

ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (ОСЖД)

I издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 16-18 июня 2009 г., г. Варшава, Республика Польша

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 20-23 октября 2009 г., Комитет ОСЖД, г. Варшава, Республика Польша

Дата вступления в силу: 23 октября 2009 г.

**Р
874**

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ОРГАНИЗАЦИИ ВВОДА И ЗАЗЕМЛЕНИЯ КАБЕЛЕЙ СВЯЗИ
В СЛУЖЕБНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗДАНИЯХ**

Содержание

1. Область применения.....	3
2. Термины и определения.....	3
3. Общие положения.....	3
4. Заземление кабеля при вводе в служебно-технические здания.....	6
5. Ввод кабелей связи в объекты наземного оборудования линейно-кабельных сооружений (РШ, ШРУ и т.п.).....	8
6. Ввод кабеля на тяговую подстанцию, посты секционирования и пункты параллельного соединения.....	10
7. Ввод кабелей связи в НУП контейнерного типа.....	12
8. Ввод кабеля на другие объекты.....	14

1. Область применения

Настоящие рекомендации определяют общие принципы организации ввода и заземления кабелей связи в служебно-технических зданиях и основываются на положениях действующих нормативных документов стран – членов ОСЖД.

2. Термины и определения

В настоящей Памятке используются следующие термины и определения:

ВОК – волоконно-оптический кабель;

главная заземляющая шина – зажим или шина, являющийся(ая) частью заземляющего устройства установки и предназначенный(ая) для электрического присоединения нескольких проводников в целях заземления;

заземляющий проводник – проводник, соединяющий заземляемую часть (точку) с заземлителем;

заземлитель – часть заземляющего устройства, состоящая из одного или нескольких электрически соединенных между собой заземляющих электродов;

НУП – необслуживаемый усилительный пункт;

отпай – параллельное ответвление от магистрального кабеля цепей связи, сигнализации, ТУ и ТС на различные объекты железнодорожного транспорта (тяговые подстанции, релейные шкафы, проезды и т.п.);

система заземлений – совокупность заземляющих устройств для обеспечения защиты обслуживаемого персонала, а также для защиты и функционирования элементов электропитающей установки и оборудования связи;

электропитающая установка – часть электроустановки, предназначенная для преобразования, регулирования, распределения и бесперебойной подачи напряжений постоянного и переменного тока, необходимых для обеспечения работы аппаратуры связи.

3. Общие положения

3.1 Необходимым условием для нормализации на объектах связи электромагнитной обстановки до состояний, предусмотренных Рекомендациями ITU-T К.34 и стандарта ETS 300 386-1, а также повышения противопожарной безопасности служебно-технических зданий за счет снижения заноса высокого потенциала через линейно-кабельные сооружения.

3.2 Нормы сопротивления систем заземления, обеспечивающих нормальную работу аппаратуры технологической связи, линейно-кабельных сооружений и электропитающих установок основного и вспомогательного оборудования связи, принимаются на основании требований нормативных документов, действующих в странах – членах ОСЖД.

3.3 Сопротивление системы заземления объекта связи должно удовлетворять требованиям по нормам сопротивления заземлений всех подключаемых устройств, в том числе: линий связи, линейно-кабельных сооружений, трансформаторной подстанции (при ее расположении на территории служебно-технического здания), электростанции резервного электроснабжения, а также аппаратуры СЦБ и другого оборудования объекта заземления.

3.4 Действующие служебно-технические здания и сооружения должны иметь заземлители или сеть заземлителей (обеспечивающие сопротивление заземляющего устройства с требуемыми нормами), соединенные с внутренним контуром заземления через главную заземляющую шину.

3.5 Внутренний контур заземления должен быть выполнен из стальной полосы сечением 25мм x 4мм и располагаться на расстоянии 40 – 60 см над уровнем пола или на расстоянии 40 – 60 см ниже потолка с устройством обводок над дверными проемами.

3.6 Места присоединения к внутреннему контуру заземления заземляющих проводников от оборудования связи, оборудования электропитающей установки объекта связи и других электроприемников служебно-технического здания должны быть оборудованы болтовыми соединениями (диаметр болтов не менее 6 мм) очищенными от грязи, краски, ржавчины. Соединение заземляющих проводников с внутренним контуром заземления должно исключать возможность их рассоединения без использования специального инструмента (гаечного ключа).

Под один заземляющий болт разрешается присоединять только один заземляющий проводник.

Не допускается подключение заземляющих проводников через предохранители или автоматические рассоединяющие устройства.

В качестве главной заземляющей шины рекомендуется использовать медную шину (полосу) сечением не менее 50 мм² (рекомендуемое сечение – 4x40 мм). Главная заземляющая шина должна располагаться вблизи ввода шин (кабелей) от наружного контура заземления, как можно ближе к устройствам ввода и распределения переменного тока и кабелей связи.

К главной заземляющей шине должны подключаться все устройства заземления с возможностью их отключения для проведения измерений.

3.7 Все заземляющие проводники должны быть помечены бирками в местах своего соединения (подсоединения), на которых указывается назначение провода (тип оборудования или кабеля, которые заземлены данным проводом), марка и сечение проводника. Место подключения должно быть доступно для осмотра и отключения проводника при измерениях сопротивления изоляции, потенциала блуждающих токов, а также сопротивления заземления заземляющего устройства.

Сечение заземляющих проводников по меди составляет:

- 4 мм² (ВВГ 1x4 или аналогичный) – для волоконно-оптического кабеля;

- 10 мм² (ВВГ 1x10 или аналогичный) – для кабелей с металлическими жилами на участках с тягой на постоянном токе и автономной тягой;
- 16 мм² (ВВГ 1x16 или аналогичный) – для кабелей с металлическими жилами на участках с тягой на переменном токе.

3.8 Места устройства ответвлений и вводов определяются в соответствии с ведомостями существующих и проектируемых абонентов оперативно-технологической связи, выдаваемыми дистанциями пути, сигнализации и связи, электроснабжения и другими, а также в соответствии с требованиями к вновь организуемым по данному проекту видам оперативно-технологической связи.

3.9 При новом строительстве и реконструкции вводы кабелей связи, СЦБ и электроснабжения в посты ЭЦ должны быть отдельными.

3.10 Кабели электроснабжения оборудования связи к месту ввода в служебно-техническое здание поста ЭЦ должны подходить по отдельным от кабелей связи трассам.

3.11 Места ввода кабелей должны определяться при проектировании с учетом минимальной длины прокладки внутри здания вводимых кабелей, минимального числа изгибов кабелей и удобства их обслуживания.

3.12 Для ввода кабелей связи в служебно-техническое здание в проеме фундамента или стене должны быть предусмотрены вводные блоки из неметаллических труб с внутренним диаметром каналов 100-150 мм. Емкость вводного блока (количество вводных труб) определяется проектом с учетом числа вводимых кабелей и запасных каналов (вводных труб).

3.13 Длина труб вводного блока должна обеспечивать доступ к их внешним концам без нарушения отмостки здания, обвала дренажей, водоотводных кюветов и других водозащитных сооружений служебно-технического здания. Трубы вводного блока должны быть проложены с уклоном 5-10° для уменьшения возможности попадания грунтовых вод внутрь здания (рекомендуется расположение труб вводного блока выше уровня грунтовых и паводковых вод).

3.14 Для проведения осмотра, ремонта и технического обслуживания вводных блоков и вводимых кабелей оборудуются приямки, смотровые люки, кабельные шахты и т.п., которые оснащаются крышками или дверями с запорными приспособлениями, исключающими несанкционированное их вскрытие.

3.15 Каждый кабель должен подводиться к вводному блоку на уровне трубы, через которую он должен вводиться в здание.

3.16 Каналы вводных блоков с проложенными кабелями, а также резервные каналы должны быть герметизированы. Способ герметизации определяется проектом. При отсутствии в проекте указаний о способе

герметизации каналов вводных блоков герметизация осуществляется специальными пробками, паклей и технической замазкой, термоусаживающими материалами или другими материалами с учетом местных условий.

3.17 Радиус изгиба кабеля связи при его выводе из кабельного канала в помещение служебно-технического здания должен быть не менее допустимого для данного типа кабеля.

3.18 Кабели ответвлений к служебным объектам (посты ЭЦ, ПБ, дома связи, ОУП, НУП и пр.) должны быть изолированы от основной магистрали электрически – по оболочке и броне, а также «по воздуху» путем установки электроизолирующих газонепроницаемых муфт.

3.19 Заземление кабельных вставок на воздушных линиях связи регламентируется соответствующими положениями настоящей Памятки.

3.20. При необходимости установки газонепроницаемой и изолирующей муфт может быть смонтирована одна муфта, совмещающая в себе функции газонепроницаемости и электроизоляции.

4. Заземление кабеля при вводе в служебно-технические здания

4.1 При вводе кабелей в служебно-технические здания на расстоянии 150-200 мм от вводного блока в кабельной шахте (нише, приемке) следует снять внешние неметаллические защитные оболочки и броню. Места среза брони закрепляются бандажом из отожженной медной или стальной проволоки, или соответствующим крепежным материалом.

4.2 Броня должна быть снята по всей длине прохода кабеля по служебно-техническому зданию от шахты (ниши, приемка) до боксов.

4.3 При прохождении по зданию кабеля с неметаллической защитной оболочкой поверх брони и в случаях, когда снятие брони невозможно без разрезания кабеля, разрешается не снимать броню по всей длине. При этом разрыв брони в месте входа кабеля в шахте должен быть не менее 500 мм.

4.4 Металлическая оболочка волоконно-оптического кабеля (ВОК) в шахте (нише, приемке) должна быть снята на расстоянии не менее 200 мм от вводного блока. При этом разрыв металлической оболочки ВОК в месте входа кабеля в шахте должен быть не менее 500 мм. В дальнейшем при прохождении по зданию металлическая оболочка ВОК не снимается.

4.5 Броня каждого кабеля и металлическая оболочка ВОК при вводе в служебно-технические здания должны быть соединены с линейной стороны медным заземляющим проводником путем болтового соединения с внутренней шиной заземления, которая подключена к системе заземлений линий и средств связи. Металлическая оболочка каждого кабеля соединяется с внутренней шиной

заземления. Место присоединения заземляющего проводника к оболочке должно находиться до изолирующей муфты с линейной стороны.

4.6 К кабелю с медными жилами заземляющий проводник присоединяется к броне и оболочке методом горячей пайки.

К металлической оболочке ВОК заземляющий проводник присоединяется механическим способом под хомут.

4.7 Металлическая оболочка каждого кабеля с медными жилами должна быть также соединена с внутренней шиной заземления после изолирующей муфты со станционной стороны. При этом заземляющие проводники должны быть присоединены к шине на отдельные болтовые соединения. Примерная схема приведена на рис. 1.

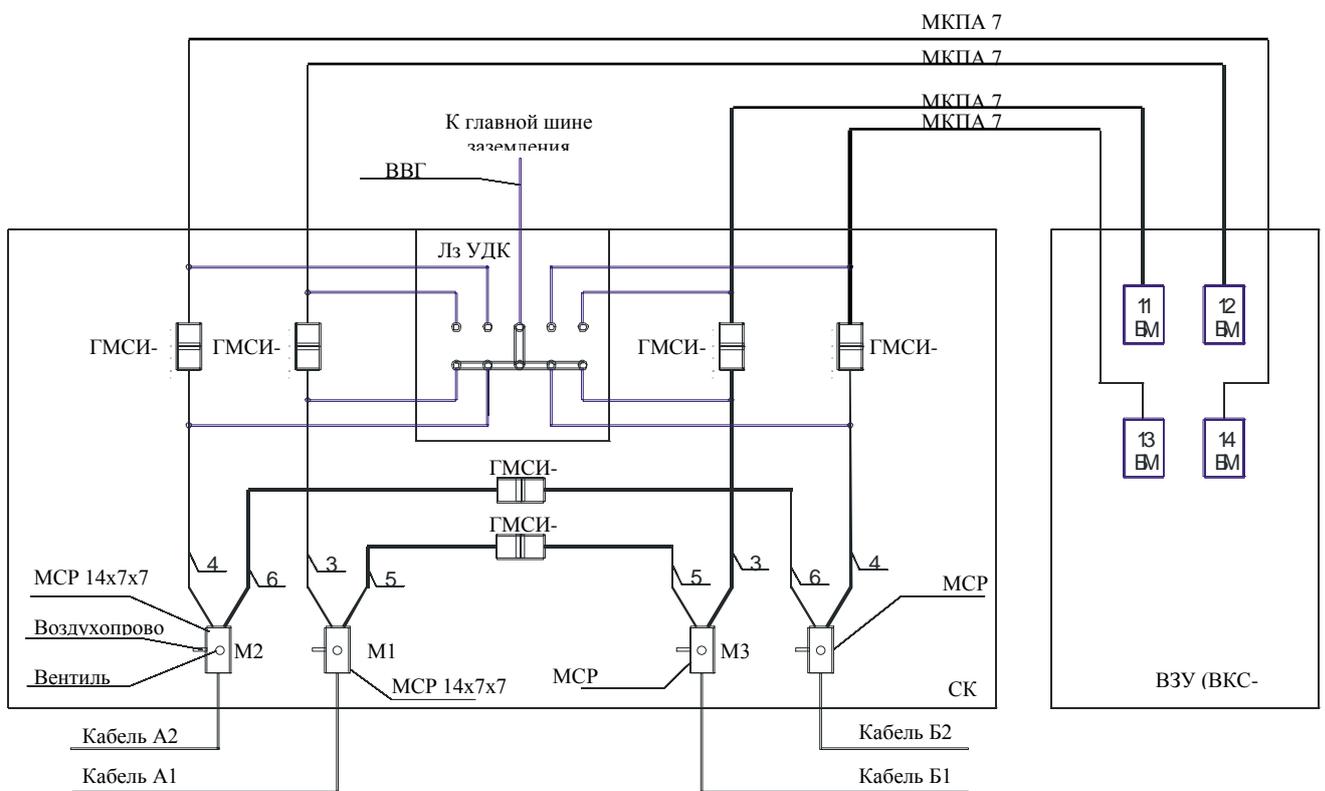


Рисунок 1. Схема организации ввода кабелей в служебно-технические помещения

*ЛзУДК – клемма универсальная 12-ти контактная,
МСП – муфта свинцовая разветвительная, СК – стойка кабельная*

4.8. Допускается спайка оболочки и брони бронированных кабелей на участках, где не производится контроль изоляции оболочки кабеля относительно земли (рис. 2).

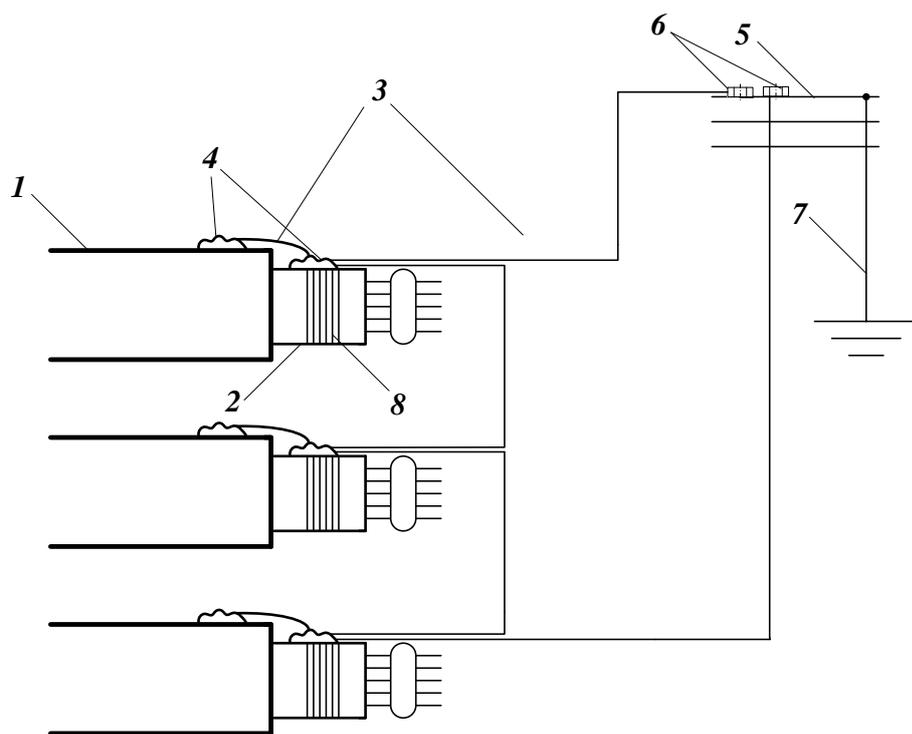
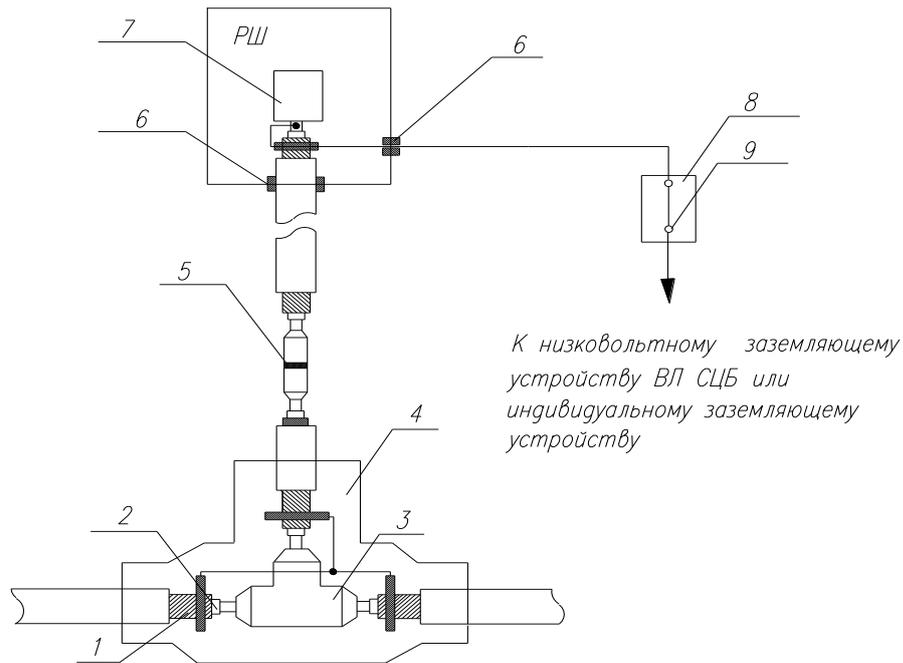


Рисунок 2. Спайка оболочки и брони всех бронированных кабелей связи.

- 1 - броня; 2 – оболочка; 3- медный проводник; 4 – место спайки;
 5 – внутренняя шина заземления; 6 - болтовое соединение;
 7 – защитное заземление; 8 – проволочный бандаж*

5. Ввод кабелей связи в объекты наземного оборудования линейно-кабельных сооружений (РШ, ШРУ и т.п.)

5.1. На кабеле ввода в релейный шкаф должна быть смонтирована газонепроницаемая изолирующая муфта независимо от типа тяги (рис. 3). На участках с тягой переменного тока и автономной тягой при отсутствии изолирующей муфты на отпае допускается её не монтировать. В таком случае она должна быть установлена при новом строительстве, в процессе замены отпаев. Если бокс отпая переносится в новый релейный шкаф путем монтажа вставки, отпай и заново смонтированная вставка соединяются через изолирующую муфту.



- 1 – броня; 2 – оболочка; 3 – свинцовая (алюминиевая муфта);
 4 – защитная муфта; 5 – газонепроницаемая изолирующая муфта;
 6 – полиэтиленовая изоляция; 7 – бокс; 8 – кабельная стойка; 9 – клеммы

Рисунок 3. Схема ввода кабеля на ответвлении в релейный шкаф

5.2. Заземление оболочек кабеля с металлической оболочкой в шланговом покрытии без брони должно в любом случае выполняться отдельным проводником для каждого кабеля (рис. 4).

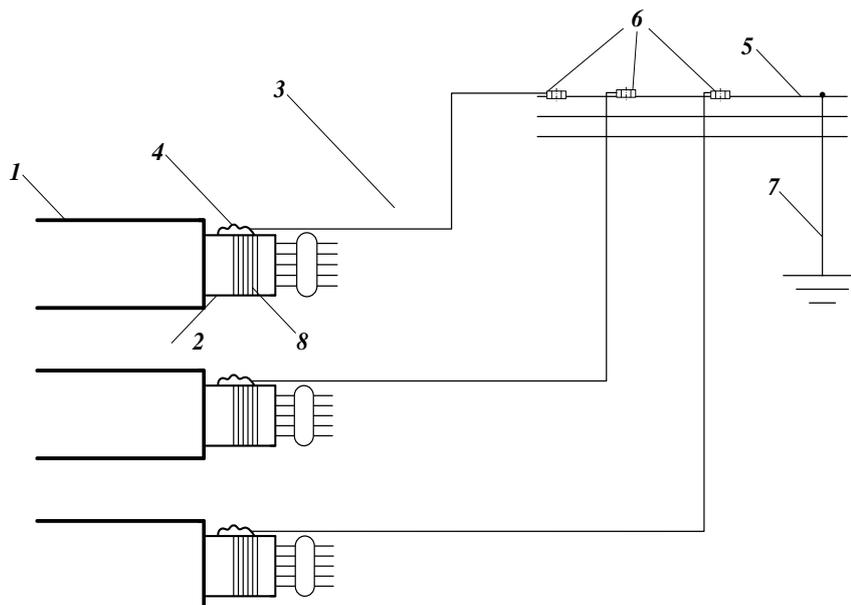


Рисунок 4. Отдельное заземление металлической оболочки кабелей связи.

- 1 – шланговое покрытие; 2 – оболочка; 3 – медный проводник; 4 – место спайки; 5 – внутренняя шина заземления; 6 – болтовое соединение; 7 – защитное заземление; 8 – проволоочный бандаж

5.3 При вводе кабеля в релейный шкаф необходимо обеспечивать надежную изоляцию оболочки и брони кабеля, а также кабельного бокса от корпуса шкафа и других металлических конструкций, которые заземлены наглухо с помощью заземляющих устройств.

5.4 Для электрической изоляции между корпусом шкафа и кабельным боксом последний монтируется на пластине из электроизолирующего материала.

5.5 При новом строительстве для исключения контакта брони кабеля с корпусом шкафа она снимается с кабеля непосредственно перед его вводом в шкаф. В таком случае при отсутствии подброневых шлангов на участке, где снята броня, оболочка зачищается от подброневых покровов ветошью и защищается изолирующими материалами.

6. Ввод кабеля на тяговую подстанцию, посты секционирования и пункты параллельного соединения

6.1 На кабеле отпая к тяговой подстанции должны быть смонтированы две газонепроницаемые муфты, одна из которых находится рядом с муфтой ответвления, другая – при вводе кабеля на территорию тяговой подстанции.

6.2 На кабель, который отдельно проложен к тяговой подстанции, также монтируются две изолирующие муфты (напр. типа МСИ, ГМСИ, ГМВИ), одна из которых находится на вводе кабеля в связевое помещение, другая – при вводе кабеля на территорию тяговой подстанции.

6.3 При новом строительстве и реконструкции ввод кабеля на тяговую подстанцию выполняется только в шланговом внешнем покрытии (рис. 5).

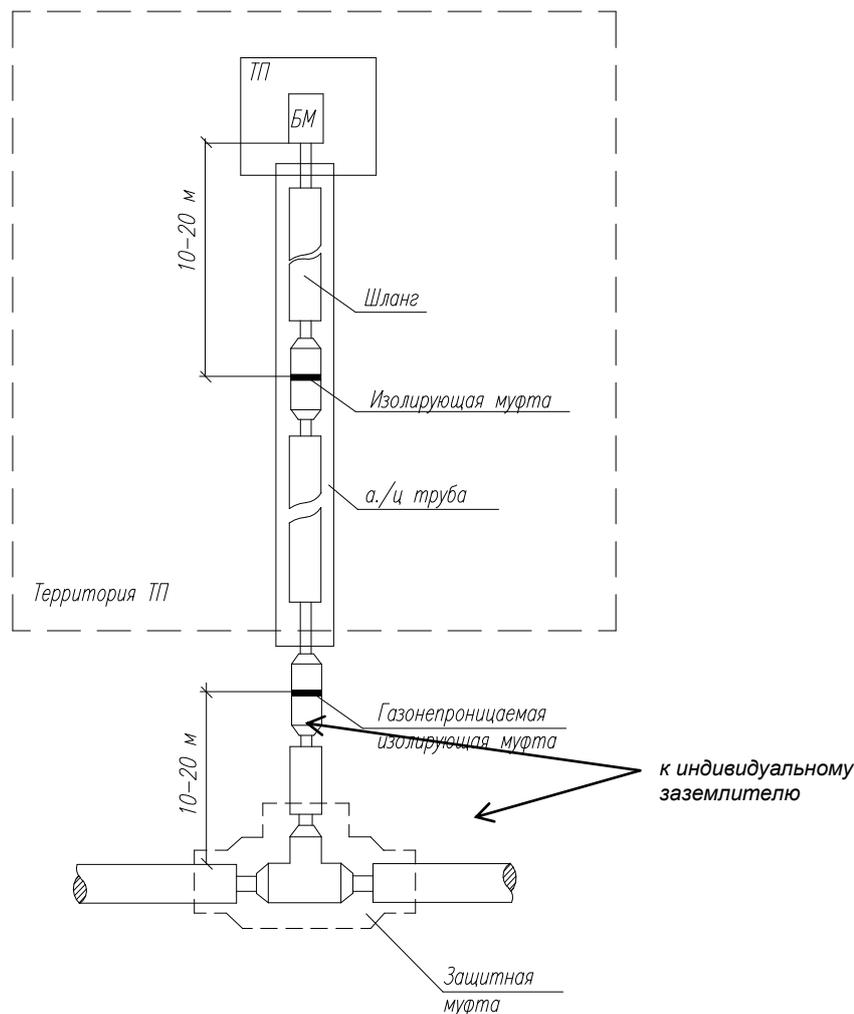


Рисунок 5. Схема ввода кабеля ответвления в тяговую подстанцию

6.4 При новом строительстве и реконструкции кабель (отпай) на тяговую подстанцию должен быть проложен по территории тяговой подстанции в неметаллической трубе.

6.5 При вводе кабелей в здание тяговой подстанции должны быть выполнены требования настоящей Памятки, которые предъявляются к вводу кабелей в служебно-технические помещения.

6.6 На расстоянии 1 м от разветвительной муфты отпая на тяговую подстанцию монтируется линейно-защитное заземление, сопротивление которого не должно превышать 5 Ом на участках с электротягой переменного тока и 10 Ом на участках с электротягой постоянного тока. К металлической оболочке и броне магистрального кабеля в районе разветвительной муфты методом горячей пайки присоединяются отдельные заземляющие проводники. Они подключаются к линейно-защитному заземлению через контрольно-измерительный пункт (КИП) с целью обеспечения возможности отсоединения оболочки и брони друг от друга и от заземления при необходимости измерений.

6.7 На кабеле отпая к постам секционирования (ПС) и пунктов параллельного соединения (ППС) должна быть смонтирована газонепроницаемая и изолирующая муфта. Металлические оболочки кабелей ответвлений к ПС, ППЗ изолируются от металлических конструкций и корпусов оборудования и внутрь упомянутых объектов не заводятся.

6.8 Кабели ответвлений подключаются к боксу кабельной перегонной стойки (СКП-С), которая устанавливается вблизи объектов тягового электроснабжения. От СКП-С кабели прокладываются без металлической оболочки в неметаллических трубах.

7. Ввод кабелей связи в НУП контейнерного типа

7.1 Необслуживаемые усилительные пункты в металлических термокамерах должны быть оборудованы заземляющими устройствами. Виды заземляющих устройств в зависимости от типа НУП, схемы дистанционного питания и сопротивления грунта представлены в таблице 1.

Таблица 1

Последний НУП в полусекции ДП		Промежуточный НУП в полусекции ДП	
Удельное сопротивление грунта более 20 Ом · м	Удельное сопротивление грунта менее 20 Ом · м	Удельное сопротивление грунта более 20 Ом · м	Удельное сопротивление грунта менее 20 Ом · м
- рабочее заземляющее устройство	- рабочее заземляющее устройство	- объединенное защитное заземляющее устройство	- защитное заземляющее устройство
- объединенное защитное заземляющее устройство	- защитное заземляющее устройство	- измерительное заземляющее устройство	- линейно-защитное заземляющее устройство
- измерительное заземляющее устройство	- линейно-защитное заземляющее устройство	- измерительное заземляющее устройство	- измерительное заземляющее устройство

Примечание: В качестве защитного заземляющего устройства должны использоваться протекторы (анодные электроды), устанавливаемые для защиты металлической оболочки термокамеры НУП от почвенной коррозии.

7.2 Металлическая броня, оболочки, экраны кабелей в НУП или необслуживаемый регенерационный пункт (НРП) присоединяются к защитному (объединенному защитному) или линейно-защитному заземляющему устройству.

Заземляющие проводники от металлической брони и оболочек магистральных кабелей связи к заземляющему устройству присоединяются через клемму универсальную (напр. ЛЗУДК-14А) – для обеспечения контроля состояния изолирующих покровов кабеля. Соединение оболочек и брони между собой всех вводимых в НУП кабелей связи проводится на ЛЗУДК.

7.3 Ввод кабеля связи с медными жилами и волоконно-оптического кабеля в НУП контейнерного типа производится через вводные патроны корпуса его подземной части. Во вводном патроне производится разделка брони кабелей связи и подключение к ней заземляющих проводников, при этом должны быть обеспечены:

- герметизация ввода во вводной патрон, как кабелей связи, так и заземляющего проводника;
- электрическая изоляция брони кабелей связи от вводного патрона;
- механическое соединение брони кабелей связи с вводным патроном;
- исключение электрического ввода (контакта) брони кабелей связи и заземляющего проводника на корпус подземной части НУП.

7.4 Главная заземляющая шина должна располагаться в наземной части (надстройке) НУП контейнерного типа. Примерная схема ввода и заземления кабелей связи в необслуживаемые усилительные пункты в металлических термокамерах приведена на рисунке 6.

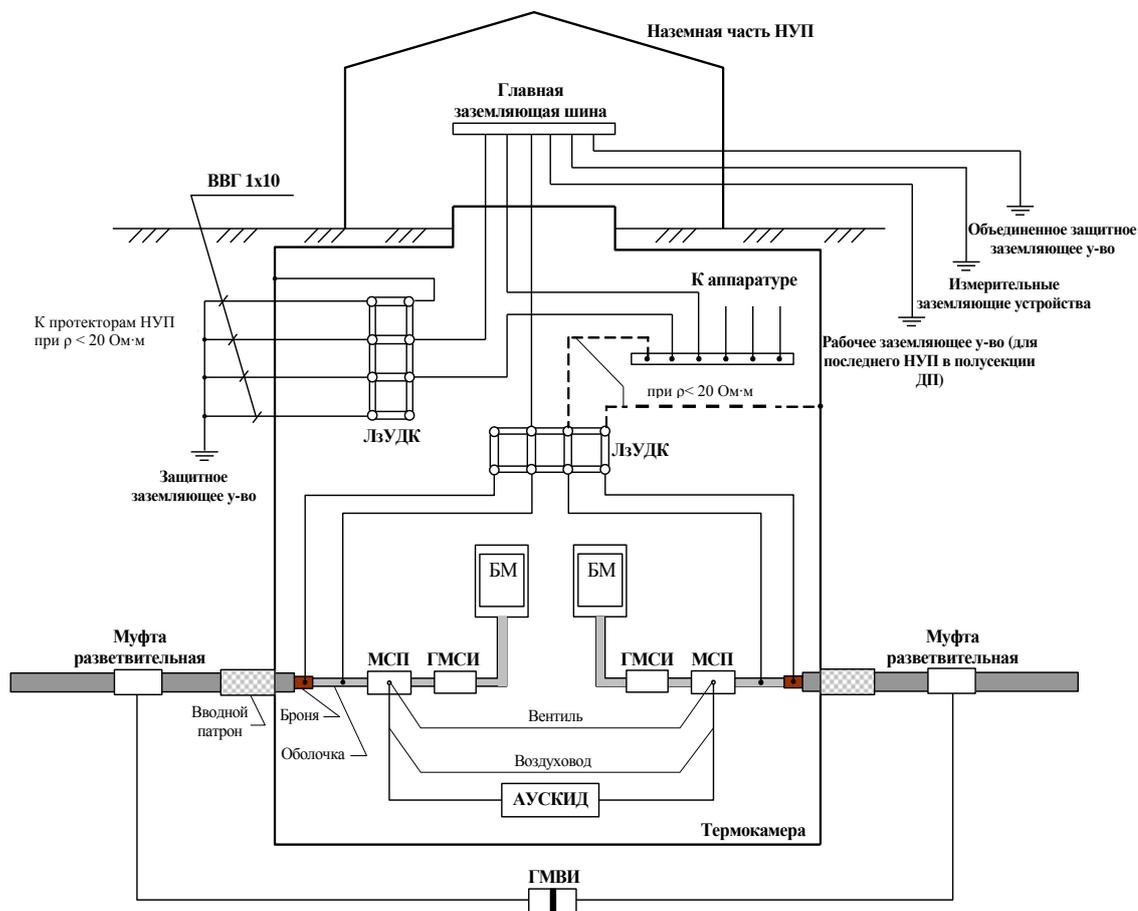


Рисунок 6. Схема организация ввода кабелей связи в НУП контейнерного типа (АУСКИД – автоматическая система для поддержания давления в кабеле)

7.5 Отводы магистральных кабелей связи с медными жилами после ввода их в НУП должны быть изолированы от магистрального кабеля газонепроницаемой и изолирующей муфтами.

Отрезок магистрального кабеля между разветвительными муфтами оснащается газонепроницаемой и изолирующей муфтами.

8. Ввод кабеля на другие объекты

8.1 На кабеле отпая должны быть смонтированы газонепроницаемая и изолирующая муфты.

8.2 В случае отсутствия на отпае к объектам инфраструктуры (кроме РШ, ППС, ПС, тяговых подстанций) изолирующей муфты допускается ее не монтировать. Тогда при новом строительстве и смене отпаев должны быть установлены газонепроницаемая и изолирующая муфты. Если переносится бокс отпая путем монтажа вставки, отпай и вновь смонтированная вставка соединяются через изолирующую муфту.

8.3 Металлическая оболочка и броня кабеля, который заходит на объект, должны быть перепаяны медным заземляющим проводником и подсоединены к системе заземлений линий и средств связи.