

Раздел	1

Общие указания по устройству электроустановок. Устройство молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

ПУЭ 7-го изд.*

Глава 1.1 «Общие правила»
пп. 1.1.1, 1.1.26

Глава 1.2 «Электроснабжение и электрические сети»
пп. 1.2.18, 1.2.20, 1.2.21

Глава 1.7 «Заземление и защитные меры электробезопасности»
п. 1.7.55

Глава 6.5 «Управление освещением»
п. 6.5.15

Стандарт МЭК 60364-4-44

«Электроустановки низкого напряжения. Часть 4-44. Защита в целях безопасности. Защита от искажений напряжения и электромагнитных помех» (IEC 60364-4-44: -2007. Edition 2: Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances) (на русском языке отсутствует)

Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций
(СО 153-34.21.122-2003)
п. 3.2.3.1

Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений
(РД 34.21.122-87)
пп. 2.3, 2.4, 2.5

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

СЕМИНАРЫ-2010

Дата	Тема	Организатор
Ежемесячно	Проектирование электроснабжения, электрооборудования и электроосвещения зданий, сооружений и промышленных предприятий: курсы повышения квалификации	Учебно-методический и инженерно-технический центр (НОУ ДПО УМИТЦ), г. Санкт-Петербург www.dpo-umitc.ru
Ежемесячно	Эксплуатация и безопасное обслуживание электрических установок: курсы повышения квалификации (краткосрочное обучение, 72 часа)	
Ноябрь	Промышленная безопасность. Особенности проектирования, монтажа, наладки и эксплуатации опасных производственных объектов. Проектирование, строительство, наладка и эксплуатация когенераторных установок	
Ноябрь	Пожарная безопасность. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Новые требования по проектированию, монтажу, эксплуатации электроустановок во взрывопожароопасных зонах	
Февраль, октябрь	Заземляющие устройства электроустановок и молниезащита	Московский институт энергобезопасности и энергосбережения, г. Москва www.mieen.ru
11.05–21.05 04.10–15.10	Наладка и эксплуатация электрооборудования напряжением 0,4–10 кВ	ПЭИПК, Новосибирский филиал, кафедра эксплуатации и наладки электрооборудования электростанций и сетей, г. Новосибирск www.nfpaipk.ru
08.02–19.02	Монтаж и эксплуатация систем электроснабжения 0,4–10/35 кВ	ПЭИПК, Челябинский филиал, кафедра электроэнергетического оборудования, г. Челябинск
25.10–29.10	Проектирование и строительство энергетических объектов	www.chipk.ru
22.03–27.03 17.05–22.05 06.09–11.09 15.11–20.11	Молниезащита объектов электроэнергетики	ПЭИПК, кафедра электроэнергетического оборудования электрических станций, подстанций и промышленных предприятий, г. Санкт-Петербург
15.06–26.06	Методы и средства повышения эксплуатационной надежности электроэнергетического оборудования	www.peipk.spb.ru
15.02–20.02	Оценка надежности систем электроснабжения на стадии проектирования	ПЭИПК, кафедра диагностики энергетического оборудования, г. Санкт-Петербург
01.03–06.03 25.10–30.10	Обслуживание, технические средства и контроль сетей заземления, зануления и молниезащиты электрических станций, подстанций и систем электроснабжения	www.peipk.spb.ru
01.03–06.03 25.10–30.10	Проектирование сетей заземления и зануления, молниезащиты электростанций, подстанций и промышленных предприятий	
05.04–09.04	Молниезащита энергообъектов и мероприятия по подготовке к грозовому сезону	
24.05–05.06 08.11–20.11	Защита электрооборудования от перенапряжений и проблемы электромагнитной совместимости в электрических сетях до 1000 В	
24.05–29.05 01.11–06.11	Современная методология и нормативное обеспечение электромагнитной совместимости технических средств в электроэнергетике	
16.11–20.11	Обеспечение электромагнитной совместимости микропроцессорной техники на энергообъектах	ЦПП «Электроэнергетика» при Институте электроэнергетики МЭИ (ТУ), г. Москва energo.tqmxix.ru
16.02–19.02	Электроснабжение и электрооборудование объектов: проектирование, монтаж, эксплуатация. Практические вопросы	ЦНТИ «Прогресс», г. Санкт-Петербург
Март, июнь	Проектирование и строительство энергетических объектов	www.cntiproggress.ru

Раздел 1

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



Сергей Шубин,
ООО «Атриа»

Нашей компанией был выполнен проект внешнего электроснабжения здания. В рамках проекта производилась реконструкция ГРЩ здания, подразумевавшая полную замену оборудования ГРЩ. Система внутреннего электроснабжения здания, выполненная в середине 90-х годов, осталась без изменений.

При рассмотрении технической, исполнительной, пусконаладочной и эксплуатационной документации на электроустановки внешнего электроснабжения здания инспектор требует в т. ч. и наличия приемосдаточной документации на электроустановки внутреннего электроснабжения здания. Правомерно ли это?



Александр Шалыгин,
начальник ИКЦ МИЭЭ
Виктор Шatrov,
референт Ростехнадзора

При замене оборудования ГРЩ или ГРЩ в целом без изменения электрической схемы здания предъявление приемосдаточной документации на электрооборудование внутренней схемы здания не требуется. Требование инспектора в данном случае не подкреплено положениями нормативных документов.

Рекомендуем внимательнее использовать термин «реконструкция», применение которого ведет к необходимости выполнять требования всех действующих в данное время нормативно-технических документов (см. п. 1.1.1 ПУЭ).



Андрей Зенонович,
Минские кабельные сети

Какое количество кабельных линий 10 кВ является достаточным при проектировании ТП-10/0,4 кВ, от которой планируется электроснабжение электроприемников второй категории надежности?

На какое максимальное время допускается электроснабжение электроприемников второй категории надежности от одного источника питания (при нарушении электроснабжения от другого источника)?



Виктор Шatrov,
референт Ростехнадзора

Электроприемники второй категории по надежности электроснабжения должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания (п. 1.2.20 ПУЭ), т.е. не менее чем по двум линиям. При повреждении на одном из источников питания включение второго производится оперативным персоналом.

К сожалению, действующими в настоящее время нормативными документами допустимое время обесточения потребителей второй категории по надежности электроснабжения не установлено и определяется условиями эксплуатации конкретной электроустановки: наличие постоянного оперативного персонала или обслуживание оперативно-выездной бригадой. С учетом указанных п. 1.2.21 это время в любом случае не может превышать 1 суток.



Давид Габашвили,
«Проект»

В соответствии с п. 1.2.20 ПУЭ электроприемники второй категории в нормальных режимах должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания. В проекте в качестве второго источника используется ДЭС, а на вводе переключение источников осуществляется перекидным рубильником. Ростехнадзор отказал в согласовании проекта, сославшись на то, что второй источник (ДЭС) не будет постоянно находиться под напряжением (т.е. в «нормальном режиме»). Правомерно ли требование Ростехнадзора?



Людмила Казанцева,
ОАО Компания «Электромонтаж»

В соответствии с п. 1.2.18 ПУЭ 7-го изд., ко второй категории по надежности электроснабжения относятся электроприемники, перерыв электроснабжения которых приводит к массовому недоотпуску продукции, массовым простоям рабочих, механизмов и промышленного транспорта, нарушению нормальной деятельности значительного количества городских и сельских жителей.

Пункт 1.2.20 ПУЭ допускает принимать перерыв электроснабжения для электроприемников второй категории на время, необходимое для включения резервного питания действиями дежурного персонала или выездной оперативной бригады. Вид резервного источника питания техническими нормами не устанавливается и выбирается на стадии проектирования. Включение его производится оперативным персоналом (см. ответ на вопрос Андрея Зеноновича, стр. 6).

Использование дизельных электростанций допускается в качестве второго независимого источника электроснабжения электроприемников второй категории по надежности электроснабжения во всех случаях.

Требование представителя Ростехнадзора о необходимости постоянно поддерживать напряжение на зажимах второго независимого источника электроснабжения для электроприемников второй категории по надежности электроснабжения не подкреплено действующими нормативно-техническими документами.



Сергей Разводовский,
Инспецпроект

В наших ведомственных документах, несмотря на запрет, содержащийся в РД 34.21.122-87, требуется выполнять обособленный от контура защитного заземления электроустановки служебного здания контур заземления молниезащиты.

1. В каких ГОСТах содержится запрет на это разделение?

2. Что произойдет в случае удара молнии в такой обособленный контур молниезащиты?

3. Возможны ли какие-то компромиссные варианты?



Людмила Казанцева,
ОАО Компания «Электромонтаж»

Пункт 1.7.55 ПУЭ для заземления в территориально сближенных электроустановках различных назначений и напряжений предусматривает, как правило, применение одного общего заземляющего устройства. «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» (СО-153- 34.21.122-2003, п. 3.2.3.1) предусматривает во всех случаях, за исключением использования отдельно стоящего молниеотвода, совмещение заземлителя молниезащиты с заземлителями электроустановок и средств связи.

Примером использования отдельностоящего молниеотвода, а точнее – отдельной внешней системы защиты от прямых ударов молнии, является устройство молниезащиты I категории для электроустановок взрывоопасных зон в соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений» (РД 34.21.122-87). Для таких систем молниезащиты предусматривается полное их отделение от заземляющих устройств защитного заземления, включая присоединенные к последнему сторонние проводящие части, при помощи нормированных расстояний по воздуху и в земле в соответствии с пп. 2.3, 2.4 и 2.5 РД 34.21.122-87.

Инструкция СО-153-34.21.122-2003, кроме того, в случаях, когда требования отраслевых нормативных документов являются более жесткими или когда требования Инструкции нельзя совместить с технологическими особенностями защищаемого объекта, рекомендует выполнять отраслевые требования.

При этом должны быть соблюдены все условия обеспечения требуемой надежности и защиты людей от поражения током молнии и его вторичных проявлений.

Требования к объединению и разделению заземляющих устройств для объектов с большим количеством оборудования информационных технологий (телекоммуникационные центры, объекты связи) подробно представлены в Стандарте МЭК 60364-4-44 «Электроустановки низкого напряжения. Часть 4-44. Защита в целях безопасности. Защита от искажений напряжения и электромагнитных помех» (IEC 60364-4-44: -2007. Edition 2: Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances) (на русском языке отсутствует), основные требования которого изложены в журнале «Энергобезопасность и энергосбережение» № 3, 2008 г.

МОЛНИЕЗАЩИТА КРОВЕЛЬНЫХ НАДСТРОЕК промышленных и административных зданий

Фото 1. Крыша, оборудованная молниезащитой



Плоские крыши современных промышленных, административных и офисных зданий представляют собой сложные инженерно-технические сооружения, в составе которых растет доля электроприводных и управляемых систем, всевозможных электроустановок, устройств и приборов (фото 1). Защита от тока молнии надстроек, линии электропитания которых проходят внутри здания, требует к себе особого внимания.

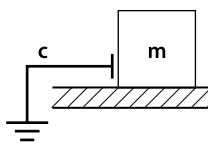
ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

Кровельные надстройки включаются в систему молниезащиты здания двумя способами (рис. 1, 2).

Рис. 1. Способ, при котором надстройка с каркасом, выполненным из проводящего материала, соединяется с системой молниезащиты

Схема 1а

Металлическая надстройка соединяется с системой молниезащиты напрямую



- m – металлическая надстройка;
- b – элемент, уходящий внутрь здания;
- c – заземлитель;
- d – разделительный искровой разрядник

Схема 1б

Металлическая надстройка соединяется с системой молниезащиты с помощью разделительного искрового разрядника.

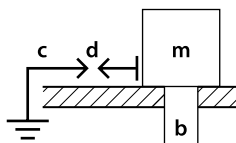
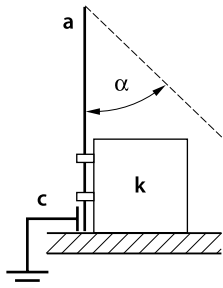


Рис. 2. Способ, при котором надстройка располагается в защитной зоне, образованной молниеприемником (молниеприемным стержнем и т. д.)

Схема 2а

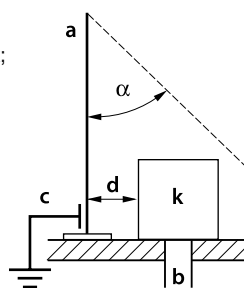
Кровельная надстройка находится в зоне действия системы молниезащиты без соблюдения необходимого разделительного расстояния.



- α – угол защиты;
- a – молниеприемник;
- b – элемент, уходящий внутрь здания;
- c – заземлитель;
- d – разделительное расстояние;
- k – надстройка

Схема 2б

Кровельная надстройка находится в зоне действия системы молниезащиты с соблюдением необходимого разделительного расстояния.



Зона защиты одиночного стержня определяется в соответствии с методиками, изложенными в РД 34-21-122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений».

«ОБО Беттерманн» предлагает все материалы и элементы для выполнения молниезащиты с соблюдением системного подхода. Научно-исследовательский центр компании с сетью лабораторий позволяет объединять накопленный опыт с новейшими разработками, обеспечивая непрерывное развитие продукции и ее адаптацию к требованиям рынка.

МОЛНИЕЗАЩИТА КЛИМАТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Рассмотрим молниезащиту кровельных надстроек на примере проектных решений по защите противоточных охладителей кондиционеров. Эти устройства часто устанавливают на кровле или на стене здания, поэтому их также необходимо обезопасить от воздействия тока молнии (рис. 3).

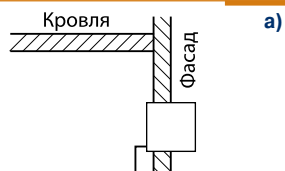
Для защиты кровельных надстроек молниезащита выполняется в соответствии с общими методами и принципами, однако на практике редко удается избежать разработки специальных решений.

Рис. 3. Примеры защиты климатических установок частично изолированным молниеприемником

Компактная климатическая установка находится на фасаде, в защитной зоне здания.

Защитные мероприятия не нужны.

Необходимо соблюсти разделительное расстояние от элементов системы молниезащиты (здесь: отводов).



Климатическая установка находится в защитной зоне здания и соединена с шиной уравнивания потенциалов.

Защитные мероприятия не нужны.

Грамотное проектирование позволило минимизировать мероприятия по молниезащите.

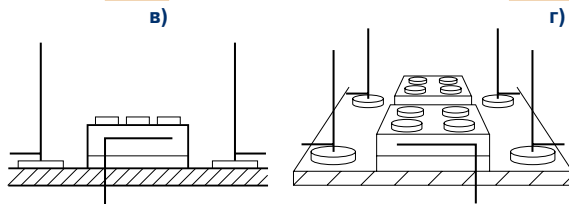


Кондиционеры установлены на крыше.

Защита по схеме 2б.

Защитная область создается двумя молниеприемными стержнями.

Необходимо соблюсти разделительные расстояния, так как могут возникнуть пробой в проводку, ведущую к компьютерному центру.

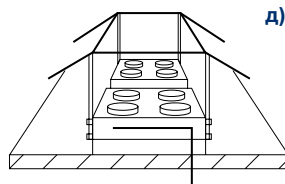


Кондиционеры установлены на крыше.

Защита по схеме 2б.

Защитная область создается с помощью тросового молниеприемника на изолированных мачтах, которые могут быть укреплены на металлическом корпусе климатических установок.

Необходимо соблюсти разделительные расстояния.



Своевременное проектирование и монтаж системы внешней молниезащиты сводят к минимуму риск попадания внутрь здания токов молнии. Правильно выполненная внешняя защита здания снижает объем мероприятий по его внутренней молниезащите.

Важно привлекать для проектирования системы молниезащиты опытное и надежное проектное бюро или фирму. Только качественное проектирование обеспечит необходимую защиту при оптимальном соотношении затрат и качества.

«ОБО Беттерманн» гарантирует заказчикам всестороннюю поддержку на всех стадиях реализации проекта.