

внипи
тяжпромэлектропроект
им.Ф.Б.Якубовского
шифр А 10-93

ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ЗАКРЫТИЕ
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.
AI0-93	Содержание	2	AI0-93-I7	Заземление, зануление коробов	25
AI0-93-0ПЗ	Пояснительная записка	4	AI0-93-I8	Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций в каналах	26
AI0-93-02	План магистралей заземления.		AI0-93-I9	Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций в туннелях	27
	Пример.	11	AI0-93-20	Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций в колодцах кабельной канализации	28
AI0-93-03	Заземление шкафов КРУ	12	AI0-93-21	Заземление, зануление несущего троса	29
AI0-93-04	Заземление камер КСО	13	AI0-93-22	Прокладка заземляющих, нулевых защитных проводников по стене	30
AI0-93-05	Заземление и зануление КТП	14	AI0-93-23	Прокладка заземляющих, нулевых защитных проводников на расстоянии от стены	30
AI0-93-06	Заземление, зануление щита станций управления	15	AI0-93-24	Ответвление от магистрали заземления, зануления (при прокладке по стене)	31
AI0-93-07	Соединение металлического корпуса с трубой электропроводки (при отсутствии болта заземления)	16	AI0-93-25	Ответвление от магистрали заземления, зануления (при прокладке на расстоянии от стены).	31
AI0-93-08	Соединение металлического корпуса с трубой электропроводки (при наличии болта заземления).	17	AI0-93-26	Прокладка заземляющего, нулевого защитного проводника из полосовой стали через температурный или осадочный шов.	32
AI0-93-09	Заземление, зануление корпуса двигателя.	18	AI0-93-27	Прокладка заземляющего, нулевого защитного проводника из круглой стали через температурный или осадочный шов.	32
AI0-93-10	Заземление, зануление магистрального шинопровода (ШМА), проложенного на стойках.	19			
AI0-93-II	Заземление, зануление троллейных кронштейнов	20			
AI0-93-I2	Заземление, зануление троллейных кронштейнов	20			
AI0-93-I3	Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций	21			
AI0-93-I4	Заземление, зануление блочных кабельных конструкций	22			
AI0-93-I5	Заземление, зануление сварных лотков проложенных по стене	23			
AI0-93-I6	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

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

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

- "Правила устройства 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 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 защите заземлению и зануленнию 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. (4.78)

4.1.3. Зануливанием в электроустановках напряжением до 1кВ называется преднамеренное соединение частей электроустановки, нормально находящихся под напряжением, с глухозаземленной нейтралью генератора или трансформатора в сетях трехфазного тока, с глухозаземленным выводом источника однофазного тока, с глухозаземленной средней точкой источника в сетях постоянного тока. *(179)*

4.1.4. Ваземляющим проводником называется проводник, соединяющий заземляемые части с заземлителем. (1716)

4.1.5. Нулевым защитным проводником в электроустановках напряжением до 1 кВ называется проводник, соединяющий заземляемые 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. (17.18)

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	Илья
Пробер.	Шелепенева	Илья
Нач.отв	Ивкин	Илья
Исполн.	Аллакогов	Вадим

Пояснительная записка

Страница	Лист	Листов
Р	1	1

В НИГИ
ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
ИМЕНИ Ф. БАКУБОВСКОГО
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 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, питающей 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, питающей 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 открывющиеся 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, 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 установок

А10-93-01 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 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:

- специально предусмотренные для этой цели проводники;
- металлические конструкции зданий (фермы, колонны и т.п.);
- арматура железобетонных строительных конструкций и фундаментов;
- металлические конструкции производственного назначения (подкрановые пути, каркасы распределительных устройств, галерей, площадки, шахты лифтов, подъемников, элеваторов, обрамления каналов и т.п.);
- стальные трубы электропроводок;
- алюминиевые оболочки кабелей;
- 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, 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 (контур). 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 перекрещивания этих проводников с кабелями, трубопроводами, железнодорожными путями, в местах их ввода в здание и других местах, где возможны механические повреждения заземляющих и нулевых защитных проводников, эти проводники должны быть защищены. (I.7.86).

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

4.4.9. Заземляющие и нулевые защитные проводники в электроустановках до 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
изолированные 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 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 магистральными заземлениями 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 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 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 щита отдельный проводник сечением, равным сечению фазного проводника. (7.1.59).

4.9.6. Зануление трехфазной электроплиты следует осуществлять самостоятельным проводником, начиная от группового щита. 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 мм² (7.2.60).

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

4.11. Электроустановки во взрывоопасных зонах.

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

A10-93-01 ПЗ

Изм
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 кабели 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).

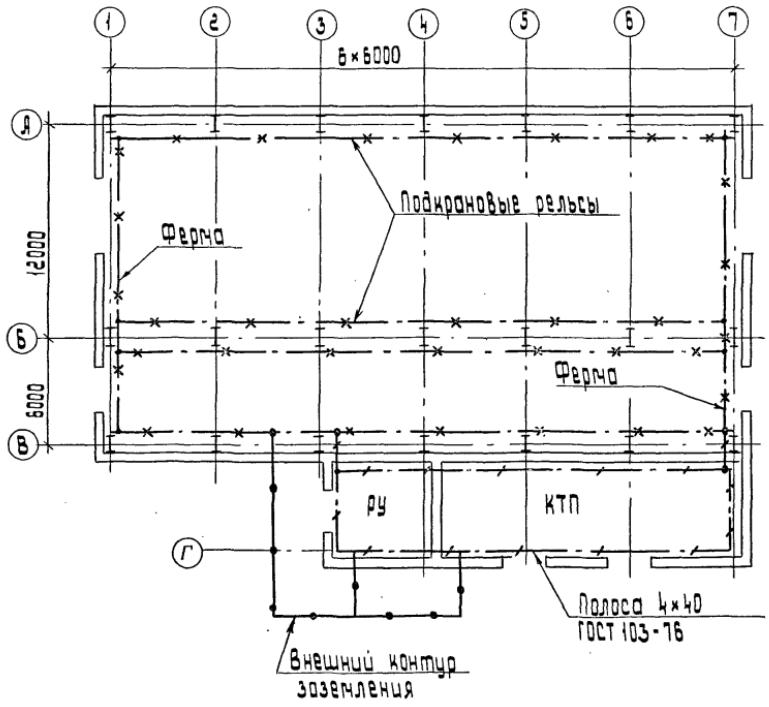
4.II.3. Нулевые защитные проводники во всех звеньях сети должны быть проложены в общих оболочках, трубах, коробах, пучках с фазными проводниками. (7.3.136).

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 зонах 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).



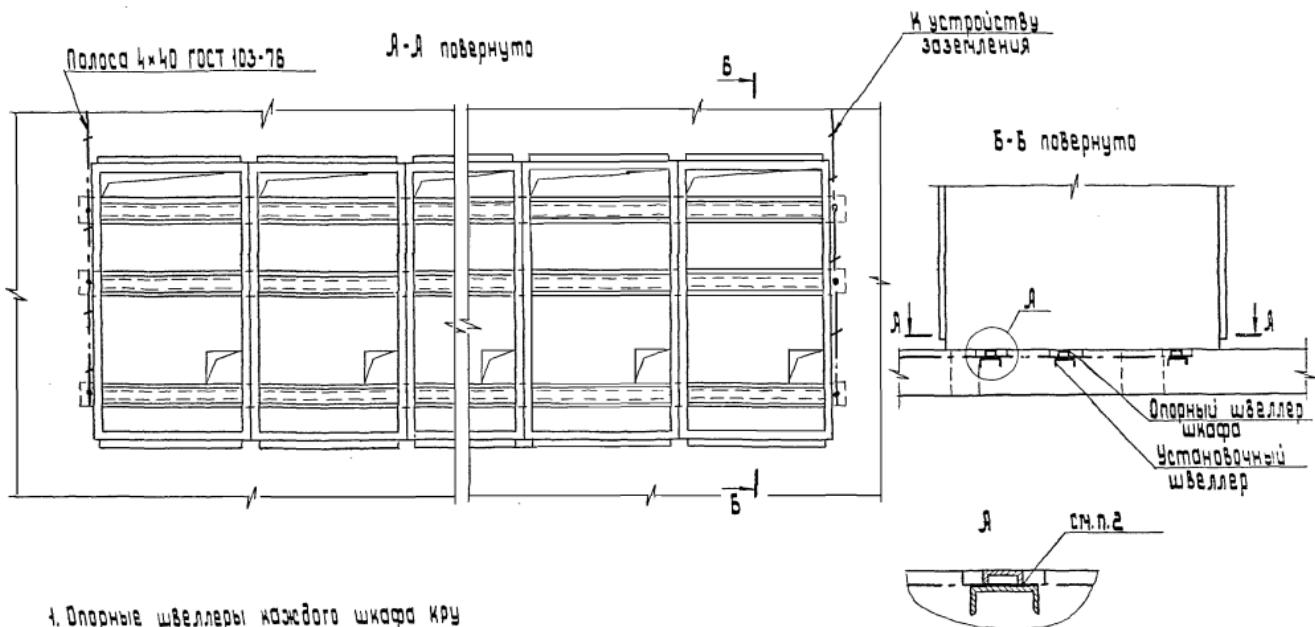
Заземление электрооборудования
во внутренних сетях
выполнить в соответствии с
документом ЯДО-93

Разраб.	Шелепин В.Д.	Ч/д
Провер.	Шелепин В.Д.	Ч/д
Нач. отп.	Иванов	Ч/д
Н. контр.	Блланков	Ч/д

ЯДО-93-02

План магистралей
заземления.
Пример

Страница 1 из 1
БИБЛИОТЕКА
ТАЖПРОМЭЛЕКТРОСИСТЕМ
ИМЕНИ ФЕДОРЧИКОВСКОГО
М.В.СЕВА



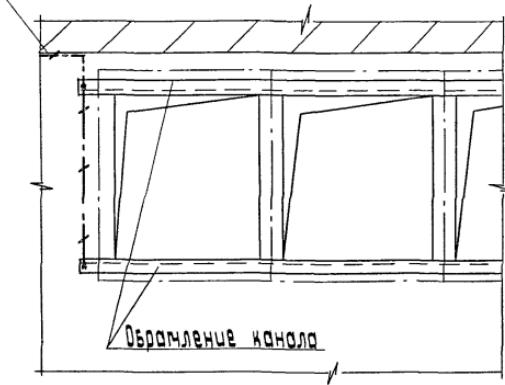
1. Опорные швеллеры каждого шкафа КРУ присоединяют сваркой не менее, чем в двух местах к установочному швеллеру.
2. Заземляющий проводник присоединяют сваркой.

Назнач.	Швеллерные	205
против.	Швеллерные	205
ноч. отв.	ЦВИКИ	696
Н. контр.	ФАЛОКОЗОВ	Мин. 4.94

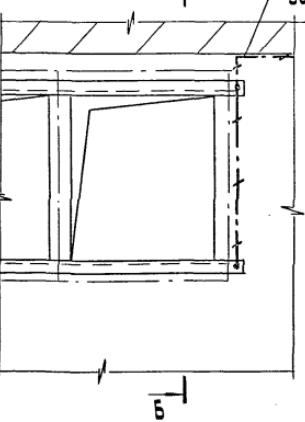
Заземление шкафов КРУ	Я10-93-03	Следующий лист
	Р	1
	БИОПТИК ТАКСИ ПРОМЭЛЕКТРОПРОДАКТ ИМЕНИ Ф.В.ДИЧЕВСКОГО ЧЕБОКАРЬЕ	

Я-Я повернуто

Полоса 4x40 ГОСТ 103-76



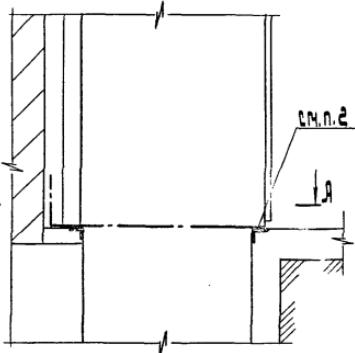
Б

Кусторайству
заземления

Я

Б-Б повернуто

СМ.Л.2



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.

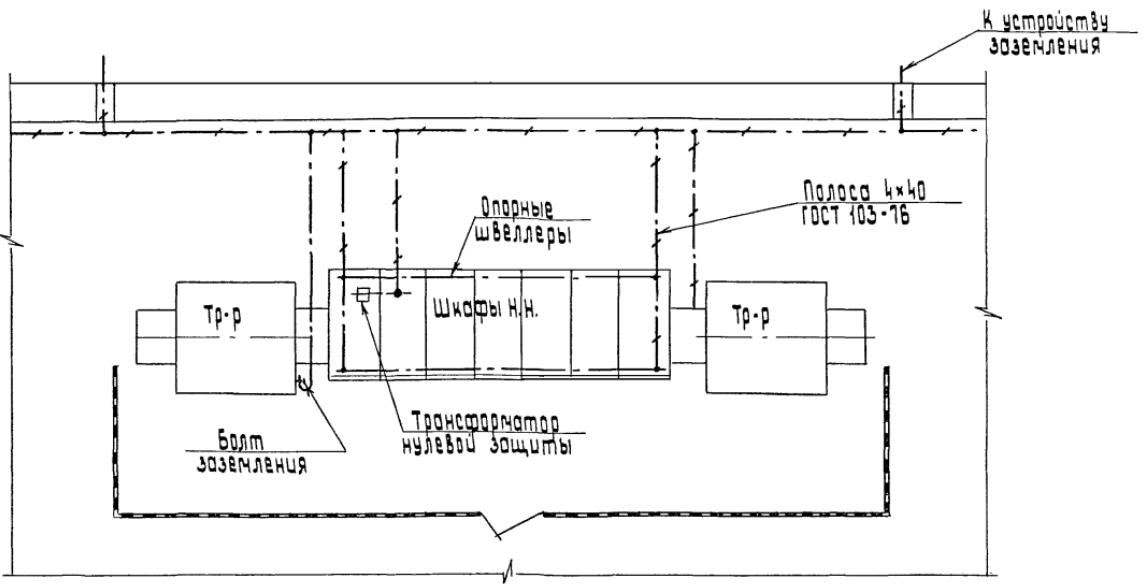
Разраб. Шелепинов	0003-
Проверка Шелепинов	0003-
Изм. отд. Шакин	0003-
И. контр. Малюковов	0003-4551

Я10-93-04

Страница	Лист	Листов
1	1	1

Заземление
камер КСО

Москва



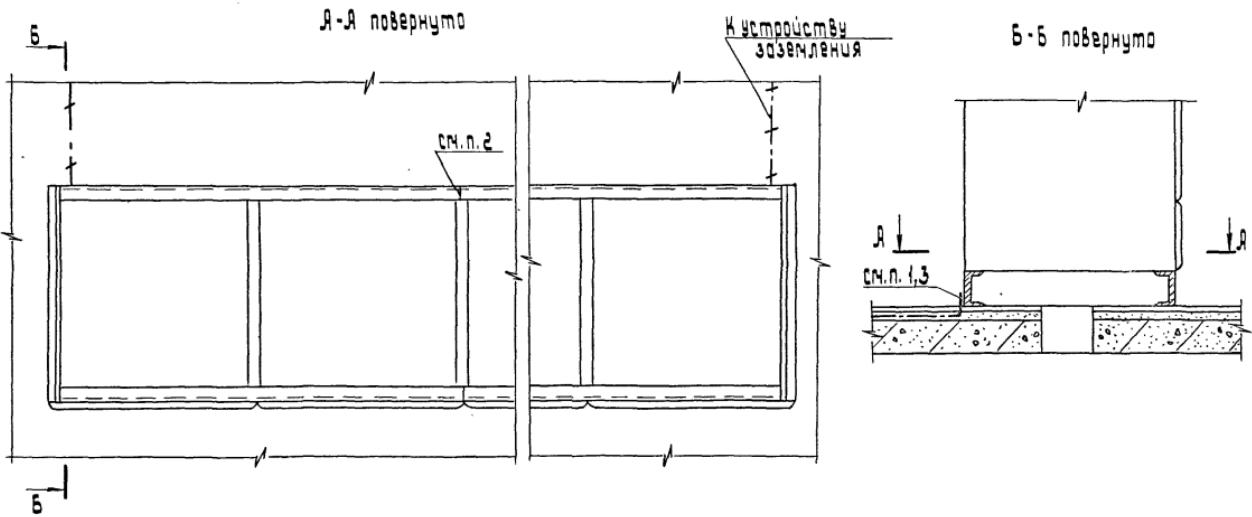
1. Опорные швеллеры шкафов Н.Н. должны быть сварены между собой и присоединены к контуру заземления.
2. Болт заземления трансформатора присоединить к контуру заземления.
3. В системе с глухозаземленной магистралью - нулевую шину присоединяют к магистрали заземления или зонуляющему контуру после трансформатора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

Разраб.	Шелапин В.А.	дек- 1995-
Пробег.	Шелапин В.А.	дек- 1995-
Нач.отв.	Чекин	дек- 1995-
Н.контр.	Владимиров	дек- 1995-

Я10-93-05

Заземление и
зонуление КТП

сторона листа 1 из 1
БАРИКИ
ТАЖПРОМЗИЛКОРПРОЕКТ
имени Ф.В.Дубовского
МОСКВА

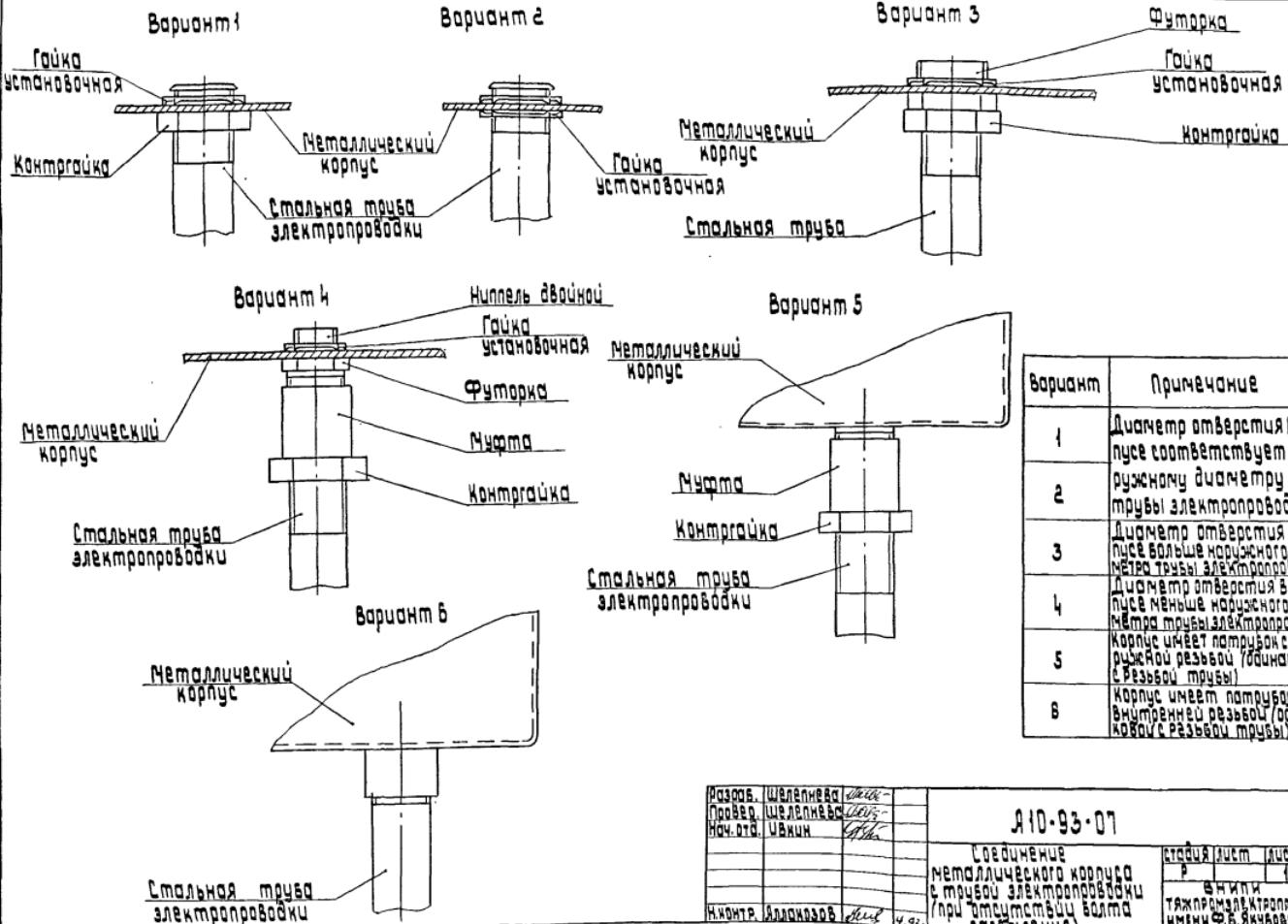


1. Защитные заземляющие и нулевые проводники присоединяют сваркой к основанию (швеллеру) с обоих концов щита.
2. Стыки швеллеров отдельных секций щита соединяют сваркой.
3. При установке щитов станций управления в шкафах болты заземления присоединяют к опорным швеллерам.

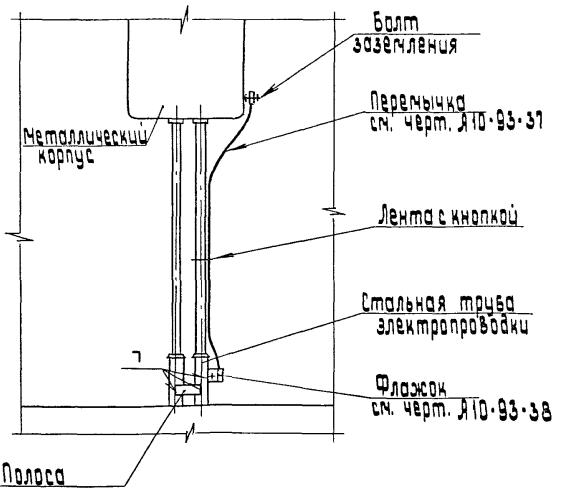
Разработка	Шелепинево	Серия
Проверка	Шелепинево	Серия
Нач. сдача	Иванкин	Серия
И.Контора	Блокозов	Лист

Я 10-93-06	
Заземление, зонирование щитов станций управления	Страница листа

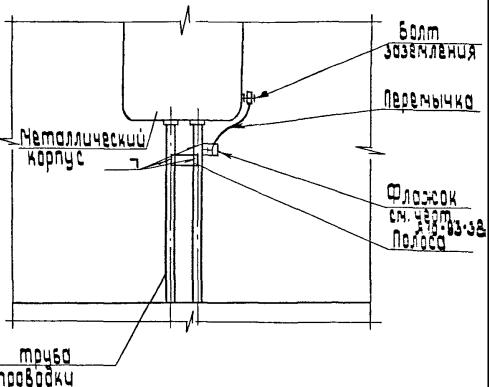
Лист 1 из 1
БИЖПИ
ТАЖПРОМЗАКАРПРОЕКТ
имени Ф.Б.Ильинского
МОСКВА



Вариант 1



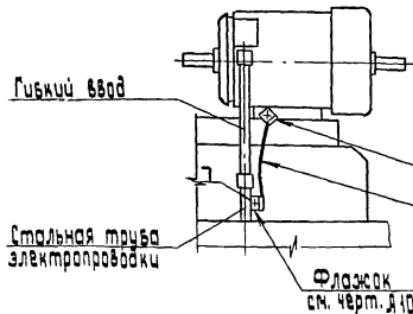
Вариант 2



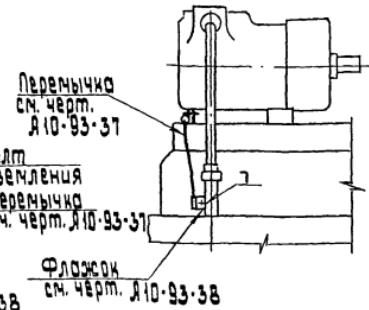
Разраб. Шелепинов	2048	Соединение	Стойка лист рисунок
пр-р. Шелепинов	4002	Металлического корпуса	Р 1 1
Нач. отп. Цыбкин	6765	с трубы электропроводки	ВНИИП
		(при наличии болта заземления)	ТАЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
И. контр. Йылаковов	дата 4.95		имени Ф.В.Качаловского

Я10-93-08

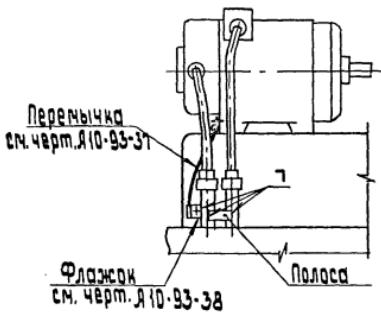
Вариант 1 - двигатели серии 4Я



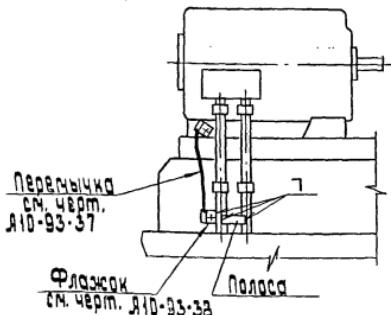
Вариант 2 - двигатели серии 4МТК



Вариант 3 - двигатели серии 4МТК

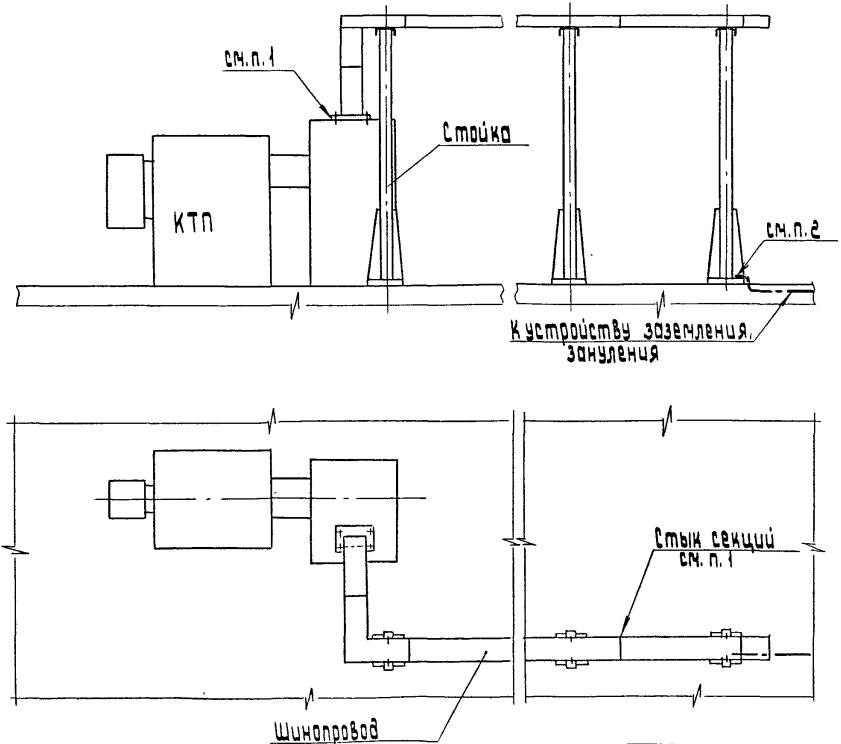


Вариант 4 - двигатели серии Д



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 зонуления.

разраб. Шелепин	007-	Я10-93-09
подп. Шелепин	007-	
нач. отп. Ильин	077/1	
н.контр. Амандазов	007-4.01	
Заземление, зонуление		штаб. участ. Нестров
корпуса двигателя		Р Виноградов
		также проработано: горячий
		имени Ф.Ф. Чижевского
		Морозов



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

Разраб.	Шелепин ВА	Сост.	Лебедев	Взам.	Стойка	Лист	Листов
Подав.	Шелепин ВА	Лебедев					
Ноч. отв.	Уварин						
Н.контр.	Долгозов	Лебедев					

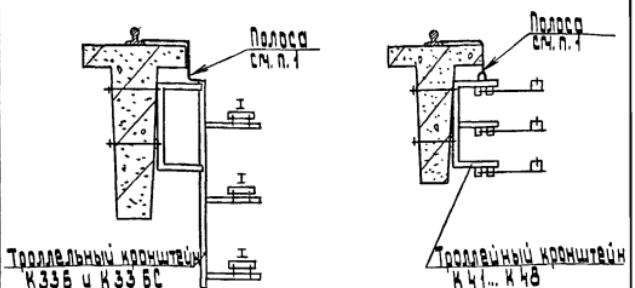
Я 10-93-10

Заземление, зануление
магистрального
шинопровода (ШЧЯ),
проложенного на стойках.

Взам.

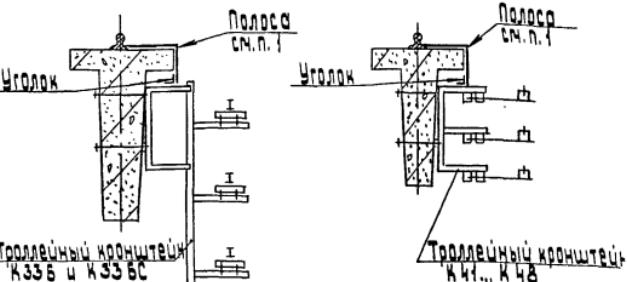
БНПИ
ТАКПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
имени Ф.И.Чижевского
МОСКОВСКАЯ

Непосредственное соединение



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

Разраб	Шелепинов	0005
Провер	Шелепинов	0005
НЧ.010	Чекин	0005

Я10-93-11

Заземление, зонуление
троллейных кронштейнов

Сточный лист листов
в нач.отб. Чекин

Н.контр. Задокозов

Разраб	Шелепинов	0005
Провер	Шелепинов	0005
НЧ.010	Чекин	0005

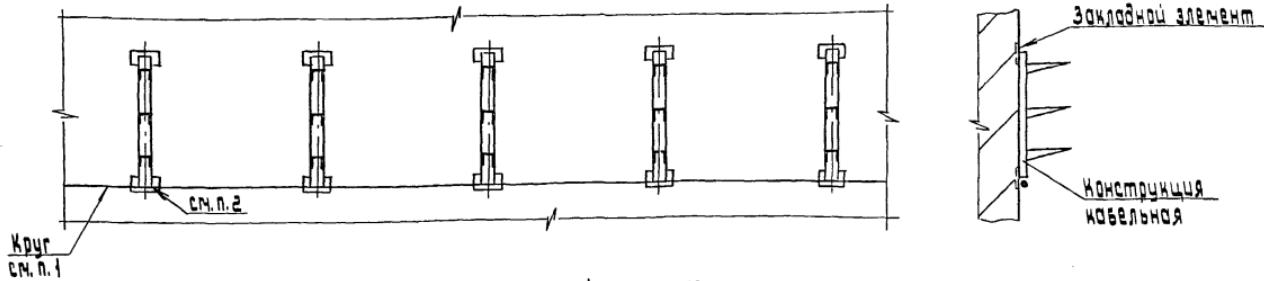
Я10-93-12

Заземление, зонуление
троллейных кронштейнов

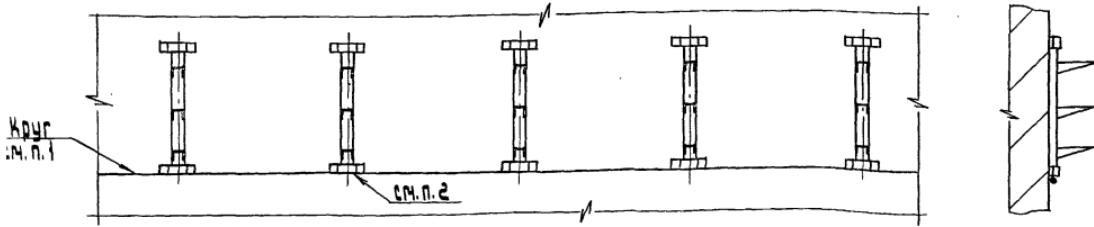
Сточный лист листов
в нач.отб. Чекин

Н.контр. Задокозов

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



Вариант 2 - оцинкованных кабельных конструкций, закрепляемых с помощью скоб



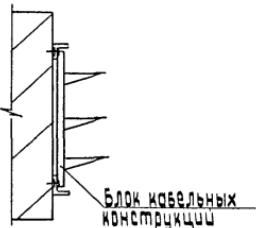
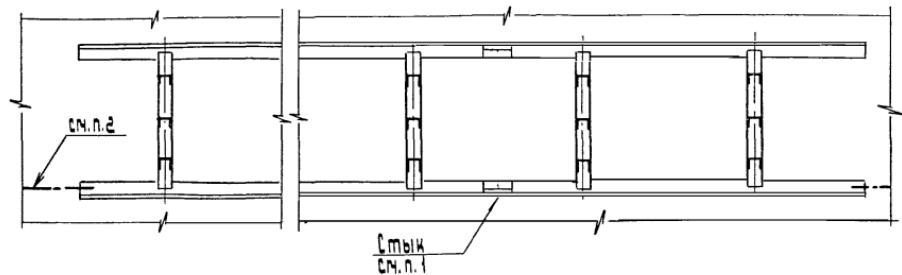
1. Проводник присоединяют в начале и конце трассы к устройству захвата зонуления.
 2. Проводник приваривают к каждому закладному элементу (вариант 1) или к каждодой скобе (вариант 2).

Борзов, Шелепинов	Борзов
побед, Шелепинов	побед
нач. отв. Ильин	Ильин

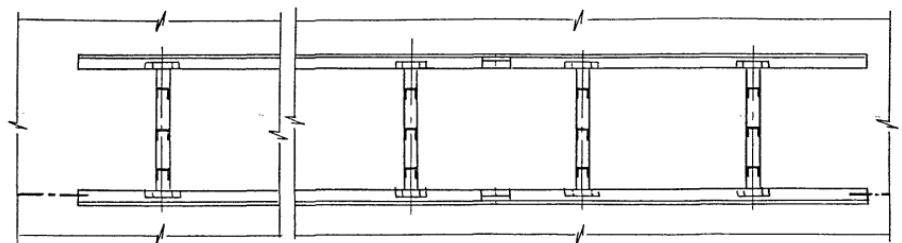
Я 10-93-13

Заземление, зонулирование одиночных кабельных конструкций.	сторонний лист № 1 внешний тяжпромзападпроект имени Ю.А. Гагаринского Москва
------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------

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	02.05.
Ноч.отв.	Иванов	02.05.
Н.контр.	Алекоевъ	02.05. 4.91.

Я10-93-14

Заземление, зонуление
блочных кабельных
конструкций

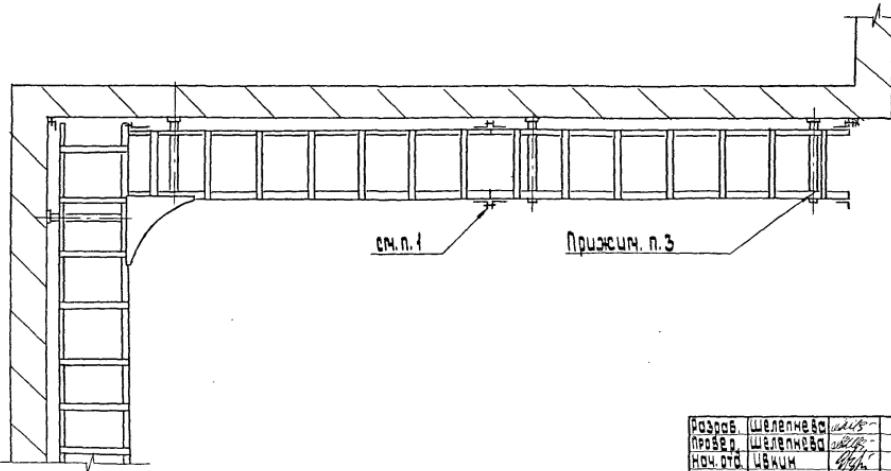
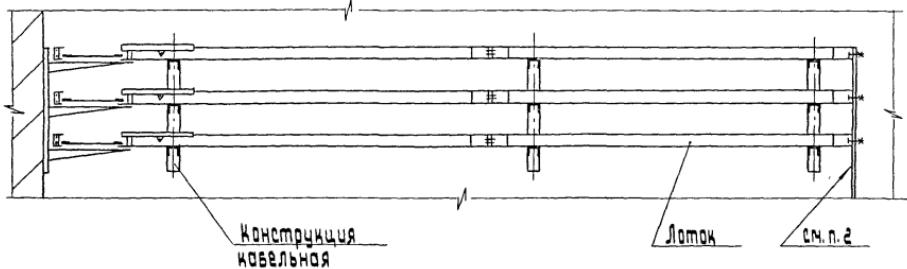
Следующий лист

1

внешний

тяжелоподъемный проект

имени С.В.Лихачевского



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-	Составил	Листов
Провер.	Шелепинов	2018-	Ревизия	1
Ноч.отд.	ЦВКИМ	2018-		
Исполн.				
Н.контр.	Аллакозов	2018-4.0.		

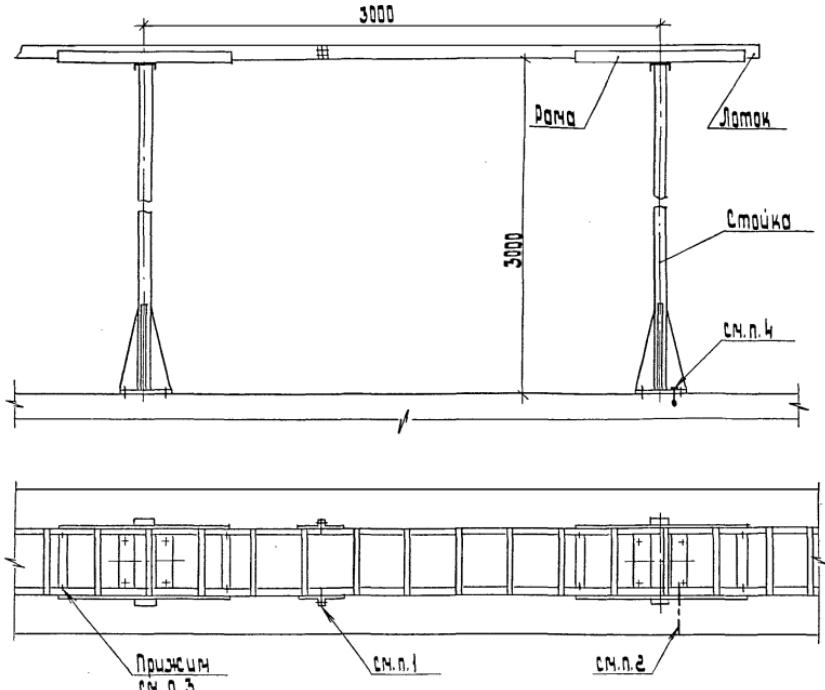
Я 10-93-15

заземление, зануление
сварных лотков
проложенных по стене

Составил

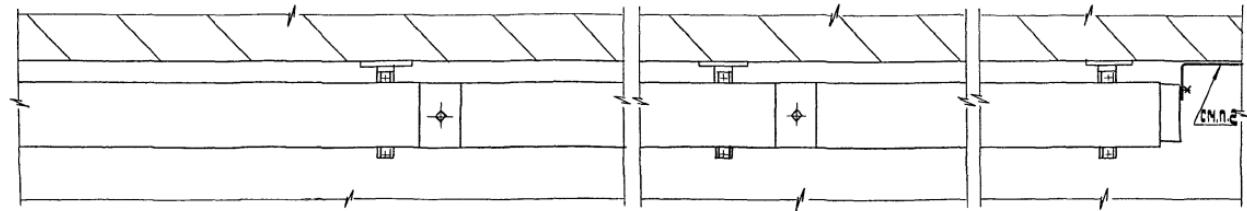
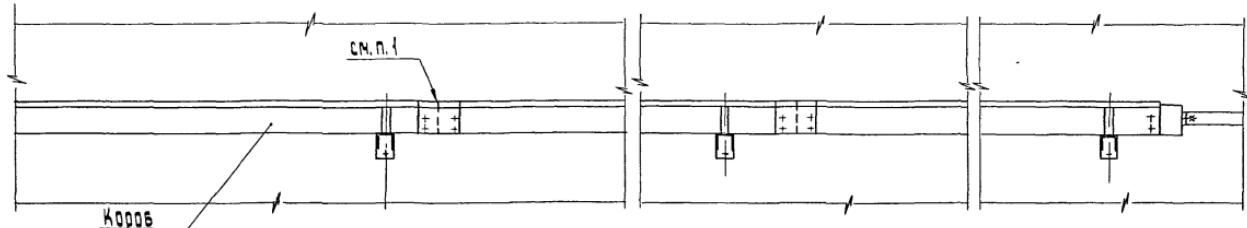
Листов

Внешний
тяжпромэлектропроект
имени В.В. Рябовского
Москва



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

Разобр.	Шелепинъ	4403-	Я 10-93-16
провер.	Шелепинъ	4403-	
нач. отв.	Шекин	4403-	



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

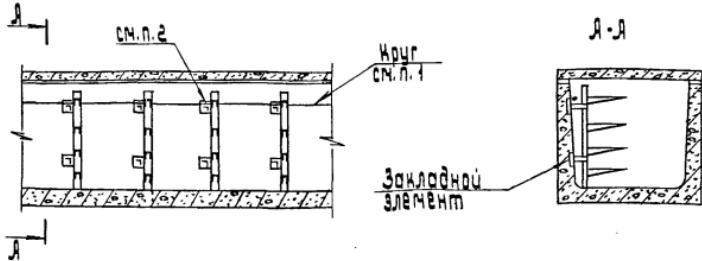
Разраб.	Щелепинов	С.П.1
Провер.	Щелепинов	Л.С.
Изм. от.	Иванов	Л.С.11

Я 10-93-17

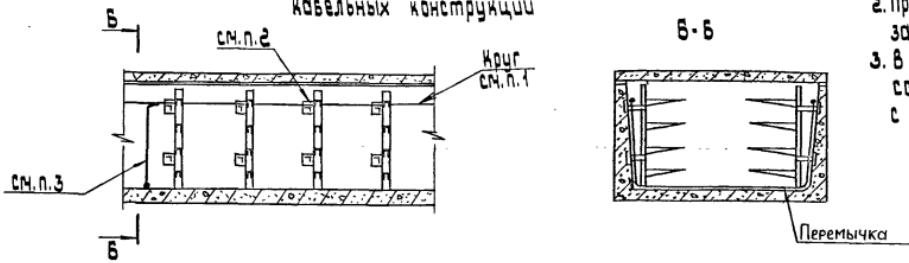
Заземление, зануление
коробов
Н.Ионта, Злобинцов, лист 4 из 4

Страница 1 из 1
ВНИИ
ТАЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
имени Ф.Я.Ильинского
М.В.Смирнова

Вариант 1 - односторонняя установка
кабельных конструкций



Вариант 2 - двухсторонняя установка
кабельных конструкций



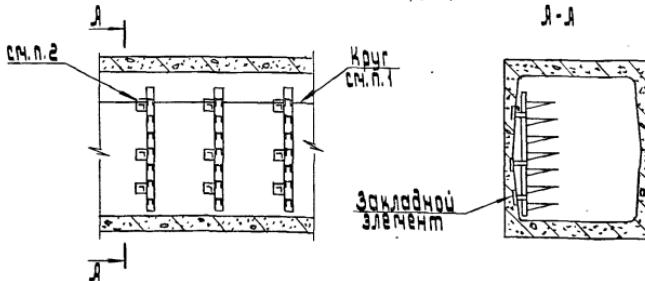
1. Проводники присоединяют в начале и конце трассы к устройству заземления, зондации.
2. Проводник приваривают к каскадному закладному элементу.
3. В начале и конце трассы проводники соединяют перечычками с помощью сварки.

Разработчик	Шелепинов	11.07.93	Стандартный лист	Листов
Проверка	Шелепинов	11.07.93	Р	1
Контроль	Цвакин	11.07.93	ВНИПИ	1
И.контр.	Болонков	11.07.93	тяжелометропроект	
			имени инженера	
			Ф.Б.Чубовского	
			М.С.Б.Чубовского	

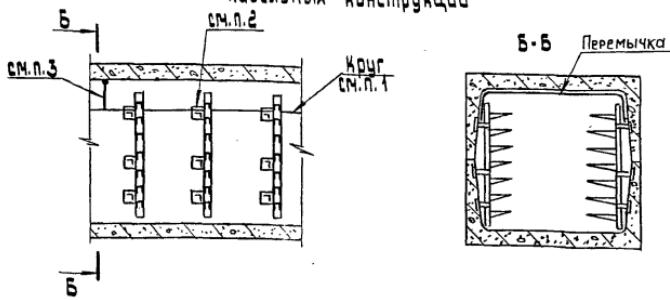
Я 10-93-18

заземление, зондование
одиночных кабельных
конструкций в каналах.

Вариант 1- односторонняя установка
кабельных конструкций



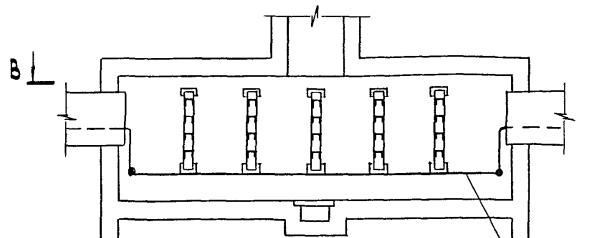
Вариант 2- двухсторонняя установка
кабельных конструкций



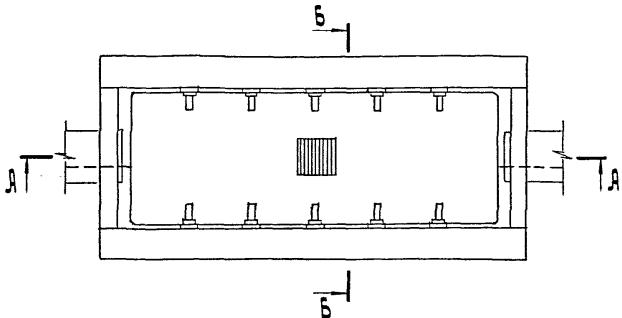
1. Проводник присоединяют в начале и конце трассы к устройству заземления, заземлению.
2. Проводник приваривают к каждому закладному элементу.
3. В начале и конце трассы проводники соединяют перечечкачи с помощью сварки.

Рабочая: Шелепинево	04.04.93	Я 10-93-19	Страница 1 из 1
Подпись: Шелепинево	04.04.93		Р
Нач. отв.: Шакин	04.04.93		1
И. контр.: Задонков	04.04.93		ВНИПИ
			тяжпромэлектропроект
			имени Н. Яковлевского
			МОСКВА

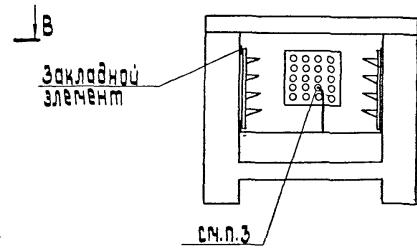
A-A



B-B



Б-Б



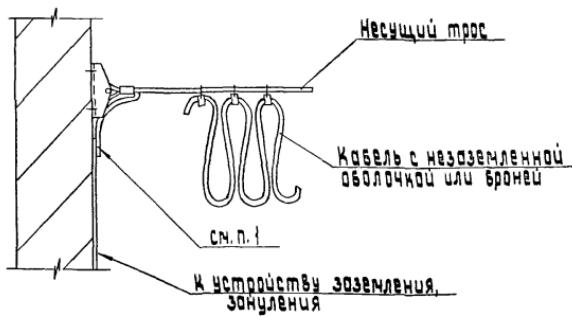
1. Проводник присоединяют в начале и конце трассы к устройству заземления, зонулия.
2. Проводник прибирают к каждому закладному элементу.
3. Проводник в пределах блока прокладывают в один из свободных отверстий (не по периметру блока)

Разработка	Изменение	Чтврт.
Провод. заземлений	10/10	
Ноч.016. СВКИН	10/10	
И.контр. Ялдинов	10/10	19.03.

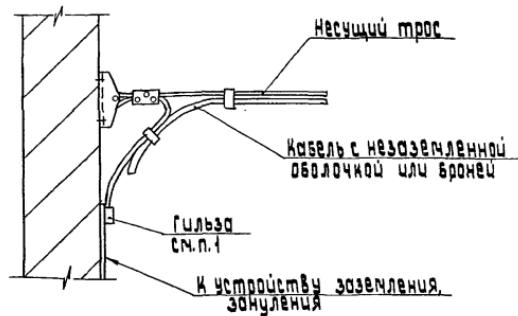
Я10-93-20

Следующий лист	Листов	Вид
1	1	Внешний
		тяжелометаллопроект имени Ф.Янкевского Москва

Вариант 1 - провод (проводка стольная)
для гибкого токопровода

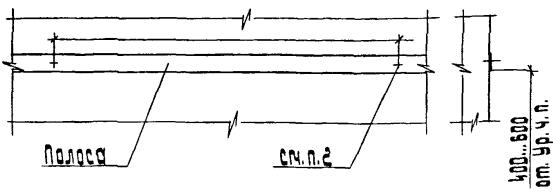


Вариант 2 - трёх (канат стальной)
для подвески кабеля

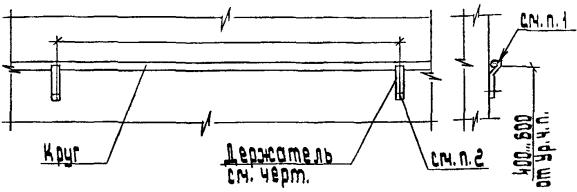


1. Несущий прос просеединяют сваркой с обеих концов к устройству заземления, зонуления: по варианту 1 - непосредственно, по варианту 2 - с помощью гильзы.

Вариант 1 - из полосовой стали



Вариант 2 - из круглой стали



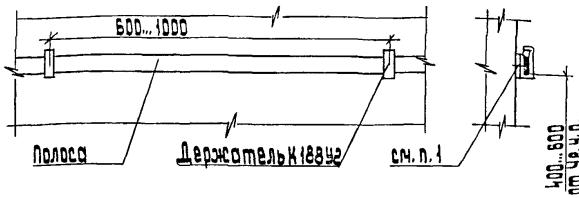
1. Круг к держателю присоединяется сваркой.
2. Способ крепления полосы и держателя определяется при монтаже.

Базаров, Шелепинов	Шелепинов
Базаров, Шелепинов	Шелепинов
Нач.отв. Чекин	Чекин

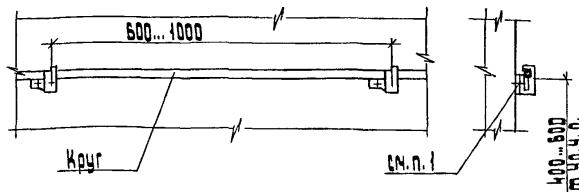
Л10-93-22

Прокладка заземляющих
нулевых защитных
проводников по стяне.
Н.контр. Яллокозов. Файл 4.43.

Вариант 1 - из полосовой стали



Вариант 2 - из круглой стали



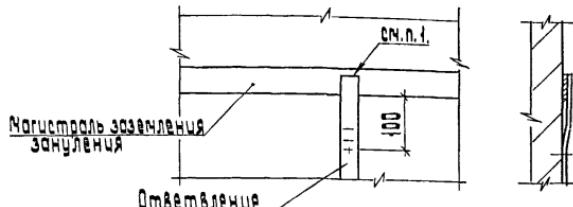
1. Способ крепления держателя определяется при монтаже.

Базаров, Шелепинов	Шелепинов
Базаров, Шелепинов	Шелепинов
Нач.отв. Чекин	Чекин

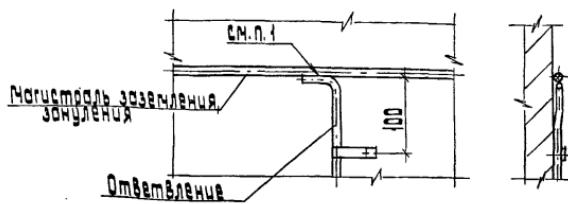
Л10-93-23

Прокладка заземляющих
нулевых защитных
проводников на
расстоянии от стены
Н.контр. Яллокозов. Файл 4.43.

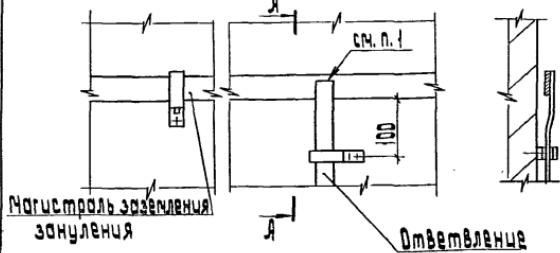
Вариант 1 - из полосовой стали



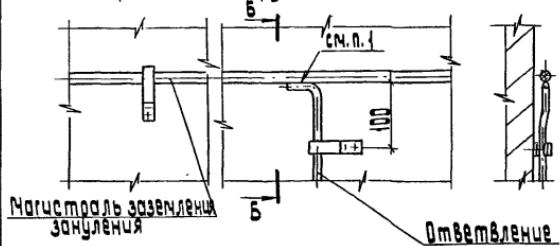
Вариант 2 - из круглой стали



Вариант 1 - из полосовой стали



Вариант 2 - из круглой стали



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

Соединение		Шелепинская	Санкт-Петербургская	Шелепинская	Санкт-Петербургская
Проводник	Проводник	Шелепинская	Санкт-Петербургская	Шелепинская	Санкт-Петербургская
Ном.033	Ном.033	Шелепинская	Санкт-Петербургская	Шелепинская	Санкт-Петербургская
Иванов	Иванов	Шелепинская	Санкт-Петербургская	Шелепинская	Санкт-Петербургская

Я 10-93-24

Ответвление от магистр. листов
один заземлений зануле-
ния (при прокладке
по стеке)

стека листов
ВЧНП
тажпромэлектропроект
имени С.Б. Янубаевского
Москва

Копиошибок: Барковская

Формчат: Я 4

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

Соединение		Шелепинская	Санкт-Петербургская	Шелепинская	Санкт-Петербургская
Проводник	Проводник	Шелепинская	Санкт-Петербургская	Шелепинская	Санкт-Петербургская
Ном.033	Ном.033	Шелепинская	Санкт-Петербургская	Шелепинская	Санкт-Петербургская
Иванов	Иванов	Шелепинская	Санкт-Петербургская	Шелепинская	Санкт-Петербургская

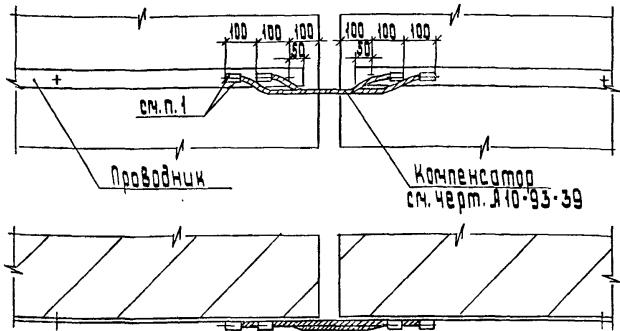
Я 10-93-25

Ответвление от магистр. листов
один заземлений зануле-
ния (при прокладке на
расстоянии от стеки)

ВЧНП
тажпромэлектропроект
имени С.Б. Янубаевского
Москва

Копиошибок: Барковская

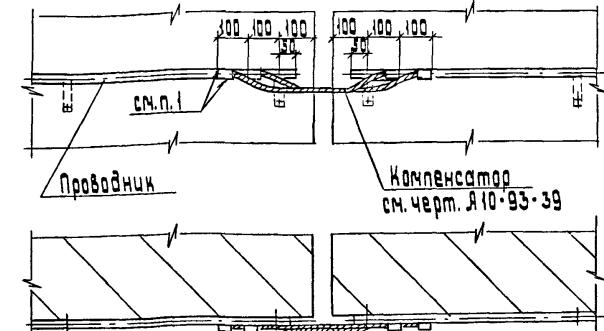
Формчат: Я 4



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

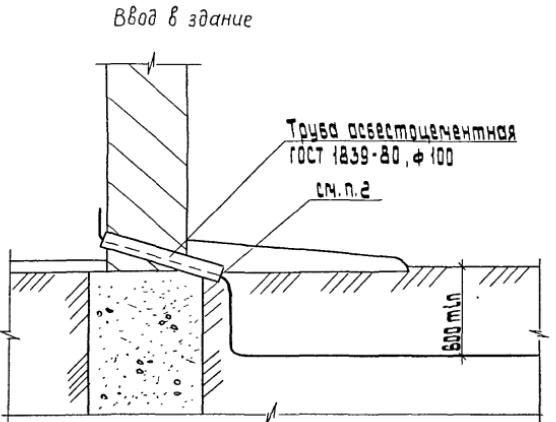
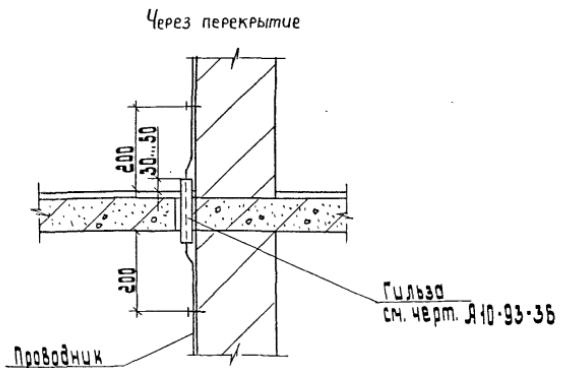
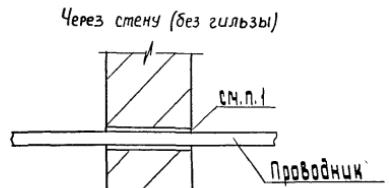
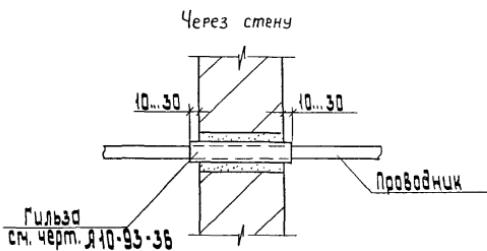
УЧЕБНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КНИГА ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РАБОТЫ

Разраб.	Шелепинов	Сост.	Я 10-93-26
Послед.	Шелепинов	Изм.	
Нач. отл.	Цвикн	Файл	
Приложение заземляющего нагревательного защитного проводника из полосовой стали через термопары. Н. Кондр. Алленовов	Стойка/лист листов ВНИПИ теплопромышленности имени М. В. Лихачевского		
4.93.			



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

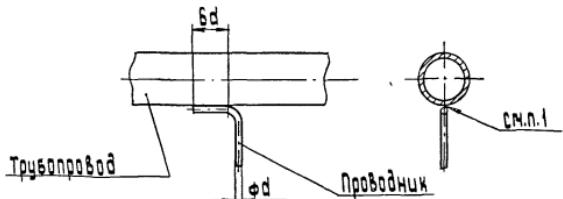
Разраб.	Шелепинов	Сост.	Я 10-93-27
Послед.	Шелепинов	Изм.	
Нач. отл.	Цвикн	Файл	
Приложение заземляющего нагревательного защитного проводника из кованой стали через термопары. Н. Кондр. Алленовов	Стойка/лист листов ВНИПИ теплопромышленности имени М. В. Лихачевского		
4.93.			



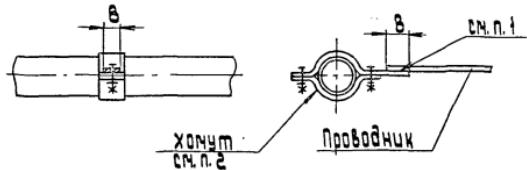
1. Размеры проема должны быть минимальными, обеспечивающими свободный проход проводника.
 2. Концы трубы после прокладки зашемляющего проводника уплотнить с обоих концов густым раствором глины.
 3. У места входа зашемляющего проводника в здание необходимо установить опознавательный знак.

разраб.	ШЕЛЕПЕНКО	145	дата	10.03.28
провер.	ШЕЛЕПЕНКО	145	р	1
нач. отд.	ШИКИН	145	внепр.	
			тяжпромэлектропролект	
			имени А.И. БАКУНИНА	
			МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ	
н. конструктор	ГЛОКОВСКИЙ	145		
		495		

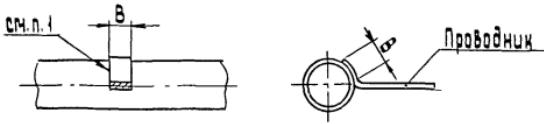
Вариант 1 - из круглой стали



Вариант 3 - с помощью хомута



Вариант 2 - из полосовой стали



1. Присоединение заземляющих, нулевых защитных проводников к трубопроводам должна выполняться сваркой.

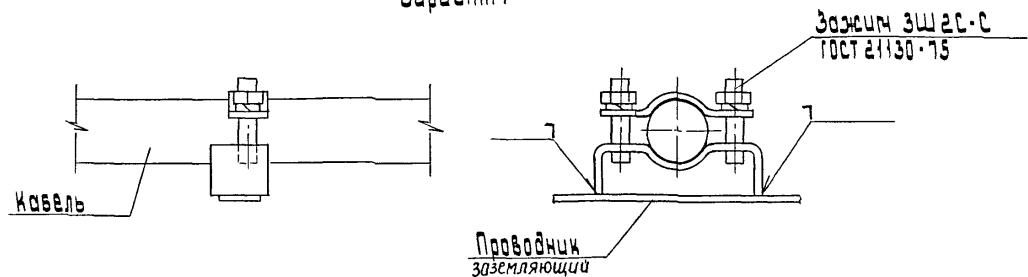
Длина сварного шва должна быть не менее 2δ - для проводников из полосовой стали и δd - из круглой стали. Высоту сварных швов принимают: для проводников из полосовой стали - по толщине полосы; для проводников из круглой стали - не менее d.

2. Присоединение проводников к трубопроводам с помощью хомута по Варианту 3 следует выполнять только в случае невозможности присоединения сваркой.

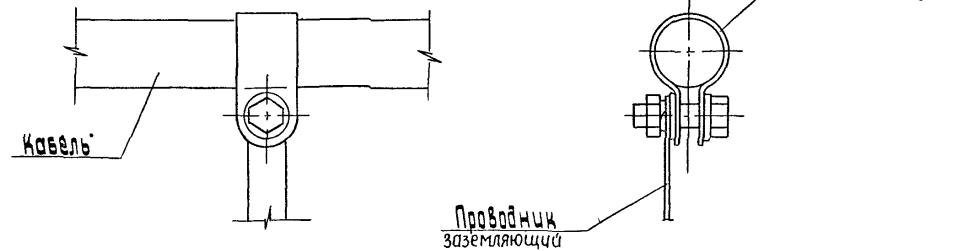
3. Присоединение проводников к трубопроводам выполняют со стороны линии на конце трубопровода в здание (до водонагрева, задвижки, соединительного фланца)

разраб. Шелепин В.С. 04.07.87	04.07.87	Я10-93-29
провер. Шелепин В.С. 04.07.87	04.07.87	
нач. отп. Шелепин 04.07.87	04.07.87	
х.контр. Аллокозов 04.07.87	04.07.87	
		При соединение заземляющих, нулевых защитных проводников к трубопроводу.
		стационар листа
		Р
		ВНИПИ
		тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Янусовского МОСКВА

Варущий

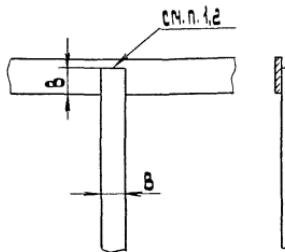


Вариант 2

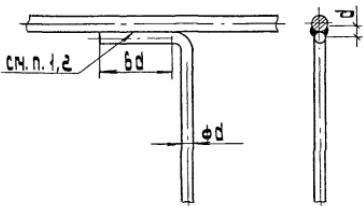


Назр.бр. Шелепнева	100-8	Я10-93-30	стор	лист	листов
провер. Шелепнева	100-8		Р	1	
Нач.отд. ИВКИН	100-8		ВЫПУСК 74ХПГМЗ-МЭЛЭКТРОПРОЕКТ ИМЕНИ Ф.И.ЧУДОВА		
Н.контр. Гагинова	Я.8	Приложение заполняющих, нулевых записей проверяников к обложке КБСеля			

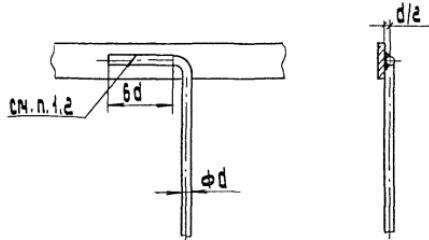
Вариант 1 - из полосовой стали



Вариант 3 - из круглой стали



Вариант 2 - из полосовой и 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.

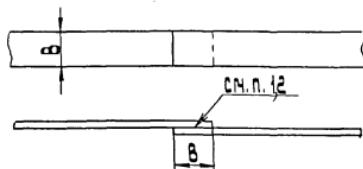
разраб	Шелепинов	06.06.
провер	Шелепинов	06.06.
нач. отв	Чекин	06.06.
н. контр	Аллокозов	Файл 4.93.

Я10-93-31

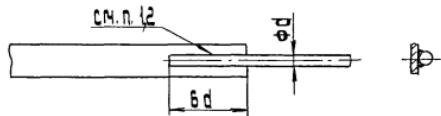
Соединение проводников
(под углом)

стали	лист	листов
Р	1	1
ВНИИП ТАЖПРОМЗАЛДОПРОЕКТ имени Ф.В.Акимовского МОСКВА		

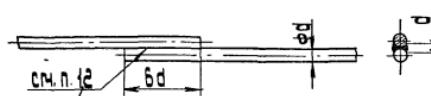
Вариант 1 - из полосовой стали



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. Нестяжные соединения стыков после сварки должны быть:

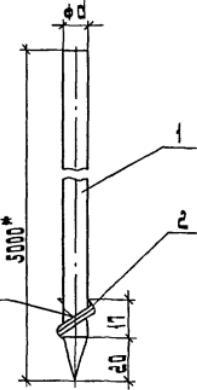
в покраске окрашены,

в зоне покрыты битумным лаком.

разраб.	Шелепинов	1985-
прораб	Шелепинов	1985-
нач. отд.	Изюкин	1985-
н. контр.	Аллакозов	1985

Я10-93-32

Соединение проводников
(продольное)
Сводочный лист листов
ВИЧИП
тяжпромэлектропроект
имени Ф. А. Кочубеевского
МОСКАВА



ГОСТ 5264-80-72-53

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

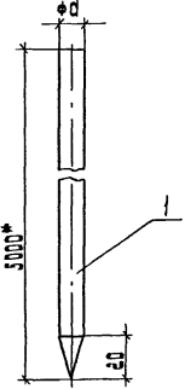
* Длина заземлителя показана условно и выбирается расчетом в зависимости от грунтовых условий.

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

разрбр.	Шелепин В.В.	д.к.р.
провер.	Шелепин В.В.	д.к.р.
нч.отд.	Шакин	д.к.р.

Я 10-93-33

Заземлитель
вертикальный стержневой
с шайбами
стальной лист листов
р 1
внити
тажпромэлектропроект
имени Ф.Б.Чибисовского
МОСКВА
Н.Кондр. Задорожный д.к.р. 4.93.



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

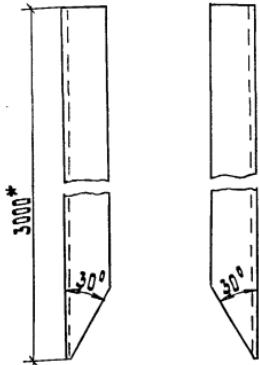
* Длина заземлителя показана условно и выбирается расчетом в зависимости от грунтовых условий.

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

разрбр.	Шелепин В.В.	д.к.р.
провер.	Шелепин В.В.	д.к.р.
нч.отд.	Шакин	д.к.р.

Я 10-93-34

Заземлитель вертикальный
стержневой
стальной лист листов
р 1
внити
тажпромэлектропроект
имени Ф.Б.Чибисовского
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 8509-85,		
	см. табл.	1	

разраб.	Шелепин В.П.	дата 19.07.91
прораб	Шелепин В.П.	
надз.отп.	Шакин	

Я10-93-35

Заземлитель
вертикальный
из угловой стали

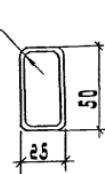
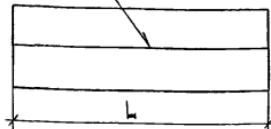
стальной лист листов
Р 1

БКИПИ
ТАЖПРОМЗАЛСИТРОПРОЕКТ
имени Ф.И.Шубинского
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	

разраб.	Шелепин В.П.	дата 19.07.91
прораб	Шелепин В.П.	
надз.отп.	Шакин	

Я10-93-36

стальной лист 1.6 мм
Р 1

БКИПИ
ТАЖПРОМЗАЛСИТРОПРОЕКТ
имени Ф.И.Шубинского
МОСКВА

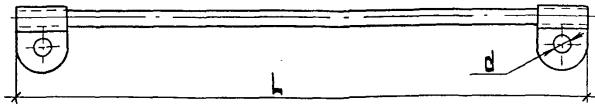
Гильза

стальной лист 1.6 мм
Р 1

БКИПИ
ТАЖПРОМЗАЛСИТРОПРОЕКТ
имени Ф.И.Шубинского
МОСКВА

Копировал: Барковская

Формат: А4



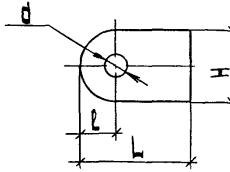
Тип	сечение каната мм ²	размеры, мм		масса, кг
		L	d	
ПГС 25 · 280 У 2,5	25	280		0,011
ПГС 25 · 560 У 2,5		560	6,5	0,138
ПГС 25 · 900 У 2,5		900		0,212
ПГС 35 · 280 У 2,5	35	280		0,138
ПГС 35 · 560 У 2,5		560	8,5	0,23
ПГС 35 · 900 У 2,5		900		0,343
ПГС 50 · 280 У 2,5	50	280		0,206
ПГС 50 · 560 У 2,5		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
НСЧ. отп. ИВКИН
Исполн. ИВКИН

Л10-93-37

Перемычка ПГС.
Габаритный чертеж

Станд. лист листов
Р ВНПП
тяжпромэлектропроект
имени Ф.Б.Янусовского
МОСКВА



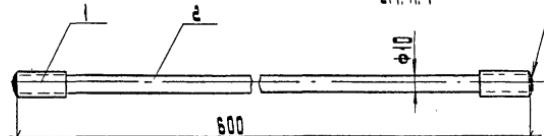
Тип	размеры, мм				масса, кг
	2	4	6	8	
Ф25 У 2,5	8	16	30	6,5	0,007
Ф25 У 1	10	16	30	6,5	0,011
Ф35 У 2,5	12	24	36	8,5	0,012
Ф35 У 1	13	24	36	8,5	0,02
Ф50 У 2,5	14	28	40	10,5	0,023
Ф50 У 1	15	28	40	10,5	0,026
Ф95 У 2,5	22,5	45	45	12,5	0,04
Ф95 У 1	16	45	42	12,5	0,041

Разраб. Шелепин ВЛ
Провер. Шелепин ВЛ
НСЧ. отп. ИВКИН
Исполн. ИВКИН

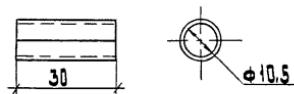
Л10-93-38

Флажок Ф
Габаритный чертеж

Станд. лист листов
Р ВНПП
тяжпромэлектропроект
имени Ф.Б.Янусовского
МОСКВА



Поз. 1



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

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Лист 1,6 ГОСТ 19903-74.30×38	2	
2	Канат стальной Ф10 ГОСТ 3063-80. £=600	1	

разраб.	Шелепинов	д/р
прораб.	Шелепинов	д/р
надз.отп. главнин	д/р	

Компенсатор

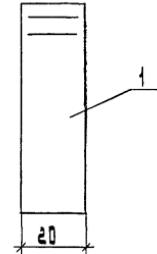
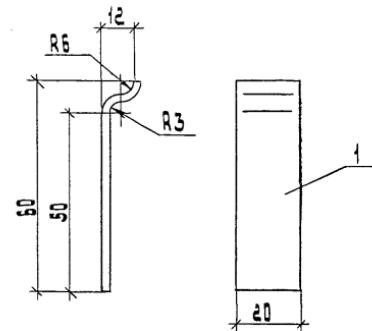
стальной лист листов
р. 1
внипи
тяжпромэлектропроект
имени Ф.В.Чижевского
д/р. 4.93.

разраб.	Шелепинов	д/р
прораб.	Шелепинов	д/р
надз.отп. главнин	д/р	

разраб.	Шелепинов	д/р
прораб.	Шелепинов	д/р
надз.отп. главнин	д/р	

д/р

д/р
внипи
тяжпромэлектропроект
имени Ф.В.Чижевского
д/р. 4.93.



Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Лента 3×20 ГОСТ 6009-74. £=70	1	
	Число кр. 0,04		