

ВНИПИ  
ТАЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ  
им.Ф.Б.Якубовского  
шифр А 10-93

ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ЗАНУЛЕНИЕ  
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Главный инженер института  А.Г.Смирнов  
Начальник отдела типового проектирования  Н.И.Ивакин  
Ответственный исполнитель  Т.И.Шелепнева

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ С 01.05.93г.  
ПРИКАЗ № 47 от 15.04.93г.

МОСКВА 1993

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	СТР.	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	СТР
AIO-93	Содержание	2	AIO-93-I7	Заземление, зануление коробов	25
AIO-93-0ПЗ	Пояснительная записка	4	AIO-93-I8	Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций в каналах	26
AIO-93-02	План магистралей заземления.		AIO-93-I9	Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций в туннелях	27
	Пример.	11			
AIO-93-03	Заземление шкафов КРУ	12	AIO-93-20	Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций в колодцах кабельной канализации	28
AIO-93-04	Заземление камер КСО	13			
AIO-93-05	Заземление и зануление КТП	14	AIO-93-21	Заземление, зануление несущего троса	29
AIO-93-06	Заземление, зануление щита станций управления	15	AIO-93-22	Прокладка заземляющих, нулевых защитных проводников по стене	30
AIO-93-07	Соединение металлического корпуса с трубой электропроводки (при отсутствии болта заземления)	16	AIO-93-23	Прокладка заземляющих, нулевых защитных проводников на расстоянии от стены	30
AIO-93-08	Соединение металлического корпуса с трубой электропроводки (при наличии болта заземления).	17	AIO-93-24	Ответвление от магистрали заземления, зануления (при прокладке по стене)	31
AIO-93-09	Заземление, зануление корпуса двигателя.	18	AIO-93-25	Ответвление от магистрали заземления, зануления (при прокладке на расстоянии от стены).	31
AIO-93-10	Заземление, зануление магистрального шинопровода (ШМА), проложенного на стойках.	19	AIO-93-26	Прокладка заземляющего, нулевого защитного проводника из полосовой стали через температурный или осадочный шов.	32
AIO-93-II	Заземление, зануление троллейных кронштейнов	20	AIO-93-27	Прокладка заземляющего, нулевого защитного проводника из круглой стали через температурный или осадочный шов.	32
AIO-93-12	Заземление, зануление троллейных кронштейнов	20			
AIO-93-13	Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций	21			
AIO-93-14	Заземление, зануление блочных кабельных конструкций	22			
AIO-93-15	Заземление, зануление сварных лотков проложенных по стене	23			
AIO-93-16	Заземление, зануление сварных лотков, проложенных на стойках	24			

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	СТР.
AI0-93-28	Проход заземляющего проводника через стены и перекрытия.	33
AI0-93-29	Присоединение заземляющих, нулевых защитных проводников к трубопроводу.	34
AI0-93-30	Присоединение заземляющих, нулевых, защитных проводников к оболочке кабеля.	35
AI0-93-31	Соединение проводников (под углом).	36
AI0-93-32	Соединение проводников (продольное).	37
AI0-93-33	Заземлитель вертикальный стержневой с шайбой.	38
AI0-93-34	Заземлитель вертикальный стержневой.	38
AI0-93-35	Заземлитель вертикальный из угловой стали.	39
AI0-93-36	Гильза.	39
AI0-93-37	Перемычка РГС	40
AI0-93-38	Флажок Ф	40
AI0-93-39	Компенсатор	41
AI0-93-40	Держатель для крепления проводников из круглой стали.	41

AI0-93

лист  
2

## I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

I.I. Исходными данными при разработке настоящего альбома послужили:

- "Правила устройств электроустановок" (шестое издание);
  - Строительные нормы и правила СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства";
  - другие справочные и нормативные материалы.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ

### 2.1. В альбоме представлены:

- узлы и детали присоединений к устройству заземления или закрепления 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 гл. I, 7.

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

\* В скобках указан пункт Правил устройств электроустановок.

#### **4. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

#### 4.1. Определения и основные требования.

4.11. 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. Зануление в электроустановках напряжением до 1кВ называется преднамеренное соединение частей электроустановки, нормально не 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. *(179)*

4.1.4. Заземляющим проводником называется проводник, соединяющий заземляемые части с заземлителем. (4.7.16)

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. (1717)

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.	Шелепенева
Пробер.	Шелепенева
Нач.отв	Ивкин
Исполн.	Аллакогов В.

## Пояснительная записка

Страница	Лист	Листов
Р	1	1

ВЧИПИ  
ТАЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ  
имени Ф.БАКУБОВСКОГО  
МОСВА

- 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 трансформатора 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 трансформатора не допускается. Корпус трансформатора в зависимости от режима нейтрали сети, питаящей первичную обмотку, должен быть заземлен или занулен. Заземление корпуса электроприемника, присоединенного к такому трансформатору не требуется;

г) понижающие трансформаторы 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 трансформаторы не являются разделительными, то в зависимости от режима нейтрали сети, питаящей первичную обмотку, следует заземлять или занулять корпус трансформатора, 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, трансформаторов, аппаратов, светильников и т.п.;  
б) приводы электрических аппаратов;

в) вторичные обмотки измерительных трансформаторов;

г) каркасы распределительных щитов, щитов управления, щитков и шкафов, а также съемные или открывавшиеся 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 соединительные муфты, металлические оболочки и броня контрольных силовых кабелей, металлические оболочки проводов, металлические рукава и трубы электропроводки, кожухи и спорные конструкции шинопроводов, лотки, короба, струны, трасы 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 <sup>напряжением</sup> 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 П3

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 см<sup>2</sup>, 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 трубопровоны 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, металлокордажей, 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 (контуры). В качестве магистралей используется, 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 1 кВ допускается прокладывать скрыто непосредственно в стене, под потолком 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 перекрецывания 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 1 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
нейзализированные проводники:					
сечение, мм <sup>2</sup>	4	6	—	—	—
диаметр, мм	—	—	5	6	10
Изолированные провода:					
сечение, мм <sup>2</sup>	1,5	2,5	—	—	—
Заземляющие и нулевые жилы кабелей и многожильных проводов в общей защитной оболочке с фазными жилами:					
сечение, мм <sup>2</sup>	1	2,5	—	—	—
Угловая сталь:					
толщина полки, мм	—	—	2	2,5	4
Полосовая сталь:					
сечение, мм <sup>2</sup>	—	—	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 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. (1790)

#### 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,

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 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 экранирующие 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 металлическом коробке 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:

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 защищенному 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 баних металлические корпуса ванн, а в душевых поддоны 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 крюк 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, стакного 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. Торговые 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 колцевой контакт.

Сечение жил медных проводов и кабелей, используемых для заземления или зануления подвижных металлических конструкций, должно быть не менее 1,5 мм<sup>2</sup> (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.

A10-93-01 ПЗ

Источник  
6

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

4.II.2. В электроустановках до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью заземление электрооборудования должно осуществляться:

- а) в силовых сетях во взрывоопасных зонах любого класса – отдельной жилой кабеля или провода;
- б) в осветительных сетях во взрывоопасных зонах любого класса, кроме класса В-І – 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-І – – 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 питаемых кабелей. (7.3.135).

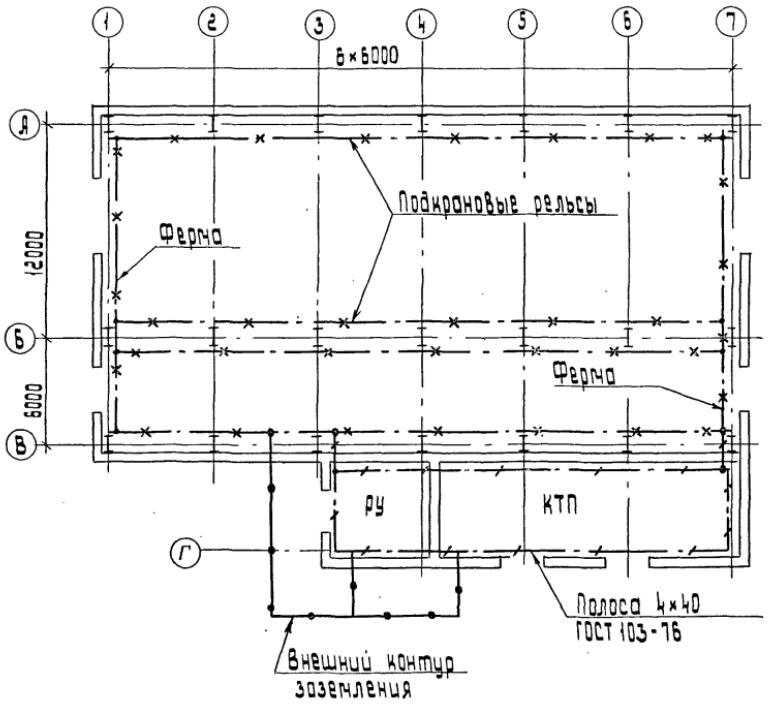
4.II.3. Нулевые защитные проводники во всех звеньях сети должны быть проложены в общих оболочках, трубах, коробах, пучках с фазными проводниками. (7.3.136).

4.II.4. В электроустановках до 1 кВ и выше с изолированной нейтралью заземляющие проводники допускается прокладывать как в общей оболочке с фазными, так и отдельно от них.

Магистрали 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 взрывоопасными зонами должны производиться в отрезках труб или проемах. Отверстия труб и проемов должны быть уплотнены несгораемыми материалами. Соединения нулевых защитных (заземляющих) проводников в местах проходов не допускается. (7.3.141).



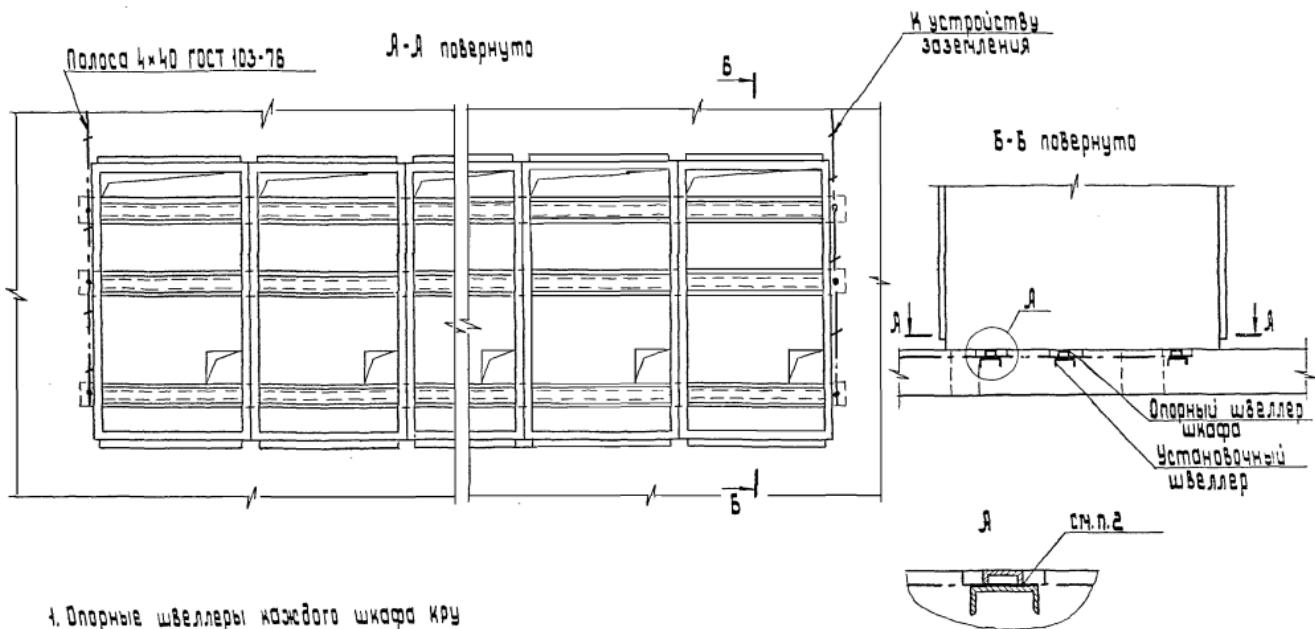
Заземление электрооборудования  
во внутристоечных сетях  
выполнить в соответствии с  
документом ЯДО-93

Разраб.	Шелепин В.Д.	Черт.	ЯДО-93-
провер.	Шелепин В.Д.	Черт.	02
Нач. отп.	Иванов	Черт.	
И. контр.	Алланов	Черт.	4.93

ЯДО-93-02	План магистралей заземления.	Страница
		1 из 1

План магистралей заземления.  
Пример

Башкирский  
тяжелопромышленный  
имени Ф.Б.Динчукова  
Металлurgical  
завод



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

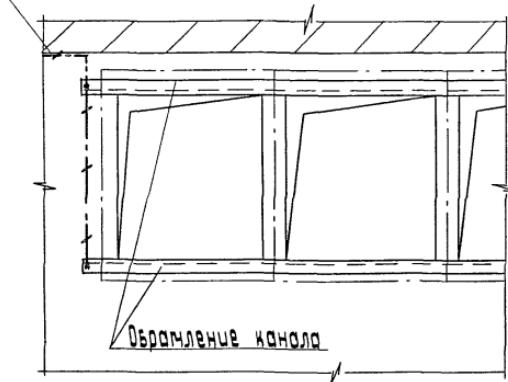
Подпись, Шелепин В.В.	200-
пр-датель, Шелепин В.В.	200-
Ноч. отп. ЦБИКИМ	6996-
Н. контр. Федоров	Марк. 4.94.

Я10-93-03

Заземление шкафов КРУ	Следующий лист	Чертеж
	P	1
БИШКИЛ ТАЖПРОМЭЛЕКТРОПРОДАКТ ИМЕНИ Ф.А.ЧУБАКЕВСКОГО ЧОБАКЕВ		

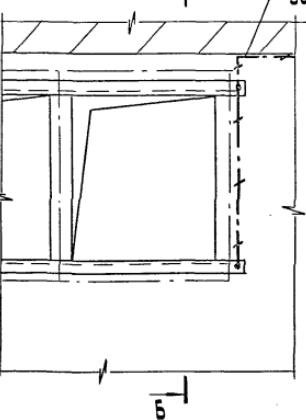
Я-Я повернуто

Полоса 4x40 ГОСТ 103-76



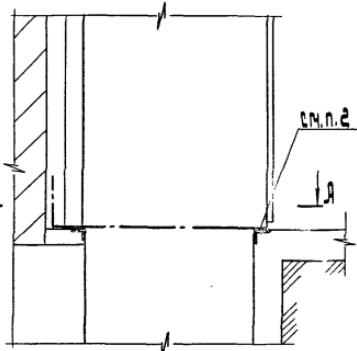
б

Кустарное заземление



б

б-б повернуто



СМ.п.2

я

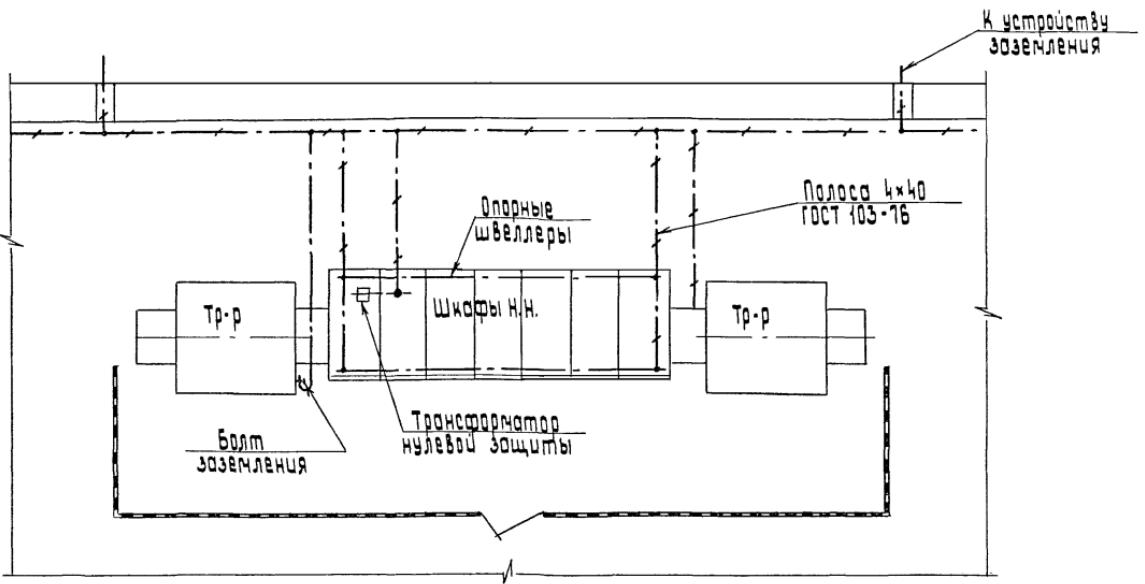
1. Каждую камеру КСО присоединяют сваркой не менее, чем в двух местах к обратлению канала, которое используется в качестве заземляющего проводника.
2. Заземляющий проводник присоединяют сваркой.

Разраб. Шелепинов	0003-
Прораб. Шелепинов	0003-
Инж.отв. Шакин	0003-
И. контр. Малюковов	Лист 4 из 1

Я10-93-04

Страница	Лист	Листов
1	1	1
Быстро		
тяжпромзападпроект		
имени Ф.Я.Чубаревского		
МОСКВА		

Заземление  
камер КСО



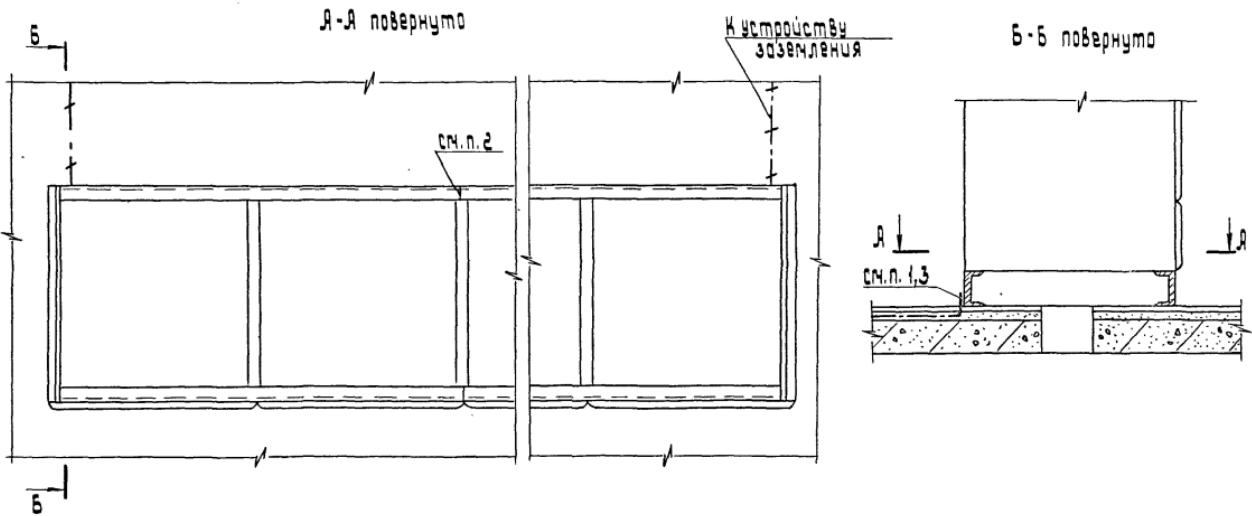
1. Опорные швеллеры шкафов Н.Н. должны быть сварены между собой и присоединены к контуру заземления.
2. Болт заземления трансформатора присоединяется к контуру заземления.
3. В системе с глухозаземленной магистралью - нулевую шину присоединяют к магистрали заземления или зонуляющей контуру после трансформатора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

Разраб.	Шелепинъ	дек- пробег	швеллеръ	шв-
Нач.отв.	Чекин			
И.контр.	Аллановъ	рук	4.85	

Я10-93-05

Заземление и  
зонуление КТП

сторона листа листов  
р 1 1  
БАТИК  
ТАЖПРОМЗИСКОЙ ПРОДСАНТ  
имени Ф.В.Дубровского  
МОСКВА



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.

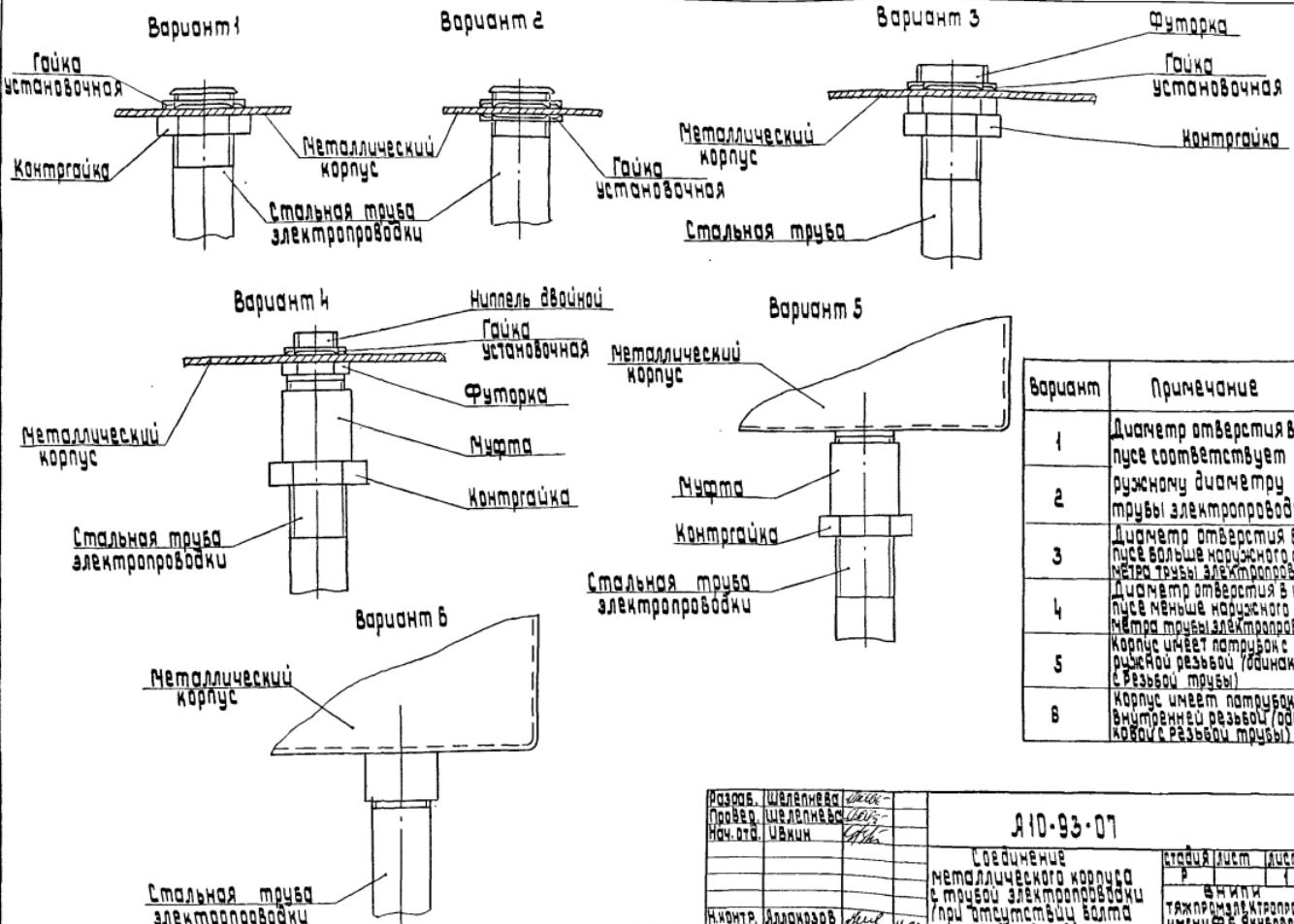
Разработка:	Шелепинево	Серия -
Проверка:	Шелепинево	Серийн.
Нач. отв. инв. чин:	9916	
И. контр. блокозов	Лист 1 из 2	

**Я 10-93-06**

Заземление, зонирование  
щитов станций  
управления

Страница листа	Листов
1	1

ВНИПИ  
ТАЖПРОМЗАКАТРОПРОЕКТ  
имени Ф.Б.Кузнецова  
МОСКВА



Вариант	Причечаніє
1	Діаметр отвірності в корпuse соотвествует на- ружному діаметру труби злектропроводки.
2	Діаметр отвірності в кор- пuse більше наружного діам- етра труби злектропроводки
3	Діаметр отвірності в кор- пuse менше наружного діам- етра труби злектропроводки
4	Корпус маєст потрубок с на- ружним резьбовим (гвинтовим) с резьбами трубой)
5	Корпус имеет потрубок с внутренними резьбами (гвинто- вым или резьбовой трубой)
6	Корпус имеет потрубок с внешними резьбами (гвинто- вым или резьбовой трубой)

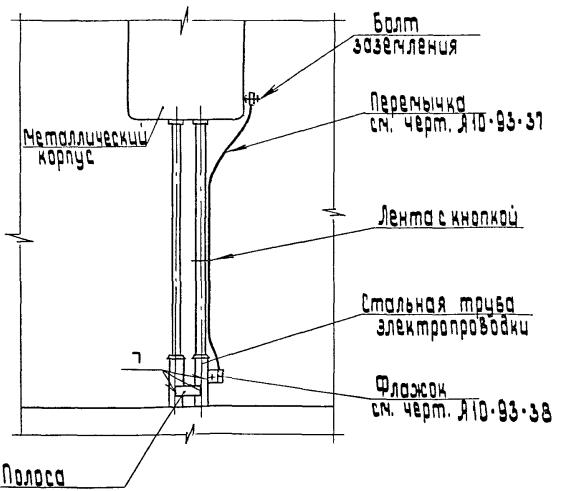
Род.дат.	Шелепенева	Женщ.
Проверял	Шелепеневъ	Лейт.
Нач.отв.	Иванов	Губерн.
И.КОНТР. АЛМОНОЗОВ	Лейт.	4.93.

A10-93-07

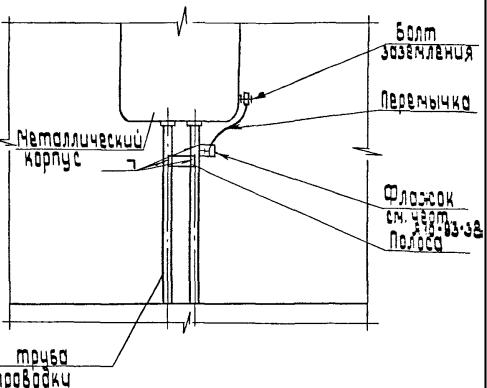
Соединение  
металлического корпича  
с трубы электропроводки  
(при отсутствии болта  
засечек)

**СТАДИЯ ДОСТАВКИ ЛИСТОВ**  
**Р**      **1**  
**БИЧИПИ**  
**ТАЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ**  
**ИМЕНИ Ф.Б. ЯКУБОВСКОГО**  
**МОСКОВА**

Вариант 1



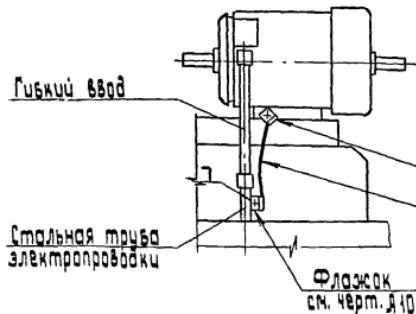
Вариант 2



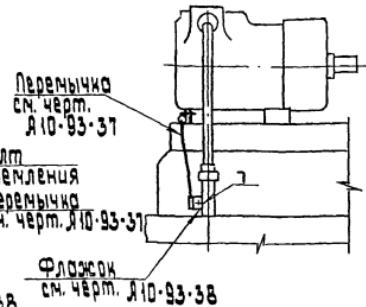
Розроб.	Шевеліківсь	2008-	Соединение металлического корпуса с трубой электропроводки (при наличии болта заземления)	Стойка лист рисунок Р 1 ВНИИ ТАЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ имени Ф.В.БАЧУШЕНКОГО М.Б.КИДА
підпід.	Шевеліківсь	2008-		
Нач. отб.	Цвігин	2008-		

Я10-93-08

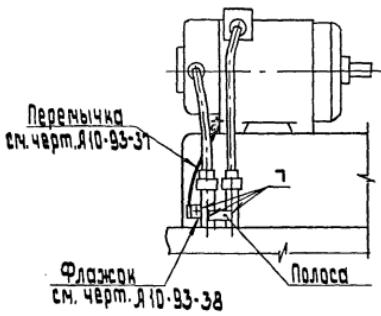
## Вариант 1 - двигатели серии 4Я



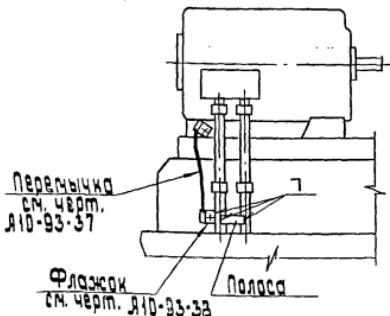
## Вариант 2 - двигатели серии 4МТК



## Вариант 3 - двигатели серии 4МТК

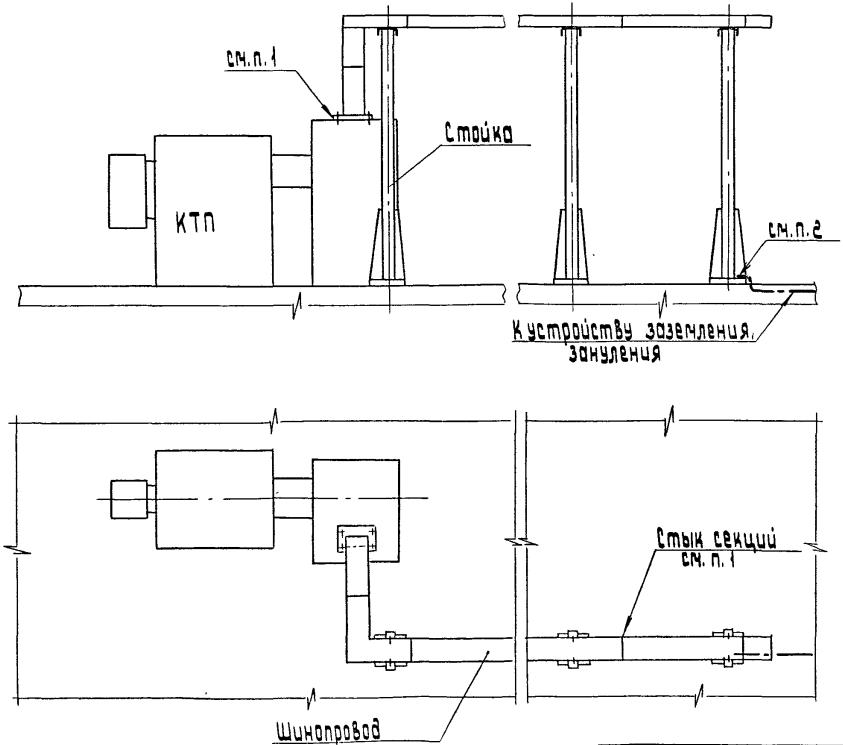


## Вариант 4 - двигатели серии Д



На чертежах 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 зонулия.

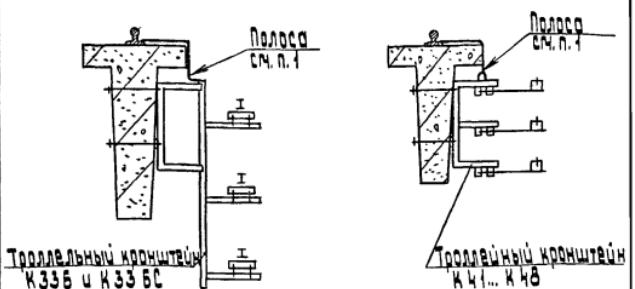
разраб. Шелепин	авт.	Я10-93-09
подп. Шелепин	авт.	
нач. отв. Ильин	47/11	
н.контр. Амандозов	авт. 4.01	
Заземление, зонулия		
корпуса двигателя		
ИМПУЛС, ГОДОВОЙ ЧАСТИЧНЫЙ		
Р ВИНИК		
ТАЖПРОМДРАГСЕРВИС ПОДРЫВ		
ИМЕНЕМ Ф.Д.ЧУДОВСКОГО		
МОДЕКСА		



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.

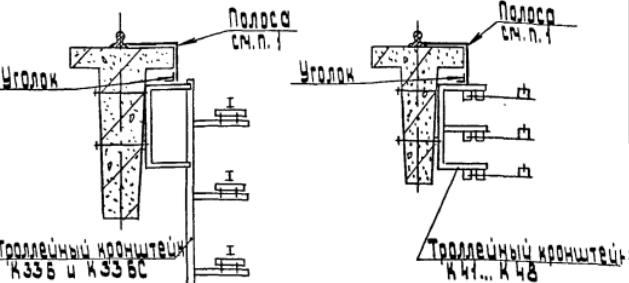
Разраб.	Шелепинева	Авт.	Я 10-93-10		
Подп.	Шелепинева	Сергей			
Ноч. отв.	Иванов	Сергей			
И. контр.	Должников	Борис			
Заземление, зануление магистрального шинопровода (ШЧЯ), проложенного на стойках.	стадия	лист	листов		
	р	р	р		
	внити				
	тактом				
	Энергетика				
	имени Ф.И. Чубаревского				
	Москва				

### Непосредственное соединение



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

### Соединение с помощью специально проложенного проводника



1. Консольный 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.

ЧИСЛО ПОДАЧ ПОСЛЕ УСТОРОННЯХ

Розроб	Шелепінсько
Провед	Шелепінсько
№Ч.ВІД.	ЧВІКИМ
Н.контр. Залізоков	Лінк
	4.03.

Л10-93-11

Заземлення, занулення  
троллейних кронштейнов

Сторінка листу листов

1

В.Н.ПП  
ТАЖПРОМЕЛЕКТРОПРОЕКТ  
ІМЕННИХ ЯКУБОВСКОГО  
М.С.САДА

ЧИСЛО ПОДАЧ ПОСЛЕ УСТОРОННЯХ

Розроб	Шелепінсько
Провед	Шелепінсько
№Ч.ВІД.	ЧВІКИМ
Н.контр. Залізоков	Лінк
	4.03.

Л10-93-12

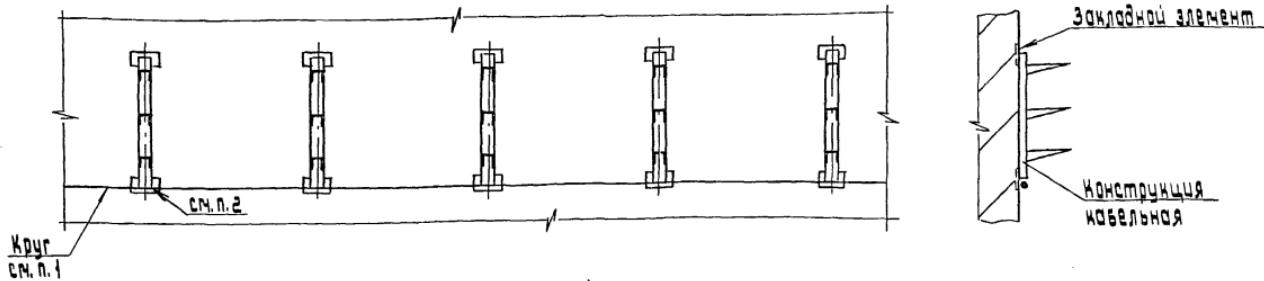
Заземлення, занулення  
троллейних кронштейнов

Сторінка листу листов

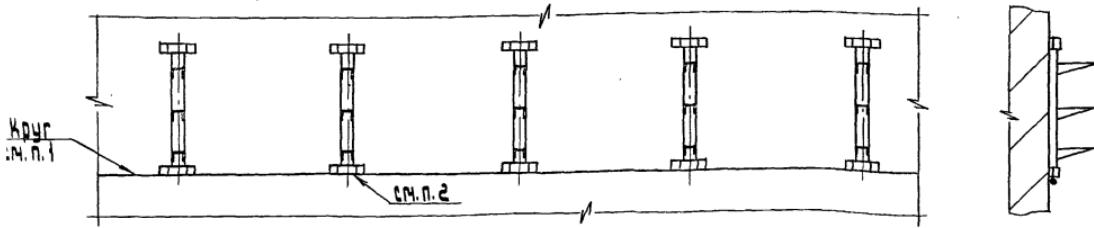
1

В.Н.ПП  
ТАЖПРОМЕЛЕКТРОПРОЕКТ  
ІМЕННИХ ЯКУБОВСКОГО  
М.С.САДА

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



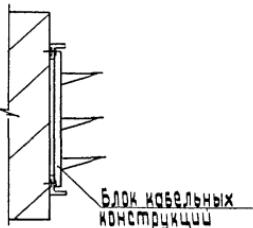
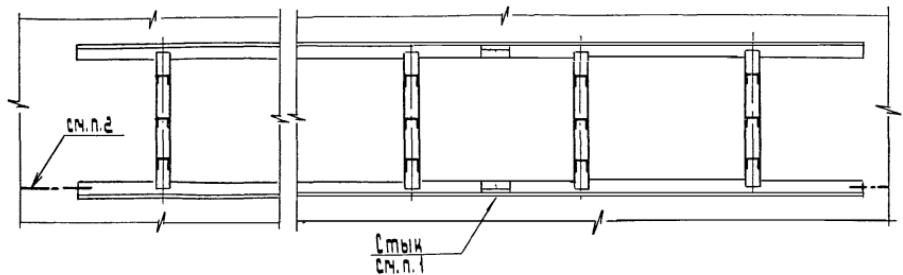
**Вариант 2 - оцинкованных кабельных конструкций, закрепляемых с помощью скоб**



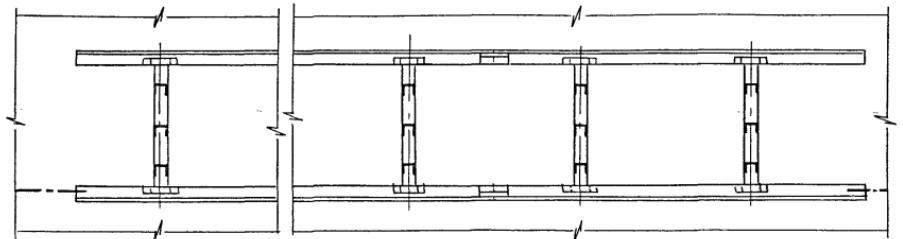
1. Проводник присоединяют в начале и конце трассы к устройству заземления, зонулиния.
  2. Проводник приваривают к кожухому закладному элементу (вариант 1) или к кожуховой скобе (вариант 2).

разобр. Шелепинов провер. Шелепинов нач.отв. Иванкин	заказ 10-93-13	стороня лист 1 из 1 внешний тяжпромзападпроект имени Ю.А.Гагаринского моста
	Заземление, зонулирование одиночных кабельных конструкций.	
	И.Хантаев	
	М.Люкшина	

Вариант 1 - блоков окрашенных кабельных конструкций



Вариант 2 - блоков оцинкованных кабельных конструкций



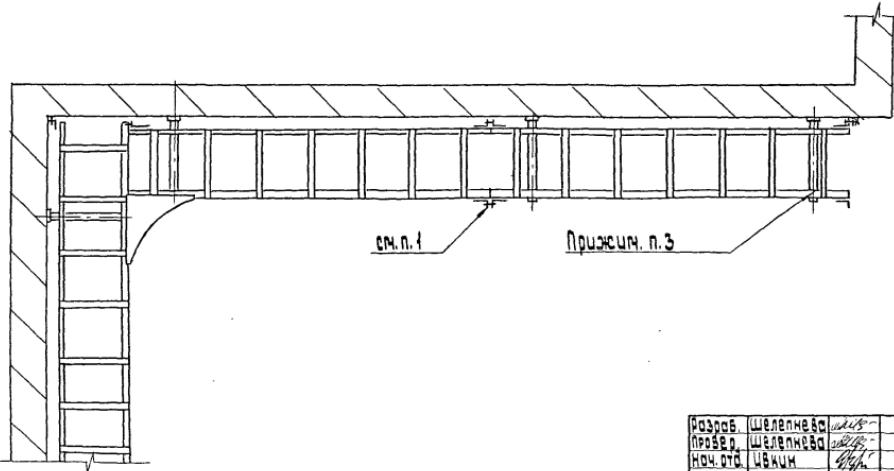
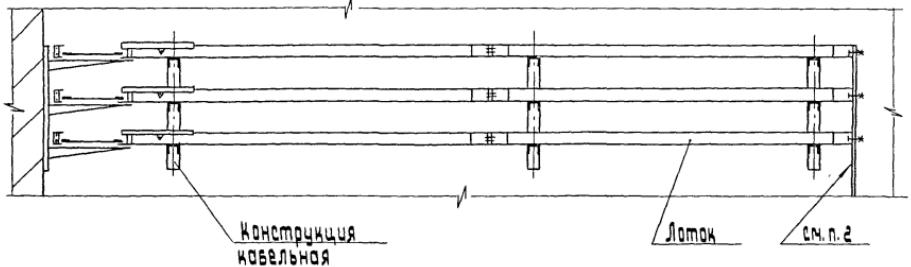
1. Стыки блоков должны быть соединены сваркой для обеспечения непрерывности электрической цепи.
2. Блок присоединяют в начале и конце трассы к устройству заземления, зонуления.

Разраб.	Шелепинъ	Ревз-
провер.	Шелепинъ	09.95-
Ноч.отв.	Иванов	09.95
Н.контр.	Александр	09.95 4.91

Я10-93-14

Заземление, зонуление  
блочных кабельных  
конструкций

Первый лист листов  
1 / 1  
внешний  
тяжелоподъемный проект  
имени С.В.Лихачевского  
Москва



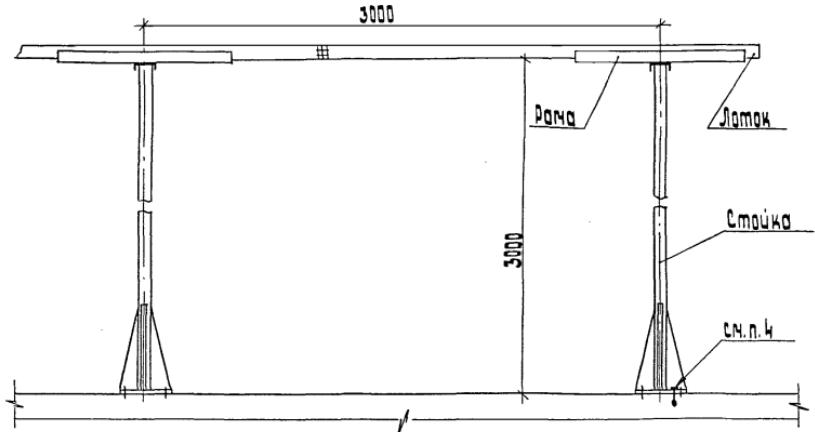
1. Конструкция лотков обеспечивает в местах соединения отдельных секций непрерывность электрической цепи.
2. В начале и конце трассы лотки присоединяют к устройству заземления, зануления.
3. Каждая кабельная конструкция должна быть электрически соединена с лотками (в связи с возможностью соприкосновения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

Разраб.	Шелепинов	2018-	Изобретен	Листов
Пробег,	шелепинов	2018-		
Ноч. отд.	ЧВКИМ	ЧВКИМ		
Н. конц.	Аллокозов	дата 4.0.		

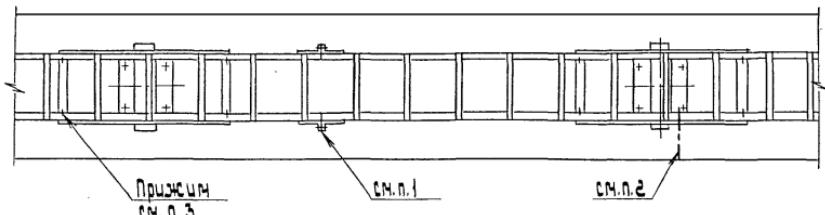
ЯД-93-15

Заземление, зануление  
сварных лотков  
проложенных по стене

Изобретение  
БИОНИЧЕСКИЙ  
тяжпромэлектропроект  
имени М.В.Хруничевского  
Москва

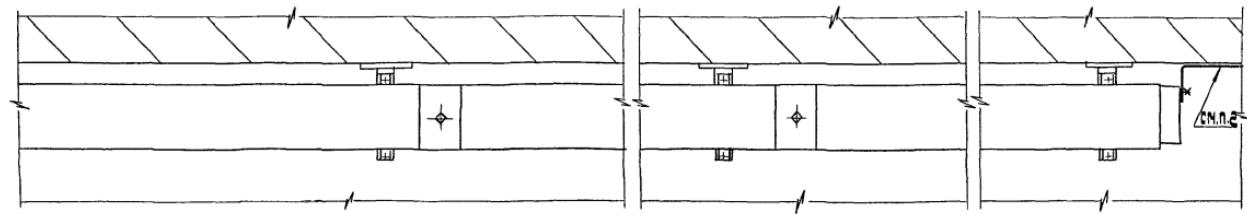
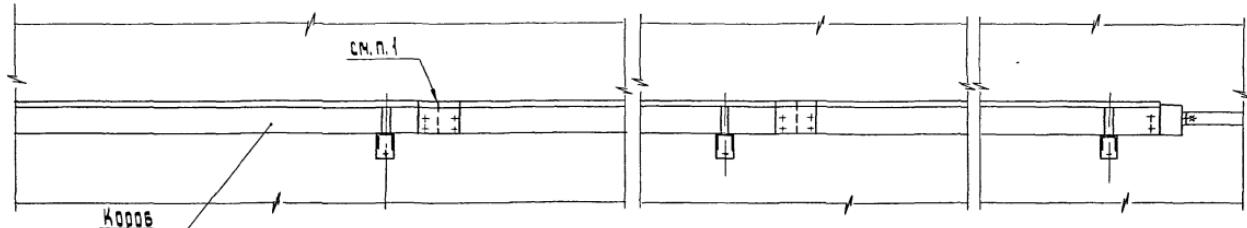


4. Конструкция лотков обеспечивает в местах соединения отдельных секций непрерывность электрической цепи.
2. В начале и конце трассы лотки присоединяют к устройству заземления, зонуления.
3. Кожуховая рама стойки должна быть электрически соединена с лотками / в связи с возможностью соприкосновения поврежденных 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,



Разраб.	Шелепинов	4403-		стадия	лист	листов
Прорис.	Шелепинов	4403-		Р	1	
Нач.дтв.	Шелепинов	4403-		вннп		
				тяжпромэлектропроект		
				имени Ф.Э.Дзержинского		
				МОСКВА		
И. контр. Блондинов	Бланк	4.93				

4403-16  
Заземление, зонуление  
сварных лотков,  
проложенных на стойках.



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

Разраб.	Щелапинево	Л.И.					
Продав.	Щелапинево	Л.И.					
Наим. отд.	Иванкин	Л.В.					

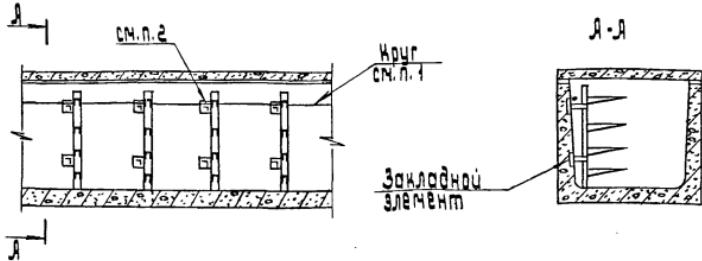
Я 10-93-17

Заземление, зануление		
коробов		
И. контракт	Ф. Покровский	Лист 4 из 4

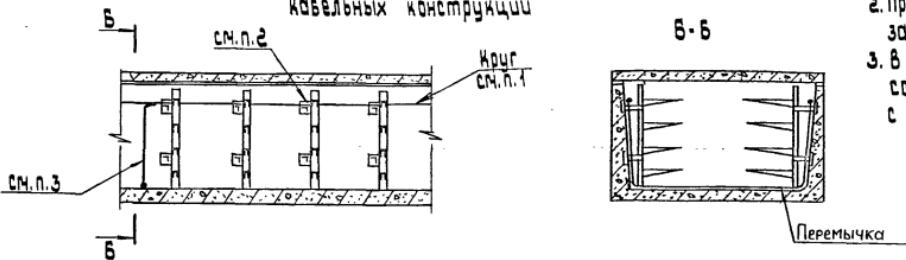
Страница 1 из 1

ВНИТИ  
ТАЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ  
имени Ф. Б. Януковича  
М. М. Грибова

**Вариант 1 - односторонняя установка  
кабельных конструкций**



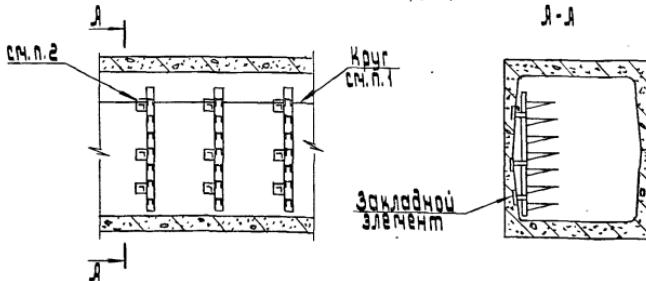
**Вариант 2 - двухсторонняя установка  
кабельных конструкций**



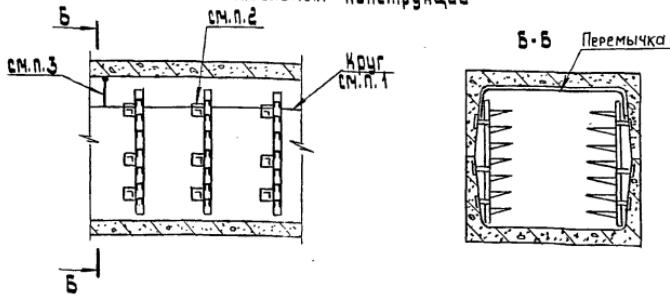
1. Проводники присоединяют в начале и конце трассы к устройству заземления, зондации.
2. Проводник приваривают к косвенному закладному элементу.
3. В начале и конце трассы проводники соединяют перечычками с помощью сварки.

Разраб.	Шелепинов	11.07	Стойкий лист	листов
провер.	Шелепинов	11.07	P	1
нач.отв.	Цвакин	11.07	внипи	1
н.контр.	Болонков	11.07	тяжпромэлектропроект	
		4.91	имени инженера Б.И. Чубаковского	

**Вариант 1 - односторонняя установка кабельных конструкций**



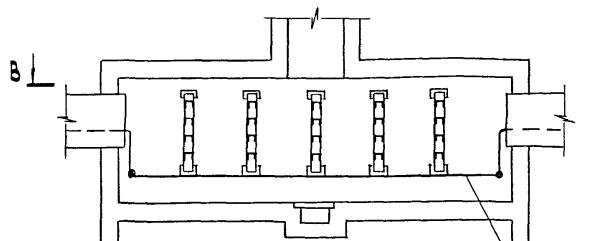
**Вариант 2 - двухсторонняя установка кабельных конструкций**



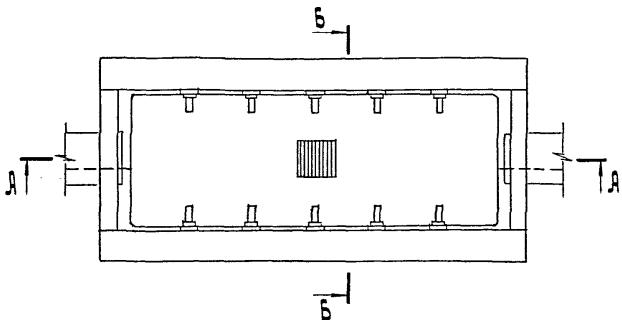
1. Проводник присоединяют в начале и конце трассы к устройству заземления, заземлению.
2. Проводник приваривают к каждому закладному элементу.
3. В начале и конце трассы проводники соединяют перечечками с помощью сварки.

Работа:	Шелепинево	Л.И.Ф.	Я 10-93-19
Подпись:	Щелепинево	Л.И.Ф.	Страница 1 из 1
Нач. отв.:	Шекин	Л.И.Ф.	ВНИПИ
М. контр.:	Задонковод	Л.И.Ф.	тяжпромэлектропроект
			имени Н.А. Кузнецова
			МОСКОВА

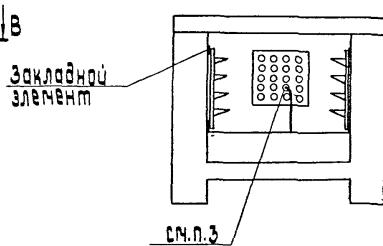
A-A



B-B



Б-Б



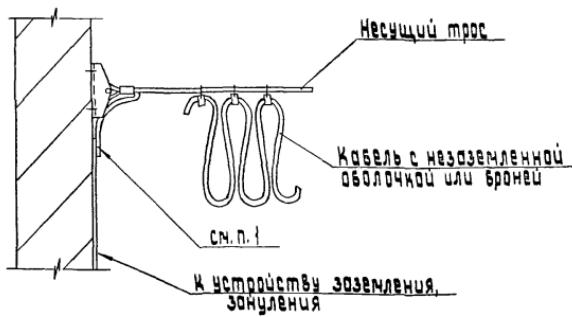
1. Проводник присоединяют в начале и конце трассы к устройству заземления, зонулия.
2. Проводник прибирают к каждому закладному элементу.
3. Проводник в пределах блока прокладывают в один из свободных отверстий (не по периметру блока)

Размер	Шаг линии	Шаг
Провод. швеллерный Ноч.016. СВКИК	100	100

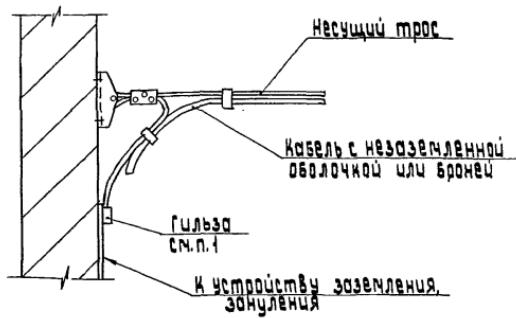
Я10-93-20

Страница	Лист	Листов
заземление, зонулие одиночных изолированных конструкций в колодцах изоляционной изолизации	1	1

Вариант 1 - трос (проволока стальной)  
для гибкого токопровода



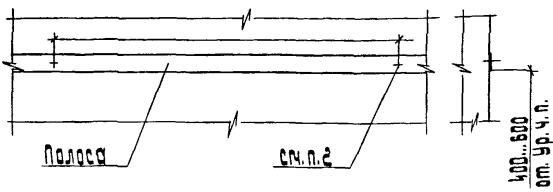
Вариант 2 - трос (канат стальной)  
для подвески кабеля



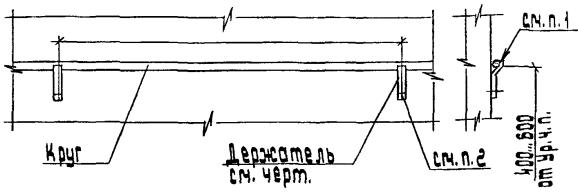
1. Несущий трос присоединяют сваркой с обоих концов к устройству заземления, зануления:  
по варианту 1 - непосредственно,  
по варианту 2 - с помощью гильзы.

Родарев, Шелепнева	1498-	110-93-21	сторубльст листов
прозвезд, Шелепнева	1498-		р
Ноч.отп. Цыбкин	1498-		в книж
			тряхпромэнергопроект
			имени Ф.В.Янчевского
			МОСКОВА
И.Ионин, Федоров	1498-492-	Заземление, зануление несущего троса	

### Вариант 1 - из полосовой стали



### Вариант 2 - из круглой стали



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

Изготовл. под заказ	
Базаров, Шелепинский	1111-
Полевод, Шелепинский	1111-
Нач.отв. Чекин	999-

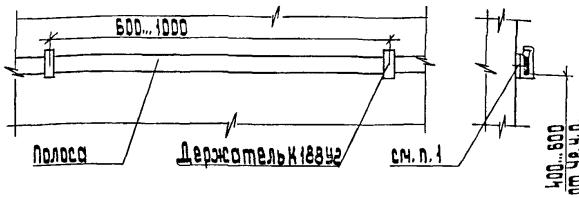
Л10-93-22

Стойка лист листов  
Р 1

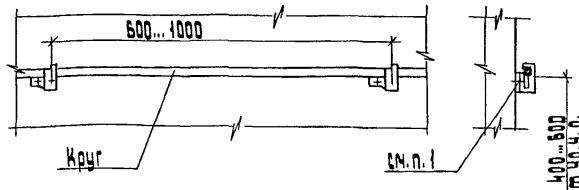
Прокладка заземляющих  
нулевых защитных  
проводников по стяне.  
Тяжпромэлектропроект  
имени Ю.А.Чижевского  
МОСКАВА

Н.контр. Яллокозов. дата 4.13.

### Вариант 1 - из полосовой стали



### Вариант 2 - из круглой стали



1. Способ крепления держателя определяется при монтаже.

Изготовл. под заказ	
Базаров, Шелепинский	1111-
Полевод, Шелепинский	1111-
Нач.отв. Чекин	999-

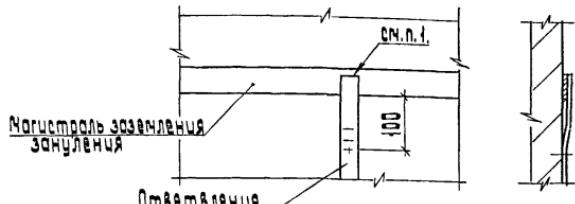
Л10-93-23

Стойка лист листов  
Р 1

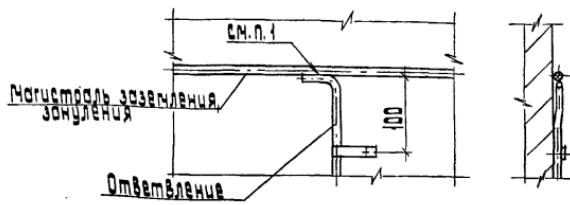
Прокладка заземляющих  
нулевых защитных  
проводников на  
расстоянии от стены  
Тяжпромэлектропроект  
имени Ю.А.Чижевского  
МОСКАВА

Н.контр. Яллокозов. дата 4.13.

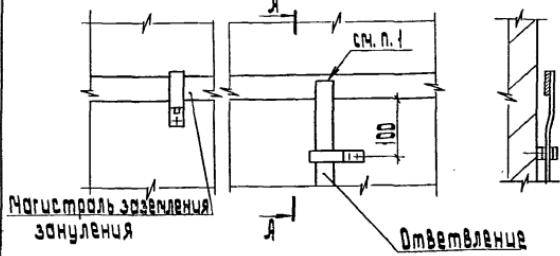
**Вариант 1 - из полосовой стали**



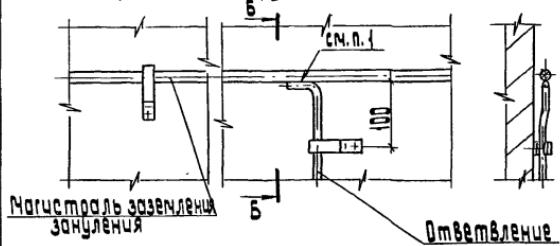
**Вариант 2 - из круглой стали**



**Вариант 1 - из полосовой стали**



**Вариант 2 - из круглой стали**



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

Соединение проводников		Шелепинская	Литера
Проводник	швеллерный	Литера	
Ном.п.з.	ЦВКИМ	Литера	

Я 10-93-24

Ответвление от магистральной заземляющей зонули-  
ния (при прокладке  
по стеке)

Копиорвал: Барковская

Формчат: Я 4

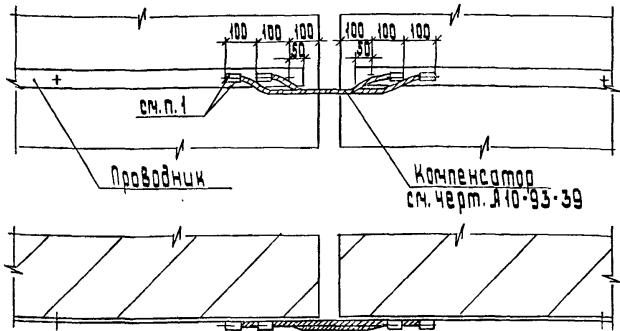
1. Соединение проводников см. черт. Я 10-93-31

Соединение проводников		Шелепинская	Литера
Проводник	швеллерный	Литера	
Ном.п.з.	ЦВКИМ	Литера	

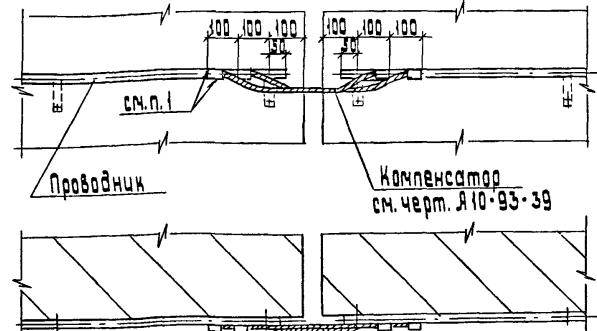
Я 10-93-25

Ответвление от магистральной заземляющей зонули-  
ния (при прокладке  
по стеке)

Формчат: Я 4



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



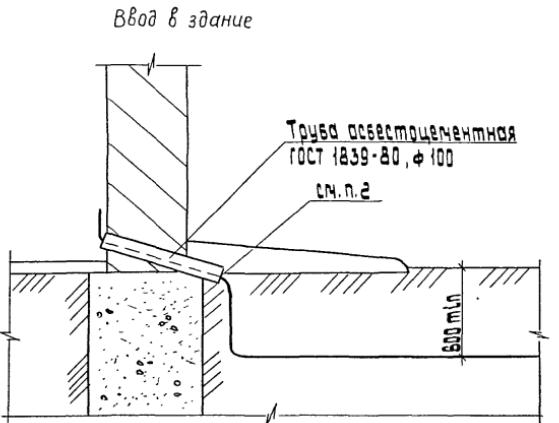
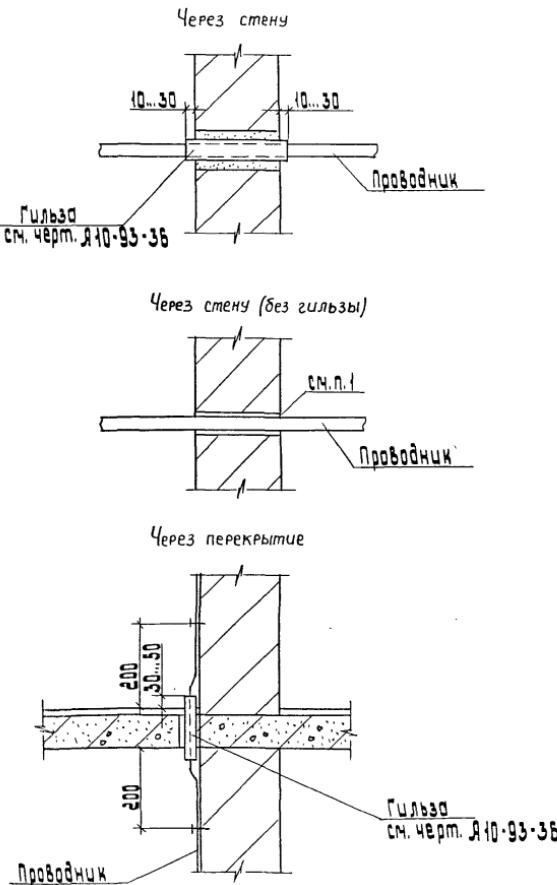
1. Длина сварного шва 30 мм,  
высота - не менее 4 мм.
2. Проводимость компенсаторов  
должна быть не менее проводимости  
заземляющего проводника.

УЧЕБНО-ПРОДОЛЖАЮЩИЙ КУРС ПО РЕМОНТУ И ВОССТАНОВЛЕНИЮ

Разраб.	Шелепинов	Состр.	Я 10-93-26
Послед.	Шелепинов	Исп.	
Нач. отв.	Цвикн	Файл	
Приложение к заземляющему нулевому защищенному проводнику из полотна из стали через термоизолятор. Приложение к заземляющему нулевому защищенному проводнику из корыточной стали через термоизолятор. Н. Кондратов	Стойка/лист листов ВНИПИ тяжпромэлектропроект имени М. В. Якобовского	Стойка/лист листов ВНИПИ тяжпромэлектропроект имени Ф. В. Якобовского Москва	
4.93.	4.93.	4.93.	

Приложение к заземляющему  
нулевому защищенному  
проводнику из корыточной  
стали через термоизолятор.  
Н. Кондратов

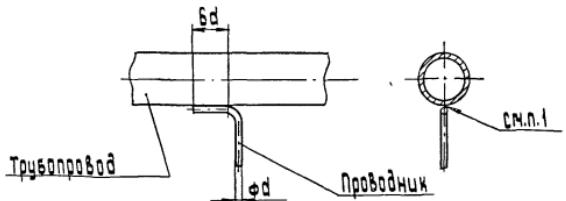
Разраб.	Шелепинов	Состр.	Я 10-93-27
Послед.	Шелепинов	Исп.	
Нач. отв.	Цвикн	Файл	
Приложение к заземляющему нулевому защищенному проводнику из корыточной стали через термоизолятор. Н. Кондратов	Стойка/лист листов ВНИПИ тяжпромэлектропроект имени Ф. В. Якобовского Москва	Стойка/лист листов ВНИПИ тяжпромэлектропроект имени Ф. В. Якобовского Москва	
4.93.	4.93.	4.93.	



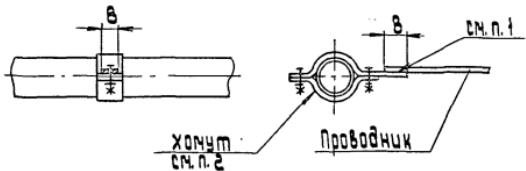
- Размеры проёма должны быть минимальными, обеспечивающими свободный проход проводника.
- Концы трубы после прокладки заземляющего проводника уплотнить с обоих концов густым раствором глины.
- У места ввода заземляющего проводника в здание необходимо установить опознавательный знак

разраб.	Шелепинов	Марк-	Я10-93-28	стадия	лист	листов
прораб	Шелепинов	Марк-		р	1	
нум.отп.	Шелепин	Марк		внепри-		
н.монтаж	Шелепинов	Марк		тажпромэлектропроект		
н.монтаж	Шелепинов	Марк	495	имени Ф.И.Бианки		
				МОСКВА		

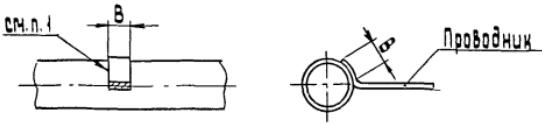
### Вариант 1 - из круглой стали



### Вариант 3 - с помощью хомута

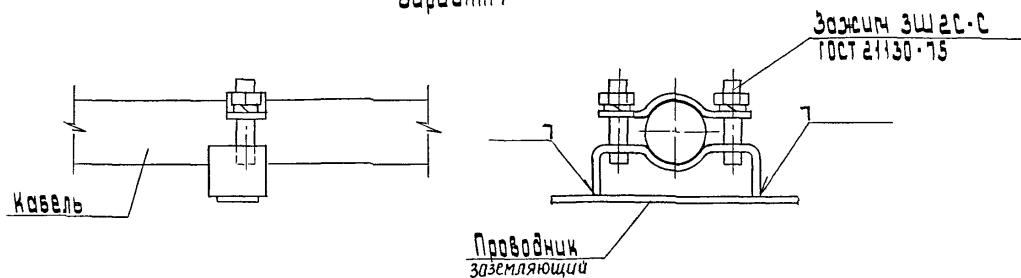
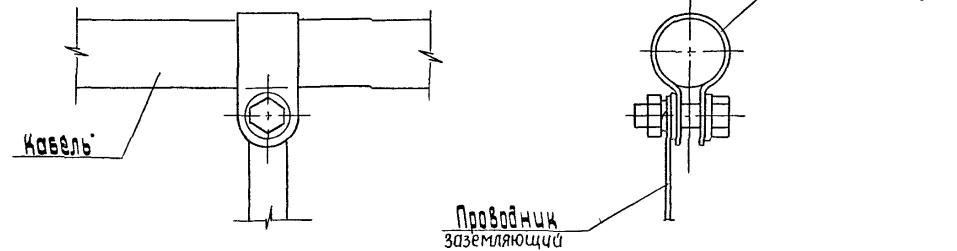


### Вариант 2 - из полосовой стали



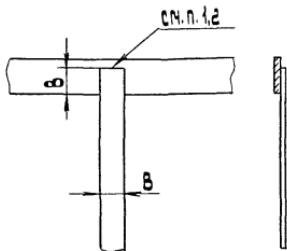
1. Присоединение заземляющих, нулевых з ющимых проводников к трубопроводам должна выполняться сваркой.  
Длина сварного шва должна быть не менее  $2d$  - для проводников из полосовой стали и  $6d$  - из круглой стали. Высоту сварных швов принимают: для проводников из полосовой стали - по толщине полосы;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

Родовод. Шевелевы	Бел.	Л10-93-29
проверка. Шевелевы	Бел.	
Место. Иванкин	Бел.	
		Приходящие заселяющиеся, нылорых защитных подводных к трубоопроводу.
		стационар р
		Винни тажпромэлектропроект имени Янтарного го моста

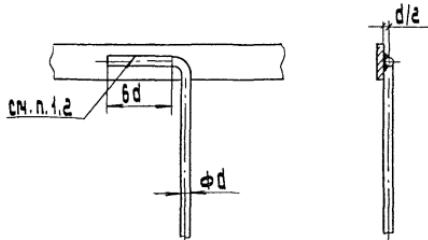
**Вариант 1****Вариант 2**

Номер раб.	Шелепинево	Аль-	<b>ЯД-93-30</b>
предсер.	Шелепинево	аль	
нок. отд.	Шелепин	аль	
н. контр	Челюковов	аль	
			При соединение заземляющих, нулевых защитных проводников к оболочке кабеля
			Модуль лист р 1
			ВНИИПИ ТАКПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ имени Ф.Б. Якубовского МОСКВА

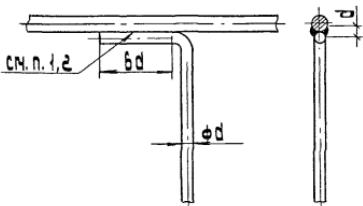
Вариант 1 - из полосовой стали



Вариант 2 - из полосовой и круглой стали



Вариант 3 - из круглой стали



- 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  $d$ .
- Чистота соединений стыков после сварки должны быть:  
в помещении окрашены,  
в земле покрыты витупчным лаком.

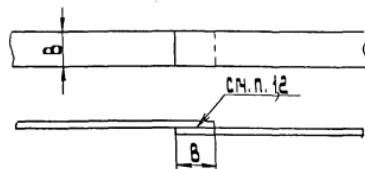
разраб	Шелепинов	06.06.	
провер	Шелепинов	06.06.	
нач. отв	Чекин	06.06.	
н. контр	Аллокозов	Февр 9.93.	

Я10-93-31

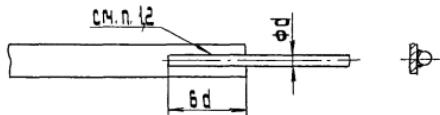
Соединение проводников  
(под углом)

стальной лист листов  
Р ВНПП  
тяжпромэлектропроект  
имени Ф.И. Чубовского  
МОСКВА

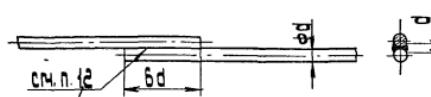
**Вариант 1 - из полосовой стали**



**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  $28 \cdot d$  для  
проводников из полосовой стали и  $6d$  - из круглой стали.

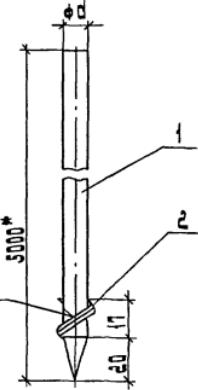
Высоту сварочных швов принимают:  
для проводников из полосовой стали - по толщине  
полосы; для проводников из круглой стали - не менее  $d$ .

2. Места соединений стыков после сварки должны быть:  
в покрытии окрашены,  
в зоне покрыты битумным лаком.

разработчик	Шелепинов	дата	-
прототип	Шелепинов	дата	-
нач. отв.	Изюкин	дата	-
		дата	-
н. контроля	Аллакозов	дата	6.93

A10-93-32

Соединение проводников  
(продольное)  
тяжелорельсовый  
электропривод  
имени Ф. А. Чубаревского  
Москва



ГОСТ 5264-80-72-53

Обозначение	д, мм	Шайба поз. 2	Масса кг
Я 10-93-33	12	16	4,5
-01	16	20	8

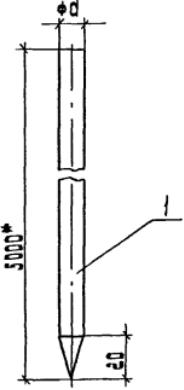
\* Длина заземлителя показана условно и выбирается расчетом в зависимости от грунтовых условий.

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Круг ГОСТ 2590-88 сч.табл.	1	
2	Шайба ГОСТ 6958-78 сч.табл.	1	

Разр. №	Шелепин В.В.	для
Провод.	Шелепин В.В.	для
Нач. отп.	Шакин	для

Я 10-93-33

Заземлитель вертикальный стержневой с шайбами  
стальной лист листов  
р 1  
внити  
тяжпромэлектропроект  
имени Ф.Б.Чубарского  
Москва  
Н. Кондр. Задорожный 4.93.



Обозначение	д, мм	Масса, кг
Я 10-93-34	12	4,5
-01	16	8

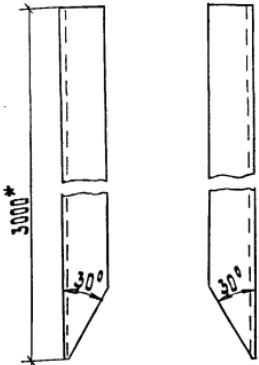
\* Длина заземлителя показана условно и выбирается расчетом в зависимости от грунтовых условий.

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Круг ГОСТ 2590-88 сч.табл.	1	

Разр. №	Шелепин В.В.	для
Провод.	Шелепин В.В.	для
Нач. отп.	Шакин	для

Я 10-93-34

Заземлитель вертикальный стержневой  
стальной лист листов  
р 1  
внити  
тяжпромэлектропроект  
имени Ф.Б.Чубарского  
Москва



Обозначение	Уголок пос.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 8509-88,		
	см. табл.	1	

Номер	Лист №	Страница №
ГОСТ 8509-88	Шелепин В.А.	1
ГОСТ 8509-88	Шелепин В.А.	2
НОЧ.010. ШАХИН	ШАХИН	3

Я10-93-35

Заземлитель  
вертикальный  
из угловой стали

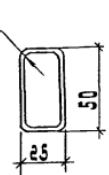
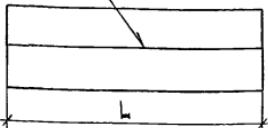
стальной лист листов  
Р 1

В.КИЛИ  
ТАЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ  
имени Ф.Д.КИЛИБОВСКОГО  
МОСКВА

Копировал: Барковская

Формат: А4

ГОСТ 5264-80-02-30/50



Обозначение	Л мм	Размер нагруж. мм	Масса кг
Я10-93-36	200		0.34
•01	300	137	0.5
•02	450		0.75

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Лист 1.6 ГОСТ 19903-74,		
	см. табл.	1	

Номер	Лист №	Страница №
ГОСТ 19903-74	Шелепин В.А.	1
ГОСТ 19903-74	Шелепин В.А.	2
НОЧ.010. ШАХИН	ШАХИН	3

Я10-93-36

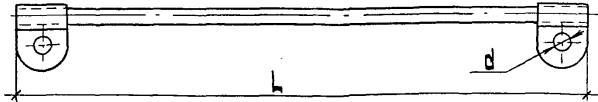
Гильза

стальной лист 1 листов  
Р 1

В.КИЛИ  
ТАЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ  
имени Ф.Д.КИЛИБОВСКОГО  
МОСКВА

Копировал: Барковская

Формат: А4



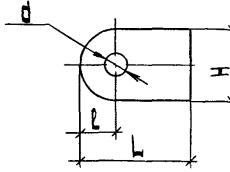
Тип	сечение каната мм <sup>2</sup>	размеры, мм		масса, кг
		L	d	
ПГС 25 · 280 У 2,5	25	280	6,5	0,011
ПГС 25 · 560 У 2,5		560	6,5	0,138
ПГС 25 · 900 У 2,5		900		0,212
ПГС 35 · 280 У 2,5	35	280		0,138
ПГС 35 · 560 У 2,5		560	8,5	0,23
ПГС 35 · 900 У 2,5		900		0,343
ПГС 50 · 280 У 2,5	50	280		0,206
ПГС 50 · 560 У 2,5		560	10,5	0,324
ПГС 50 · 900 У 2,5		900		0,467
ПГС 95 · 280 У 2,5	95	280		0,385
ПГС 95 · 560 У 2,5		560	12,5	0,611
ПГС 95 · 900 У 2,5		900		0,885

Разраб. Шелепин ВЛ  
Провер. Шелепин ВЛ  
Нач. отв. ИВКИН  
Изм. ИВКИН

Л10-93-37

Перемычка ПГС.  
Габаритный чертеж

Стандарт листов  
Р Внешн  
Тяжпромэлектропроект  
имени Ф.Б.Янусовского  
МОСКВА



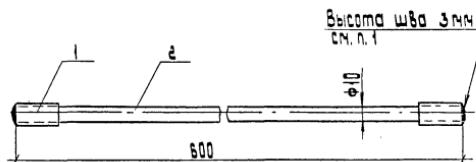
Тип	размеры, мм				масса, кг
	2	4	6	8	
Ф25 У 2,5	8	16	30	6,5	0,007
Ф25 У 1	10	16	30	6,5	0,011
Ф35 У 2,5	12	24	36	8,5	0,012
Ф35 У 1	13	24	36	8,5	0,02
Ф50 У 2,5	14	28	40	10,5	0,023
Ф50 У 1	15	28	40	10,5	0,026
Ф95 У 2,5	22,5	45	45	12,5	0,04
Ф95 У 1	16	45	42	12,5	0,041

Разраб. Шелепин ВЛ  
Провер. Шелепин ВЛ  
Нач. отв. ИВКИН  
Изм. ИВКИН

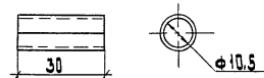
Л10-93-38

Флажок Ф  
Габаритный чертеж

Стандарт листов  
Р Внешн  
Тяжпромэлектропроект  
имени Ф.Б.Янусовского  
МОСКВА



Поз. 1



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

Поз.	Наименование	Кол.	Примечания
1	Лист 16 ГОСТ 19903-74, 30×38	2	
2	Конак стальной φ10 ГОСТ 3063-80, L=600	1	

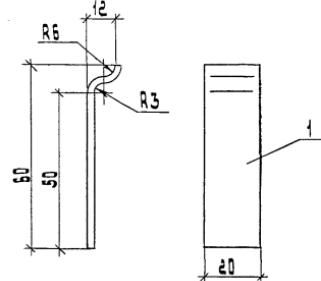
Чертежи и схемы  
для изысканий

Поз. 1	Швеллерное	Мат.
Поз. 2	Швеллерное	Мат.
Нач. отс. 1	Секции	Мат.
Нач. отс. 2	Секции	Мат.
Н.контр. заложений	доп.	г.г.з.

Л 10-93-39

Компенсатор

Стойка листовая  
Р ВННПЧ  
тяжеловесный профиль  
имени Ф.И.Багратионова  
МЗС-23



Поз.	Наименование	Кол.	Примечания
1	Лента 3×20 ГОСТ 6009-74, 2=70	1	
	Число, кг	0.04	

Поз. 1	Поз. 2	Поз. 3
Поз. 1	Поз. 2	Поз. 3
Поз. 1	Поз. 2	Поз. 3
Поз. 1	Поз. 2	Поз. 3
Поз. 1	Поз. 2	Поз. 3

Поз. 1	Швеллерное	Мат.
Поз. 2	Швеллерное	Мат.
Нач. отс. 1	Секции	Мат.
Нач. отс. 2	Секции	Мат.
Н.контр. заложений	доп.	г.г.з.

Л 10-93-40

Деревосталь для  
крепления проводников  
из круглой стали

Стойка лист листовая  
Р ВННПЧ  
тяжеловесный профиль  
имени Ф.И.Багратионова  
МЗС-23

Информация предоставлена ООО«СтандартСервис»

Услуги электролаборатории и проектирования по всей России

<https://stds.ru>

Головной офис: Москва, Нагорный проезд, дом 10, корп. 2, стр. 4., тел. +7 (499) 703-47-65