадзора?

ОТВЕТ

Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Проведение профилактических испытаний любого электрооборудования является обязательным, что установлено «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Испытания осуществляет собственник, он же определяет условия проведения испытаний с учетом обеспечения мер безопасности. Сроки проведения испытаний принимаются в соответствии с принятой на предприятии системой планово-предупредительных ремонтов. Требования надзорных органов о необходимости проведения испытаний являются правомерными.

ВОПРОС

В

Сергей Лаптев,
Совинтел

В книге «Организационные и методические рекомендации по проведению испытаний электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей» (автор А.В. Сакара) приводятся методики испытаний, в основном ориентированные на приемосдаточные, профилактические и сертификационные испытания жилых и общественных зданий. В каких случаях проводятся сличительные и контрольные испытания электроустановок зданий?

ОТВЕТ

Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Понятия «сличительные» и «контрольные» испытания применительно к электроустановкам зданий не определены нормативно-правовыми документами.

Поэтому случаи их применения, объем и виды проверок для таких случаев могут быть установлены только исходя из конкретных требований (желаний) собственника электроустановки.

Сертификационные испытания электроустановок зданий производятся на добровольной основе.

ВОПРОС

В

Марат Мухамедзян,
ОАО «ПО Элтехника»

Каков срок действия результатов протокола проведения испытания силовых трансформаторов 6–10 кВ перед вводом в эксплуатацию? Допускается ли включение силового трансформатора через 12 месяцев после проведения испытаний, если ранее включение не производилось?

ОТВЕТ

Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Действующими нормативно-техническими документами (ПУЭ, ПТЭЭП, «Объем и нормы испытаний электрооборудования» РД 34.45-51.300-97) срок действия протоколов пусконаладочных испытаний не установлен.

Исходя из общих соображений о необходимости проверки технического состояния всего имеющегося в электроустановке оборудования, в том числе резервного, срок проведения последующих испытаний должен быть установлен на основании указаний действующих нормативно-технических документов, упомянутых выше. Для силовых трансформаторов напряжением 6–10 кВ это не более года.

ВОПРОС

В

Михаил Бабаров,
ООО «Ямбурггаздобыча»

Разрешается ли замена обмоток электродвигателя взрывозащищенного исполнения силами электроремонтных служб предприятия, эксплуатирующего электродвигатели?

ОТВЕТ

Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

В соответствии с Федеральным законом от 28.08.2001 № 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» в редакции Федерального закона от 01.07.2005 № 80-ФЗ, подлежит лицензированию деятельность по эксплуатации взрывоопасных производственных объектов. Ремонтные работы являются составной частью эксплуатационной деятельности. При наличии такой лицензии у вашего предприятия, ремонт взрывозащищенного электрооборудования, в том числе связанный с восстановлением или изготовлением составных частей, обеспечивающих взрывозащиту, может производиться подготовленным персоналом электроремонтных служб предприятия.

Нормативно-технические документы

14 ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

Глава 1.1 ПУЭ 7-го изд.
п. 1.1.19

ГОСТ 18322-78

«Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения»

ГОСТ Р 50571.21-2000

«Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования. Раздел 548. Заземляющие устройства и системы уравнивания электрических потенциалов в электроустановках, содержащих оборудование обработки информации»

ГОСТ Р 50571.22-2000

«Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 707. Заземление оборудования обработки информации»

ГОСТ Р МЭК 60204.1-99

«Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования», раздел 11

Поправка 2 к МЭК 60364-4-44. Изд. 1.

«Электроустановки зданий. Часть 4-44: Защита в целях безопасности. Защита от искажений напряжения и меры защиты от электромагнитных воздействий. Статья 444. Меры защиты от электромагнитных воздействий»

Объемы и нормы испытаний электрооборудования
(РД 34.45-51.300-97)

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП)
приложение 3

Правила технологического присоединения энергопринимающих устройств (энергетических установок) юридических и физических лиц к электрическим сетям

Утв. Постановлением Правительства РФ от 27.12.2004 № 861 в редакции Постановления Правительства РФ от 21.03.2007 № 168

Технический циркуляр Ассоциации «Росэлектромонтаж» от 1 февраля 2006 г. № 10/2006

«О схемах временного электроснабжения строительных площадок»

Методические рекомендации по регулированию отношений между энергоснабжающей организацией и потребителями

Утв. Минэнерго РФ
19.01.2002
п. 7.5 гл. 2

Гражданский кодекс Российской Федерации
ст. 210, 420

Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях
ст. 7.19, 9.7–9.12, 11.20

Письмо Главгосархстройнадзора России
от 26.04.2004 № 16-14-63

Раздел

14 НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ
ДОКУМЕНТЫ

ВОПРОС

**Сергей Березарк,**
ООО «Ленстрой»

В чем разница между ремонтом (капитальным ремонтом), модернизацией и реконструкцией электроустановок? Дело в том, что «Правила эксплуатации электроустановок потребителей» указывают на то, что эти мероприятия и процессы должны проводиться, а что это такое, по сути, не разъяснено.



ОТВЕТ

Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Определения терминов «реконструкция», «модернизация», «техническое перевооружение» нормативными документами не установлены. Определение термина «капитальный ремонт» имеется в ГОСТ 18322 «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения».

В качестве ориентира при отнесении работ к тому или иному виду можно принять следующие критерии:

- модернизация, техническое перевооружение – замена отдельных единиц оборудования и приборов на более современные, дополнительная установка устройств и приборов при сохранении или незначительном изменении общих характеристик и показателей работы электроустановки. Подобные работы производятся по собственным разработкам, без привлечения специализированных проектных организаций. В качестве примера можно привести работы по замене масляных выключателей на вакуумные или элегазовые, замену силового трансформатора без переделки фундамента, установку и ввод в работу новых ячеек в закрытом распределительном устройстве без изменения строительной части. Выполнение требований нормативных документов, утвержденных после включения электроустановки в работу, является

- факультативным (т.е. необязательным). Составление акта-допуска органом государственного надзора не требуется;
- реконструкция – работы (в том числе строительные), изменяющие параметры и характеристики электроустановки в целом (включая технико-экономические показатели), которые выполняются по проектным решениям, подготовленным специализированной проектной организацией. При этом должны быть выполнены требования действующих в данное время нормативных документов. Ввод в работу реконструированной электроустановки производится после получения акта-допуска от органа государственного надзора и, при необходимости, выполнения действий по технологическому присоединению энергопринимающих устройств.

Толкования терминов «новое строительство», «капитальный ремонт», «реконструкция», «расширение» приведены также в письме Главгосархстройнадзора России от 26.04.2004 № 16-14-63.

Отнесение работ к тому или иному виду производит собственник имущества.

ВОПРОС



Валерий Бондаренко,
ОАО «Балаковоспецпроект»

Пересматриваются ли ГОСТ 21.613-88 «Силовое электрооборудование» и ГОСТ 21.608-84 «Внутреннее электрическое освещение» в свете изменившихся требований ПУЭ?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Государственные стандарты и Правила устройства электроустановок разрабатываются и утверждаются различными ведомствами и, как правило, непосредственной связи между ними не существует.

В соответствии с указаниями п. 1.1.19 ПУЭ 7-го изд. всё применяемое в электроустановках электротехническое оборудование, изделия и материалы должны соответствовать требованиям государственных стандартов. В ПУЭ не включаются конкретные требования к изделиям или материалам, а устанавливаются лишь критерии их выбора. Поэтому утверждение и введение в действие новой редакции ПУЭ не влечет за собой необходимости переработки государственных стандартов. Соответственно новая редакция стандарта не требует внесения изменений в ПУЭ.

ВОПРОС



Евгений Локки,
ООО «Проект-сервис»

При расчете тока однофазного короткого замыкания в сети 0,4 кВ использовались исходные данные сопротивлений трансформатора и кабельных линий из справочника под ред. Ю.Г. Барыбина. В Энергонадзоре этот расчет не принимают, ссылаясь на то, что они пользуются другим справочником (величины сопротивлений в справочниках отличаются). Правомочно ли требование Энергонадзора пользоваться только теми справочными данными, которыми пользуются они?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Подобное требование неправомерно. На стадии проектирования допускается пользоваться усредненными данными из справочников. Выбор справочника проектная организация осуществляет самостоятельно. Для расчета токов короткого замыкания достаточным является наличие в проекте расчетной схемы электроустановки и конечных результатов расчетов, за достоверность которых несет ответственность проектная организация.

Наиболее точные данные о сопротивлении трансформаторов и кабелей дают изготовители данной продукции. Для силовых трансформаторов значения напряжения короткого замыкания (e_k) и ток холостого хода ($i_{xх}$) определяются при приемосдаточных испытаниях и, как правило, приводятся в паспорте на конкретное изделие.



Юрий Павлов,
ООО «Универсал»

Электролаборатории предложили провести эксплуатационные испытания объектов, построенных 40-50 лет назад. Никакому ПУЭ 7-го изд., никакому ГОСТ Р 50571 они и близко не соответствуют, поэтому начались проблемы: если пишешь заключение по соответствию ныне действующим НД, то объект надо срочно закрывать. Один инспектор сказал, что старые дома надо проверять в соответствии с действовавшими ранее НД. Но ведь они же отменены? Другой предложил учитывать только реконструированные части электроустановки. При этом местные пожарные требуют каждый год отчет в полном объеме. И где взять нормативы, по которым сдавали в эксплуатацию здание полвека назад?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

ПУЭ относятся к документам, не имеющим обратной силы, т.е. приведение их в соответствие с требованиями вновь утвержденных документов не требуется. Упомянутое требование является неправомерным, от кого бы оно ни исходило. Используемое при утверждении нового документа слово «взамен» не означает невозможность использования положений предыдущей редакции документа.

Проверка параметров отдельных видов электрооборудования, в том числе и на ранее введенных в эксплуатацию объектах, производится на основании указаний действующих в данное время документов – «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» или «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации».



Сергей Котюков,
ООО «НТМК»

Подскажите, где можно найти нормы износа силовых контактов (т.е. официальный документ, на который можно ссылаться) контакторов КТПВ, КПД, КТ и др.



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Отдельного официального документа, устанавливающего нормы износа силовых контактов контакторов, как и других коммутационных аппаратов, не существует. Техническими документами (стандарты,

технические условия и т.п.) устанавливается, как правило, ресурс – количество операций, которые допускается выполнить данным аппаратом по механическим условиям и по количеству операций включения–отключения при установленных значениях коммутируемого тока. В эксплуатации состояние контактов оценивается при ремонтах путем осмотра. На контактируемых поверхностях не должно быть обгораний, препятствующих нормальной эксплуатации.

Для некоторых типов высоковольтных аппаратов (выключатели, разъединители) с целью оценки их состояния установлены значения переходных сопротивлений «Объемами и нормами испытаний электрооборудования» (РД 34.45-51.300-97), «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», приложение 3.



Альберт Абдулаев,
«Нижнекамскшина»

Существуют ли нормативные документы (ГОСТ, СНИПы или т.п.) на правила проектирования схем электрической защиты от несанкционированного (самопроизвольного) движения исполнительных механизмов при управлении процессами посредством автоматизированных систем управления?



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ Московского института
энергобезопасности и энергосбережения
Валерий Хейн,
АК «Росэлектромонтаж»

Нормативный документ, регламентирующий правила проектирования схем электрической защиты от несанкционированного (самопроизвольного) движения исполнительных механизмов при управлении процессами посредством автоматизированных систем управления, существует. Этим документом является ГОСТ Р МЭК 60204-1-99 «Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования».

Раздел 11 указанного стандарта «Электронное оборудование» распространяется на электронное оборудование всех видов, включая программируемые системы, подсистемы, печатные платы, устройства и составные элементы.

В подразделе 11.3 этого стандарта «Программируемое оборудование» речь идет о требованиях к программируемым устройствам при использовании их для управления процессами работы различных машин и механизмов.

В частности, в соответствии с п. 11.3.4 «Использование для функций безопасности», электронное программируемое оборудование не должно использоваться для аварийной остановки. Если речь идет о всех других функциях остановки, относящихся к безопасности, необходимо отдавать предпочтение электромеханическим компонентам в цепях управления, выполненным проводами (т.е. эти функции не должны зависеть от работы электронного программируемого оборудования).

Если для обеспечения таких функций используется электронное оборудование, необходимо принять меры, соответствующие требованиям стандарта в части функций управления в случае отказа. Полагаться на правильную работу электронного программируемого оборудования с единственным каналом управления не следует.

ВОПРОС



Геннадий Кузнецов,
ЮКОС

Насколько правомерны требования энергоснабжающей организации (АО-энерго) при выдаче ТУ на присоединение к своим сетям, обязывающие потребителя реконструировать и модернизировать сети и оборудование энергоснабжающей организации? Как конкретизировать п. 7.5 гл. 2 «Методических рекомендаций по регулированию отношений между энергоснабжающей организацией и потребителями» (утв. Минэнерго России 19.01.2002), являющихся на сегодня единственным правовым документом? Имеет ли право потребитель требовать от ЭО возмещения своих затрат на модернизацию его хозяйства, т.к. сегодня распределительные сети еще в руках государства и к ним применим антимонопольный закон?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Требования энергоснабжающих организаций о реконструкции, модернизации, техническом перевооружении не принадлежащих им электроустановок неправомерны. Это вытекает из текста статьи 210 Гражданского кодекса Российской Федерации «Собственник несет бремя содержания принадлежащего ему имущества, если иное не предусмотрено законом или договором». Нормативно-правовыми документами необходимо включить в содержание технических условий на присоединение указаний (требований) о проведении реконструкции, модернизации или технического перевооружения электроустановки заявителя или сетевой организации не предусмотрена, что отражено в тексте п. 24 «Правил технологического присоединения энергопринимающих устройств (энергетических установок) юридических и физических лиц к электрическим сетям», утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 27.12.2004 № 861 в редакции Постановления Правительства Российской Федерации от 21.03.2007 № 168. Индивидуальные технические условия выдаются заявителю только при отсутствии технической возможности подачи необходимого количества электроэнергии (см. пп. 28–33 Постановления)

Упомянутые «Методические рекомендации...» не являются правовым документом, и приведенные в них положения не носят директивного характера.

В свою очередь потребитель не вправе требовать от энергоснабжающей (или любой иной) организации компенсации каких-либо затрат на модернизацию своей электроустановки.

ВОПРОС



Сергей Захаров,
ООО «БелгородМонтажНаладка»

Нами получено техническое задание на разработку проекта расширения ПС с выполнением компенсации емкостного тока замыкания на землю с применением дугогасящего реактора. Для выбора оборудования необходимо выполнить расчет емкостного тока ЗНЗ. После прочтения в журнале «Новости ЭлектроТехники» № 5(35) 2005 статьи А.И. Шалина «Замыкания на землю в сетях 6–35 кВ. Расчет уставок ненаправленных токовых защит» возник вопрос: можно ли считать методику, предложенную автором, рекомендуемой к использованию?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Публикации в общетехнических журналах выражают мнение автора(ов) на вопросы, возникающие в эксплуатации, и не являются рекомендациями для широкого использования. Решение о применении журнальных рекомендаций вправе принять эксплуатирующая организация.

Апробированные и проверенные длительным опытом эксплуатации методики приводятся в документах, утвержденных (одобренных) соответствующими организациями в пределах их компетенции. Например, можно разработать проект в соответствии с указаниями «Типовой инструкции по компенсации емкостного тока замыкания на землю в электрических сетях 6-35 кВ», ТИ 34-70-070-87, утв. Главтехуправлением Минэнерго СССР 06.06.87

ВОПРОС



Наталья Низкопклонная,
предприниматель

Скажите, пожалуйста, какими нормативными актами руководствуются работники Госэнергонадзора при исчислении штрафа за нарушение правил эксплуатации электросетей? Например, за то, что дисковый электросчетчик укреплен на стене не очень прочно?



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Наложение штрафа органами государственного энергетического надзора возможно только в случаях, предусмотренных Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях, статьи 7.19, 9.7 – 9.12, 11.20. Этими статьями установлены также нижний и верхний пределы штрафов для различных категорий юридических и физических лиц.

Статьей 9.11 предусмотрено наложение штрафа за «Нарушение правил пользования топливом, электрической и тепловой энергией, правил устройства электроустановок, эксплуатации электроустановок, топливно- и энергопотребляющих установок, тепловых сетей, объектов хранения, содержания, реализации и транспортировки энергоносителей, топлива и продуктов его

переработки...». Размер административного штрафа для граждан – от 5 до 10 минимальных размеров оплаты труда, для должностных лиц – от 10 до 20 минимальных размеров оплаты труда, для юридических лиц – от 100 до 200 минимальных размеров оплаты труда.

Обоснование наложения штрафа должно содержать наименование нормативного документа и параграф (пункт), требования которого нарушены. Указание «дисковый счетчик укреплен на стене не очень прочно» не может являться причиной наложения административного штрафа.



Игорь Любушкин,
«Трансэнерго»

Какими нормативными документами регламентируется выполнение отдельного контура заземления сети питания компьютеров? В нашем случае компьютер (АСКУЭ, программное обеспечение для микропроцессорных защит) устанавливается в ОПУ на ПС 110/10 кВ.



Людмила Казанцева,
УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО)

В настоящее время в России действуют два стандарта, регламентирующих выполнение заземления оборудования обработки информации (компьютеров): ГОСТ Р 50571.21-2000 (МЭК 60364-5-548-96) и ГОСТ Р 50571.22-2000 (МЭК 60364-7-707-84). Оба эти стандарта не предусматривают выполнение отдельного заземляющего устройства для оборудования обработки информации, а предлагают использование заземляющего устройства электроустановки здания для защитного и функционального заземления такого оборудования присоединением к главной заземляющей шине как его открытых проводящих частей, так и цепей функционального заземления. ГОСТ Р 50571.21 предусматривает также возможность использования проводников защитного заземления компьютерного оборудования для его функционального заземления.

По результатам последующих исследований проблемы с учетом необходимости защиты оборудования обработки информации от электромагнитных воздействий, Международной Электротехнической Комиссией (МЭК) в августе 2006 г. издан стандарт Amendment 2 to IEC 60364-4-44. Ed. 1. Electrical installations of buildings. Part 4-44: Protection for safety. Protection against voltage disturbances and measures against electromagnetic influences. Clause 444. Measures against electromagnetic influences. (Поправка 2 к МЭК 60364-4-44. Изд. 1. Электроустановки зданий. Часть 4-44: Защита в целях безопасности. Защита от искажений напряжения и меры защиты от электромагнитных воздействий. Статья 444. Меры защиты от электромагнитных воздействий), в котором способы заземления, уравнивания потенциалов и выполнения электропроводок цепей оборудования обработки информации рассмотрены более подробно. Этот стандарт в качестве основного варианта также рассматривает либо использование общего

заземляющего устройства для целей защитного и функционального заземления, либо соединение двух заземляющих устройств между собой в одной точке, в качестве которой предусматривается также главная заземляющая шина на вводе в электроустановку здания. В случае обоснованной невозможности использования заземляющего устройства защитного заземления рекомендуется питание оборудования информационных технологий от разделительного трансформатора с выполнением двойной изоляции оборудования, применение волоконно-оптических кабелей или применение других мер (стандартом не рассмотрены), исключающих одновременное прикосновение к частям, могущим оказаться под различными потенциалами при повреждении изоляции.

Документы, содержащие специальные рекомендации по заземлению компьютерного оборудования в зоне заземляющего устройства электроустановок напряжением 110 кВ, нам не известны.

Поправку 2 к МЭК 60364-4-44 на английском и французском языках в ближайшее время можно будет приобрести в Секретариате Российского национального комитета по участию в МЭК.

На основании одной из первых редакций этого стандарта в 2004 г. УИЦ НИИ Проектэлектромонтаж (АНО) подготовил «Пособие по выполнению заземления и уравнивания потенциалов оборудования информационных технологий».



Марат Жилияков,
ОАО «Черномортранснефть»

Распространяется ли действие ПТЭЭП и «Методических указаний по допуску в эксплуатацию новых и реконструированных электрических и тепловых энергоустановок» (утв. 03.04.2002) на временные сети электроснабжения строящихся или ремонтируемых объектов в части получения допуска в органах государственного энергетического надзора? Зависит ли это от напряжения и мощности временной сети, а также принадлежности подрядчику или заказчику? При этом подключение производится к сетям заказчика в пределах разрешенной мощности и не требует изменения схемы внешнего электроснабжения.



Виктор Шатров,
референт Ростехнадзора

Допуск в эксплуатацию органами государственного энергетического надзора вновь построенных и/или реконструированных электроустановок является обязательным независимо от их назначения, напряжения и мощности, а также ведомственной принадлежности.

В отношении электроустановок для временного электроснабжения строительных площадок при допуске должно проверяться также выполнение указаний Технического циркуляра Ассоциации «Росэлектромонтаж» от 01.02.2006 г. № 10/2006 «О схемах временного электроснабжения строительных площадок».

Нормативно-правовые отношения субъектов

15 ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

ПУЭ 7-го изд.

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

«Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий»

«Об утверждении положения об ограничении или временном прекращении подачи электрической энергии (мощности) потребителям при возникновении или угрозе возникновения аварии в работе систем электроснабжения»

Постановление Правительства Российской Федерации от 22.06.1999 № 664

Гражданский кодекс Российской Федерации,
ст. 539, п. 2

Методика определения величины аварийной и технологической брони электроснабжения.

Утв. Приказом Минтопэнерго России от 04.08.1999 № 262.

Раздел

15 НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ
ОТНОШЕНИЯ СУБЪЕКТОВ

ВОПРОС

**Владимир Волков,**
ЗАО «ПетроЭлектроКомплекс»

После реорганизации Энергосбыта АО «Лен-энерго» в заключениях сбытовой компании по проектам электроснабжения общественных зданий появились требования определять в проектах величины аварийной и технологической брони электроснабжения. В действующих (и предыдущих изданиях) ПУЭ, СП, ВСН и других нормативных документах термин «величина аварийной и технологической брони электроснабжения» не существует, соответственно не существует требований и к электроснабжению этой брони.

Единственный документ по вопросу – это «Методика определения величины аварийной и технологической брони электроснабжения», утвержденная Приказом Минтопэнерго России от 04.08.1999 № 262. Если эта Методика действует, то почему ее положения не вошли в гл. 1.2, 7.1, 7.2 ПУЭ, гл. 5 СП 31-110-2003? Кроме того, отдельные положения Методики прямо противоречат ПУЭ, СП и ВСН.

**Виктор Шатров,**
референт Ростехнадзора

«Методика определения и установления величины технологической и аварийной брони электроснабжения потребителей электрической энергии» является действующей и разработана на основании Постановления Правительства Российской Федерации от 22.06.1999 № 664 «Об утверждении положения об ограничении или временном прекращении подачи электрической энергии (мощности) потребителям при возникновении или угрозе возникновения аварии в работе систем электроснабжения».

Установление значений технологической и аварийной брони на стадии разработки проекта не является обязательным. Они могут быть определены на основании технологических карт потребителя электроэнергии и согласованы с энергопоставляющей организацией.

Акт согласования технологической и аварийной брони является приложением к договору электроснабжения и исходным документом для формирования графиков ограничения потребления и временного отключения электрической энергии.

Противоречий между требованиями ПУЭ, СП 31-110-2003, с одной стороны, и упомянутой Методики, с другой стороны, нет. Включение повторяющихся

требований в разные документы представляется нецелесообразным, так как изменение указаний одного документа потребует пересмотра и внесения изменений еще в несколько, утвержденных к тому же на разном уровне.

ВОПРОС

**Олег Ланцов,**
ООО «ТК Гейзер»

Наша фирма взяла в аренду часть помещения аптеки и открыла магазин. К существующим в арендованном помещении электроприборам добавились компьютер и касса. Энергоснабжающая организация отказалась заключить договор на электроснабжение до выполнения требований ТУ, в которых нас обязали провести кабель от подстанции и установить ячейку ШО-1-70. До выполнения требований ТУ подача электроэнергии в магазин прекращена. Правомерно это или нет?

**Михаил Соловьев,**
заместитель руководителя Департамента государственного энергетического надзора, лицензирования и энергоэффективности Минэнерго РФ

В настоящее время отсутствуют действующие нормативные акты, устанавливающие порядок и условия подключения новых потребителей к действующим электрическим сетям. Положение пункта 2 статьи 539 Гражданского кодекса РФ устанавливает только необходимость потребителя (абонента) иметь отвечающее установленным техническим требованиям энергопринимающее устройство, а также обеспечить учет потребления энергии.

Такое положение в ряде случаев приводит к необоснованным требованиям энергопоставляющих организаций в отношении прокладки дополнительных линий электропередачи или установки дополнительной трансформаторной мощности. В рассматриваемом случае предъявленные требования следует считать неправомерными. Фирмой должна быть выполнена (оплачена) прокладка линии от указанной точки подключения к сетям общего пользования и установка счетчика. Сечение проводников должно быть рассчитано на присоединяемую мощность; счетчик может быть установлен в шкафу любого типа, отвечающего установленным требованиям.

ЕЖЕГОДНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ

«ВОПРОС • ОТВЕТ»

Сборник «Вопрос • Ответ», переработанный и дополненный, издается каждый год как приложение к завершающему номеру «Новостей ЭлектроТехники». Очередной выпуск выйдет в конце 2008 г. вместе с журналом № 6(54).

Издание составляется по материалам самой популярной рубрики журнала, опубликованным за последний год и скорректированным согласно последним изменениям в нормативных документах. Кроме того, в приложение будут включены вопросы и ответы, которые не попали на страницы журнала.

Редактор ежегодника и автор большинства ответов – Виктор Васильевич Шатров. Он является референтом Ростехнадзора и его ответы представляют официальную позицию этого ведомства.

Контент приложения систематизируется в соответствии с главами ПУЭ. Разделы посвящены таким темам, как «Электроснабжение и электрические сети», «Заземление и защитные меры электробезопасности», «Электропроводки», «Кабельные линии» и т.д.

Каждый раздел сборника открывается перечнем основных источников, использованных экспертами для ответов на вопросы читателей журнала.

АУДИТОРИЯ

Руководители, ведущие специалисты – энергетики, инженеры, конструкторы, технологи, проектировщики.

СТРУКТУРА РАССЫЛКИ

- Предприятия нефтегазовой, металлургической, горной, химической, энергетической, деревообрабатывающей и электротехнической отраслей
- Предприятия связи и телекоммуникаций
- Железные дороги, морские и речные порты, аэропорты
- Проектные, строительные и монтажные организации

ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДАНИЯ

Формат	170×242 мм
Цветность	Полноцветное
Тираж	10 000 экз.

Адрес редакции:

193174, Санкт-Петербург,
пр. Обуховской обороны, 199

Тел./факс: (812) 325-1711, 325-4830, 327-9324

E-mail: info@news.elteh.ru www.news.elteh.ru

ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ

- Общие указания по устройству электроустановок
- Электроснабжение и электрические сети
- Заземление и защитные меры электробезопасности
- Электропроводки
- Кабельные линии
- Воздушные линии электропередачи
- Устройство молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций
- Защита и автоматика
- Распределительные устройства и подстанции
- Электрическое освещение
- Учет электроэнергии
- Электроустановки жилых, общественных, административных и бытовых зданий
- Охрана труда
- Лицензирование, сертификация, испытания
- Нормативно-технические документы
- Нормативно-правовые отношения субъектов

«ВОПРОС • ОТВЕТ» 2008

Приложение к журналу № 6(54) 2008

Стоимость журнала № 6(54) 2008 с приложением

489-11 руб. – при оформлении подписки на почте или через редакцию на 2-е полугодие

566-40 руб. – при оформлении подписки через редакцию только на № 6(54) 2008 с приложением

- Заказать номер с приложением можно через редакцию. В адрес вашей организации будет выставлен счет. Для этого надо прислать заявку, указав название организации, реквизиты и контактный телефон (факс, e-mail).
- Заявку можно также оставить на сайте журнала в разделе «Подписка» или отправить по электронной почте на адрес podpiska@news.elteh.ru

Реклама в ежегоднике

Расценки на размещение рекламы в ближайшем сборнике:

- на сайте www.news.elteh.ru
- в отделе рекламы журнала, тел.: (812) 325-1711, 325-4830

Выход из печати

Вместе с номером журнала № 6(54) – 29.12.08.

Крайний срок подачи рекламных материалов – до 20.11.08



Управление энергией

ОАО «ПО Элтехника» – промышленная компания: разрабатывает, производит и продает электрооборудование низкого и среднего напряжения.

«ПО Элтехника» – электротехническая компания: выпускает ячейки КСО 6(10) «Аврора» и «Онега», НКУ ЩО-2000 «Нева», КРМ, КТП в бетонной и металлической оболочке, щиты постоянного тока, трехпозиционные коммутационные аппараты.

«ПО Элтехника» – инновационная компания: с 1996 по 2002 гг. разработано и запущено в серийное производство более 20 новых изделий, в т.ч. первые в России подстанционные ячейки с поперечным расположением аппаратов и трехпозиционные выключатели нагрузки и разъединители.

«ПО Элтехника» – развивающаяся компания: на предприятии внедрена комплексная система автоматизации управления MBS Ахарта, идет подготовка к сертификации на соответствие ISO-9000.