

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 пот обеспечивается в том случае, когда все комму входят в здание в одном месте. Однако, городских зданиях это не всегда возможно. В это 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 шин 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.

Выполнение уравнивания потенциалов в соответствии с п.1.7.82 Правил устройства электроустановок седьмого издания не ухудшает, а улучшает условия коррозионной стойкости металлических частей каркаса здания в сравнении с условиями, в которых они оказывались при выполнении указаний ПУЭ шестого издания. Это определяется следующими факторами: - уменьшается значение разности потенциалов между различными сторонними проводящими частями, что снижает вероятность возникновения (и/или значение) 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 шестого издания 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.

Проблемы, связанные с понижением потенциала на корпусах ОИТ, должны решаться при помощи соответствующего выполнения системы уравнивания потенциалов. Более подробно эти вопросы рассмотрены в работе **ОАО «НИИПроектэлектромонтаж» «Пособие по выполнению заземления и уравнивания потенциалов оборудования информационных технологий. Меры защиты от электромагнитных воздействий».**

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-е издание)**.

Выполнение основной системы уравнивания потенциалов для вновь вводимых и реконструируемых электроустановок является обязательным в случаях использования в качестве защитной меры защитного 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. Соединение с главной заземляющей шиной только PEN-проводника питающей кабельной линии недостаточно, должны быть выполнены указания п. 1.7.82 и п. 1.7.119. При ремонтах зданий без реконструкции электроустановки необходимо обеспечить сохранение всех имевшихся в ванных комнатах соединений открытых проводящих частей и предусмотреть дополнительную их связь с защитным проводником (в данном случае с PEN-проводником) или проложить дополнительный проводник из ванной комнаты к шинке PEN ближайшего щитка.

Системой защитных проводов обеспечивается так называемое «уравнивание потенциалов» - снижение разности потенциалов между доступными одновременно прикосновению металлическими частями, заземляющими и защитными проводниками (РЕ-проводниками), а также PEN-проводниками путем электрического соединения этих частей между собой. С целью уравнивания потенциалов в зданиях, помещениях и наружных установках, где применяется заземление или зануление открытых проводящих нетокопроводящих конструкций, электрически соединяются следующие токопроводящие части:

основной (магистральный) защитный проводник (РЕ- или PEN-проводник),
основной (магистральный) заземляющий проводник или основной заземляющий зажим,
металлические части строительных и производственных конструкций,
стационарно проложенные трубопроводы всех назначений,
металлические корпуса технологического оборудования,
подкрановые и железнодорожные рельсовые пути,
система центрального отопления, система вентиляции и кондиционирования воздуха.
Должна быть обеспечена непрерывность электрической цепи, образованной стальными каркасами железобетонных зданий и сооружений на всем протяжении их использования в качестве РЕ- или PEN-проводников. Связь для уравнивания потенциалов обеспечивается либо металлоконструкциями строительного и производственного назначения, либо дополнительными проводниками, либо сочетанием того и другого.

Е.Ф. Хомицкий, первый вице-президент Ассоциации "Росэлектромонтаж", г. Москва
-Разъяснения по устройству системы уравнивания потенциалов на вводе в здание изложены в техническом циркуляре 6-1/2000 от 11 мая 2000 года, согласованном с Госэнергонадзором России. Если в электроустановке или ее части не могут быть выполнены требования по применению мер защиты от поражения электрическим током при повреждении изоляции посредством автоматического отключения питания (например: не выполняются требования по времени автоматического отключения

питания, приведенные в таблице 41А п. 413.1.3.3 ГОСТ Р 50571.3-94), то необходимо предусмотреть такую меру защиты, как дополнительное уравнивание потенциалов. Дополнительное уравнивание потенциалов должно охватывать все одновременно доступные прикосновению открытые проводящие части стационарных электроустановок и сторонние проводящие части, в том числе металлические части строительных конструкций зданий. Например: в ваннных комнатах и душевых помещениях должны быть соединены между собой и с защитным РЕ проводником все металлические душевые поддоны и металлические каркасы душевых кабин. Не допускается использование таких мер защиты, как системы местного уравнивания потенциалов (систем уравнивания потенциалов, изолированных от земли).

АССОЦИАЦИЯ "РОСЭЛЕКТРОМОНТАЖ" ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦИРКУЛЯР №6-1/2от 11 мая 2000 г.

«О ВЫПОЛНЕНИИ ГЛАВНОЙ ЗАЗЕМЛЯЮЩЕЙ ШИНЫ НА ВВОДЕ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ЗДАНИЙ»

Министерством топлива и энергетики Российской Федерации утверждена 6 октября 1999 г. и вводится в действие с 1 июля 2000 г. глава 7.1 "Электроустановки жилых, общественных, административных и бытовых зданий" ПУЭ7-го издания, п. 7.1.87

которой требует выполнения на вводе в здание системы уравнивания потенциалов. В связи с тем, что разработка главы 1.7 "Заземление защитные меры электробезопасности" ПУЭ 7-го издания, в которой приведены конкретные требования к выполнению системы уравнивания потенциалов, задерживается, до введения в действие главы 1.7 ПУЭ следует руководствоваться следующим:

- 1. В каждой электроустановке** здания должна быть выполнена главная система уравнивания потенциалов, соединяющая между собой следующие проводящие части:
 - ⇒ **защитный проводник** (РЕ-проводник или PEN-проводник) питающей линии; заземляющий проводник, присоединенный к естественному или искусственному заземлителю (если заземлитель имеется);
 - ⇒ **металлические трубы** коммуникаций, входящих в здание (трубы горячего и холодного водоснабжения, канализации, отопления, газоснабжения и т.п.);
 - ⇒ **металлический каркас** здания;
 - ⇒ **металлические части** централизованных систем вентиляции и кондиционирования. При наличии децентрализованных систем вентиляции и кондиционирования металлические воздуховоды следует присоединять к шине РЕ шкафов питания кондиционеров и вентиляторов;
 - ⇒ **система молниезащиты** ;
 - ⇒ **заземляющий проводник** функционального (рабочего) заземления, если такое имеется и если отсутствуют ограничения на присоединение цепей функционального заземления к заземляющему устройству защитного заземления.
- 2. Соединение** указанных проводящих частей между собой следует выполнять при помощи главной заземляющей шины (зажима).
- 3. Главная заземляющая шина (зажим)** может быть выполнена (выполнен) внутри вводного устройства ВУ (ВРУ) или отдельно от него. Внутри вводного устройства в качестве главной заземляющей шины следует использовать шину РЕ. При отдельной установке главная заземляющая шина должна быть расположена в доступном, удобном для обслуживания месте вблизи вводного устройства электроустановки здания.
- 4. РЕ-проводник (PEN-проводник)** питающей линии должен быть подключен к шине РЕ вводного устройства, которая соединяется с главной заземляющей шиной при помощи проводника, проводимость которого должна быть не менее проводимости РЕ (PEN)- проводника питающей линии. При выполнении главной заземляющей шины как внутри вводного устройства, так и при отдельной установке, ее

проводимость должна быть не менее проводимости PEN-проводника питающей линии.

- 5. Все контактные соединения** в главной системе уравнивания потенциалов должны соответствовать требованиям ГОСТ 10434 к контактным соединениям класса 2.
- 6. Главная заземляющая шина** должна быть, как правило, медной. Допускается выполнение главной заземляющей шины из стали. Применение главных заземляющих шин из алюминия не допускается.
- 7. Конструкцией шины** должна быть предусмотрена возможность индивидуального отсоединения присоединенных к ней проводников. Присоединение таких проводников допускается сваркой. Отсоединение заземляющих проводников для измерения сопротивления растеканию заземляющего устройства должно быть возможно только при помощи инструмента.
- 8. Если здание** имеет несколько обособленных вводов, главная заземляющая шина должна быть выполнена для каждого вводного устройства. При наличии одной или нескольких встроенных трансформаторных подстанций главная заземляющая шина должна устанавливаться возле каждой подстанции. Эти шины должны быть соединены между собой при помощи проводника системы уравнивания потенциалов, проводимость которого должна быть не менее половины проводимости наибольшего PEN-проводника питающих линий здания. Для соединения могут быть использованы сторонние проводящие части (например: каркас здания). Используемые сторонние проводящие части должны обеспечивать непрерывность электрической цепи и иметь проводимость не менее, указанной для специально проложенных проводников.
- 9. В местах, доступных** только квалифицированному электротехническому персоналу (например: щитовая), главная заземляющая шина может устанавливаться открыто. В местах, доступных посторонним лицам (например: подъезд или подвал дома), она должна иметь защитную оболочку (шкаф или ящик с запирающейся на ключ дверцей). На дверце шкафа или ящика, или на стене над шиной при открытой ее установке должен быть отчетливо нанесен знак "Заземлить".
- 10. Главная заземляющая шина** на обоих концах должна быть обозначена продольными или поперечными полосами желто-зеленого цвета одинаковой ширины. Изолированные проводники уравнивания потенциалов должны иметь изоляцию, обозначенную желто-зелеными полосами. Голые проводники системы уравнивания потенциалов в местах их присоединения к сторонним проводящим частям должны быть обозначены желто-зелеными полосами, выполненными краской или клейкой двухцветной лентой.
- 11. Указания по выполнению** системы уравнивания потенциалов на вводе в электроустановку здания и установка главной заземляющей шины должны быть предусмотрены в проектной документации на электроустановку здания.