

ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (ОСЖД)

I издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД
по инфраструктуре и подвижному составу
10-11 сентября 2014 г., Комитет ОСЖД, г. Варшава

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД
по инфраструктуре и подвижному составу
21-24 октября 2014 г., Комитет ОСЖД, г. Варшава

Дата вступления в силу: 24 октября 2014 г.

P 634

**ЗАЗЕМЛЕНИЕ УСТРОЙСТВ
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ.
ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ (ПРАВИЛА) УСТРОЙСТВА
ЗАЗЕМЛЕНИЯ НА ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫХ
ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения и общие положения	3
2. Термины и определения	4
3. Общие требования к заземлению устройств железнодорожного электроснабжения	5
3.1. Требования к заземлению по условиям обеспечения электробезопасности	5
3.2. Требования к рабочему заземлению	6
4. Общие положения по конструкции и параметрам заземления	7

1. Область применения и общие положения

1.1. Настоящая памятка распространяется на:

1.1.2. Заземление устройств тягового электроснабжения:

- тяговых подстанций (стационарных и передвижных);
- постов секционирования (ПС);
- пунктов параллельного соединения контактной сети (ППС);
- пунктов группировки переключателя контактной сети станций стыкования (ППП);
- опор контактной сети, опор питающих и отсасывающих линий,
- отсасывающих трансформаторов;
- автотрансформаторных пунктов;
- установок компенсации реактивной мощности;
- разъединителей, разрядников, ограничителей перенапряжений;
- всех устройств тягового электроснабжения, не находящихся под напряжением в рабочем состоянии, закрепленных на искусственных сооружениях, попадающих в зону А (рисунок 1).

1.1.3. Заземление устройств нетягового электроснабжения:

- трансформаторные подстанции;
- опоры воздушных линий электропередачи;
- устройства электроснабжения СЦБ;
- прожекторные мачты, отдельно стоящие опоры освещения;
- пункты подготовки пассажирских поездов с электрическим отоплением.

1.1.4. Все устройства и сооружения, расположенные вдоль железной дороги, не относящиеся к железнодорожному электроснабжению, на которых может появиться напряжение и попадающие в зону А (рисунок 1).

1.2. Настоящая памятка не распространяется на:

- временное заземление устройств на период производства ремонтных работ по соответствующим требованиям правил электробезопасности.
- на заземления молниеотводов защиты сооружений и оборудования тяговых подстанций от прямых ударов молнии, выполняемые в соответствии с техническими нормативно-правовыми актами, руководящими указаниями по расчету зон защиты стержневых тросовых молниеотводов и иными национальными нормативными документами.

1.3. Требования к заземлению, установленные настоящей памяткой, учитывают необходимость ограничения токов утечки и защиты от электрокоррозии.

2. Термины и определения

Заземление – преднамеренное электрическое соединение какой-либо части электроустановки или другой установки с заземляющим устройством.

Защитное заземление – заземление частей электроустановок, выполняемое в целях электробезопасности.

Рабочее заземление – заземление какой-либо точки токоведущих частей электроустановки, выполняемое для обеспечения работы защиты от токов короткого замыкания и перенапряжений.

Заземляющее устройство – совокупность заземлителя и заземляющих проводников.

Заземляющий проводник – проводник, соединяющий заземляемые части электроустановки с заземлителем.

Заземлитель – проводник или совокупность металлически соединенных между собой проводников, находящихся в электрическом контакте с землей или ее эквивалентом.

Заземляющая магистраль (магистраль заземления, шина заземления) – проводник, обеспечивающий электрическое соединение группы заземляемых конструкций с контуром заземления (рельсом).

Уравнивание потенциалов – электрическое соединение проводящих частей для достижения равенства их потенциалов, выполняемое в целях электробезопасности.

Выравнивание потенциалов – снижение разности потенциалов (шагового напряжения) на поверхности земли или пола при помощи защитных проводников, проложенных в земле, в полу или на поверхности и присоединенных к заземляющему устройству путем применения специальных покрытий земли с низким удельным сопротивлением.

Защитный проводник РЕ – проводник, соединяющий проводящие части и заземляющий контур.

PEN проводник – проводник, совмещающий функции нулевого защитного и нулевого рабочего проводника.

Главная заземляющая шина (ГЗШ) – шина, являющаяся частью заземляющего устройства электроустановки до 1 кВ и предназначенная для присоединения нескольких проводников с целью заземления и выравнивания потенциалов.

Контур заземления – система проводников, к которой подключаются заземляющие проводники электрооборудования.

Внутренний контур заземления (применяется для распреустройства постоянного тока) – изолированный от земли проводник, прокладываемый внутри электроустановок.

Внешний контур заземления – контур заземления снаружи электроустановок.

Групповое заземление – заземление, объединяющее однотипные объекты, расположенные на расстоянии друг от друга.

Защитное устройство в цепи заземления – искровой промежуток, диодный или диодно-искровой заземлители, включаемые в цепь заземления.

3. Общие требования к заземлению устройств железнодорожного электроснабжения

3.1. Требования к заземлению по условиям обеспечения электробезопасности

3.1.1. Заземление устройств электроснабжения должно обеспечить не превышение допустимого уровня напряжения прикосновения и шага, с учетом времени действия, во всех режимах работы железнодорожного электроснабжения в соответствии требованиями международного стандарта МЭК (IEC) 62128-1 (таблица 3 для переменного тока и таблица 5 для постоянного тока).

3.1.2. Заземлению подлежат все металлические конструкции и устройства, которые при повреждении изоляции длительно или кратковременно могут находиться под напряжением. Металлические конструкции, расположенные в общедоступных местах (посадочные платформы, места посадки и высадки пассажиров, не имеющих посадочных платформ, оборудованные переезды и переходы на уровне железнодорожных путей, места систематической погрузки и выгрузки, пешеходные и сигнальные мостики), заземляют на тяговый рельс двумя проводниками. На участках постоянного тока в цепь заземления допускается включать диодные заземлители, заземление через которые в проводящем направлении эквивалентно глухому заземлению.

3.1.3. Заземлению на тяговую рельсовую сеть подлежат все конструкции, на которых крепятся провода контактной сети или провода воздушных линий электропередачи, проложенных по опорам контактной сети, независимо от расстояния до проводов и элементов, находящихся под напряжением, а также все другие металлические сооружения, конструкции и устройства, расположенные в опасной зоне, определяемой по рисунку 1 (зона А). Устройства освещения, видеонаблюдения и т.д. заземляются отдельным контуром. Для тоннелей зона заземления должна быть определена проектом.

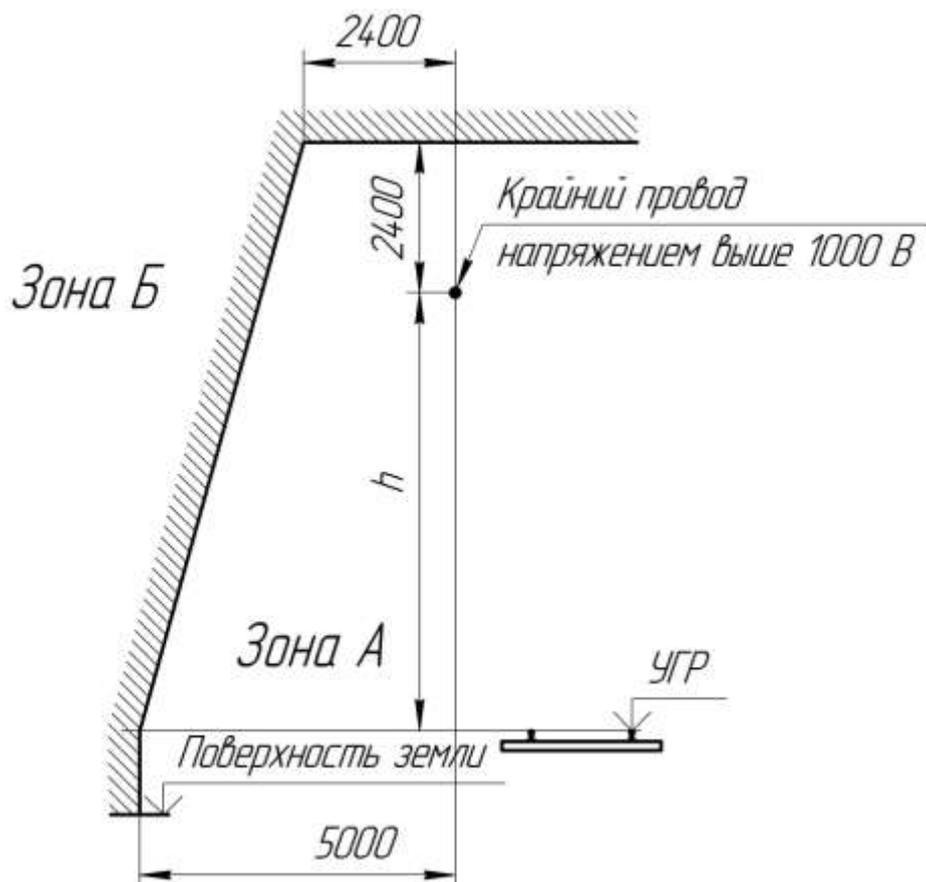


Рисунок 1. Определение зон А и Б для заземления объектов расположенных вдоль электрифицированных железнодорожных путей или линий электропередачи железнодорожного электроснабжения

h - высота подвеса крайнего провода напряжением выше 1000 В.

3.1.4. Объекты не относящиеся к тяговому электроснабжению и попадающие в зону Б, должны иметь индивидуальное заземление на собственный контур.

3.1.5. Узлы крепления устройств контактной сети на железобетонных конструкциях (опорах, мостах) должны быть заземлены на тяговый рельс.

3.1.6. Заземляющих проводников должно быть один или несколько (в зависимости от местных условий), каждый из которых в отдельности обеспечивает выполнение требований п. 3.1.1, и их соединения должны быть визуально контролируемы.

3.2. Требования к рабочему заземлению

3.2.1. Полное сопротивление контура цепи короткого замыкания должно иметь электрические характеристики, обеспечивающие отключение участка тяговой сети или линии электропередачи с нарушенной изоляцией соответствующими коммутационными аппаратами тяговых подстанций, ПС и ППС.

3.2.2. Конструкции или устройства (расположенные в зоне А), на которые возможно попадание напряжения контактной сети вследствие нарушения изоляции или соприкосновения с проводами, должны иметь электрическое соединение с тяговой рельсовой сетью (заземление на тяговую рельсовую сеть).

3.2.3. Заземляющие проводники и тяговая рельсовая цепь должны выдерживать действие тока короткого замыкания без изменения физических свойств.

3.2.4. Тяговая рельсовая сеть должна быть электрически непрерывной от любого участка пути до мест присоединения отсасывающих линий тяговых подстанций, сборные неизолированные стыки тяговых рельсовых нитей оборудуют гибкими приварными медными соединителями.

4. Общие положения по конструкции и параметрам заземления

4.1. Каждый (в соответствии с положением 3.1.6) из заземляющих проводов должен без повреждения выдерживать токи, возникающие от перенапряжений, и токи короткого замыкания.

4.2. Конструкции, соединенные с рельсами наглухо или через защитные устройства (искровые промежутки, диодные заземлители и т. п.), следует устанавливать на бетонные или железобетонные основания (фундаменты) и изолировать от металлических оснований (фундаментов), трубопроводов и оболочек кабелей, проложенных в земле, с помощью специальных электроизолирующих деталей - прокладок, втулок, шайб, муфт, вставок.

4.3. Сопротивление токам утечки с рельсов через заземленные на них конструкции не должно быть ниже: для переменного тока для индивидуального заземления – 100 Ом, для группового заземления – 6 Ом/км; для постоянного тока – 10 000 Ом.

4.4. Соединительные провода цепи заземления на рельс должны быть проложены изолированно от балласта и земляного полотна.

4.5. В общем случае заземление выполняется следующим образом:

- конструкции и устройства тяговых подстанций постоянного тока и совмещенных подстанций заземляются на заземляющий контур подстанции, конструктивные параметры заземляющего контура определяются либо из условия выполнения нормируемого значения сопротивления заземлителя (с учетом сопротивления растеканию естественных заземлителей), либо из условия обеспечения нормируемых значений напряжения прикосновения в угловой ячейке заземляющего контура;

- конструкции и устройства тяговых подстанций переменного тока заземляются на заземляющий контур подстанции, при использовании трехэлементной цепи отсоса заземляющий контур соединяется с фазой С силового трансформатора, а также через воздушную отсасывающую линию, отсасывающую перемычку и рельсы подъездных путей подключается к рельсам главных путей станции или перегона, сопротивление заземляющей сетки не нормируется;

- конструкции и устройства тяговых подстанций переменного тока, расположенных в непосредственной близости от районных подстанций, заземляются аналогично заземлению тяговых подстанций переменного тока; допускается при согласовании с соответствующей энергосистемой объединение заземляющих устройств тяговых и районных подстанций, конструктивные параметры заземляющего контура определяются либо из условия выполнения нормируемых значений сопротивления заземлителя (с учетом сопротивления растеканию естественных заземлителей: металлических трубопроводов, сопротивления растеканию фундаментов опор питающих линий при условии соединения грозозащитных тросов с контурным заземлителем и т.д.), либо из условия обеспечения нормируемых значений напряжения прикосновения на территории открытой части подстанции;

- конструкции и устройства (расположенные в зоне А), в том числе и системы тягового электроснабжения, заземляются непосредственно на рельс, либо на рельс с использованием троса группового заземления;

- конструкции и устройства трансформаторных подстанций, служащих для электроснабжения нетяговых потребителей и питающихся от тяговой сети или ДПР, заземляются на тяговую рельсовую цепь и специальный выравнивающий контур, при расположении трансформаторной подстанции между путями станции выравнивающий контур не сооружается.