

ВНИПИ
ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
им. Ф.Б.ЯКУБОВСКОГО
ШИФР А10-93

ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ЗАНУЛЕНИЕ
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Главный инженер института  А.Г. Смирнов

Начальник отдела типового
проектирования  Н.И. Ивкин

Ответственный исполнитель  Т.И. Шелепнева

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ С 01.05.93г.
ПРИКАЗ №17 от 13.04.93г.

МОСКВА 1993

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	СТР.
АГО-93	Содержание	2
АГО-93-ОПЗ	Пояснительная записка	4
АГО-93-02	План магистралей заземления. Пример.	11
АГО-93-03	Заземление шкафов КРУ	12
АГО-93-04	Заземление камер КСО	13
АГО-93-05	Заземление и зануление КТП	14
АГО-93-06	Заземление, зануление щита стан- ций управления	15
АГО-93-07	Соединение металлического корпуса с трубой электропроводки (при отсут- ствии болта заземления)	16
АГО-93-08	Соединение металлического корпуса с трубой электропроводки (при нали- чии болта заземления).	17
АГО-93-09	Заземление, зануление корпуса двига- теля.	18
АГО-93-10	Заземление, зануление магистрального шинопровода (ШМА), проложенного на стойках.	19
АГО-93-11	Заземление, зануление троллейных кронштейнов	20
АГО-93-12	Заземление, зануление троллейных кронштейнов	20
АГО-93-13	Заземление, зануление одиночных кабель- ных конструкций	21
АГО-93-14	Заземление, зануление блочных кабель- ных конструкций	22
АГО-93-15	Заземление, зануление сварных лотков проложенных по стене	23
АГО-93-16	Заземление, зануление сварных лотков, проложенных на стойках	24

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	СТР.
АГО-93-17	Заземление, зануление коробов	25
АГО-93-18	Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций в каналах	26
АГО-93-19	Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций в туннелях	27
АГО-93-20	Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций в колодцах кабельной канализации	28
АГО-93-21	Заземление, зануление несущего троса	29
АГО-93-22	Прокладка заземляющих, нулевых защит- ных проводников по стене	30
АГО-93-23	Прокладка заземляющих, нулевых защит- ных проводников на расстоянии от стены	30
АГО-93-24	Ответвление от магистрали заземления, зануления (при прокладке по стене)	31
АГО-93-25	Ответвление от магистрали заземления, зануления (при прокладке на расстоянии от стены).	31
АГО-93-26	Прокладка заземляющего, нулевого защит- ного проводника из полосовой стали че- рез температурный или осадочный шов.	32
АГО-93-27	Прокладка заземляющего, нулевого за- щитного проводника из круглой стали через температурный или осадочный шов.	32

Циф. № по табл. Прозп. издания. Взам. инв. №

Разраб.	Шелпнева	Лис
Провер	Шелпнева	Лис
Нач. отд.	Ивкчн	Лис
Н.контр.	Аллакозов	Лис

АГО-93

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2
ВНИИ ТЯЖПРОМЛЕКПРОЕКТ ИМЕНИ Ф. Б. ЯКОВЛЕВСКОГО МОСКВА		

ОБСЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	СТР.
АГО-93-28	Проход заземляющего проводника через стены и перекрытия.	33
АГО-93-29	Присоединение заземляющих, нулевых защитных проводников к трубопроводу.	34
АГО-93-30	Присоединение заземляющих, нулевых, защитных проводников к оболочке кабеля.	35
АГО-93-31	Соединение проводников (под углом).	36
АГО-93-32	Соединение проводников (продольное).	37
АГО-93-33	Заземлитель вертикальный стержневой с шайбой.	38
АГО-93-34	Заземлитель вертикальный стержневой.	38
АГО-93-35	Заземлитель вертикальный из угловой стали.	39
АГО-93-36	Гильза.	39
АГО-93-37	Перемычка ПГС	40
АГО-93-38	Флажок Ф	40
АГО-93-39	Компенсатор	41
АГО-93-40	Держатель для крепления проводников из круглой стали.	41

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1.1. Исходными данными при разработке настоящего альбома послужили:

- "Правила устройств электроустановок" (шестое издание);
- Строительные нормы и правила СНиП 3.05.06-35 "Электро-технические устройства";
- другие справочные и нормативные материалы.

2. СОДЕРЖАНИЕ

2.1. В альбоме представлены:

- узлы и детали присоединений к устройству заземления или зануления распределительных устройств, трансформаторов, шкафов и щитов станций управления, электрических машин, шинопроводов, стальных труб электропроводок, металлических кабельных конструкций, лотков и коробов для прокладки кабелей;
- Узлы и детали заземляющих устройств и заземлителей.

3. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

3.1. Материалы альбома предназначены для использования при выполнении проектных и монтажных работ по устройству защитного заземления и зануления электроустановок переменного и постоянного тока напряжением до 1000 В.

3.2. В альбоме приведены требования и рабочие чертежи по защитному заземлению и занулению и использованию рабочих нулевых и заземляющих проводников в качестве защитного заземления. Выбор и расчет рабочих нулевых и заземляющих проводников принимают по ПУЭ п. 1.7.

3.3. Материалы альбома не распространяются на открытые подстанции, токо-отводы для молниезащиты зданий и сооружений, опоры и конструкции линий электропередач и электрофицированного транспорта, специальные установки.

* В скобках указан пункт Правил устройств электроустановок.

4. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1. Определения и основные требования.

4.1.1. **Защитным заземлением** называется заземление частей электроустановки с целью обеспечения электробезопасности. (1.77)*

4.1.2. **Рабочим заземлением** называется заземление какой-либо точки токоведущих частей электроустановки, необходимое для обеспечения работы электроустановки. (1.78)

4.1.3. **Занулением** в электроустановках напряжением до 1кВ называется преднамеренное соединение частей электроустановки, нормально находящихся под напряжением, с глухозаземленной нейтралью генератора или трансформатора в сетях трехфазного тока, с глухозаземленным выводом источника однофазного тока, с глухозаземленной средней точкой источника в сетях постоянного тока. (1.79)

4.1.4. **Заземляющим проводником** называется проводник, соединяющий заземляемые части с заземлителем. (1.7.16)

4.1.5. **Нулевым защитным проводником** в электроустановках напряжением до 1 кВ называется проводник, соединяющий зануляемые части с глухозаземленной нейтралью генератора или трансформатора в сетях трехфазного тока, с глухозаземленным выводом источника однофазного тока, с глухозаземленной средней точкой источника в сетях постоянного тока. (1.7.17)

4.1.6. **Нулевым рабочим проводником** в электроустановках до 1 кВ называется проводник, используемый для питания электроприемников, соединенный с глухозаземленной нейтралью генератора или трансформатора в сетях трехфазного тока, с глухозаземленным выводом источника однофазного тока, с глухозаземленной средней точкой источника в трехпроводных сетях постоянного тока. В электроустановках до 1 кВ глухозаземленной нейтралью нулевой рабочий проводник может выполнять функции нулевого защитного проводника. (1.7.18)

4.1.7. **Заземление и зануление электроустановок** следует выполнять: - при напряжении 380 В и выше переменного тока и 440 В и выше постоянного тока - во всех электроустановках;

Разраб.	Шеленнева	Ильин	
Провер.	Шеленнева	Ильин	
Нач. отд.	Ильин	Ильин	
Н.контр.	Аллакозов	Ильин	4.932

A10-93-01 ПЗ

Пояснительная записка

Ставля	Лист	Листов
Р	1	1
ВНИПИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ имени Ф.Б.ЯКУБОВСКОГО МОСКВА		

Инв.№ подл. Подп. и дата
Зем. инв. А

- в электроустановках до 1 кВ в местах, где в качестве защитной меры применяются разделительные или понижающие трансформаторы, вторичное напряжение трансформаторов должно быть: для разделительных трансформаторов - не более 380 В, для понижающих трансформаторов - не более 42 В. (I.7.33 и I.7.44).

4.1.8. При применении этих трансформаторов необходимо руководствоваться следующим:

а) разделительные трансформаторы должны удовлетворять специальным техническим условиям в отношении повышенной надежности конструкции и повышенных испытательных напряжений;

б) от разделительного тр-ра разрешается питание только одного электроприемника с номинальным током плавкой вставки или расцепителя автоматического выключателя на первичной стороне не более 15 А;

в) заземление вторичной обмотки разделительного тр-ра не допускается. Корпус тр-ра в зависимости от режима нейтрали сети, питающей первичную обмотку, должен быть заземлен или занулен. Заземление корпуса электроприемника, присоединенного к такому тр-ру не требуется;

г) понижающие тр-ры со вторичным напряжением 42 В и ниже могут быть использованы в качестве разделительных, если они удовлетворяют требованиям, приведенным в пп. а) и б).

Если понижающие тр-ры не являются разделительными, то в зависимости от режима нейтрали сети, питающей первичную обмотку, следует заземлять или занулять корпус тр-ра, а также один из выводов (одну из фаз) или нейтраль (среднюю точку) вторичной обмотки. (I.7.44).

4.1.9. При номинальных напряжениях выше 42 В, но ниже 380 В переменного тока и выше 110 В, но ниже 440 В постоянного тока заземление и зануление следует выполнять только в помещениях с повышенной опасностью, особо опасных и наружных установках.

Заземление или зануление электроустановок не требуется при номинальных напряжениях до 42 В переменного тока и до 110 В постоянного тока. (I.7.33).

4.2. Оборудование и конструкции, подлежащие заземлению или занулению.

4.2.1. К частям, подлежащим занулению или заземлению относятся:

- а) корпуса электрических машин, тр-ров, аппаратов, светильников и т.п;
- б) приводы электрических аппаратов;
- в) вторичные обмотки измерительных тр-ров;
- г) каркасы распределительных щитов, щитов управления, щитков и шкафов, а также съемные или сткрывающиеся части, если на последних установлено

электрооборудование напряжением выше 42 В переменного тока или более 110 В постоянного тока;

д) металлические конструкции распределительных устройств, металлические кабельные ^{конструкции} соединительные муфты, металлические оболочки и броня контрольных силовых кабелей, металлические оболочки проводов, металлические рукава и трубы электропроводки, кобухи и опорные конструкции шнопроводов, лотки, короба, струны, тросы и стальные полосы, на которых укреплены кабели и провода (кроме струн, тросов и полос, по которым проложены кабели с заземленной или зануленной металлической оболочкой или броней), а также другие металлические конструкции, на которых устанавливается электрооборудование;

е) металлические оболочки и броня контрольных и силовых кабелей и проводов ^{напряжением} до 42 В переменного тока и до 110 В постоянного тока, проложенных на общих металлических конструкциях, в том числе в общих трубах, коробах, лотках и т.п., вместе с кабелями и проводами, металлические оболочки и броня которых, подлежат заземлению или занулению;

ж) металлические корпуса передвижных и переносных электроприемников;

и) электрооборудование, размещенное на движущихся частях станков, машин и механизмов. (I.7.46).

4.3. Оборудование и конструкции не требующие заземления и зануления.

4.3.1. Не требуется преднамеренно заземлять или занулять:

- корпуса электрооборудования, аппаратов и электромонтажных конструкций, установленных на заземленных (зануленных) металлических конструкциях, распределительных устройствах, на щитах, шкафах, щитках, станинах станков, машин и механизмов, при условии обеспечения надежного электрического контакта с заземленными или зануленными основаниями;

- конструкции перечисленные в 4.2.1 (п.д) при условии надежности электрического контакта между этими конструкциями и установленными на них заземленным или зануленным электрооборудованием. При этом указанные конструкции не могут быть использованы для заземления или зануления установ-

ИНВ. И ПОСЛ. ПОР. И ДОМ. ИЗМ. ЧИСТ. А

ленного на них другого электрооборудования;

- арматуру изоляторов всех типов, оттяжек, кронштейнов и осветительной арматуры при установке их на деревянных опорах VI или на деревянных конструкциях открытых подстанций, если это не требуется по условиям защиты от атмосферных перенапряжений.

- При прокладке кабеля с металлической заземленной оболочкой или неизолированного заземляющего проводника на деревянной опоре, они должны быть заземлены или занулены;

- съемные или открывающиеся части металлических каркасов камер распределительных устройств, шкафов, ограждений и т.п., если на съемных (открывающихся) частях не установлено электрооборудование или если напряжение установленного электрооборудования не превышает 42 В переменного тока или 110 В постоянного тока;

- корпуса электроприемников с двойной изоляцией;

- металлические скобы, закрепы, отрезки труб механической защиты кабелей в местах их прохода через стены и перекрытия и другие подобные детали, в том числе протяжные и ответвительные коробки размером до 100 см², электропроводок, выполняемых кабелями или изолированными проводами, прокладываемыми по стенам, перекрытиям и другим элементам строений. (I.7.48).

4.4. Заземляющие и нулевые защитные проводники и их соединения.

4.4.1. В качестве нулевых защитных проводников должны быть в первую очередь использованы нулевые рабочие проводники.

В качестве заземляющих и нулевых защитных проводников могут быть использованы:

- а) специально предусмотренные для этой цели проводники;
- б) металлические конструкции зданий (фермы, колонны и т.п.);
- в) арматура железобетонных строительных конструкций и фундаментов;
- г) металлические конструкции производственного назначения (подкрановые пути, каркасы распределительных устройств, галерей, площадки, шахты лифтов, подъемников, элеваторов, обрамления каналов и т.п.);
- д) стальные трубы электропроводок;
- е) алюминиевые оболочки кабелей;
- ж) металлические кожухи и опорные конструкции шинопроводов, металлические корпуса и лотки электроустановок;

и) металлические стационарно открыто проложенные трубопроводы всех назначений, кроме трубопроводов горючих и взрывоопасных веществ и смесей, канализации и центрального отопления.

4.4.2. Приведенные в пп. б)...и) проводники, конструкции и другие элементы могут служить единственными заземляющими или нулевыми защитными проводниками, если они по проводимости удовлетворяют требованиям таблицы п. 4.4.9 и, если обеспечена непрерывность электрической цепи на всем протяжении использования.

Заземляющие и нулевые защитные проводники должны быть защищены от коррозии. (I.7.73).

4.4.3. Использование металлических оболочек трубчатых проводов, несущих тросов, при тросовой электропроводке, металлических оболочек изоляционных трубок, металлорукавов, а также брони и свинцовых оболочек проводов и кабелей в качестве заземляющих и нулевых защитных проводников запрещается. Использование для указанных целей свинцовых оболочек кабелей допускается лишь в реконструируемых городских электрических сетях 220/127 и 380/220 В.

В помещениях и в наружных установках, в которых требуется применение заземления или зануления, эти элементы должны быть заземлены или занулены и иметь надежные соединения на всем протяжении. Металлические соединительные муфты и коробки должны быть присоединены к броне и к металлическим оболочкам пайкой или болтовыми соединениями. (I.7.74).

4.4.4. В помещениях с большим количеством электрооборудования для присоединения заземляющих или зануляющих проводников создаются магистрали заземления (контур). В качестве магистралей используются, как специально проложенные проводники, так и металлические части каркаса здания (колонны, фермы, подкрановые балки и пр.). Этот контур присоединяется к внешним заземлителям не менее чем двумя проводниками. (см. черт. А10-93-02)

4.4.5. Выбор трасс искусственных магистралей заземления или зануления внутри зданий определяется условиями их прокладки, удобством присоединения к ним частей, подлежащих заземлению, или занулению, требованиями минимального расхода материалов и др. Необходимость выполнения замкнутой магистрали (контура) заземления определяется конструктивной целесообразностью.

4.4.6. Ответвления от магистралей к электроприемникам до I кВ допускается прокладывать скрыто непосредственно в стене, под чистым полом и т.п. с защитой их от воздействия агрессивных сред. Такие ответвления не должны иметь соединений. (I.7.75).

4.4.7. Заземляющие и нулевые защитные проводники должны быть предохранены от химических воздействий. В местах перекрещивания этих проводников с кабелями, трубопроводами, железнодорожными путями, в местах их ввода в здание и других местах, где возможны механические повреждения заземляющих и нулевых защитных проводников, эти проводники должны быть защищены. (I.7.86).

4.4.8. Прокладка заземляющих и нулевых защитных проводников в местах прохода через стены и перекрытия должны выполняться, как правило, с их непосредственной заделкой. В этих местах проводники не должны иметь соединений и ответвлений. (I.7.87).

4.4.9. Заземляющие и нулевые защитные проводники в электроустановках до I кВ должны иметь размеры не менее приведенных в таблице.

Наименование	Медь	Алюминий	Сталь		
			в зданиях	в наружных установках	в земле
Г	2	3	4	5	6
Неизолированные проводники:					
сечение, мм ²	4	6	—	—	—
диаметр, мм	—	—	5	6	10
Изолированные провода:					
сечение, мм ²	1,5	2,5	—	—	—
Заземляющие и нулевые жилы кабелей и многожильных проводов в общей защитной оболочке с фазными жилами:					
сечение, мм ²	I	2,5	—	—	—
Угловая сталь:					
толщина полки, мм	—	—	2	2,5	4
Полосовая сталь:					
сечение, мм ²	—	—	24	48	48
толщина, мм	—	—	3	4	4

	1	2	3	4	5	6
Водопроводные трубы (стальные):						
толщина стенки, мм	—	—	2,5	2,5	3,5	
Тонкостенные трубы (стальные):						
толщина стенки, мм	—	—	1,5	2,5	Не допускается	

4.4.10. Соединения заземляющих и нулевых защитных проводников между собой должны обеспечивать надежный контакт и выполняться посредством сварки.

Допускается в помещениях и в наружных установках без агрессивных сред выполнять соединения заземляющих и нулевых защитных проводников другими способами, обеспечивающими требования ГОСТ 10434-82 "Соединения контактные электрические. Общие технические требования" ко 2-му классу соединений. При этом должны быть предусмотрены меры против ослабления и коррозии контактных соединений.

Соединения заземляющих и нулевых защитных проводников должны быть доступны для осмотра. (I.7.90)

4.5. Заземлители

4.5.1. В качестве естественных заземлителей рекомендуется использовать:

- проложенные в земле водопроводные и другие металлические трубопроводы, за исключением трубопроводов горючих жидкостей, горючих или взрывчатых газов и смесей;
- обсадные трубы скважин;
- металлические и железобетонные конструкции зданий и сооружений, находящиеся в соприкосновении с землей;
- металлические шпунты гидротехнических сооружений, водоводы, затворы и т.п.;
- свинцовые оболочки кабелей, проложенных в земле. Алюминиевые оболочки кабелей не допускается использовать в качестве естественных заземлителей.

ИНВ. № ПОСЛ. ПРОВОД. И ПОСЛ. ЗАЗЕМ. ШВ. №

Если оболочки кабелей служат единственными заземлителями, то в расчете заземляющих устройств они должны учитываться при количестве кабелей не менее двух;

- заземлители опор ВЛ, соединенные с заземляющим устройством электроустановки при помощи грозозащитного троса ВЛ, если трос не изолирован от опор ВЛ;

- нулевые провода ВЛ до I кВ с повторными заземлителями при количестве ВЛ не менее двух;

- рельсовые пути магистральных неэлектрифицированных железных дорог и подъездные пути при наличии преднамеренного устройства перемычек между рельсами. (I.7.70).

4.5.2. Заземлители должны быть связаны с магистралями заземлений не менее чем двумя проводниками, присоединенными к заземлителю в разных местах. (I.7.71).

4.5.3. Для искусственных заземлителей следует применять сталь. Искусственные заземлители не должны иметь окраски. (I.7.72).

ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЗЕМЛЕНИЮ И ЗАНУЛЕНИЮ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

4.6. Краны

4.6.1. Считается достаточным, если части подлежащие заземлению или занулению, присоединены к металлическим конструкциям крана, при этом должен быть обеспечена непрерывность электрической цепи металлических конструкций.

4.6.2. Рельсы кранового пути должны быть надежно соединены на стьках для создания непрерывной электрической цепи. В электроустановках, для которых в качестве защитного мероприятия применяется заземление или зануление, рельсы кранового пути должны быть соответственно заземлены или занулены.

4.6.3. При установке крана на открытом воздухе рельсы кранового пути, кроме того, должны быть соединены между собой и заземлены, при этом для заземления рельсов необходимо предусматривать не менее двух заземлителей, присоединяемых к рельсам в разных местах. (5.4.56).

4.7. Лифты.

4.7.1. Заземление электрических машин и аппаратов, установленных на звуко- и виброизолирующих опорах, должно быть выполнено гибким проводом.

Для заземления кабины следует использовать одну из жил кабеля или один из проводов токоподвода. Рекомендуется использовать в качестве дополнительного заземляющего проводника экраннующие оболочки и несущие тросы кабелей, а также стальные несущие тросы кабины.

Металлические направляющие кабины и противовеса, а также металлические конструкции ограждения шахты должны быть заземлены. (5.5.18.).

4.8. Электрическое освещение.

4.8.1. Заземление или зануление корпусов светильников общего освещения следует осуществлять:

а) В сетях с заземленной нейтралью: при вводе в светильник кабеля, защищенного провода, незащищенных проводов в трубе или металлорукаве или скрыто без труб - ответвление от нулевого рабочего проводника внутри светильника; при вводе в светильник открытых незащищенных проводов - гибким изолированным проводом, присоединяемым к заземляющему винту корпуса светильника и к нулевому рабочему проводу у ближайшей к светильнику неподвижной опоры или коробки.

Эти требования распространяются также на подводку нулевого защитного проводника к нулевым защитным контактам двухполюсных розеток, за исключением устанавливаемых в медицинских лечебных заведениях для электромедицинских аппаратов и в кухнях квартир, гостиниц, общежитий для электробитовых приборов, к защитным контактам которых от группового щитка должен прокладываться самостоятельный нулевой защитный проводник.

б) В сетях с изолированной нейтралью при любых способах ввода проводов и кабелей в светильник - гибким проводом, присоединенным к заземляющему винту корпуса светильника и заземляющему проводнику. (6.1.20).

4.8.2. Металлические отражатели светильников, укрепленные на корпусах из изолирующих материалов, заземлять или занулять не требуется. (6.1.22.).

4.8.3. Заземление или зануление корпусов светильников местного освещения на напряжение выше 42 В должно удовлетворять требованиям:

Цифр. код. л. | Подп. и дата | Цифр. код. л.

а) Если между кронштейном и корпусом светильника нет надежного электрического соединения, то оно должно быть осуществлено при помощи специально предназначенного для этой цели защитного проводника.

б) Если заземляющие провода присоединяются не к корпусу светильника, а к металлической конструкции, на которой светильник установлен, то между этой конструкцией, кронштейном и корпусом светильника должно быть надежное электрическое соединение. (6.1.23).

4.8.4. Заземление и зануление корпусов переносных светильников на напряжение выше 42 В должно осуществляться посредством специальной жилы гибкого кабеля, которая не должна одновременно служить для подвода рабочего тока. Указанная жила должна присоединяться самостоятельно к защитному контакту розетки. (6.1.24).

4.8.5. Светильники наружного освещения, установленные на железобетонных и металлических опорах, должны быть заземлены в сетях с изолированной нейтралью, занулены в сетях с глухозаземленной нейтралью. Светильники, установленные на деревянных опорах, не имеющих заземляющих спусков или кабельных муфт, заземлению и занулению не подлежат. (6.1.25).

4.9. Жилы и общественные здания.

4.9.1. В ваннах комнатах жилых, общественных зданий и в банях металлические корпуса ванн, а в душевых поддонах должны быть соединены металлическими проводниками с металлическими трубами водопровода. (7.1.55).

4.9.2. В помещениях с подвесными потолками, имеющими металлические конструкции и детали, следует занулять металлические корпуса светильников, встраиваемых в подвесные потолки или устанавливаемых за ними. (7.1.56).

4.9.3. В помещениях, где не требуется зануление светильников, металлический каркас для подвески светильников должен быть изолирован. (7.1.57.).

4.9.4. В жилых домах и служебных помещениях общественных зданий при наличии открытых металлических трубопроводов, радиаторов систем отопления и других металлических конструкций необходимо предусматривать зануление металлических корпусов переносных электроприемников. В указанных помещениях при токопроводящих полах и при отсутствии открытых металлических конструкций, а также в случаях закрытия их изоляционными материалами не требуется предус-

матривать зануление металлических корпусов переносных электроприемников. (7.1.58).

4.9.5. В жилых и общественных зданиях должны зануляться металлические корпуса стационарных электрических плит, чайников и т.п., а также переносных бытовых электрических приборов и машин мощностью более 1,3 кВт и металлические трубы электропроводок.

Для зануления корпусов стационарных однофазных электрических плит и т.п. должен прокладываться от стояка, этажного или квартирного щитка отдельный проводник сечением, равным сечению фазного проводника. (7.1.59).

4.9.6. Зануление трехфазной электроплиты следует осуществлять самостоятельным проводником, начиная от группового щитка. Использование нулевого рабочего проводника для зануления трехфазной электроплиты запрещается. (7.1.60).

4.10. Зрелищные предприятия и спортивные сооружения.

4.10.1. Подвижные металлические конструкции сцены, предназначенные для установки осветительных и силовых электроприемников, должны быть заземлены или занулены посредством отдельного гибкого медного провода или жилы кабеля, которые не должны одновременно служить проводниками рабочего тока.

Заземление или зануление вращающейся части сцены и аппаратуры, размещаемой на ней, допускается осуществлять через кольцевой контакт.

Сечение жил медных проводов и кабелей, используемых для заземления или зануления подвижных металлических конструкций, должно быть не менее 1,5 мм² (7.2.60).

4.10.2. Металлические корпуса и конструкции электроакустических и кинотехнологических устройств, систем связи и сигнализации должны присоединяться к общему контуру защитного заземления здания. (7.2.61).

4.11. Электроустановки во взрывоопасных зонах.

4.11.1. Во взрывоопасных зонах любого класса подлежат заземлению (занулению) — электроустановки при всех напряжениях переменного и постоянного тока; в том числе и электрооборудование исключенное п. 4.3.1.

ИНФОРМАЦИОННО-УЧЕТНЫЙ ЛИСТ

Это требование не относится к электрооборудованию, установленному внутри нулевых (заземленных) корпусов шкафов и пультов. (7.3.134).

4.11.2. В электроустановках до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью зануление электрооборудования должно осуществляться:

- а) в силовых сетях во взрывоопасных зонах любого класса - отдельной жилой кабелю или провода;
- б) в осветительных сетях во взрывоопасных зонах любого класса, кроме класса В-I - на участке от светильника до ближайшей ответвительной коробки - отдельным проводником, присоединенным к нулевому рабочему проводнику в ответвительной коробке;
- в) в осветительных сетях во взрывоопасной зоне класса В-I - отдельным проводником, проложенным от светильника до ближайшего группового щита;
- г) на участке сети от РУ и ТП, находящихся вне взрывоопасной зоны, до щита, сборки, распределительного пункта и т.п., также находящихся вне взрывоопасной зоны, от которых осуществляется питание электроприемников, расположенных во взрывоопасных зонах любого класса, допускается в качестве нулевого защитного проводника использовать алюминиевую оболочку питающих кабелей. (7.3.135).

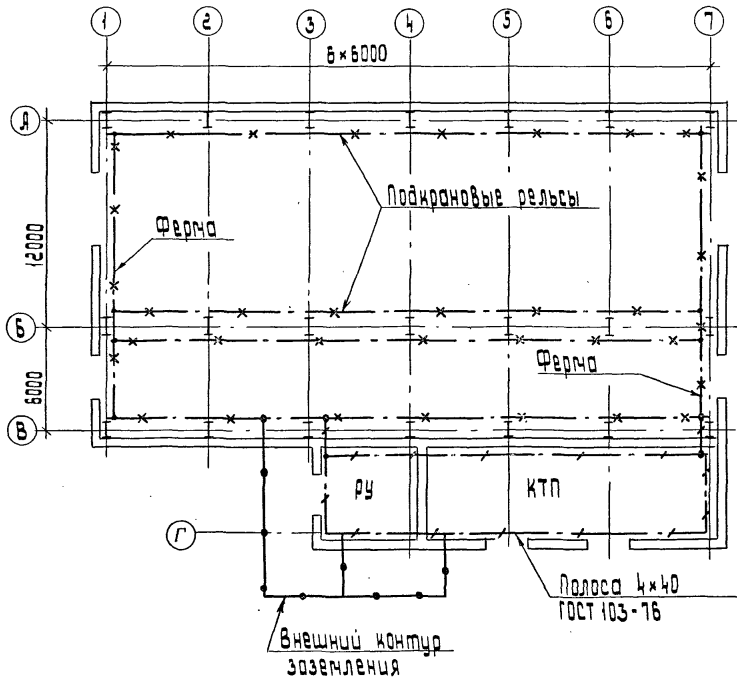
4.11.3. Нулевые защитные проводники во всех звеньях сети должны быть проложены в общих оболочках, трубах, коробах, пучках с фазными проводниками. (7.3.136).

4.11.4. В электроустановках до 1 кВ и выше с изолированной нейтралью заземляющие проводники допускается прокладывать как в общей оболочке с фазными, так и отдельно от них.

Магистраль заземления должны быть присоединены к заземлителям в двух или более разных местах и по возможности с противоположных концов помещения. (7.3.137).

4.11.5. Использование металлических конструкций зданий, конструкций производственного назначения, стальных труб электропроводки, металлических оболочек кабелей и т.п. в качестве нулевых защитных (заземляющих) проводников допускается только как дополнительное мероприятие. (7.3.138).

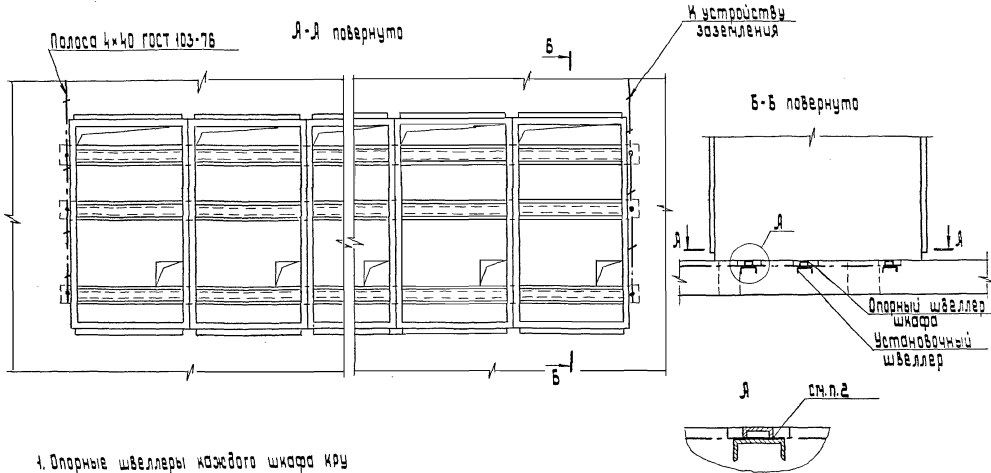
4.11.6. Проходы специально проложенных нулевых защитных (заземляющих) проводников через стены помещений во взрывоопасных зонах должны производиться в отрезках труб или проемах. Отверстия труб и проемов должны быть уплотнены негорючими материалами. Соединения нулевых защитных (заземляющих) проводников в местах проходов не допускается. (7.3.141).



Заземление электрооборудования
 во внутрицеховых сетях
 Выполнить в соответствии с
 альбомом А10-93

Разраб.	Щелкунев	Иванов		А10-93-02 План магистралей заземления. Пример	Лист	1	из	1
Провер.	Щелкунев	Иванов			ВНИИ Тяжпромэлектротранспорт имени Ф.Я.Удальцова МВСК КА			
Нач. отд.	Иванов	Иванов						
И. контр.	Аллажиков	Иванов	4.91					

Изм. и подл. по оп. и вост. завод. инв. ж.



1. Опорные швеллеры каждого шкафа крп присоединяют сваркой не менее, чем в двух местах к установочному швеллеру.
2. Заземляющий проводник присоединяют сваркой.

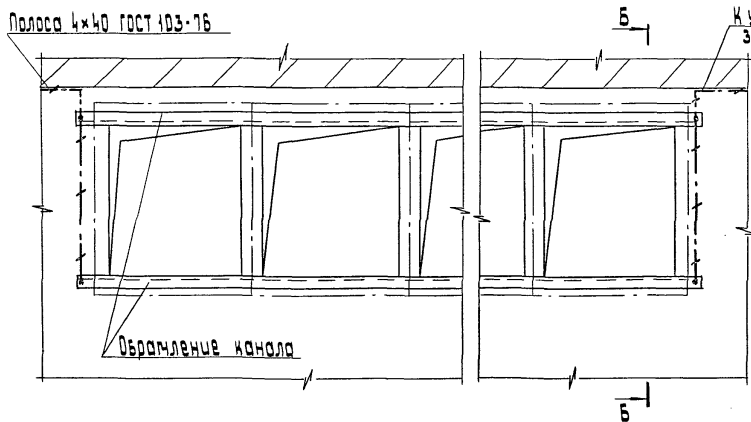
Разраб. Шелпнева	20/8	
Проект. Шелпнева	20/8	
Нач. отд. Цвжмч	4/16	
Инж. А.А.Козлов	12/16	11.01

Я 10-93-03
Заземление шкафов
КРУ

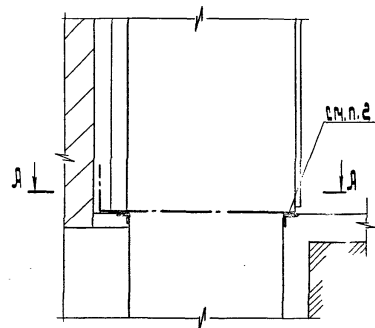
Лист	1	из	1
Исполн.	В.И.И.	Провер.	И.И.И.
ИМЕНИ СВЯТЫХ ПРЕСВЯТЫХ АПОСТОЛ ПЕТРА И ПАВЛА			
МОСКВА			

А-А повернуто

Полоса 4x40 ГОСТ 103-76



Б-Б повернуто



1. Каждую камеру КСО присоединяют сваркой не менее, чем в двух местах к обрамлению канала, которое используется в качестве заземляющего проводника.
2. Заземляющий проводник присоединяют сваркой.

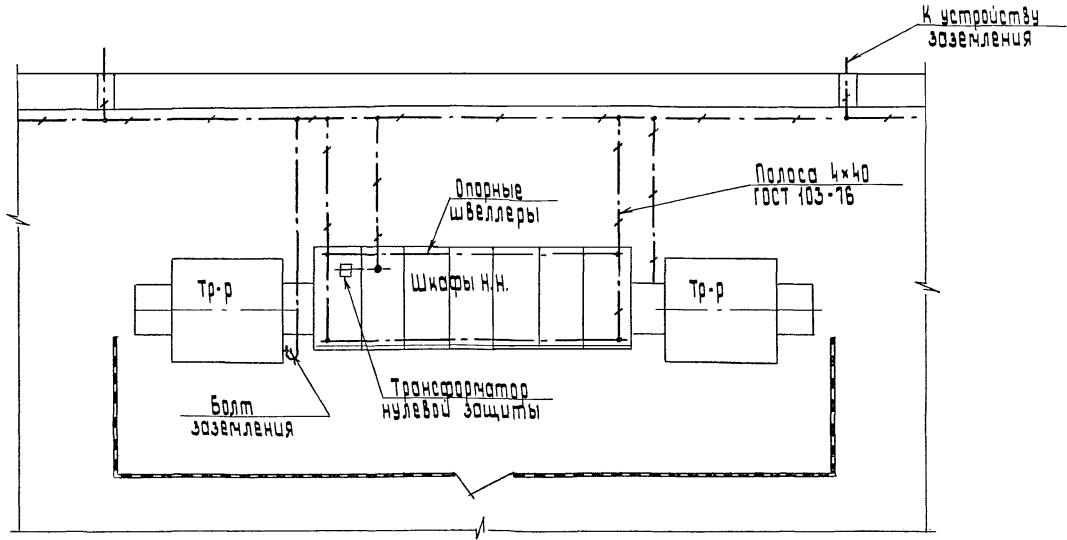
Разраб.	Шелепнева	Шелеп-	
Проект	Шелепнева	Шелеп-	
Нач. отд.	Шелепнев	Шелеп-	
	Шелепнев	Шелеп-	
Н. контр.	Аллашова	Аллаш	4.51.

Л10-93-04

Заземление
камер КСО

Лист	Листов
1	1
Проект Тяжпромэлектротранспорт имени С.В. Яковлевского Москва	

Изм. и внос. в проект. и в смету. заземления



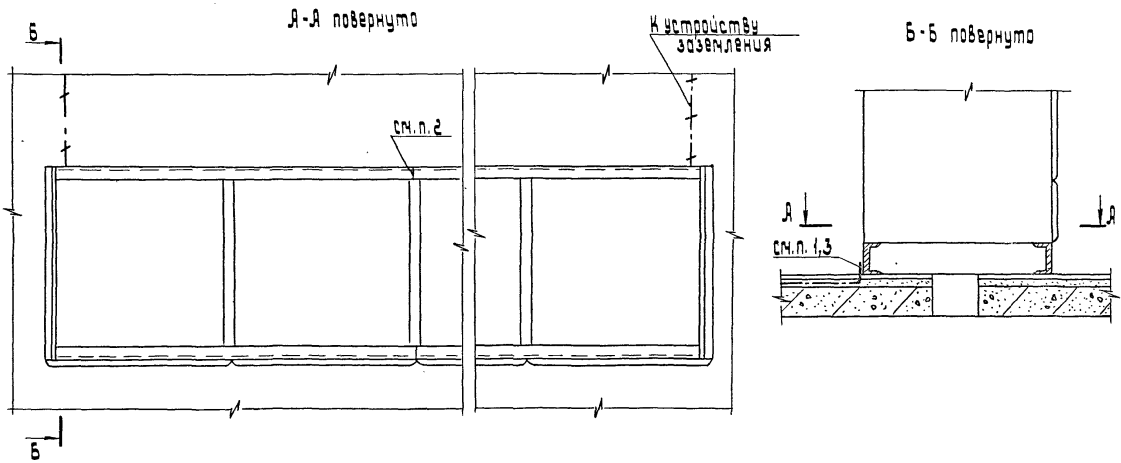
1. Опорные швеллеры шкафов Н.Н. должны быть сварены между собой и присоединены к контуру заземления.
2. Болт заземления трансформатора присоединить к контуру заземления.
3. В системе с глухозаземленной нейтралью - нулевую шину присоединяют к магистрали заземления или замыкающему контуру после трансформатора нулевой защиты. (Выбор сечения в соответствии с п. 1.7.19 ПУЭ)

Ш.В. и болт. полоса и болт. заземл. ш.к.а.

Разраб.	Шелленица	Инж.	
Проект	Шелленица	Инж.	
Нач. отд.	ШВЯИ	Инж.	
Н.контр.	Влажков	Инж.	1981

Л10-93-05
Заземление и зануление КТП

Страниц	Лист	Листов
Р	1	1
ВНИИ ТЯЖПРОЭКТ ЭЛЕКТРОПРОЕКТ ИМЕНИ МОСКОВСКОГО КРАСНОГО РАБОЧЕГО КЛасса		



1. Защитные заземляющие и нулевые проводники присоединяют сваркой к основанию (швеллеру) с обоих концов щита.
2. Стыки швеллеров отдельных секций щита соединяют сваркой.
3. При установке щитов станций управления в шкафах болты заземления присоединяют к опорным швеллерам.

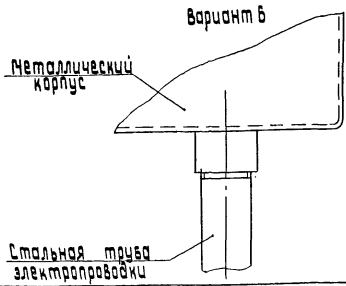
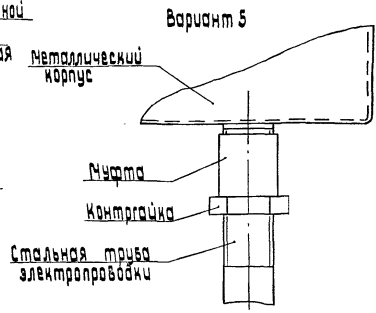
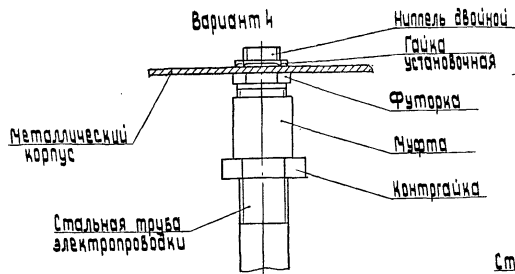
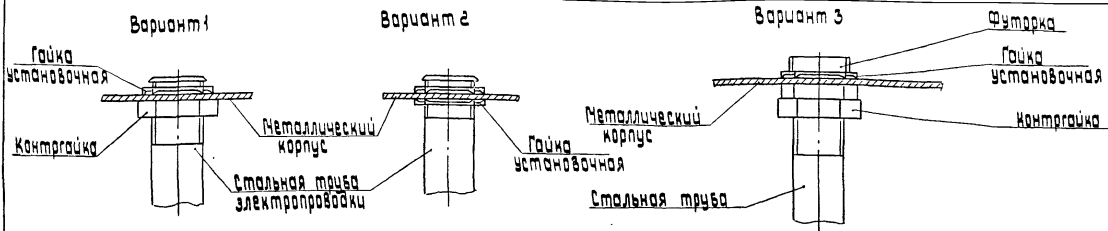
Разраб.	Шелепнева	02.05	
Провер.	Шелепнева	02.05	
Нач. отд.	Швачин	02.05	
И.контр.	Салакозов	02.05	0.05

Я 10-93-06

Заземление, зануление
щита станций
управления

Лист	1	из	1
ВНИМАНИЕ!			
ТЭЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ			
ИМЕНИ Б. ЯКУБОВСКОГО			
М.О.С.К.В.			

ШВАЧИН



Вариант	Примечание
1	Диаметр отверстия в корпусе соответствует наружному диаметру трубы электропроводки.
2	Диаметр отверстия в корпусе больше наружного диаметра трубы электропроводки.
3	Диаметр отверстия в корпусе меньше наружного диаметра трубы электропроводки.
4	Корпус имеет патрубок с наружной резьбой (одинаковой с резьбой трубы)
5	Корпус имеет патрубок с внутренней резьбой (одинаковой с резьбой трубы)
6	Корпус имеет патрубок с наружной резьбой (одинаковой с резьбой трубы)

ИЗМ. Ч. ПОСЛ. ПОСЛ. В ВАРИАНТЕ

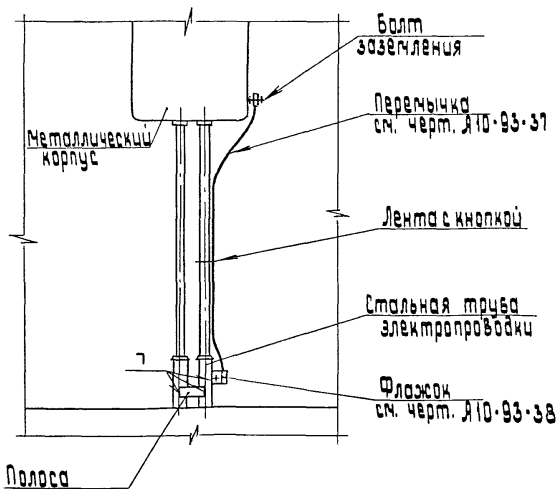
Разраб.	Шеленина	1988
Провед.	Шеленина	1988
Нач. отд.	ЦВК	1988
Контр.	Яковлев	1988

Я 10-93-07

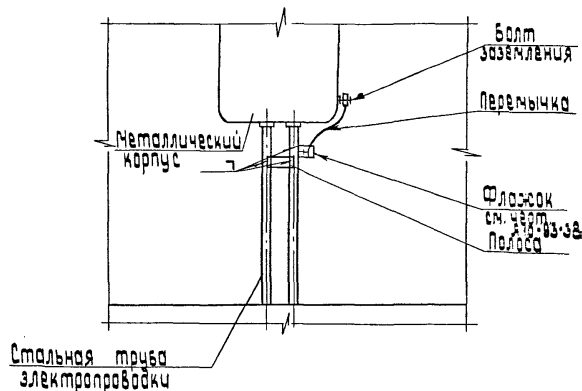
Соединение
металлического корпуса
с трубой электропроводки
(при отсутствии вала
заземления)

Старая	лист	листов
№	№	№
ТЭЦ-10		
ИМЕНИ С.С. ЯКОВЛЕВОГО		

Вариант 1



Вариант 2



ИЗМ. ИЛИ ДОП. Ч. ИЛИ ИСП. ИЛИ ИСХ.

Разработ.	Шелепнева	ИИИ-4	
Проектиров.	Шелепнева	ИИИ-4	
Нач. отд.	Иванов	ИИИ-4	
Н. контр.	Влажков	ИИИ-4	И. 93

Я10-93-08

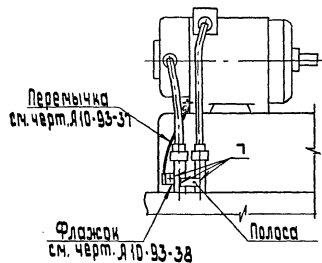
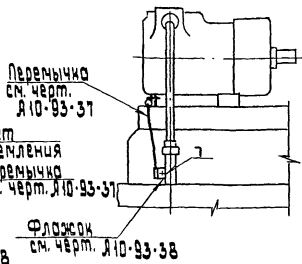
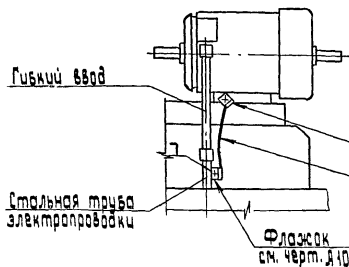
Соединение
металлического корпуса
с трубой электропроводки
(при наличии болта
заземления)

Страница	Лист	Итого
Р	1	1
ВНИМАНИЕ! Тяжелая эксплуатация имени Ф. В. К. З. С. К. О. Т. О.		

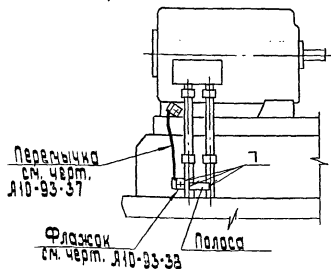
Вариант 1 - двигатели серии 4А

Вариант 2 - двигатели серии 4 МТКР

Вариант 3 - двигатели серии 4 МТФ



Вариант 4 - двигатели серии Д



На чертеже показаны случаи соединения корпусов двигателей со стальной трубой электропроводки, которая используется в качестве заземляющего или нулевого защитного проводника.

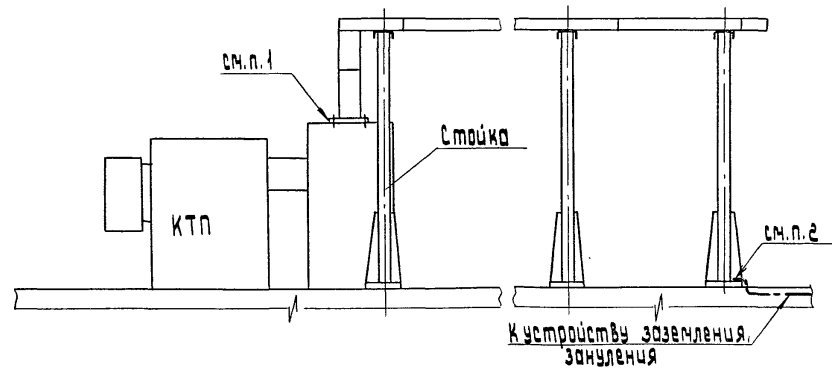
Если труба электропроводки не может быть использована в качестве проводника, то корпус двигателя присоединяют непосредственно к устройству заземления или зануления.

Разработчик	Шеллепнев	1989
Проверен	Шеллепнев	1989
Нач. отд.	Иванкин	1989
Н. контрол.	Яковлев	1989

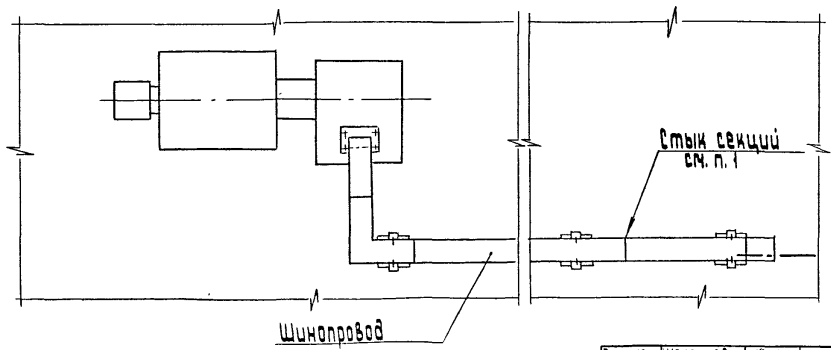
Я10-93-09

Заземления, зануления
корпуса двигателя

Модель	Автомат	Автомат
Р	ВНИИ	ТАЖПРОМДЕСКИПРОКМ
	ИМЕНИ Ф. Э. ДЖУГАШВИЛИ	ИМЕНИ Ф. Э. ДЖУГАШВИЛИ



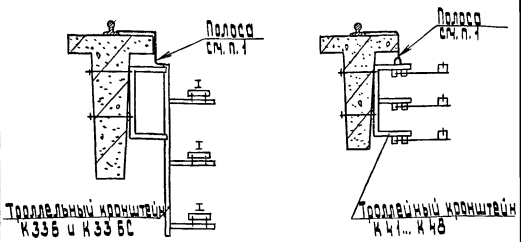
1. Конструкция шинпровода обеспечивает непрерывность электрической цепи в стыках секции, в местах присоединения к стойкам и к шкафу К.Н.
2. Проводник к стойке присоединяют сваркой.



Разр. Шеллепова	Шел			Д 10-93-10 Заземление, зануление магистрального шинпровода (ШМД), проложенного на стойках.	Лист	Листов
Пров. Шеллепова	Шел				Р	Т
Мат. отв. Ивкин	Ив				ВНИИ Тяжпромэлектротранс имени Я.И.Васильевского	
И.контр. Далаков	Дал	4/93				

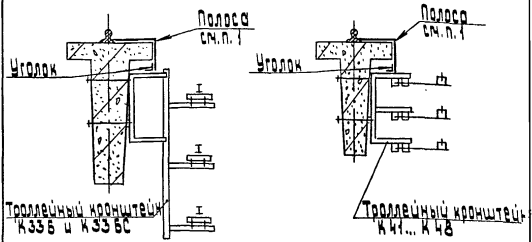
ШМД-4 ГОСТ 19001-77 ГОСТ 19002-77 ГОСТ 19003-77

Непосредственное соединение



1. Каждый троллейный кронштейн с помощью перемычки присоединяют сваркой к подкрановому рельсу, используемому в качестве заземляющего или нулевого защитного проводника.

Соединение с помощью специально проложенного проводника



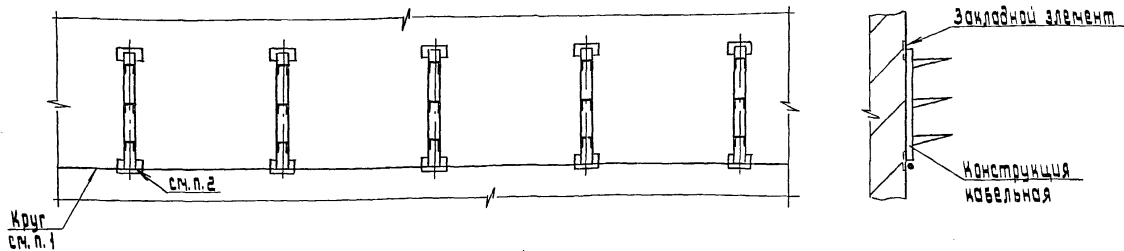
1. Каждый троллейный кронштейн присоединяют сваркой к специально проложенному проводнику (уголок), который должен быть соединен в начале и конце с подкрановым рельсом, используемым в качестве заземляющего или нулевого защитного проводника.

Разработ. Шелепнева	Провер. Шелепнева	Нач. отд. ЦВКИМ	Л 10-93-11	Лист 1	Листов 1
Н. контр. Ялакозов	4.93.				
Заземление, зануление троллейных кронштейнов			ВНИИ Тяжпромэлектропроект имени В.Я. Куйбышевского		

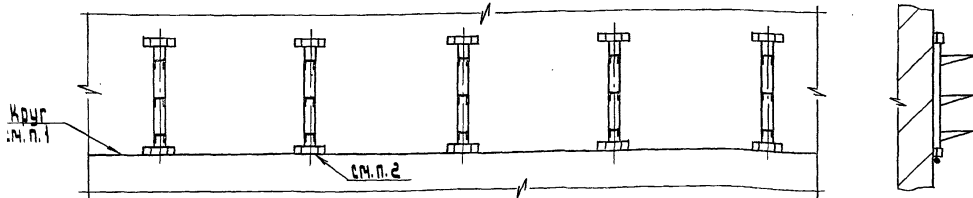
Ш.А. ПОД. Ч.О.С.А. Ш.А. ПОД. Ч.О.С.А. Ш.А. ПОД. Ч.О.С.А.

Разработ. Шелепнева	Провер. Шелепнева	Нач. отд. ЦВКИМ	Л 10-93-12	Лист 1	Листов 1
Н. контр. Ялакозов	4.93.				
Заземление, зануление троллейных кронштейнов			ВНИИ Тяжпромэлектропроект имени В.Я. Куйбышевского		

Вариант 1 - окрашенных кабельных конструкций, привариваемых к закладным элементам.



Вариант 2 - оцинкованных кабельных конструкций, закрепляемых с помощью скоб



1. Проводник присоединяют в начале и конце трассы к устройству заземления, зануления.
2. Проводник приваривают к каждому закладному элементу (вариант 1) или к каждой скобе (вариант 2).

Разработчик	Шелепнева	д.и.н.	
Проверен	Шелепнева	д.и.н.	
Начальник	Швакин	д.и.н.	
Инженер	Яковцов	д.и.н.	И.О.

Л 10-93-13

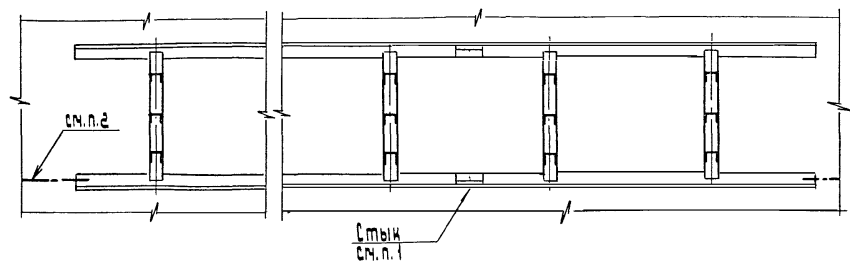
Заземление, зануление
обычных кабельных
конструкций.

Стандарт	Лист	Листов
Р	1	1
ИЗДАНИЕ Тяжпромэлектротроллект ИММУ Ф.Б.ЯКОВЦОВСКОГО М.В.С.К.А.		

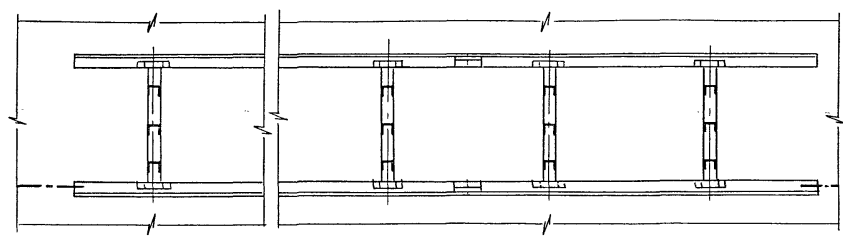
копировал: Барнаковская

Формат: А3

Вариант 1 - блоков окрашенных кабельных конструкций



Вариант 2 - блоков оцинкованных кабельных конструкций



1. Стыки блоков должны быть соединены сваркой для обеспечения непрерывности электрической цепи.
2. Блок присоединяют в начале и конце трассы и устройству заземления, зануления.

ИЗДАНИЕ 4

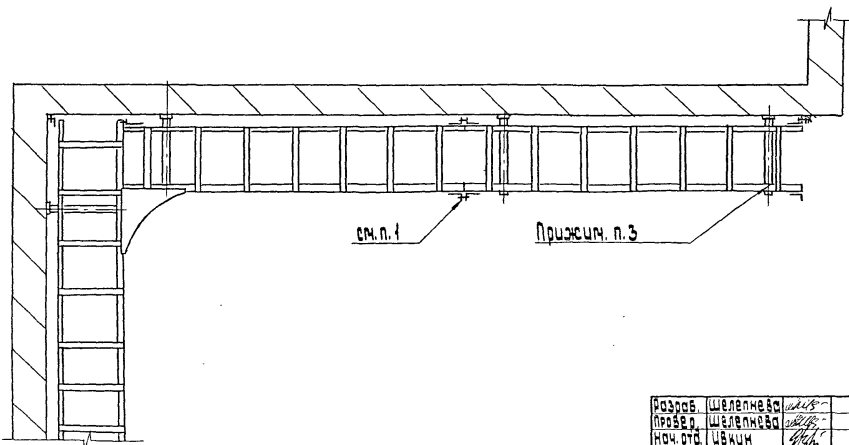
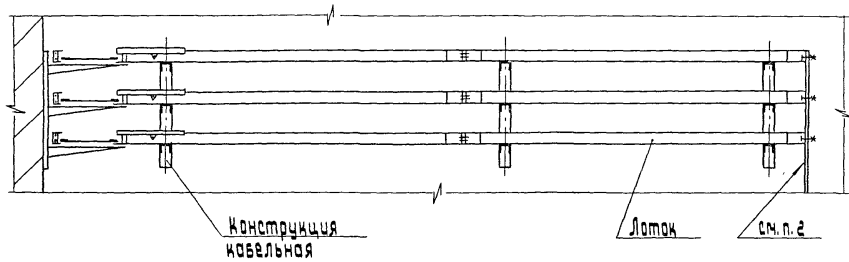
Разработчик	Шеллепнев В.А.	1984
Проектировщик	Шеллепнев В.А.	1984
Нач. отд.	Цвочкин	1984
Н. контр.	Валков В.	4.97

Л 10-93-14

Заземление, зануление блочных кабельных конструкций.

стандарт	лист	листов
Р	1	1

Исполнитель: Тяжпромэлектротрактор имени 50-летия ВЛКСМ



1. Конструкция лотков обеспечивает в местах соединения отдельных секций непрерывность электрической цепи.
2. В начале и конце трассы лотки присоединяют к устройству заземления, зануления.
3. Каждая кабельная конструкция должна быть электрически соединена с лотками (в связи с возможностью соприкосновения поврежденных кабелей, проложенных на сварных лотках с кабельной конструкцией) для этой цели используют прижимы, которыми крепят лоток к кабельной полке.

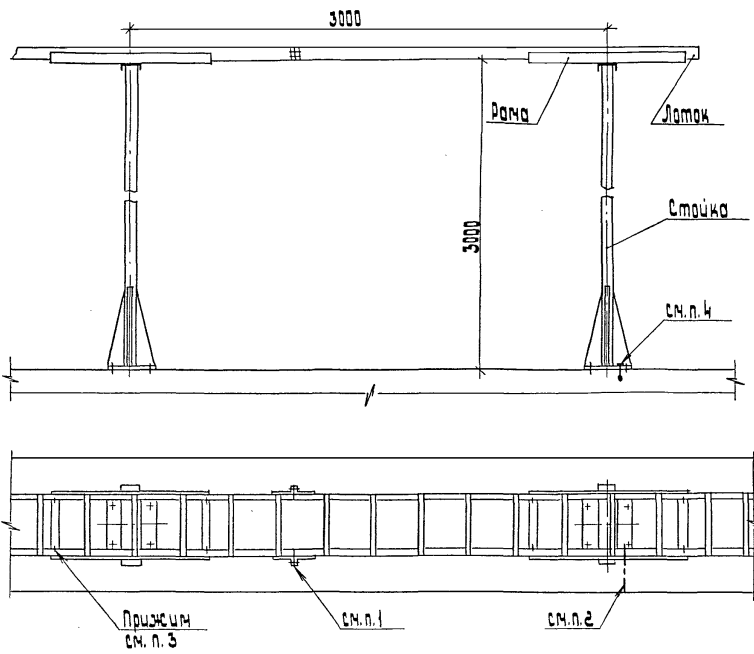
ИМБ-М.П.ОБЛ. ПОДП. И.О.С.О.П. 13.03.01.ИМБ.М.П.

Разработчик	Шелепнева	ИМБ	
Проверен	Шелепнева	ИМБ	
Нач. отд.	Цвкун	ИМБ	
И.контр.	Аллакозов	ИМБ	4.01.

Л 10-93-15

Заземление, зануление сварных лотков проложенных по стене

Лист	1	Листов	1
ВНИМАНИЕ ТЯЖЕЛЫЙ ЭЛЕКТРОПРОЕКТ ИМЕНИ С.С. ЯНУКОВСКОГО М.П. И.В.			



1. Конструкция лотков обеспечивает в местах соединения отдельных секций непрерывность электрической цепи.
2. В начале и конце трассы лотки присоединяют к устройству заземления, зануления.
3. Каждая рама стойки должна быть электрически соединена с лотками (в связи с возможностью соприкосновения поврежденных кабелей, проложенных на сварных лотках, с рамой стойки). Для этой цели используют прижимы, которыми крепят лоток к раме стойки.
4. Проводник к стойке присоединяют сваркой.

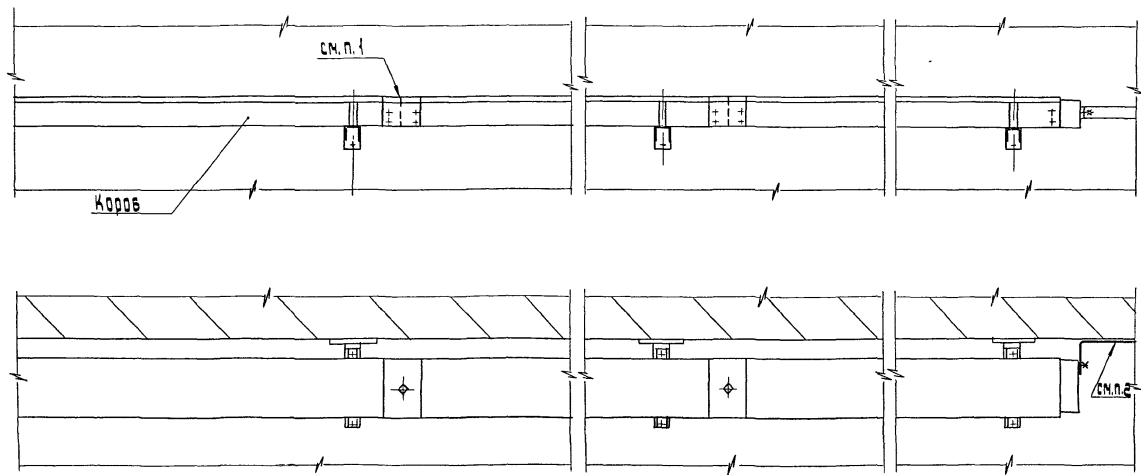
ШКАЛ ПРИБ. ПОР. И ВОЗМ. ШКАЛ ПРИБ. И ВОЗМ. ШКАЛ ПРИБ. И ВОЗМ. ШКАЛ ПРИБ. И ВОЗМ.

РАЗРАБ.	ШЕЛЕПНЕВА	САУС-
ПРОВЕР.	ШЕЛЕПНЕВА	САУС-
НАЧ. ОТД.	ШЕЛЕПНЕВА	САУС-
	ШЕЛЕПНЕВА	САУС-
	ШЕЛЕПНЕВА	САУС-
И. КОНТР.	ВЛАДИСЛАВ	САУС- 4.93.

А10-93-16

Заземление, зануление сварных лотков, проложенных на стойках.

Лист	Листов
Р	1
ВНИМАНИЕ Тяжелая электротранспорт имени В. Яковлевского МЭСК ВЭ	



1. Конструкция коробов обеспечивает в местах соединения отдельных секций непрерывность электрической цепи.
2. В начале и конце трассы короба присоединяют к устройству заземления, зануления.

Короб:	Щелепнева	с/д	
Проект:	Щелепнева	с/д	
Исполн.:	Щелепнева	с/д	
Конт. отн.:	Щелепнева	с/д	
И.контр.:	Яллоказов	с/д	9.93.

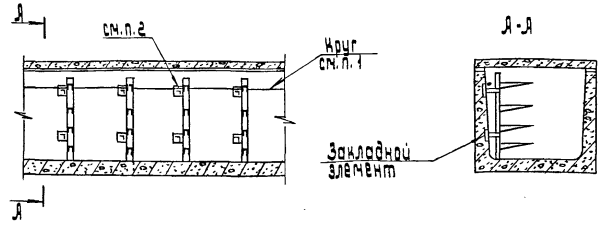
Я 10-93-17

Заземление, зануление
коробов

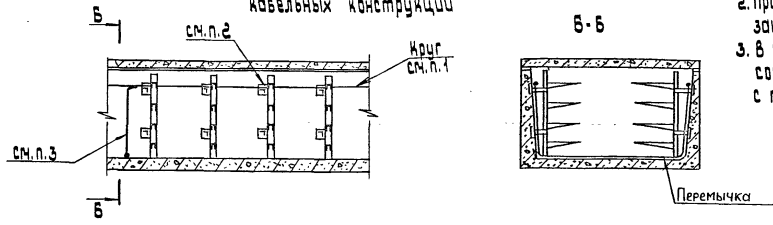
Страница	Лист	Листов
1	1	1

ВНИМАНИЕ
ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
ИМЕНИ С.В.ЯКОВЛЕВСКОГО
ИРКУТСК

Вариант 1 - односторонняя установка
кабельных конструкций



Вариант 2 - двухсторонняя установка
кабельных конструкций



1. Проводник присоединяют в начале и конце трассы к устройству заземления, зануления.
2. Проводник приваривают к каждому закладному элементу.
3. В начале и конце трассы проводники соединяют перемычками с помощью сварки.

ИЗМ. И ВОСП. ЧИСТ. Л. 1

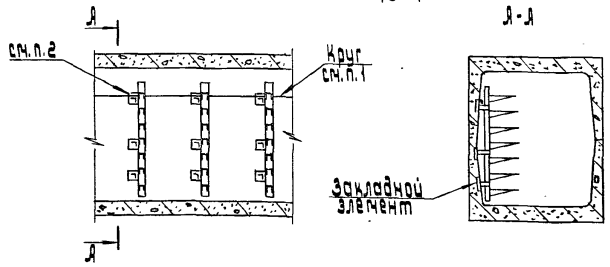
Разр. в.	Шеллепнева	И.И.	
Проект.	Шеллепнева	И.И.	
Нач. отд.	Цыкин	И.И.	
И. контр.	Влажков	И.И.	4.81

Я 10-93-18

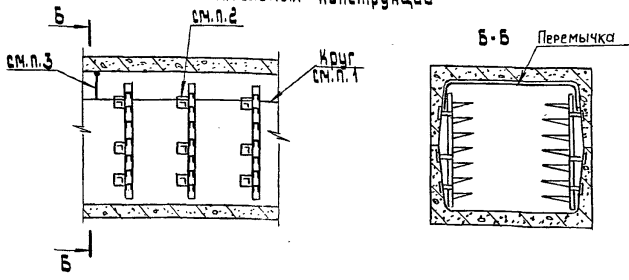
Заземление, зануление
одноточных кабельных
конструкций в каналах.

Страницы	Лист	Листов
Р	1	1
ВНИМАНИЕ ТЯЖЕЛОМЕТРОПРОЕКТ ИМЕНИ С.В. ВАСИЛЬЕВСКОГО		

Вариант 1 - односторонняя установка кабельных конструкций



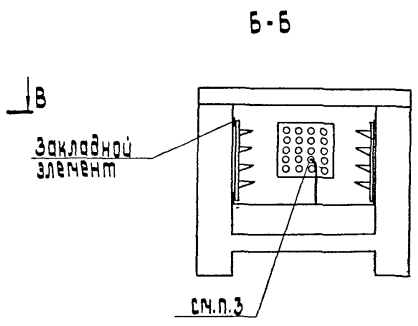
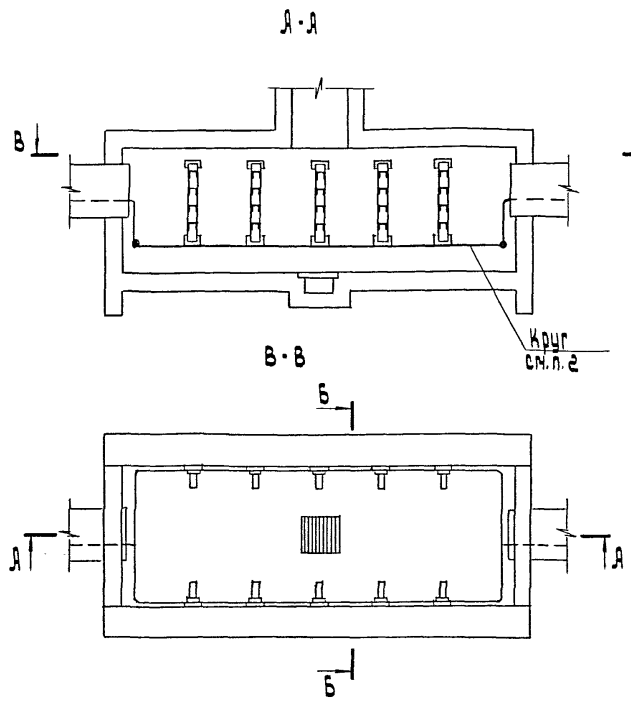
Вариант 2 - двухсторонняя установка кабельных конструкций



1. Проводник присоединяют в начале и конце трассы к устройству зануления, заземления.
2. Проводник приваривают к каждому закладному элементу.
3. В начале и конце трассы проводники соединяют перемычками с помощью сварки.

Разработ	Щелопнева	4/20
Провер	Щелопнева	4/20
Исполн	Щелопнева	4/20
И.контр.	Александров	4/20

Л 10-93-19		Лист 5
Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций в туннелях		Лист 5
		Лист 5
И.контр. Александров		Лист 5



1. Проводник присоединяют в начале и конце трассы к устройству заземления, зануления.
2. Проводник приваривают к каждому закладному элементу.
3. Проводник в пределах блока прикладывают в одном из свободных отверстий (не по периметру блока)

Ш.З.Л.Л.Л. Л.Л.Л. и дата
 Ш.З.Л.Л.Л.

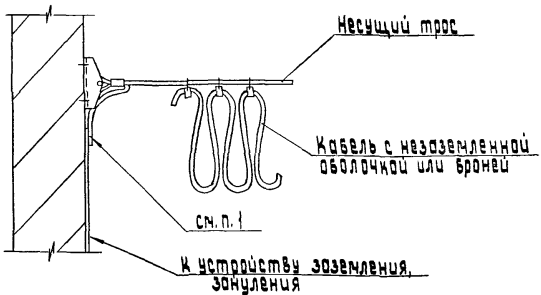
Разраб	Ш.З.Л.Л.Л.	Ш.З.Л.Л.Л.	
Провер	Ш.З.Л.Л.Л.	Ш.З.Л.Л.Л.	
Нач. отд.	Ш.З.Л.Л.Л.	Ш.З.Л.Л.Л.	
Н.контр.	Я.Л.С.К.О.З.В.	Ш.З.Л.Л.Л.	4.99.

Л10-93-20

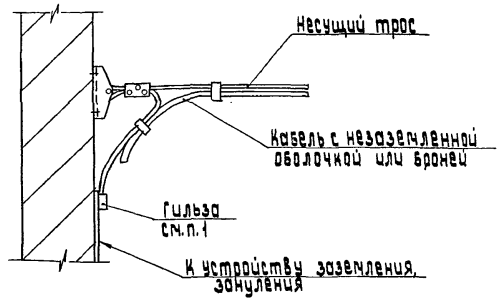
Заземление, зануление
 одиночных, кабельных
 конструкций в колодцах
 кабельной канализации

Лист	1	Листов	1
Ш.З.Л.Л.Л. Ш.З.Л.Л.Л.			

Вариант 1 - трос (проволока стальная)
для гибкого токопровода



Вариант 2 - трос (канат стальной)
для подвески кабеля



1. Несущий трос присоединяют сваркой с обоих концов к устройству заземления, зануления: по варианту 1 - непосредственно, по варианту 2 - с помощью гильзы.

ИЗМ. И ПОДП. ЛИСТЫ И ФОРМЫ

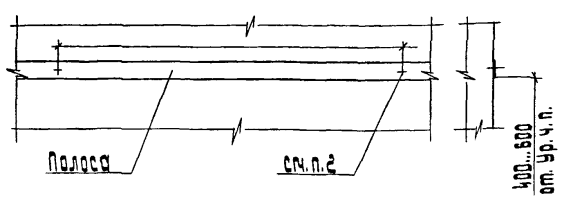
Разработ.	Шелопляева	4/84
Проект.	Шелопляева	4/84
Нач. отд.	Цыкин	4/84
И.контр.	Каларозов	4/84

Л10-93-21

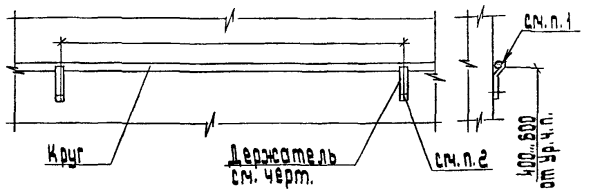
Заземление, зануление
несущего троса

Лист	1	Листов	1
ВНИИ Тяжелометаллопроект имени Ф.В.Яковлевского МЭБКИ			

Вариант 1 - из полосовой стали



Вариант 2 - из круглой стали



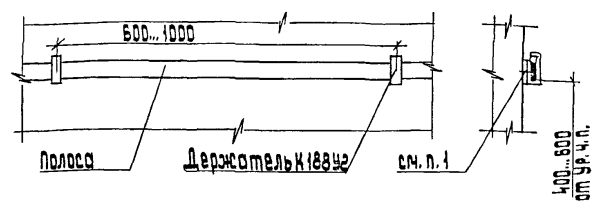
1. Круг к держателю присоединить сварной.
2. Способ крепления полосы и держателя определяется при монтаже.

Л10-93-22

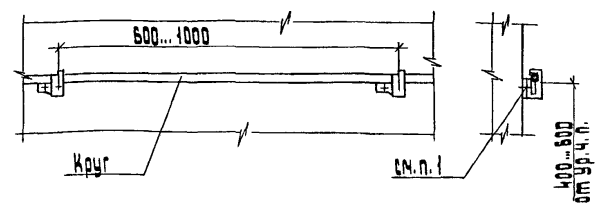
Прокладка заземляющих нулевых защитных проводников по стене.	стандарт	лист	листов
	Р	1	1
	в НИИ ТЯЖПРОЭЛЕКТРОПРОЕКТ имени С.В. Яковлевского МЭСКВА		

Разреш. Шеллепнев	Ильин
Провер. Шеллепнев	Ильин
нач. отв. Швакин	Ильин
Н. контр. Аллакозов	Ильин 4.13.

Вариант 1 - из полосовой стали



Вариант 2 - из круглой стали



1. Способ крепления держателя определяется при монтаже.

Л10-93-23

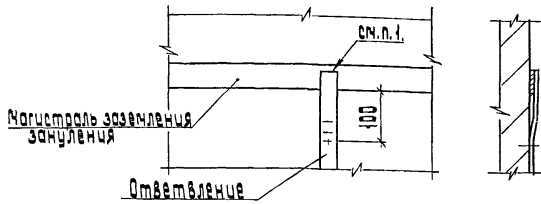
Прокладка заземляющих нулевых защитных проводников на расстоянии от стены	стандарт	лист	листов
	Р	1	1
	в НИИ ТЯЖПРОЭЛЕКТРОПРОЕКТ имени С.В. Яковлевского МЭСКВА		

Разреш. Шеллепнев	Ильин
Провер. Шеллепнев	Ильин
нач. отв. Швакин	Ильин
Н. контр. Аллакозов	Ильин 4.13.

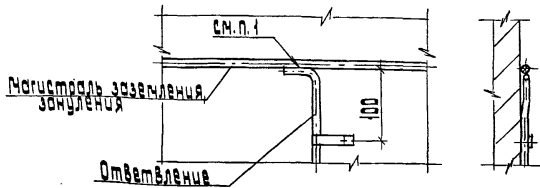
ШВАКИН ИЛЬИН

ШВАКИН ИЛЬИН

Вариант 1 - из полосовой стали



Вариант 2 - из круглой стали



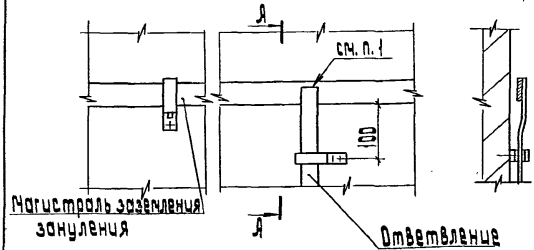
1. Соединение проводников см черт. Я 10-93-31

разреш. нач. отд.	Шеленцова	И.И.		Я 10-93-24	стальная лист	листов
н. контр.	Яллаказов	А.М.	4.82		Ответвление от магистрали заземления, зануления (при прокладке по стене)	ВНИИ ТЯЖПРОМДВИТРОПРОЕКТ ИМЕНИ Б.Б. ЯКУБОВСКОГО МРСКВА

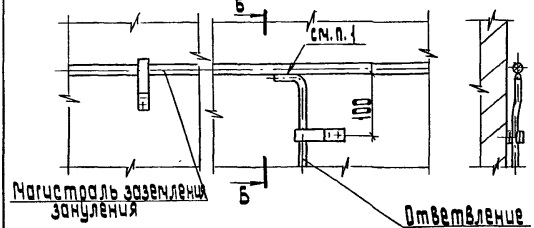
копировал: Барковская

формат: А4

Вариант 1 - из полосовой стали



Вариант 2 - из круглой стали

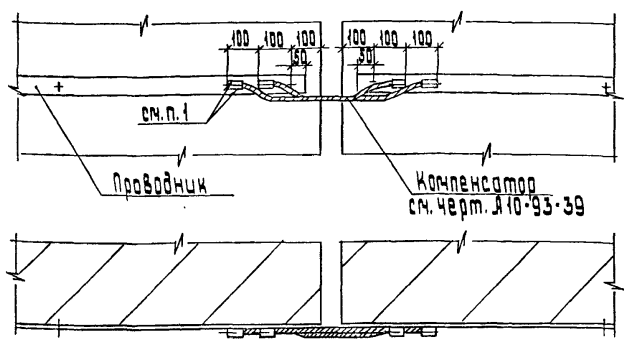


1. Соединение проводников см черт. Я 10-93-31

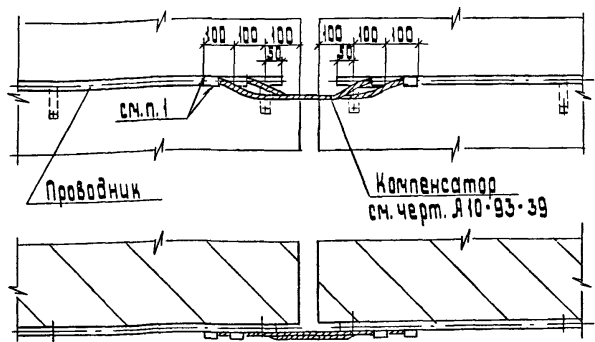
разреш. нач. отд.	Шеленцова	И.И.		Я 10-93-25	стальная лист	листов
н. контр.	Яллаказов	А.М.	4.82		Ответвление от магистрали заземления, зануления (при прокладке на расстоянии от стены)	ВНИИ ТЯЖПРОМДВИТРОПРОЕКТ ИМЕНИ Б.Б. ЯКУБОВСКОГО МРСКВА

копировал: Барковская

формат: А4



1. Длина сварного шва 30 мм, высота - не менее 4 мм.
2. Проводимость компенсаторов должна быть не менее проводимости заземляющего проводника.



1. Длина сварного шва 30 мм, высота - не менее 4 мм.
2. Проводимость компенсаторов должна быть не менее проводимости заземляющего проводника.

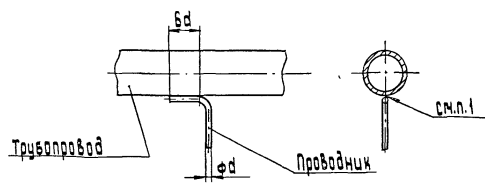
УТВЕРЖДАЮ: Начальник цеха

Разработчик: Шеленцев	Дата: / /	Я 10-93-26	Лист 1	Листов 1
Проверено: Шеленцев	Дата: / /			
Нач. отд. Цехкин	Дата: / /	Прикладна заземляющего нулевого защитного проводника из полосовой стали через температурный или осадочный шов.		
Н. контр. Дядюков	Дата: / /	Имя Фамилия		

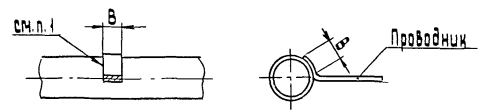
УТВЕРЖДАЮ: Начальник цеха

Разработчик: Шеленцев	Дата: / /	Я 10-93-27	Лист 1	Листов 1
Проверено: Шеленцев	Дата: / /			
Нач. отд. Цехкин	Дата: / /	Прикладна заземляющего нулевого защитного проводника из круглой стали через температурный или осадочный шов.		
Н. контр. Дядюков	Дата: / /	Имя Фамилия		

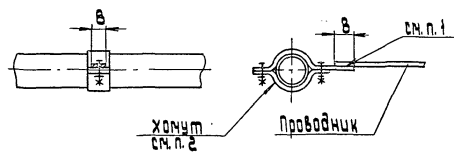
Вариант 1 - из круглой стали



Вариант 2 - из полосовой стали



Вариант 3 - с помощью хомута



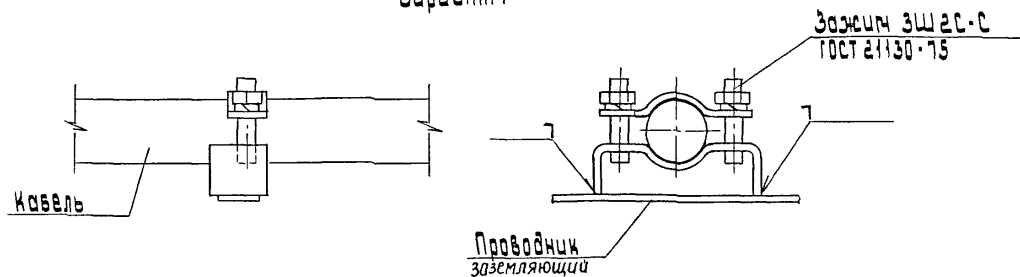
1. Присоединение заземляющих, нулевых защитных проводников к трубопроводам должна выполняться сваркой.
 Длина сварного шва должна быть не менее $2B$ - для проводников из полосовой стали и $6d$ - из круглой стали. Высоту сварных швов принимают: для проводников из полосовой стали - по толщине полосы; для проводников из круглой стали - не менее d .
2. Присоединение проводников к трубопроводам с помощью хомута по варианту 3 следует выполнять только в случае невозможности присоединения сваркой.
3. Присоединение проводников к трубопроводам выполняют со стороны линии на входе трубопровода в здание (до водомера, задвижки, соединительного фланца)

ИЗДАНИЕ 1988 г. ПОДГОТОВИЛИ И ВЫПУСТИЛИ

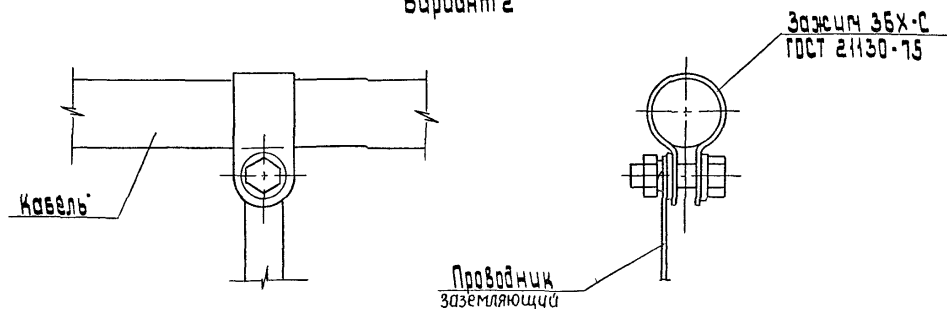
Разработ	Шелленберг	1988
Провер	Шелленберг	1988
Нач. отд.	Цыжин	1988
И. контр.	Ялалкозов	19.93.

Я10-93-29	
Присоединение заземляющих нулевых защитных проводников к трубопроводам.	
Страниц	Лист
Р	1
ВНИИТИ Тяжпромэлектротранспорт имени С.Б.Яковлевского МЭСК ВВА	

Вариант 1



Вариант 2



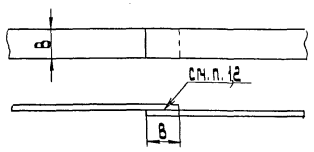
Разраб.	Шелпнева	Шелп-	
Провер.	Шелпнева	Шелп-	
Нач. отд.	Швкин	Швкин	
И. контр.	Власов	Власов	493

Л10-93-30

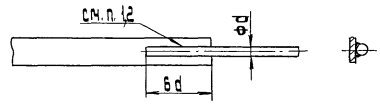
Присоединение
заземляющих, нулевых
защитных проводников
к оболочке кабеля

Статья	Лист	Листов
Р	4	4
Инициалы Тяж. пром. электр. проект Имени Ф. В. Яковлевского МРСК ВЯ		

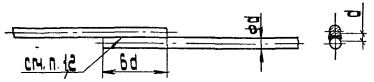
Вариант 1 - из полосовой стали



Вариант 2 - из полосовой и круглой стали



Вариант 3 - из круглой стали

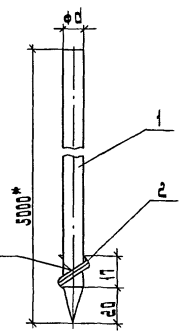


1. Соединение проводников должно выполняться сваркой.
 Длина сварного шва должна быть не менее 2b - для проводников из полосовой стали и 6d - из круглой стали.
 Высоту сварных швов принимают:
 для проводников из полосовой стали - по толщине полосы;
 для проводников из круглой стали - не менее d.
 2. Места соединений стыков после сварки должны быть:
 в помещении окрашены,
 в земле покрыты битумным лаком.

№ п.п. в разд. и в листе
 № п.п. в разд. и в листе
 № п.п. в разд. и в листе

Исполн.	Шелепнев	1993	Я 10-93-32 Соединение проводников (продольное)	Лист	Листов
Провер.	Шелепнев	1993		ВНИИ ТяжПромЭлектрПроект имени Ф.Ф. Яковлевского МОСКВА	
Нач. отд.	Цыкин	1993			
Н. контр.	Яковлев	1993			

ГОСТ 5264-80-Т2-Б3



Обозначение	d, мм	Шаг в поз. 2	Масса кг
Я10-93-33	12	16	4,5
-01	16	20	8

* Длина заземлителя показана условно и выбирается расчетом в зависимости от грунтовых условий.

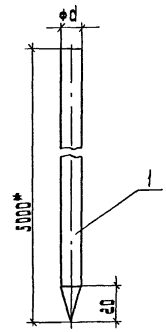
Поз.	Наименование	кол.	Примечание
1	Круг ГОСТ 2590-88 см. табл.	1	
2	Шаг в ГОСТ 6958-78 см. табл.	1	

Разработ. Шелепнева
 Провер. Шелепнева
 Нач. отд. Цвккин
 И.контр. Я.Ладкозов

Я10-93-33

Заземлитель вертикальный стержневой с шайбой

стадия лист листов
 Р
 ВНИИ
 Тяжпромэлектропроект
 имени Ф.Ф. Янчевского
 Москва



Обозначение	d, мм	Шаг в поз. 2	Масса кг
Я10-93-34	12	16	4,5
-01	16	20	8

* Длина заземлителя показана условно и выбирается расчетом в зависимости от грунтовых условий.

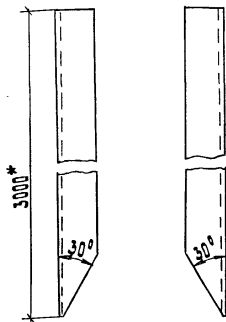
Поз.	Наименование	кол.	Примечание
1	Круг ГОСТ 2590-88 см. табл.	1	

Разработ. Шелепнева
 Провер. Шелепнева
 Нач. отд. Цвккин
 И.контр. Я.Ладкозов

Я10-93-34

Заземлитель вертикальный стержневой

стадия лист листов
 Р
 ВНИИ
 Тяжпромэлектропроект
 имени Ф.Ф. Янчевского
 Москва



Обозначение	Уголок поз.1	Масса кг
Я10-93-35	50x50x5	11,3
-01	63x63x6	17

* Длина заземлителя показана условно и выбирается расчетом в зависимости от грунтовых условий

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Уголок ГОСТ 8509-86,		
	см. табл.	1	

Разреш. Шелепнева	Иван
Проект. Шелепнева	Иван
Нач. отд. Иван	Иван
И.контр. Дядков	Иван 4.93

Я10-93-35

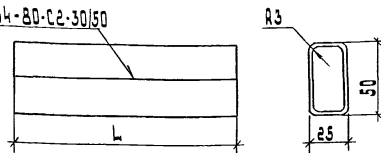
Заземлитель вертикальный из угловой стали

Старая	Лист	Листов
Р	И	И
ИМЕНИ Ф.В. ЯНУСОВСКОГО МОСКВА		

копировал: Барковская

формат: Я4

ГОСТ 5264-80-С2-30/50



Обозначение	L мм	Размерная группа, мм	Масса кг
Я10-93-36	200	131	0,34
-01	300		0,5
-02	450		0,75

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Лист 16 ГОСТ 19903-74,		
	см. табл.	1	

Разреш. Шелепнева	Иван
Проект. Шелепнева	Иван
Нач. отд. Иван	Иван
И.контр. Дядков	Иван 4.93

Я10-93-36

Гильза

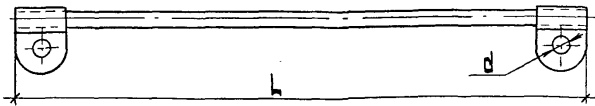
Старая	Лист	Листов
Р	И	И
ИМЕНИ Ф.В. ЯНУСОВСКОГО МОСКВА		

копировал: Барковская

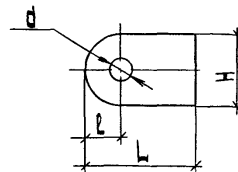
формат: Я4

ИМЕНИ Ф.В. ЯНУСОВСКОГО МОСКВА

ИМЕНИ Ф.В. ЯНУСОВСКОГО МОСКВА



Тип	сечение каната мм	размеры, мм		Масса, кг
		L	d	
ПГС 25-280 У2,5	25	280	6,5	0,077
ПГС 25-560 У2,5		560		0,138
ПГС 25-900 У2,5		900		0,212
ПГС 35-280 У2,5	35	280	8,5	0,138
ПГС 35-560 У2,5		560		0,23
ПГС 35-900 У2,5		900		0,343
ПГС 50-280 У2,5	50	280	10,5	0,206
ПГС 50-560 У2,5		560		0,324
ПГС 50-900 У2,5		900		0,467
ПГС 95-280 У2,5	95	280	12,5	0,385
ПГС 95-560 У2,5		560		0,611
ПГС 95-900 У2,5		900		0,885



Тип	размеры, мм				Масса, кг
	e	H	L	d	
φ 25 У2,5	8	16	30	6,5	0,007
φ 25 У1	10	16	30	6,5	0,014
φ 35 У2,5	12	24	36	8,5	0,012
φ 35 У1	13	24	36	8,5	0,02
φ 50 У2,5	14	28	40	10,5	0,023
φ 50 У1	15	28	40	10,5	0,026
φ 95 У2,5	22,5	45	45	12,5	0,04
φ 95 У1	16	45	42	12,5	0,041

Разраб. Шелепнева
Проект. Шелепнева
Нач. отд. ЦВКН

Л10-93-37

Перемычка ПГС.
Габаритный чертеж

Листов
ВНИИ
ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
ИМЕНИ Ф.Б.ЯКОБОВСКОГО
МРСКНД

Н.контр. Ялалкозов

Листов
ВНИИ
ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
ИМЕНИ Ф.Б.ЯКОБОВСКОГО
МРСКНД

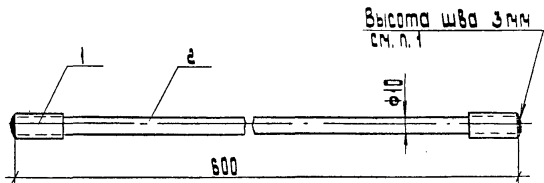
Разраб. Шелепнева
Проект. Шелепнева
Нач. отд. ЦВКН

Л10-93-38

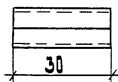
Флажок Ф.
Габаритный чертеж

Листов
ВНИИ
ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
ИМЕНИ Ф.Б.ЯКОБОВСКОГО
МРСКНД

Н.контр. Ялалкозов



Поз. 1



1. После сборки торцы деталей поз. 1 и 2 соединяют сваркой

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Лист 1,6 ГОСТ 19903-74, 30×38	2	
2	Канат стальной φ10 ГОСТ 3063-80, L=600	1	

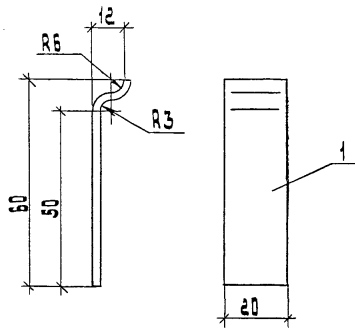
Разров. Шелепнева
Провер. Шелепнева
Кач. ота. Швкин

А 10-93-39

Компенсатор

стальная лист листов
р
ВНИИ
ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
ИМЕНИ С.В. ЯКУБОВСКОГО

Н.контр. Ялалкозов



Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Лента 3×20 ГОСТ 6009-74, L=70	1	
	Масса, кг	0,04	

Разров. Шелепнева
Провер. Шелепнева
Кач. ота. Швкин

А 10-93-40

Держатель для
крепления проводников
из круглой стали

стальная лист листов
р
ВНИИ
ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
ИМЕНИ С.В. ЯКУБОВСКОГО

Н.контр. Ялалкозов