


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.	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	СТР.
АГО-93	Содержание	2	АГО-93-17	Заземление, зануление коробов	25
АГО-93-ОПЗ	Пояснительная записка	4	АГО-93-18	Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций в каналах	26
АГО-93-02	План магистралей заземления. Пример.	11	АГО-93-19	Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций в туннелях	27
АГО-93-03	Заземление шкафов КРУ	12	АГО-93-20	Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций в колодцах кабельной канализации	28
АГО-93-04	Заземление камер КСО	13	АГО-93-21	Заземление, зануление несущего троса	29
АГО-93-05	Заземление и зануление КТП	14	АГО-93-22	Прокладка заземляющих, нулевых защитных проводников по стене	30
АГО-93-06	Заземление, зануление щита станций управления	15	АГО-93-23	Прокладка заземляющих, нулевых защитных проводников на расстоянии от стены	30
АГО-93-07	Соединение металлического корпуса с трубой электропроводки (при отсутствии болта заземления)	16	АГО-93-24	Ответвление от магистрали заземления, зануления (при прокладке по стене)	31
АГО-93-08	Соединение металлического корпуса с трубой электропроводки (при наличии болта заземления).	17	АГО-93-25	Ответвление от магистрали заземления, зануления (при прокладке на расстоянии от стены).	31
АГО-93-09	Заземление, зануление корпуса двигателя.	18	АГО-93-26	Прокладка заземляющего, нулевого защитного проводника из полосовой стали через температурный или осадочный шов.	32
АГО-93-10	Заземление, зануление магистрального шинпровода (ШМА), проложенного на стойках.	19	АГО-93-27	Прокладка заземляющего, нулевого защитного проводника из круглой стали через температурный или осадочный шов.	32
АГО-93-11	Заземление, зануление троллейных кронштейнов	20			
АГО-93-12	Заземление, зануление троллейных кронштейнов	20			
АГО-93-13	Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций	21			
АГО-93-14	Заземление, зануление блочных кабельных конструкций	22			
АГО-93-15	Заземление, зануление сварных лотков проложенных по стене	23			
АГО-93-16	Заземление, зануление сварных лотков, проложенных на стойках	24			

Разраб.	Шелепнева	Джиг	
Провер	Шелепнева	Джиг	
Нач. отд.	Ивкин	Джиг	
Н.контр.	Аллакозов	Джиг	4.9.11.

АГО-93

Содержание

Страница	Лист	Листов
Р	1	2
ВНИИ ТЯЖПРОМЛЕКТПРОЕКТ ИМЕНИ Ф. Б. ЯКОВЛЕВСКОГО МОСКВА		

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	СТР.
АЮ-93-28	Проход заземляющего проводника через стены и перекрытия.	33
АЮ-93-29	Присоединение заземляющих, нулевых защитных проводников к трубопроводу.	34
АЮ-93-30	Присоединение заземляющих, нулевых, защитных проводников к оболочке кабеля.	35
АЮ-93-31	Соединение проводников (под углом).	36
АЮ-93-32	Соединение проводников (продольное).	37
АЮ-93-33	Заземлитель вертикальный стержневой с шайбой.	38
АЮ-93-34	Заземлитель вертикальный стержневой.	38
АЮ-93-35	Заземлитель вертикальный из угловой стали.	39
АЮ-93-36	Гильза.	39
АЮ-93-37	Перемычка ПГС	40
АЮ-93-38	Флажок Ф	40
АЮ-93-39	Компенсатор	41
АЮ-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 1 кВ 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. (1.716)

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. (1.717)

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 нейтраль нулевой рабочий проводник может выполнять функции нулевого защитного проводника. (1.718)

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	
Пробер.	Шеленнева	Ильин	
Нач. отд.	Ильин	Ильин	
Н. контр.	Аллакозов	Ильин	4.932

A10-93-01 ПЗ

Пояснительная
записка

Статья	Лист	Листов
Р	1	1
ВНИПИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ ИМЕНИ Ф. БЯКУБОВСКОГО МОСКВА		

- 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 стержневые 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, кожухи и опорные конструкции шинопроводов, 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-

A10-93-01 ПЗ

Лист

2

ленного на них другого электрооборудования;

- арматуру изоляторов всех типов, оттяжек, кронштейнов и осветительной арматуры при установке их на деревянных опорах ВЛ 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 короба 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, металлоуказов, 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.

4.4.9. 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
1	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	1	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
Водогазопроводные трубы (стальные):						
толщина стенки, мм	—	—	2,5	2,5	3,5	
Тонкостенные трубы (стальные):						
толщина стенки, мм	—	—	1,5	2,5	Не допус- кается	

Соединения заземляющих и нулевых защитных проводников должны быть доступны для осмотра. (1790)

- проложенные в земле водопроводные и другие металлические трубопроводы, за исключением трубопроводов горячих жидкостей, горячих 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 допускаются использовать в качестве естественных заземлителей.

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 магистралью 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 должна быть обеспечена непрерывность электрической цепи металлических конструкций.

4.6.2. Рельсы кранового пути должны быть надежно соединены на стыках 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 металлической оболочке 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 подводу нулевого защитного проводника к нулевым защитным контактам двухполюсных розеток, за исключением устанавливаемых в медицинских лечебных заведениях для электрофизиологических аппаратов и в кухнях квартир, гостиниц, общежитий для электробытовых 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:

A10-93-01 ПЗ

Лист
5

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. Жилые и общественные здания.

4.9.1. В ванных 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, кипятильников 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. Зрециальные 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 $1,5 \text{ мм}^2$ (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 кокалочное п. 4.3.1.

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

4.II.2. В электроустановках до I кВ с глухозаземленной нейтралью зануление электрооборудования должно осуществляться:

- а) в силовых сетях во взрывоопасных зонах любого класса - отдельной жилой кабелей 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 щитка;
- 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).

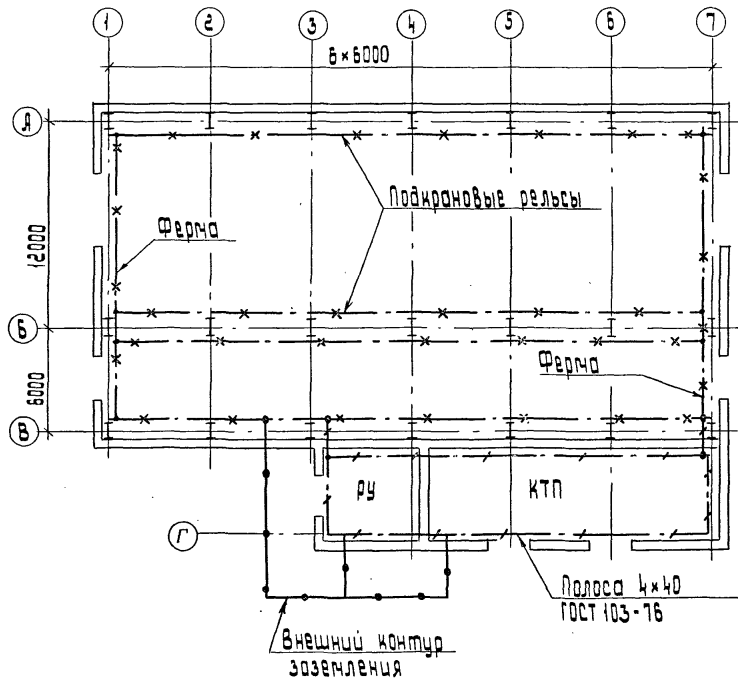
4.II.3. Нулевые защитные проводники во всех звеньях сети должны быть проложены в общих оболочках, трубах, коробах, пучках с фазными проводниками. (7.3.136).

4.II.4. В электроустановках до I 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.II.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).

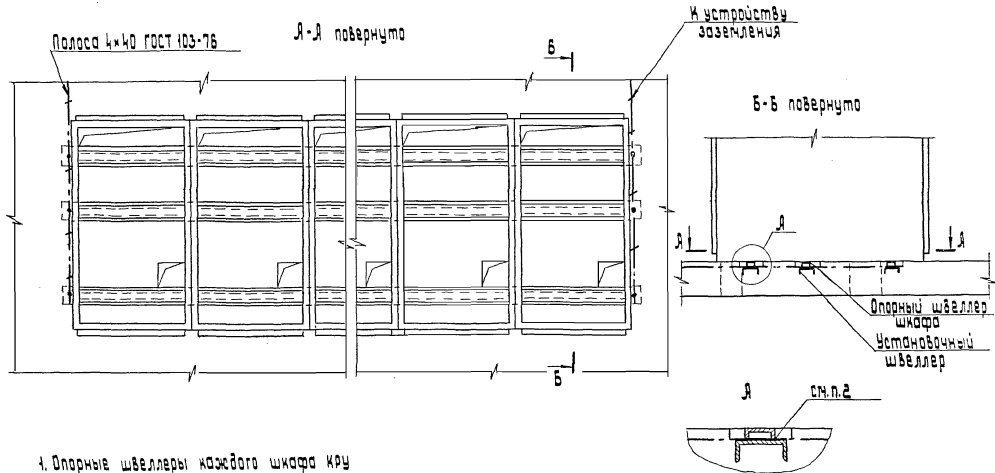
4.II.6. Проходы специально проложенных нулевых защитных (заземляющих) проводников через стены помещений во взрывоопасных зонах должны производиться в отрезках труб или проемах. Отверстия труб и проемов должны быть уплотнены негорючими материалами. Соединения нулевых защитных (заземляющих) проводников в местах проходов не допускается. (7.3.141).



Заземление электрооборудования
во внутрицеховых сетях
выполнить в соответствии с
альбомом Я10-93

разраб.	Шелепнев	Шелепнев
проект.	Шелепнев	Шелепнев
нач. отд.	Шелепнев	Шелепнев
инж. контр.	Александров	Александров

Я10-93-02		Лист 1 из 1
План магистралей заземления.		ВНИИ
Пример		Тяжпромэлектротранспорт
		МиниФБ Ямало-Ненецкого
		МБС КМ



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

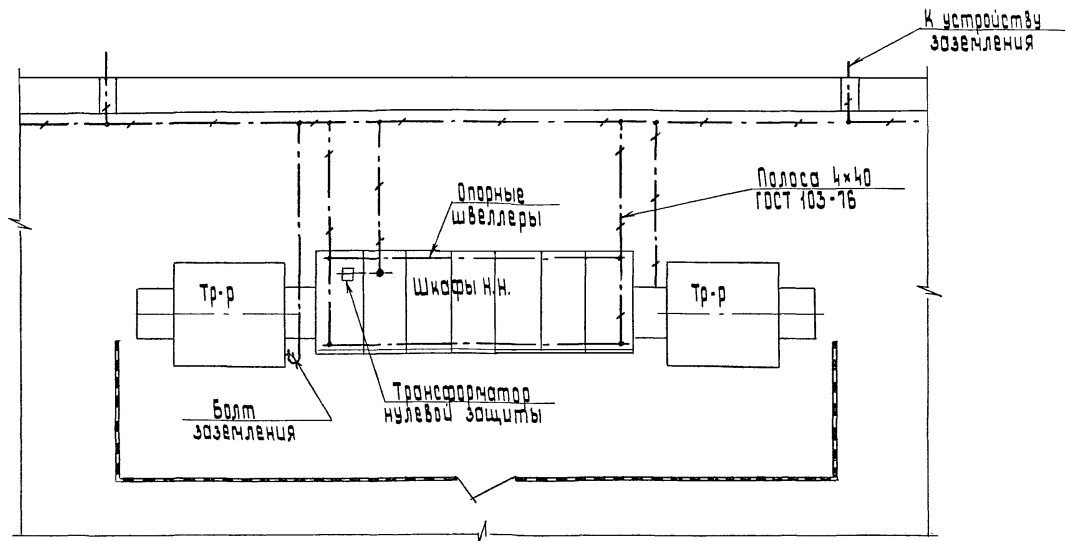
Разраб. Шелленева	40/4
Проект. Шелленева	40/4
Нач. отд. ЦВКМ	40/4
И. контр. Аллахов	40/4

Я 10-93-03

Заземление шкафов
КРУ

Лист	Рис.	Стр.
1	1	1
ВНИИ тяж. промышленности имени В. Я. Черского МБС КД		

000407: 13



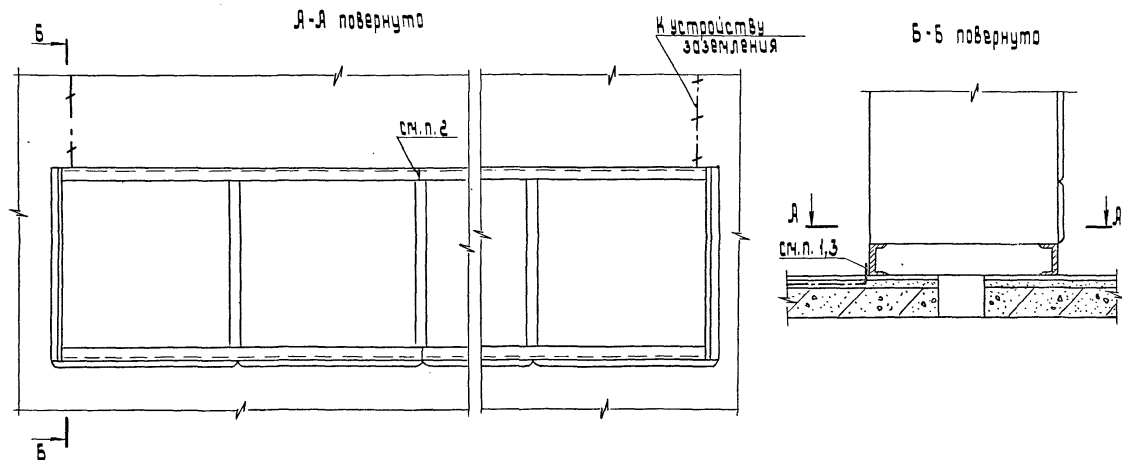
1. Опорные швеллеры шкафов Н.Н. должны быть сварены между собой и присоединены к контуру заземления.
2. Болт заземления трансформатора присоединить к контуру заземления.
3. В системе с глухозаземленной нейтралью - нулевую шину присоединяют к магистрали заземления или зануляющему контуру после трансформатора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

Разработ.	Шеленко	Дир.	
Проект.	Шеленко	Инж.	
Нач. отд.	Шеленко	Инж.	
Н. контр.	Ялаков	Инж.	

Д10-93-05

Заземление и
зануление КТП

Лист	Листов
1	1
В. И. И.	
Тяжпроект	
И. И. И.	
М. И. И.	



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.

Разреш.	Швеллерная	См. п. 1
Провер.	Швеллерная	См. п. 2
Нач. отд.	Швейцар	См. п. 3
И. инж.	Балакозов	См. п. 4

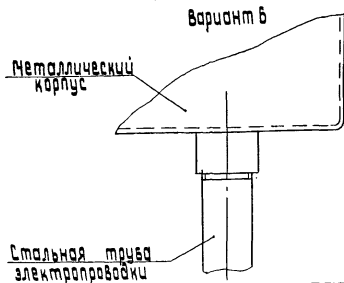
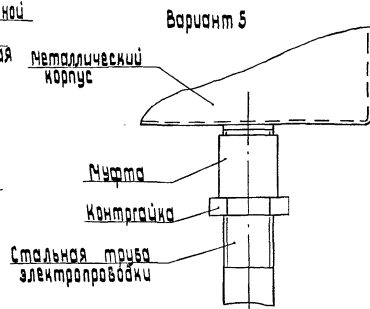
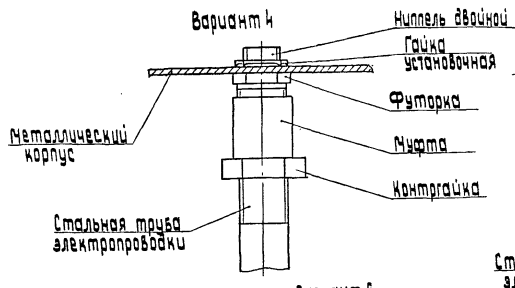
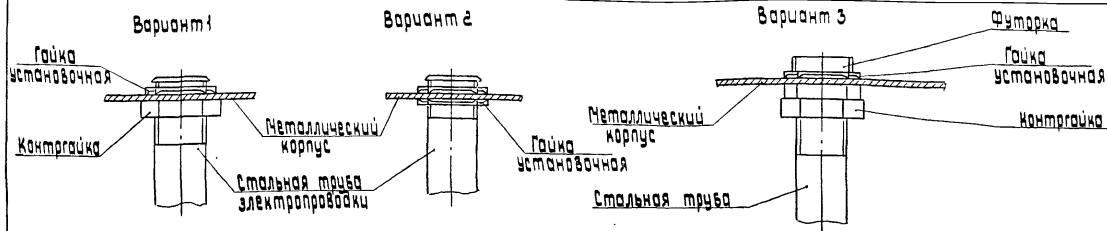
Я 10-93-06

Заземление, зануление
щитов станций
управления

Лист	Лист	Лист
Р	Б	В
ТАЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ	ИМЕНИ Б. Я. ЯЗУБОВСКОГО	МОСКВА

копировал: Барковская

формат: А3



Вариант	Примечание
1	Диаметр отверстия в корпусе соответствует номинальному диаметру
2	трубы электропроводки.
3	Диаметр отверстия в корпусе больше номинального диаметра трубы электропроводки.
4	Диаметр отверстия в корпусе меньше номинального диаметра трубы электропроводки.
5	корпус имеет патрубков с наружной резьбой (одинаковой с резьбой трубы)
6	корпус имеет патрубков с внутренней резьбой (одинаковой с резьбой трубы)

Разроб.	Шелепнева	Шел-
Провед.	Шелепнева	Шел-
Нач.отд.	Увкин	Увк
Н.контр.	Ялочкизов	Ял

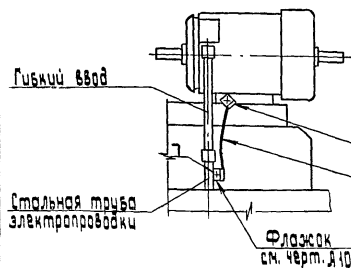
А 10-93-07
Соединение
металлического корпуса
с трубой электропроводки
(при отсутствии болта
защелкивания)

стадия	лист	листов
Р	1	1
51111 ТЯЖПРОМЛЕКТРОПРОЕКТ ИМЕНИ У.Б. ЯКУБОВСКОГО		

Вариант 1 - двигатели серии 4Д

Вариант 2 - двигатели серии 4МТКР

Вариант 3 - двигатели серии 4МТФ

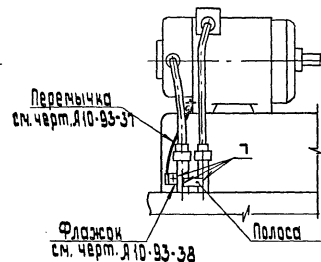


Перемычка
см. черт.
Д10-93-37

Болт
заземления
Перемычка
см. черт. Д10-93-37

Флажок
см. черт. Д10-93-38

Флажок
см. черт. Д10-93-38

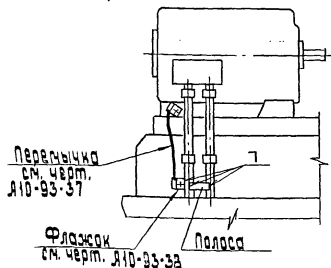


Перемычка
см. черт. Д10-93-37

Флажок
см. черт. Д10-93-38

Полоса

Вариант 4 - двигатели серии Д



Перемычка
см. черт.
Д10-93-37

Флажок
см. черт. Д10-93-38

Полоса

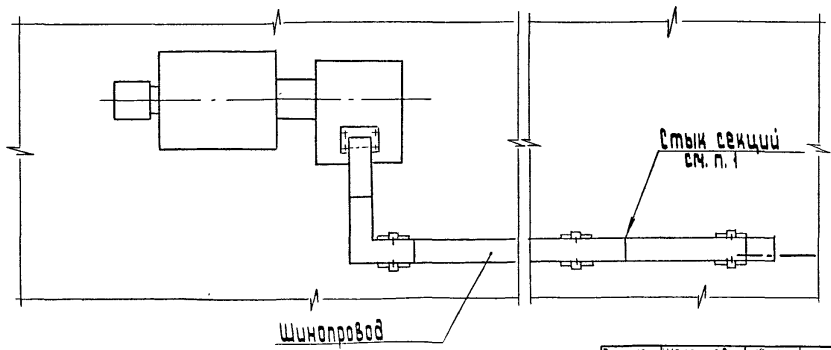
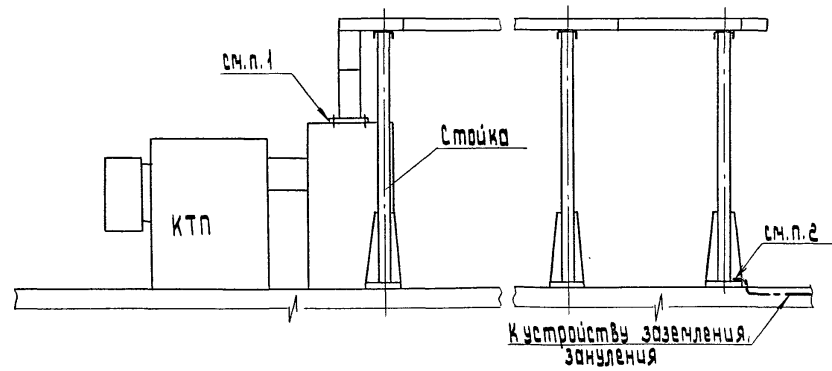
На чертеже показаны случаи соединения корпусов двигателей со стальной трубой электропроводки, которая используется в качестве заземляющего или нулевого защитного проводника. Если труба электропроводки не может быть использована в качестве проводника, то корпус двигателя присоединяют непосредственно к устройству заземления или зануления.

Разработ. Шеллепнев	Д10-93-09
Провер. Шеллепнев	Д10-93-09
Нач. отд. Шеллепнев	Д10-93-09
Н. контр. Дядюков	Д10-93-09

Д10-93-09

Заземления, зануления
корпуса двигателя

Имя	Фамилия	Подпись
ВНИИ	ТАЖПРОМДЕЗПРОЕКТ	ИМЕНИ Ф. Б. РАЧЕВСКОГО

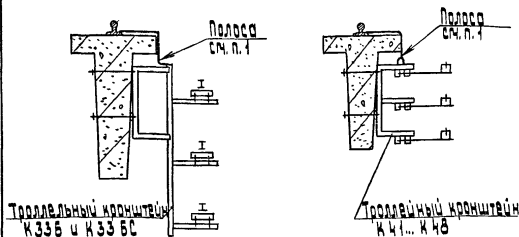


1. Конструкция шинопровода обеспечивает непрерывность электрической цепи в стыках секции, в местах присоединения к стойкам и к шкафу Н.Н.
2. Проводник к стойке присоединяют сваркой.

Разраб. Шелепнева	ДМС					Д40-93-10	Заземление, зануление магистрального шинопровода (ШМД), проложенного на стойках.	Лист 1	Листов 1
Провер. Шелепнева	ДМС								
Нач. отд. Уткин	ДМС								
И. контр. Далаков	ДМС	4							

ШМД-40-93-10. Пров. и отв. ШМД-40-93-10

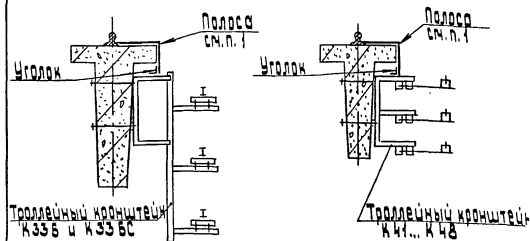
Непосредственное соединение



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

Разработ.	Шелепнев	д.ш. 4.93	Л 10-93-11		Лист 1	Листов 1
Провер.	Шелепнев	д.ш. 4.93				
Нач. отд.	Иванов	д.ш. 4.93	Заземление, зануление троллейных кронштейнов		ВНИИ тяжпромэлектропроект имени В. Я. Яковлевского	Лист 1
Н. контр.	Илларионов	д.ш. 4.93				

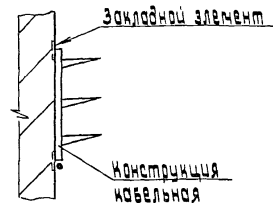
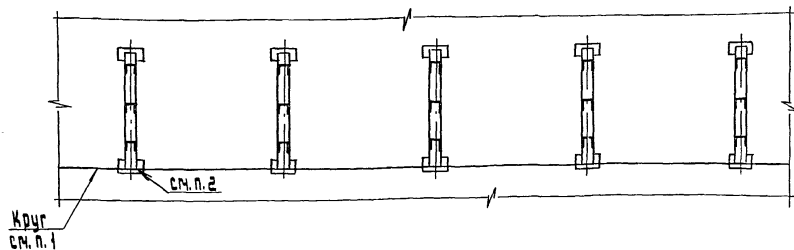
Соединение с помощью специально проложенного проводника



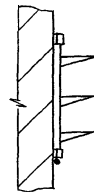
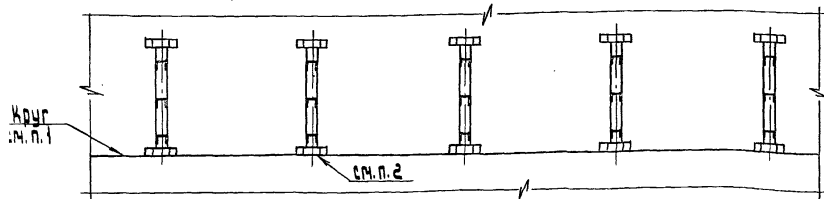
- Каждый троллейный кронштейн присоединяют сваркой к специально проложенному проводнику (уголок), который должен быть соединен в начале и конце с подкрановым рельсом, используемым в качестве заземляющего или нулевого защитного проводника.

Разработ.	Шелепнев	д.ш. 4.93	Л 10-93-12		Лист 1	Листов 1
Провер.	Шелепнев	д.ш. 4.93				
Нач. отд.	Иванов	д.ш. 4.93	Заземление, зануление троллейных кронштейнов		ВНИИ тяжпромэлектропроект имени В. Я. Яковлевского	Лист 1
Н. контр.	Илларионов	д.ш. 4.93				

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	Шелепнев	д.ш.н.
Проектировщик	Шелепнев	д.ш.н.
Начальник	Цыкин	д.ш.н.
Инженер	Яковлев	д.ш.н.

Л 10-93-13

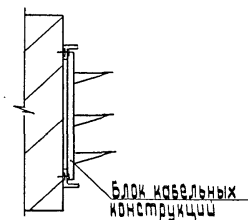
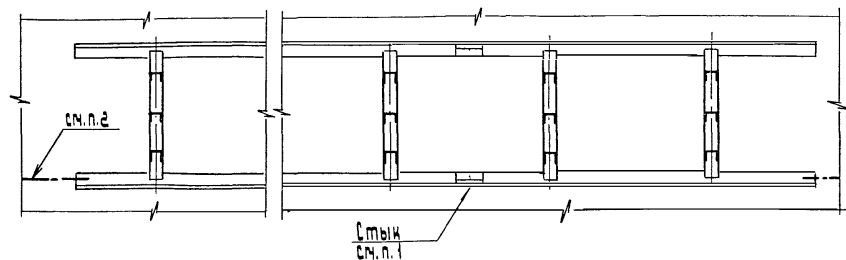
Заземление, зануление
одиночных кабельных
конструкций.

Страница	Лист	Листов
Р	1	1
ИЗДАНИЕ ТАЖИКСКО-АВСТРАЛИЙСКОГО ИМЕНИ Ф. Б. ЯХУРОВА		

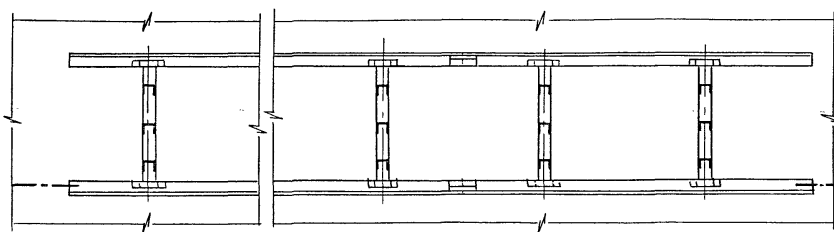
копировал: Барановская

формат: А3

Вариант 1 - блоков окрашенных кабельных конструкций



Вариант 2 - блоков оцинкованных кабельных конструкций



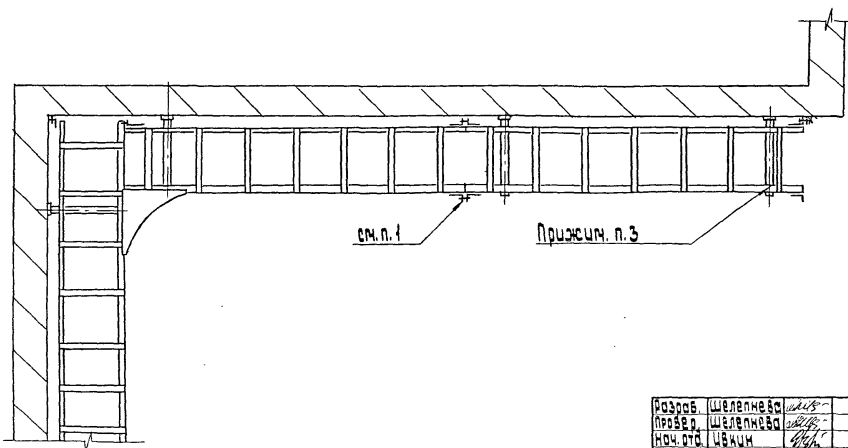
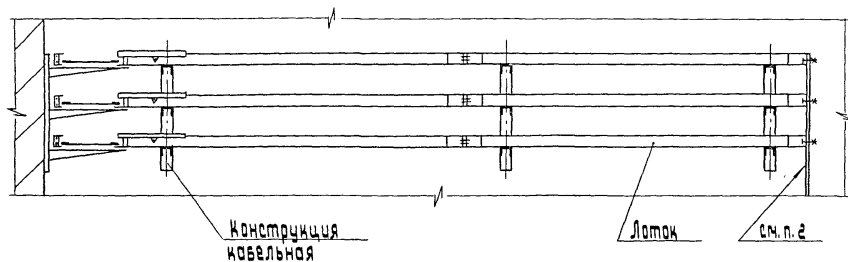
1. Стыки блоков должны быть соединены сваркой для обеспечения непрерывности электрической цепи.
2. Блок присоединяют в начале и конце трассы к устройству заземления, зануления.

Разработчик	Шелпнев	Д. 100
Проектировщик	Шелпнев	Д. 100
Нач. отд.	Шелпнев	Д. 100
Н. контр.	Шелпнев	Д. 100

А 10-93-14

Заземление, зануление
блочных кабельных
конструкций.

Лист	Листов
1	1
ВНИМАНИЕ! Тяжелые электропроект именно в Януборского	



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.

Разработ.	Шелепнева	инж.
Проект.	Шелепнева	инж.
Нач. отд.	Цыкин	инж.
Н. контр.	Александров	инж.

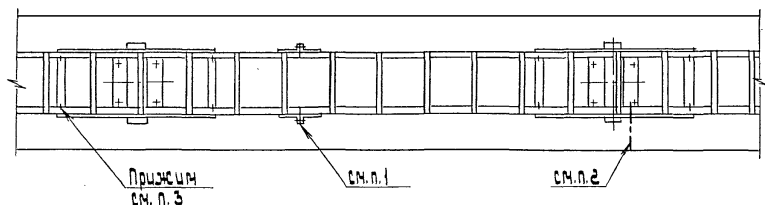
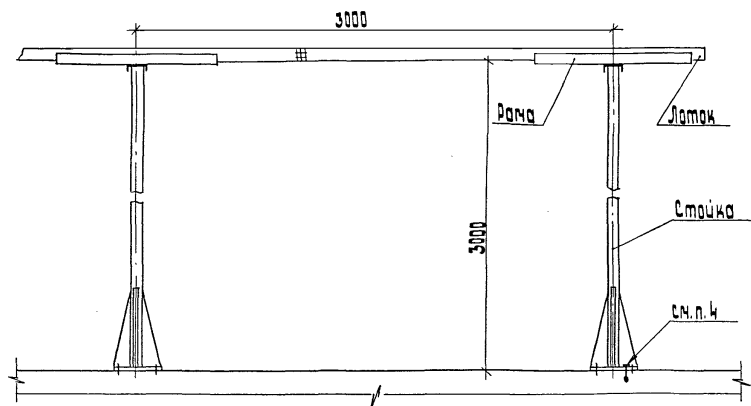
Л 10-93-15

заземление, зануление
сварных лотков
проложенных по стене

Лист	Листов
1	1
ВНПТИ тяжпромэлектропроект имени С. Е. Яковлевского	

копировала: Баюковская

формат: А3



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.

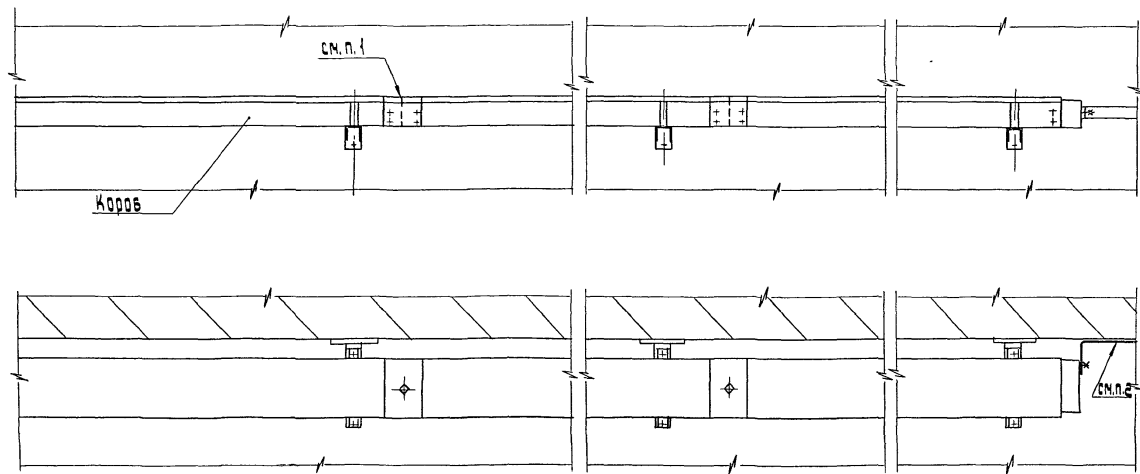
Разработчик	Шелопляева	С.А.С.
Проверщик	Шелопляева	С.А.С.
Нач. отд.	Шелопляева	С.А.С.
И. контр.	Владимиров	А.В.

А10-93-16

Заземление, зануление
сварных лотков,
проложенных на стойках.

Лист	Листов
1	1

ВНИМАНИЕ!
Тяжелые электротранспорт
именно в Якутской области



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

Разработ.	Щелепнева	сд
Провер.	Щелепнева	сд
Нач. отд.	Щакин	сд
Н. контр.	Ялдоков	сд

Я 10-93-17

Заземление, зануление
коробов

Лист	Листов
1	1
ВНИМАНИЕ! ТЯЖ. ПРОМ. ЭЛЕКТРОПРОЕКТ ИМЕНИ С.В. КАМЕНЕВА	

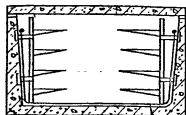
копиовал: Барковская

формат: ЯЗ

A diagram of a wooden door with a handle and a lock mechanism. The door is shown in a cross-section view, revealing the internal structure. The handle is a simple wooden knob. The lock mechanism is a bolt that extends into the door frame. The door is set in a frame made of wood. The frame has a decorative pattern on the top and bottom rails. The door is slightly ajar, showing the gap between it and the frame.

Закладной элемент

5-5



Перемычка

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

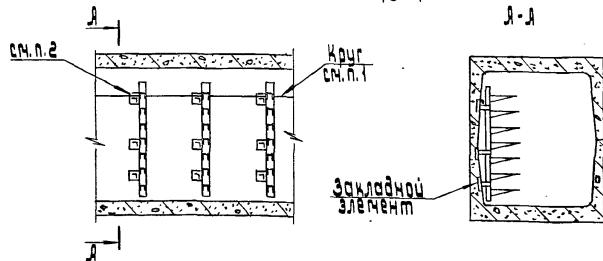
Разработ	Шелепнева	Шелеп
Проект	Шелепнева	Шелеп
Нач. отд.	Цивкин	Цивкин
Н.контр.	Владимирова	Владимирова

910-93-18

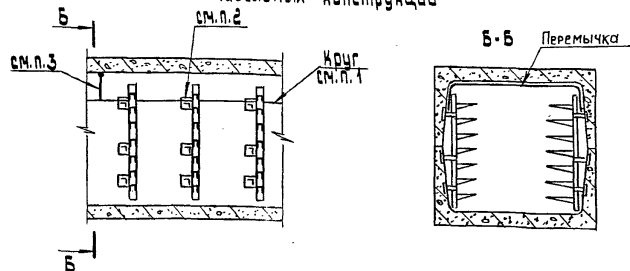
Заземление, зануление
одиночных кабельных
конструкций в каналах.

статья	лист	листок
Р		1
ВНИИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ ИМЕНИ Ф.Б.ЯКУБОВСКОГО		

Вариант 1 - односторонняя установка кабельных конструкций

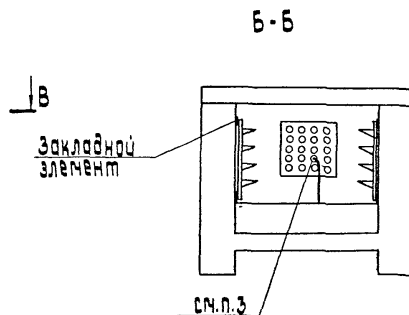
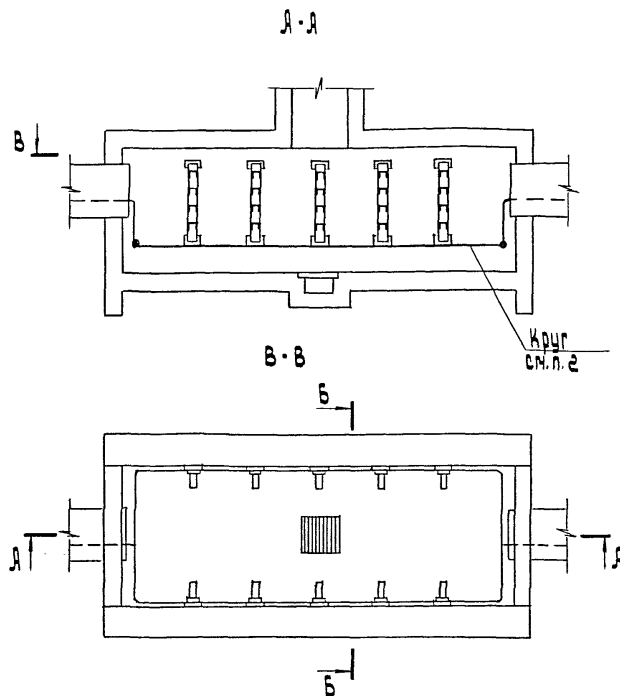


Вариант 2 - двухсторонняя установка кабельных конструкций



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.

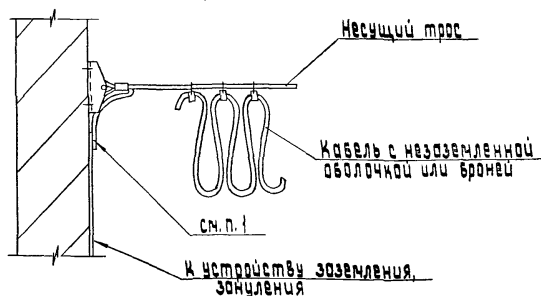
Разработчик	Шелопов	В.И.	Л 10-93-19		Лист 1	Лист 2
Проверен	Шелопов	В.И.				
Нач. отд.	Шелопов	В.И.	Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций в туннелях		В.И. Шелопов	Тяж. пром. электротех. проект имени Ф.Я. Чудовского
Н. контр.	А.А. Козлов	А.А.				



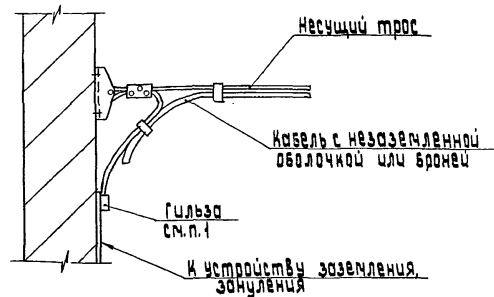
1. Проводники присоединяют в начале и конце трассы к устройству заземления, зануления.
2. Проводники приваривают к каждому закладному элементу.
3. Проводники в пределах блока прокладывают в одном из свободных отверстий (не по периметру блока)

РАБОДА	ШЕЛЕНКОВА	1949	ЛД-93-20	Зрелые, зрелые одиночные, зрелые конструкции в колодцах и канализации	судья	лест	лест	
ПРОБНОЕ	ШЕЛЕНКОВА	1949			б	в	лест	лест
НАЧ. ОТ.	УЖИХ	1949						
Н. КОМ. П.	ЯЛАНДЗОВ	1949			всего тяжелые, зрелые, зрелые и канализации			

Вариант 1 - трос (проволока стальная)
для гибкого токопровода



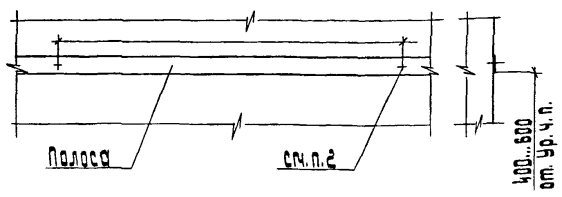
Вариант 2 - трос (канат стальной)
для подвески кабеля



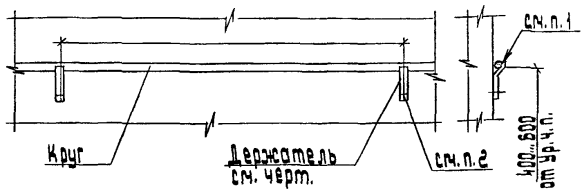
1. Несущий трос присоединяют сваркой с обоих концов к устройству заземления, зануления: по варианту 1 - непосредственно, по варианту 2 - с помощью гильзы.

Разраб. Шелешнев	494	Л10-93-21		Лист 1
Проект. Шелешнев	494			Лист 2
Нач. отд. ЦКМ	494	Заземление, зануление несущего троса		В. И. И.
				Тяж. пром. электротех. проект
И. кнтр. Давыдов	494			И. Б. И.

Вариант 1 - из полосовой стали

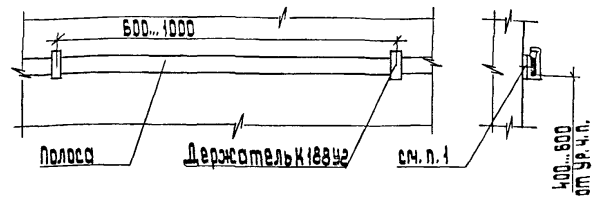


Вариант 2 - из круглой стали

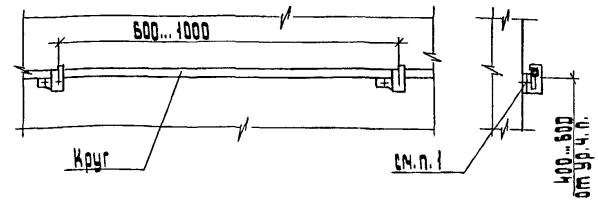


- 1. Круг к держателю присоединить сваркой.
- 2. Способ крепления полосы и держателя определяется при монтаже.

Вариант 1 - из полосовой стали



Вариант 2 - из круглой стали



- 1. Способ крепления держателя определяется при монтаже.

ИЗДАНИЕ 1

Разработчик: Шелестов В.И.
Проверил: Шелестов В.И.
Нач. отд. ЦАКИН
Н. контр. Аллакозов В.И. 4.13.

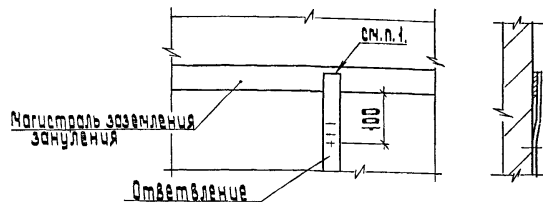
Л10-93-22	
Прокладка заземляющих нулевых защитных проводников по стене.	Лист 1
Инициалы проектировщика	Инициалы проверяющего
Инициалы проектировщика	Инициалы проверяющего

ИЗДАНИЕ 1

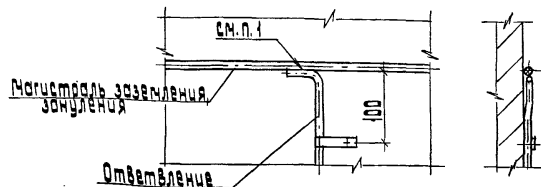
Разработчик: Шелестов В.И.
Проверил: Шелестов В.И.
Нач. отд. ЦАКИН
Н. контр. Аллакозов В.И. 4.13.

Л10-93-23	
Прокладка заземляющих нулевых защитных проводников на расстоянии от стены	Лист 1
Инициалы проектировщика	Инициалы проверяющего
Инициалы проектировщика	Инициалы проверяющего

Вариант 1 - из полосовой стали



Вариант 2 - из круглой стали



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

разреш. Шеллепова
проект. Шеллепова
нач. отд. ЦВКИН

Я 10-93-24

Ответвление от магистра-
ли заземления зануле-
ния (при прокладке
по стене)

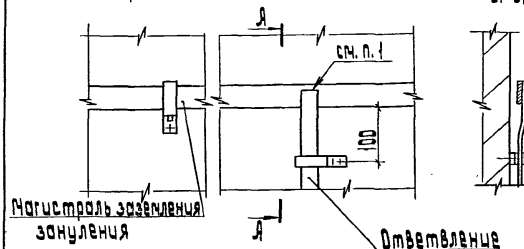
состав. лист 1
лист 2
ВНИИ
тяжпромэлектротролект
имени Г.Б. Якубовского
МОСКВА

Н. контр. Я. Яковлев
Авт. 4.82

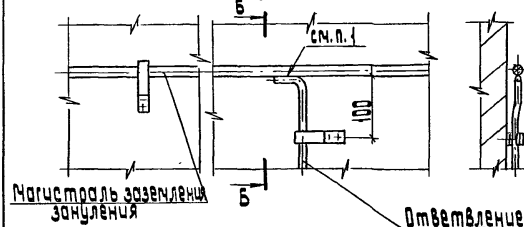
копировал: Барковская

формат: Я 4

Вариант 1 - из полосовой стали



Вариант 2 - из круглой стали



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

разреш. Шеллепова
проект. Шеллепова
нач. отд. ЦВКИН

Я 10-93-25

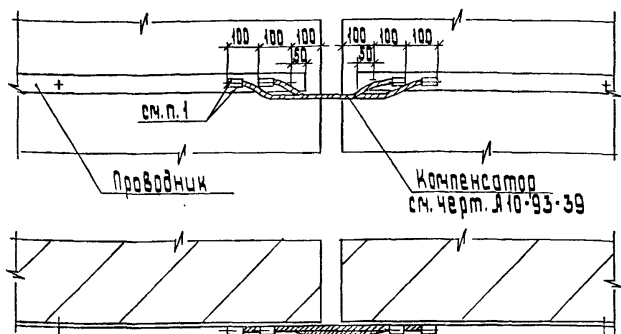
Ответвление от магистра-
ли заземления зануления
(при прокладке на
расстоянии от стены)

состав. лист 1
лист 2
ВНИИ
тяжпромэлектротролект
имени Г.Б. Якубовского
МОСКВА

Н. контр. Я. Яковлев
Авт. 4.82

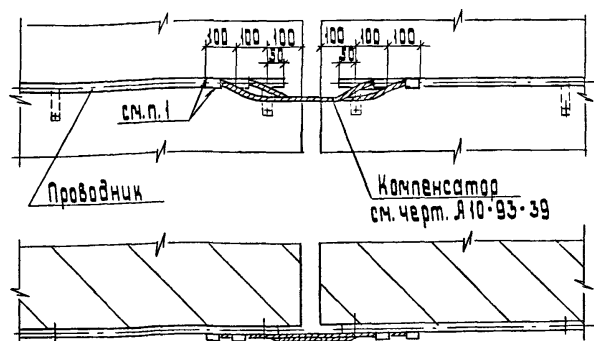
копировал: Барковская

формат: Я 4



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

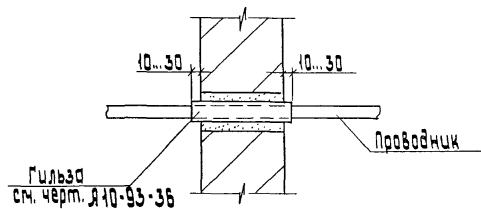
Зарубин	Шелепнев	1947-1948	Я 10-93-26	послужная записка о заощенном периоде из полсоста стали членом партстур- нии или особым членом	Гусев	Гусев
Павлов	Шелепнев	1946			Винни	Тяжко
Мич. Ог.	Мичкин				Мичкин	Тяжко
М. Минт.	Я. Яковлев	1947	4.93.		М. Минт.	Тяжко



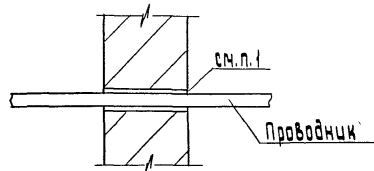
1. Длина сварного шва 30 мм,
высота - не менее 4 мм.
2. Проводимость компенсатора?
должна быть не менее проводимости
заземляющего проводника.

[illegible]

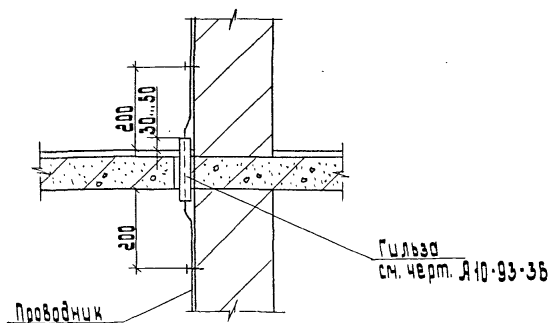
Через стену



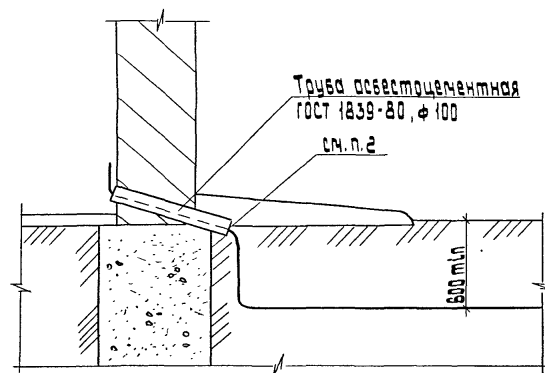
Через стену (без гильзы)



Через перекрытие



Ввод в здание



1. Размеры проема должны быть минимальными, обеспечивающими свободный проход проводника.
2. Концы трубы после прокладки заземляющего проводника уплотнить с обоих концов густым раствором глины.
3. У места ввода заземляющего проводника в здание необходимо установить опознавательный знак

Разработ. Шеленин
Проект. Шеленин
Нач. отд. Ивжн

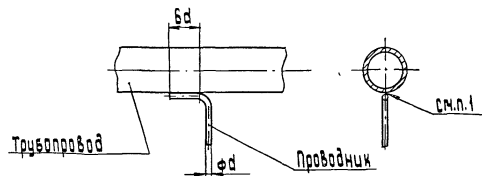
Я10-93-28

Проход заземляющего
проводника через
стены и перекрытие

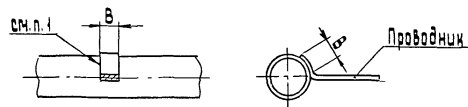
Лист 1 из 1
Тех. проект
ИМЕНИ Ф. Б. ШЕЛЕНИНА
МОСКВА

Н. контр. Я. Макаров

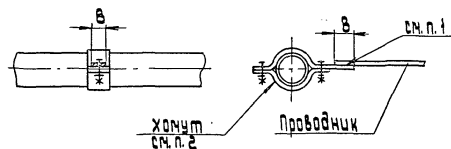
Вариант 1 - из круглой стали



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 $b \cdot d$ - 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)

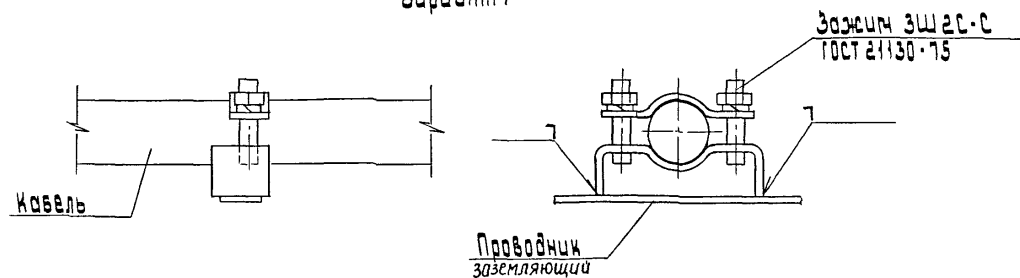
Разработчик	Шеленков	дату	
Проверен	Шеленков	дату	
Нач. отд.	Шажин	дату	
Н.контр.	А.А.Козлов	дату	9.93

Я10-93-29

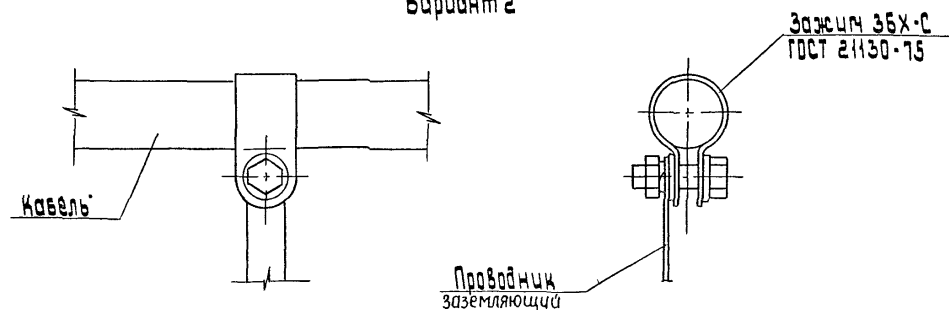
Присоединение
заземляющих, нулевых
защитных проводников
к трубопроводу.

Страница	Лист	Листов
1	1	1
ВНИМАНИЕ! Тяжпроектпроект именуется в ЯНЧБС		

Вариант 1



Вариант 2



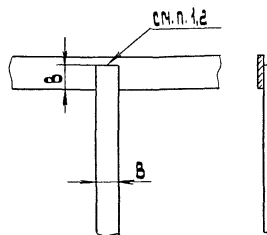
Разработ.	Шелепнев	Шелы	
Провер.	Шелепнев	Шелы	
Нач. отд.	Шелы	Шелы	
Н. контр.	Власов	Влас	1993

Л10-93-30

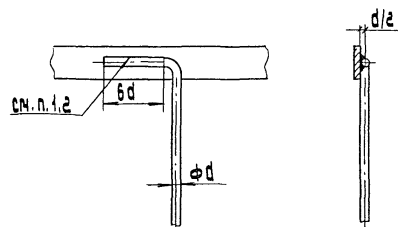
Присоединение
заземляющих, нулевых
защитных проводников
к оболочке кабеля

Лист	Листов
Р	1
Иницип Тяжпромэлектротракт имени Ф.В. Якубовского Москва	

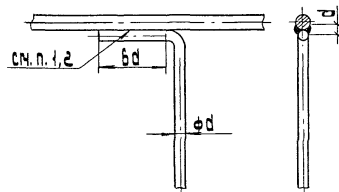
Вариант 1 - из полосовой стали



Вариант 2 - из полосовой и круглой стали



Вариант 3 - из круглой стали

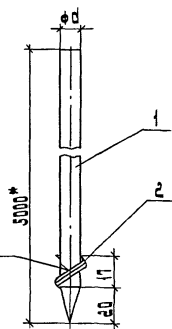


1. Соединение проводников должно выполняться сваркой.
Длина сварного шва должна быть не менее $2b$ - для проводников из полосовой стали и $6d$ - из круглой стали.
Высоту сварных швов принимают:
для проводников из полосовой стали - по толщине полосы;
для проводников из круглой стали - не менее d .
2.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

Разработ.	Шелепнев	ШШ
Провер.	Шелепнев	ШШ
Нач. отд.	Цивин	ШШ
Н.контр.	Ялакозов	ШШ

Д 10-93-31		Листов	
Соединение проводников (под углом)		Р	Л
		ВНИИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Ф. Яковлева	

ГОСТ 5264-80-12-13



Обозначение	d, мм	Шаг 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.

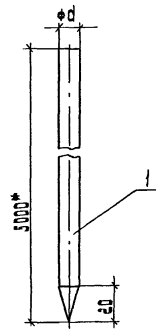
Поз.	Наименование	кол.	Примечание
1	Круг ГОСТ 2590-88 см. табл.	1	
2	Шаг 2 ГОСТ 6958-78 см. табл.	1	

разреш.	Шеллепнева	длина	
проект.	Шеллепнева	длина	
нач. отб.	Шеллепнева	длина	
н. контр.	Я. Ласкозов	длина	4,93

Я10-93-33

Заземлитель
вертикальный стержневой
с шагом 2

стадия	лист	листов
Р	1	1
ВНИИ		
ТАЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ		
ИМЕНИ Ф. Б. ЯНУШОВСКОГО		
МОСКВА		



Обозначение	d, мм	Масса кг
Я10-93-34	12	4,5
-01	16	8

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

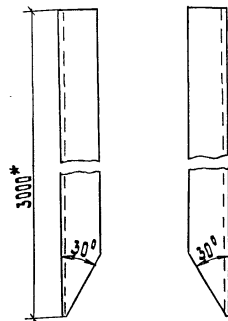
Поз.	Наименование	кол.	Примечание
1	Круг ГОСТ 2590-88 см. табл.	1	

разреш.	Шеллепнева	длина	
проект.	Шеллепнева	длина	
нач. отб.	Шеллепнева	длина	
н. контр.	Я. Ласкозов	длина	4,93

Я10-93-34

Заземлитель вертикальный
стержневой

стадия	лист	листов
Р	1	1
ВНИИ		
ТАЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ		
ИМЕНИ Ф. Б. ЯНУШОВСКОГО		
МОСКВА		



Обозначение	Уголок раз. 1	Масса кг
Я10-93-35	50×50×5	11,3
-01	53×53×6	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	

Разработ. Шелепнев
Провер. Шелепнев
Нач. отд. Ивкин

Я10-93-35

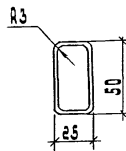
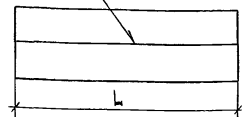
Заземлитель
вертикальный
из угловой стали

Старый лист Листов
Р
ВНИИ
ТАЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
ИМЕНИ Ф.Ф. ЯНУСОВСКОГО
МОСКВА

копировал: Барковская

формат: Я4

ГОСТ 5264-80-С2-30/50



Обозначение	L мм	Развер- нутая длина, мм	Масса кг
Я10-93-36	200	137	0,34
-01	300		0,5
-02	450		0,75

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

Разработ. Шелепнев
Провер. Шелепнев
Нач. отд. Ивкин

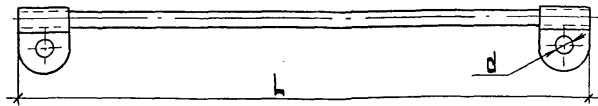
Я10-93-36

Гильза

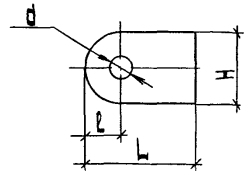
Старый лист Листов
Р
ВНИИ
ТАЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
ИМЕНИ Ф.Ф. ЯНУСОВСКОГО
МОСКВА

копировал: Барковская

формат: Я4



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

разраб. Шелепнев
проект. Шелепнев
нач. отд. Швакин
И.контр. Ялалкозов

А10-93-37

перемычка ПГС.
Габаритный чертеж

таблиц лист листов
ВНИИ
тяжпромэлектротранспорт
имени Ф.В.Яковлева
МОСКВА

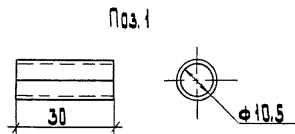
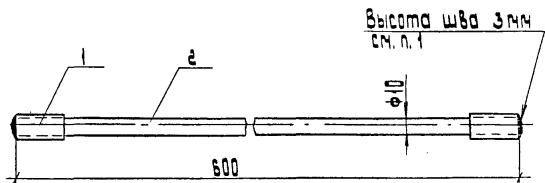
инв. л. подл. и дата 18.03.94

разраб. Шелепнев
проект. Шелепнев
нач. отд. Швакин
И.контр. Ялалкозов

А10-93-38

Флажок Ф.
Габаритный чертеж

таблиц лист листов
ВНИИ
тяжпромэлектротранспорт
имени Ф.В.Яковлева
МОСКВА



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

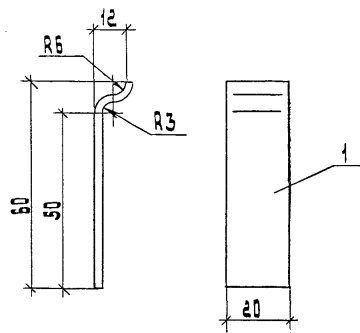
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Лист 16 ГОСТ 19903-74, 30x38	2	
2	Канат стальной $\Phi 10$ ГОСТ 3063-80, $L=600$	1	

Разроб.	Шелепнева	10/85
Провер.	Шелепнева	12/85
Нач. отд.	Швайн	4/86
Н.контр.	Алленкозов	10/85

А 10-93-39

Компенсатор

Лист	1
Листов	1
ВНИИ	
Тяжпромэлектротранспорт	
имени С.Б. Яковлевского	



Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Лента 3x20 ГОСТ 6009-74, $L=70$	1	
	Масса, кг	0.04	

Разроб.	Шелепнева	10/85
Провер.	Шелепнева	12/85
Нач. отд.	Швайн	4/86
Н.контр.	Алленкозов	10/85

А 10-93-40

Держатель для крепления проводников из круглой стали

Лист	1
Листов	1
ВНИИ	
Тяжпромэлектротранспорт	
имени С.Б. Яковлевского	