ВНИПИ
ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
им. Ф.Б. ЯКУБОВСКОГО

ШИФР А10-93

ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ЗАНУЛЕНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

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

Введен в действие с 01.05.93 г.
приказ № 17 от 13.04.93 г.

МОСКВА 1993

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	СТР.
АIО-93	Содержание	2
АIО-93-ОПЗ	Пояснительная записка	4
АIО-93-02	План магистралей заземления. Пример.	11
АIО-93-03	Заземление шкафов КРУ	12
АIО-93-04	Заземление камер КСО	13
АIО-93-05	Заземление и зануление КТП	14
АIО-93-06	Заземление, зануление щита станций управления	15
АIО-93-07	Соединение металлического корпуса с трубой электропроводки (при отсутствии болта заземления)	16
АIО-93-08	Соединение металлического корпуса с трубой электропроводки (при наличии болта заземления).	17
АIО-93-09	Заземление, зануление корпуса двигателя.	18
АIО-93-I0	Заземление, зануление магистрального шинопровода (ШМА), проложенного на стойках.	19
АIО-93-II	Заземление, зануление троллейных кронштейнов	20
АIО-93-I2	Заземление, зануление троллейных кронштейнов	20
АIО-93-I3	Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций	21
АIО-93-I4	Заземление, зануление блочных кабельных конструкций	22
АIО-93-I5	Заземление, зануление сварных лотков проложенных по стене	23
АIО-93-I6	Заземление, зануление сварных лотков, проложенных на стойках	24
АIО-93-I7	Заземление, зануление коробов	25
АIО-93-I8	Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций в каналах	26
АIО-93-I9	Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций в туннелях	27
АIО-93-20	Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций в колодцах кабельной канализации	28
АIО-93-2I	Заземление, зануление несущего троса	29
АIО-93-22	Прокладка заземляющих, нулевых защитных проводников по стене	30
АIО-93-23	Прокладка заземляющих, нулевых защитных проводников на расстоянии от стены	30
АIО-93-24	Ответвление от магистрали заземления, зануления (при прокладке по стене)	31
АIО-93-25	Ответвление от магистрали заземления, зануления (при прокладке на расстоянии от стены).	31
АIО-93-26	Прокладка заземляющего, нулевого защитного проводника из полосовой стали через температурный или осадочный шов.	32
АIО-93-27	Прокладка заземляющего, нулевого защитного проводника из круглой стали через температурный или осадочный шов.	32

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Разраб.	Шелепнева		
Провер.	Шелепнева		
Нач отд.	Ивкин		
Н.контр.	Аллакозов		11.93г.

А10-93

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

ВНИПИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ имени Ф.Б.ЯКУБОВСКОГО МОСКВА

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	СТР.
АIO-93-28	Проход заземляющего проводника через стены и перекрытия.	33
АIO-93-29	Присоединение заземляющих, нулевых защитных проводников к трубопроводу.	34
АIO-93-30	Присоединение заземляющих, нулевых, защитных проводников к оболочке кабеля.	35
АIO-93-3I	Соединение проводников (под углом).	36
АIO-93-32	Соединение проводников (продольное).	37
АIO-93-33	Заземлитель вертикальный стержневой с шайбой.	38
АIO-93-34	Заземлитель вертикальный стержневой.	38
АIO-93-35	Заземлитель вертикальный из угловой стали.	39
АIO-93-36	Гильза.	39
АIO-93-37	Перемычка ПГС	40
АIO-93-38	Флажок Ф	40
АIO-93-39	Компенсатор	41
АIO-93-40	Держатель для крепления проводников из круглой стали.	41

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.I. 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.I. 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.I. Определения и основные требования.

4.I.I. Защитным заземлением называется заземление частей электроустановки с целью обеспечения электробезопасности. (1.7.7)*

4.I.2. Рабочим заземлением называется заземление какой-либо точки токоведущих частей электроустановки, необходимое для обеспечения работы электроустановки. (1.7.8)

4.I.3. Занулением в электроустановках напряжением до IкВ 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. (1.7.9)

4.I.4. Заземляющим проводником называется проводник, соединяющий заземляемые части с заземлителем. (1.7.16)

4.I.5. Нулевым защитным проводником в электроустановках напряжением до I кВ называется проводник, соединяющий зануляемые части с глухозаземленной нейтралью генератора или трансформатора в сетях трехфазного тока, с глухозаземленным выводом источника однофазного тока, с глухозаземленной средней точкой источника в сетях постоянного тока. (1.7.17)

4.I.6. Нулевым рабочим проводником в электроустановках до I 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 I кВ с глухозаземленной нейтралью нулевой рабочий проводник может выполнять функции нулевого защитного проводника. (1.7.18)

4.I.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.	Шелепнева		
Провер.	Шелепнева		
Нач.отд.	Ивкин		
Н.контр.	Аллакозов		4.93г

А10-93-01 ПЗ

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
Р	1	7

ВНИПИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ имени Ф.Б.ЯКУБОВСКОГО МОСКВА

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№

– в электроустановках до I 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.I.8. При применении этих трансформаторов необходимо руководствоваться следующим:

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

б) от разделительного тр-ра разрешается питание только одного электроприемника с номинальным током плавкой вставки или расцепителя автоматического выключателя на первичной стороне не более I5 А;

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

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

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

4.I.9. При номинальных напряжениях выше 42 В, но ниже 380 В переменного тока и выше II0 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 II0 В постоянного тока. (I.7.33).

4.2. Оборудование и конструкции, подлежащие заземлению или занулению.

4.2.I. К частям, подлежащим занулению или заземлению относятся:

а) корпуса электрических машин, тр-ров, аппаратов, светильников и т.п;

б) приводы электрических аппаратов;

в) вторичные обмотки измерительных тр-ров;

г) каркасы распределительных щитов, щитов управления, щитков и шкафов, а также съемные или открывающиеся части, если на последних установлено электрооборудование напряжением выше 42 В переменного тока или более II0 В постоянного тока;

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

е) металлические оболочки и броня контрольных и силовых кабелей и проводов напряжением до 42 В переменного тока и до II0 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.I. Не требуется преднамеренно заземлять или зануля́ть:

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

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№

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^2, 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, галереи, площадки, шахты лифтов, подъемников, элеваторов, обрамления каналов и т.п.);

д) стальные трубы электропроводок;

е) алюминиевые оболочки кабелей;

ж) металлические кожухи и опорные конструкции шинопроводов, металлические короба и лотки электроустановок;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Наименование	Медь	Алюминий	Сталь		
			в зданиях	в наружных установках	в земле
I	2	3	4	5	6
Неизолированные проводники:					
сечение, мм^2	4	6	—	—	—
диаметр, мм	—	—	5	6	I0
Изолированные провода:					
сечение, мм^2	I,5	2,5	—	—	—
Заземляющие и нулевые жилы кабелей и многожильных проводов в общей защитной оболочке с фазными жилами:					
сечение, мм^2	I	2,5	—	—	—
Угловая сталь:					
толщина полки, мм	—	—	2	2,5	4
Полосовая сталь:					
сечение, мм^2	—	—	24	48	48
толщина, мм	—	—	3	4	4
Водогазопроводные трубы (стальные):					
толщина стенки, мм	—	—	2,5	2,5	3,5
Тонкостенные трубы (стальные):					
толщина стенки, мм	—	—	I,5	2,5	Не допускается

4.4.I0. 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 I0434-82 "Соединения контактные электрические. Общие технические требования" ко 2-му классу соединений. При этом должны быть предусмотрены меры против ослабления и коррозии контактных соединений.

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

4.5. Заземлители

4.5.I. 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 зеземлений не менее чем двумя проводниками, присоединенными к заземлителю в разных местах. (I.7.71).

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

ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЗЕМЛЕНИЮ И ЗАНУЛЕНИЮ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

4.6. Краны

4.6.I. 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.I. 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.I8.).

4.8. Электрическое освещение.

4.8.I. Заземление или зануление корпусов светильников общего освещения следует осуществлять:

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

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

б) В сетях с изолированной нейтралью при любых способах ввода проводов и кабелей в светильник - гибким проводом, присоединенным к заземляющему винту корпуса светильника и заземляющему проводнику. (6.I.20).

4.8.2. Металлические отражатели светильников, укрепленные на корпусах из изолирующих материалов, заземлять или занулять не требуется. (6.I.22.).

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

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 присоединяется 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.I.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.I.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.I.25).

4.9. Жилые и общественные здания.

4.9.I. В ванных комнатах жилых, общественных зданий и в банях металлические корпуса ванн, а в душевых поддоны должны быть соединены металлическими проводниками с металлическими трубами водопровода. (7.I.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.I.56).

4.9.3. В помещениях, где не требуется зануление светильников, металлический крюк для подвески светильников должен быть изолирован. (7.I.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 предусматривать зануление металлических корпусов переносных электроприемников. (7.I.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 I,3 кВт и металлические трубы электропроводок.

Для зануления корпусов стационарных однофазных электрических плит и т.п. должен прокладываться от стояка, этажного или квартирного щитка отдельный проводник сечением, равным сечению фазного проводника. (7.I.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.I.60).

4.I0. Зрелищные предприятия и спортивные сооружения.

4.I0.I. Подвижные металлические конструкции сцены, предназначенные для установки осветительных и силовых электроприемников, должны быть заземлены или занулены посредством отдельного гибкого медного провода или жилы кабеля, которые не должны одновременно служить проводниками рабочего тока.

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

Сечение жил медных проводов и кабелей, используемых для заземления или зануления подвижных металлических конструкций, должно быть не менее I,5 мм^2 (7.2.60).

4.I0.2. Металлические корпуса и конструкции электроакустических и кинотехнологических устройств, систем связи и сигнализации должны присоединяться к общему контуру защитного заземления здания. (7.2.6I).

4.II. Электроустановки во взрывоопасных зонах.

4.II.I. 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.I.

Инв № подл. | Подп. и дата | Взам. инв №

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

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

а) в силовых сетях во взрывоопасных зонах любого класса – отдельной жилой кабеля или провода;

б) в осветительных сетях во взрывоопасных зонах любого класса, кроме класса В-I – на участке от светильника до ближайшей ответвительной коробки – отдельным проводником, присоединенным к нулевому рабочему проводнику в ответвительной коробке;

в) в осветительных сетях во взрывоопасной зоне класса В-I – – отдельным проводником, проложенным от светильника до ближайшего группового щитка;

г) на участке сети от РУ и ТП, находящихся вне взрывоопасной зоны, до щита, сборки, распределительного пункта и т.п., также находящихся вне взрывоопасной зоны, от которых осуществляется питание электроприемников, расположенных во взрывоопасных зонах любого класса, допускается в качестве нулевого защитного проводника использовать алюминиевую оболочку питающих кабелей. (7.3.135).

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

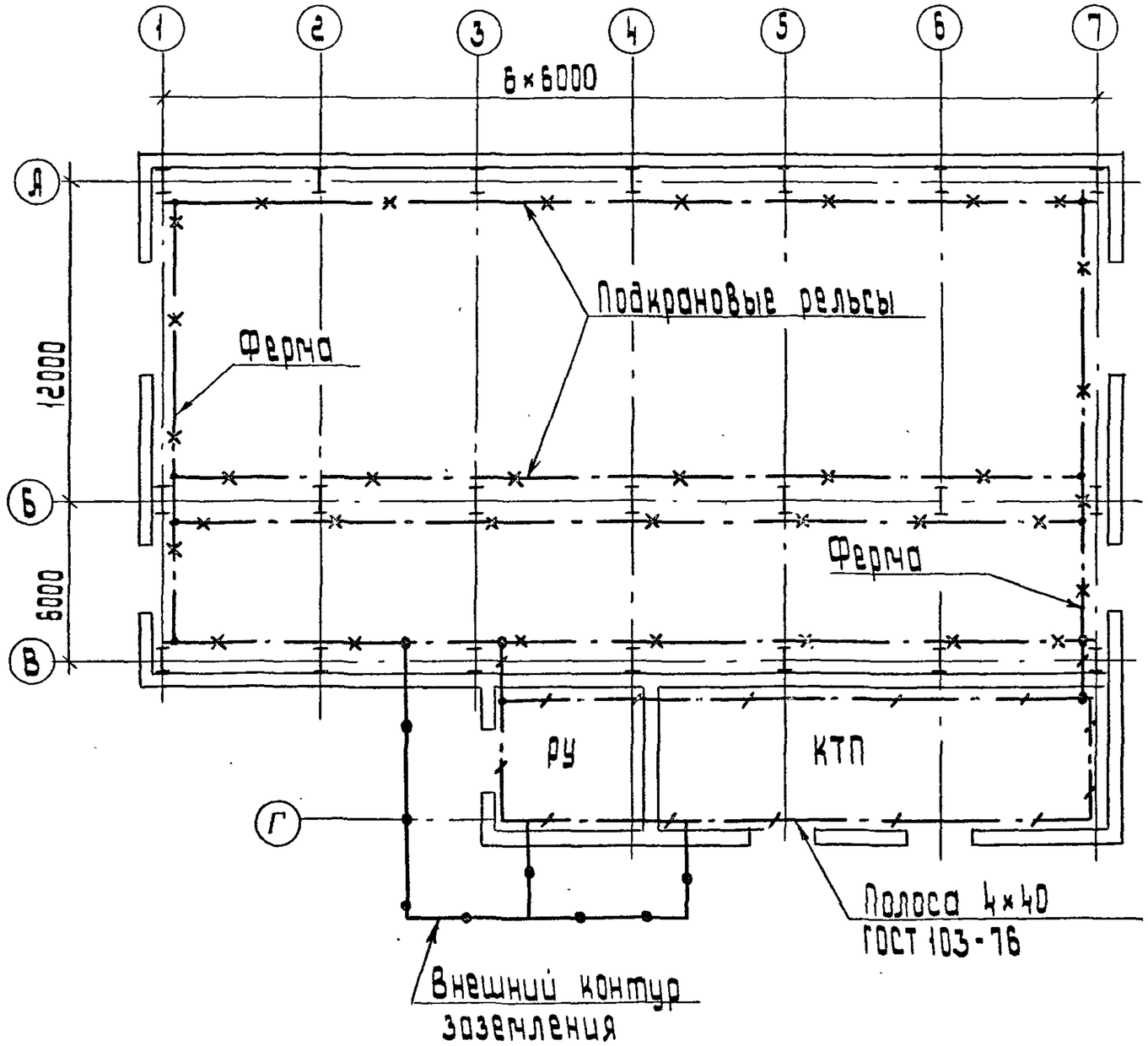
4.II.4. В электроустановках до I кВ и выше с изолированной нейтралью заземляющие проводники допускается прокладывать как в общей оболочке с фазными, так и отдельно от них.

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).

Инв.№подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№

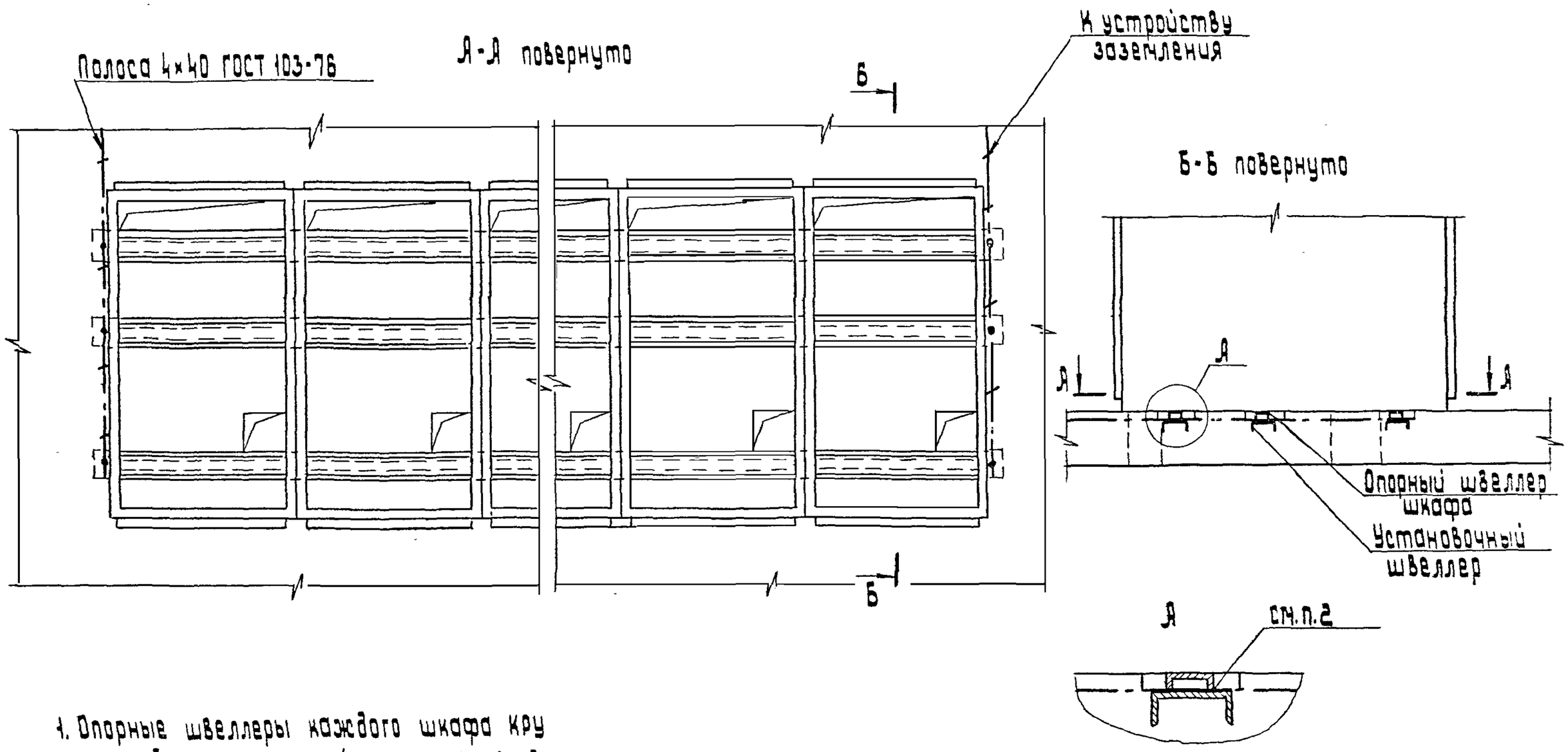


Заземление электрооборудования во внутрицеховых сетях выполнить в соответствии с альбомом А10-93

Разраб.	Шелелнева			А10-93-02		
Провер.	Шелелнева					
Нач. отд	Швкин			План магистралей заземления. Пример	Стадия Р	Лист / Листов
Н контр.	Алланозов		4.93		ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва	

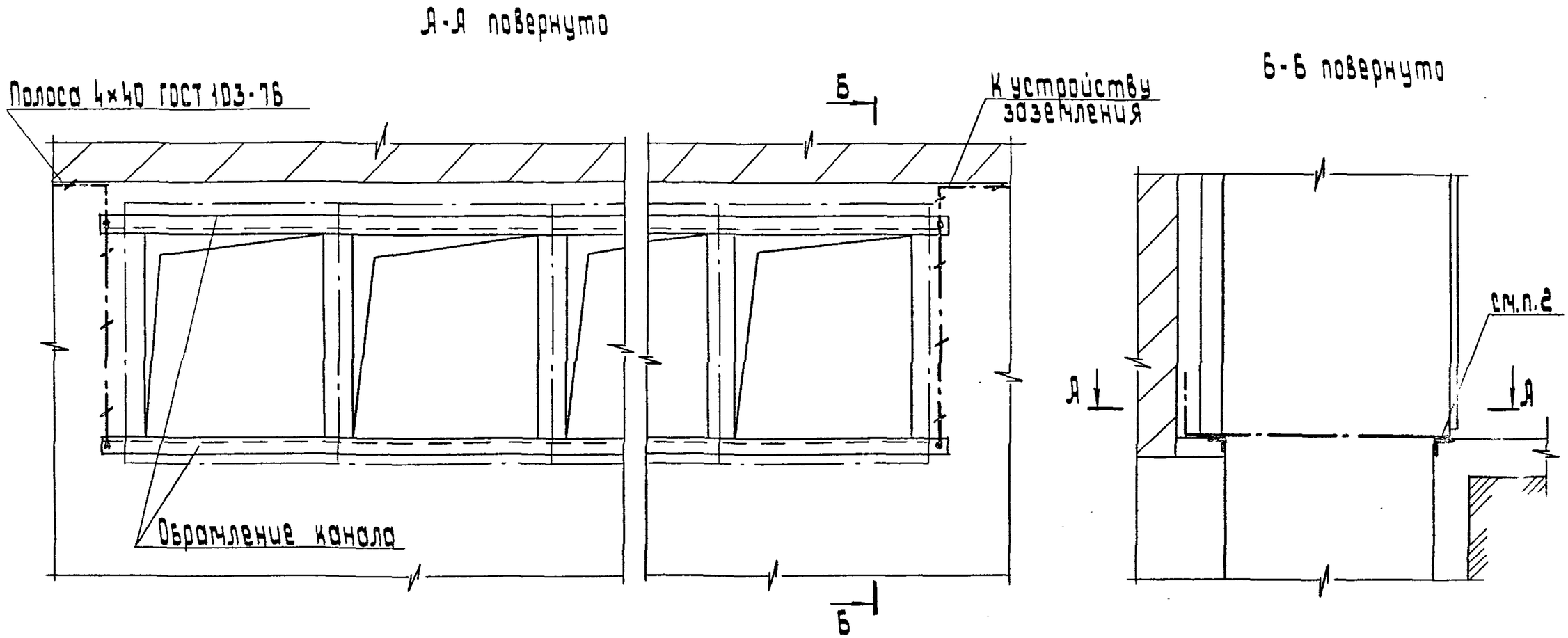
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Копировал: Баковская Формат А3



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

Разраб.	Щелепнева			А10-93-03		
Провер.	Щелепнева					
Нач. отд.	Цвикин			Заземление шкафов КРУ	Стадия Р	Лист / Листов
Н. контр.	Аллакозов		4.93		ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б. Якубовского Москва	

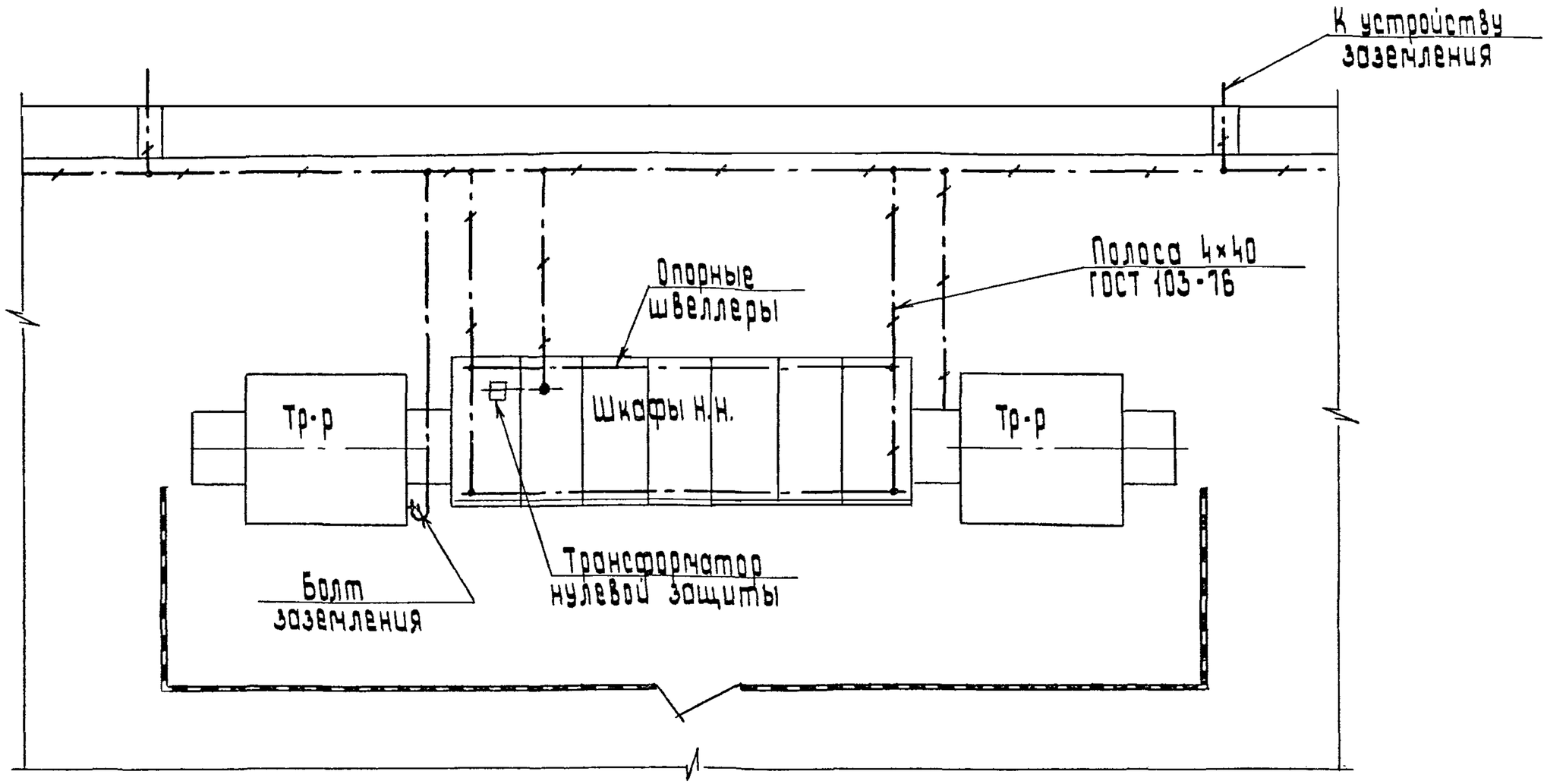


1. Каждую камеру КСО присоединяют сваркой не менее, чем в двух местах к обрамлению канала, которое используется в качестве заземляющего проводника.
2. Заземляющий проводник присоединяют сваркой.

Разраб.	Шелепнева			А10-93-04		
Провер.	Шелепнева					
Нач.отд.	Швкин					
				Заземление камер КСО	Стадия Р	Лист	Листов 1
Н. контр	Ялакозов		4.93г.		ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени С.Я. Лукьяновского МОСКВА	

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№

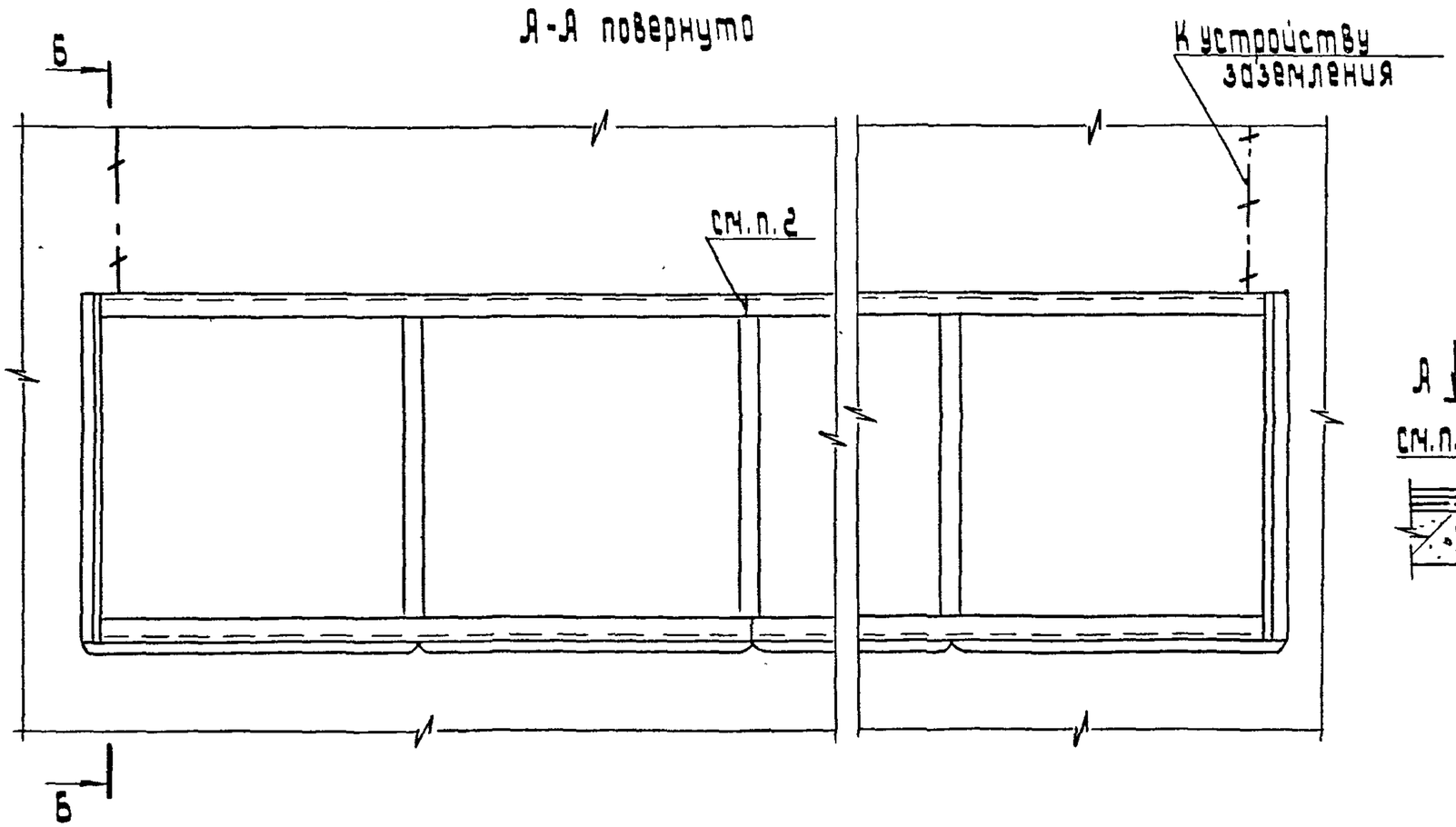
Копировал: Барановская Формат: А3

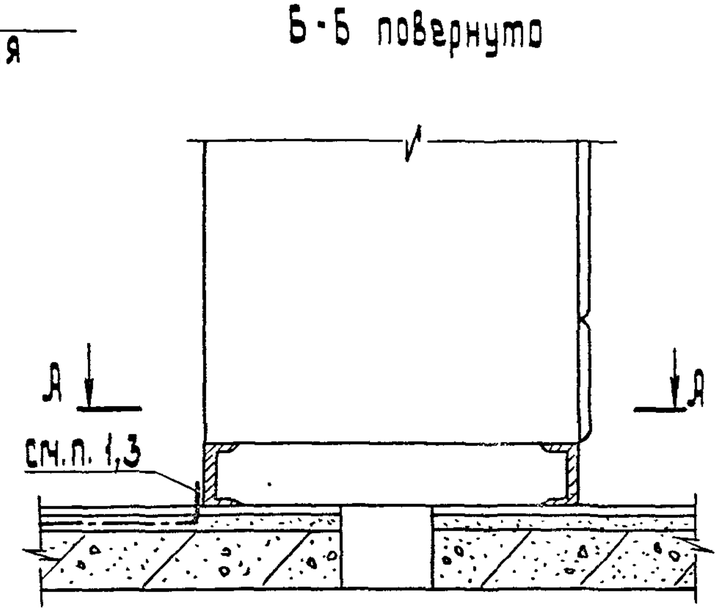


1. Опорные швеллеры шкафов Н.Н. должны быть сварены между собой и присоединены к контуру заземления.
2. Болт заземления трансформатора присоединить к контуру заземления.
3. В системе с глухозаземленной нейтралью - нулевую шину присоединяют к магистрали заземления или зануляющему контуру после трансформатора нулевой защиты. (Выбор сечения в соответствии с п. 1.7.79 ПУЭ)

Разраб.	Шелепнева			А10-93-05		
Провер.	Шелепнева					
Нач.отд.	Цвкин					
				Заземление и зануление КТП	Стадия Р	Лист	Листов 1
Н.контр.	Аллакозов		4.93г.		ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского МОСКВА	

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№





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

Разраб.	Шелепнева		
Провер.	Шелепнева		
Нач. отд.	Ивкин		
Н. контр.	Алакозов		11.93г.

А10-93-06

Заземление, зануление щита станций управления

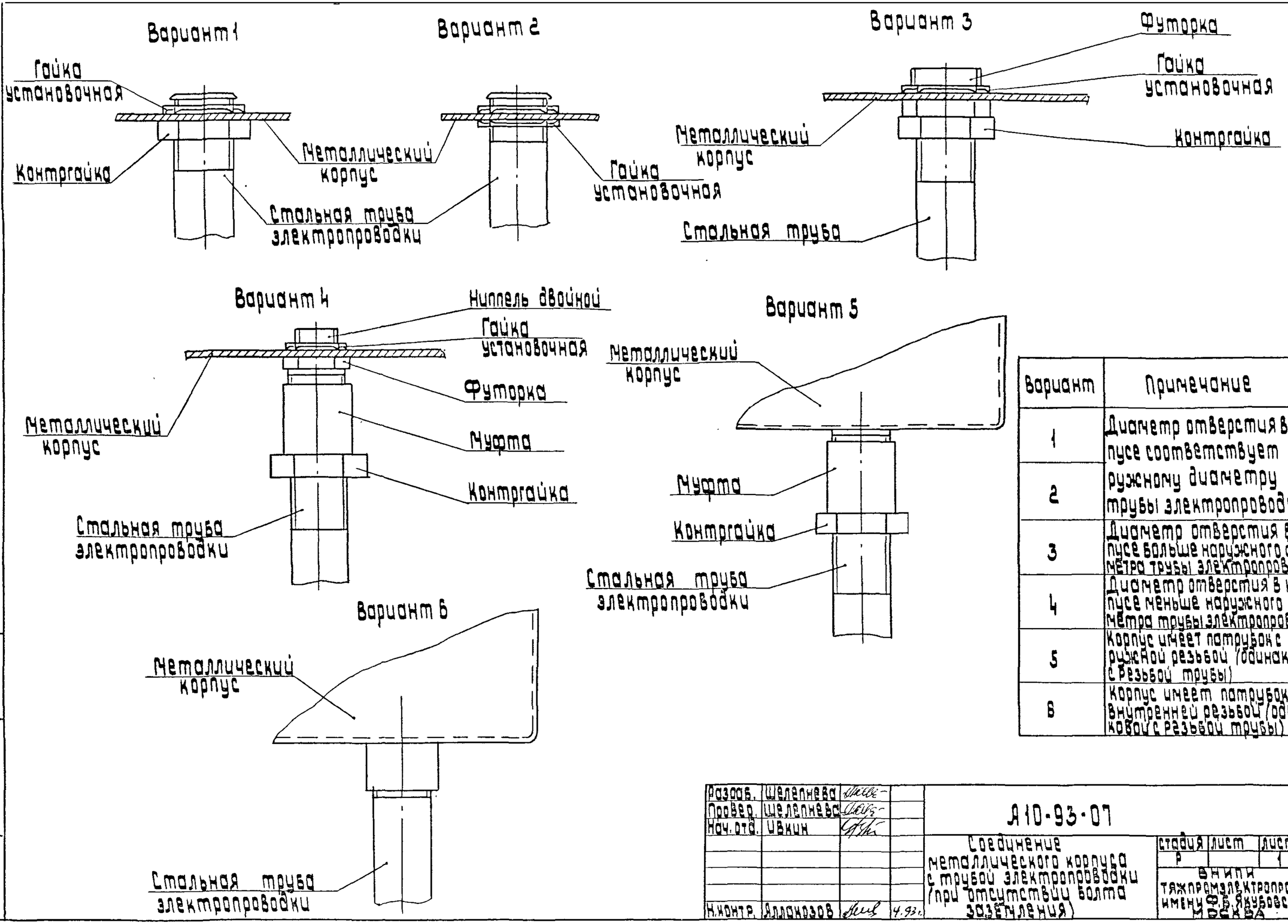
Стадия	Лист	Листов
Р		1

ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б. Якубовского МОСКВА

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Копировал: Барковская

Формат: А3



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

Разраб.	Шелепнева		
Провер.	Шелепнева		
Нач. отд.	Ивкин		
Н. контр.	Ялакозов		4.93г.

А10-93-07

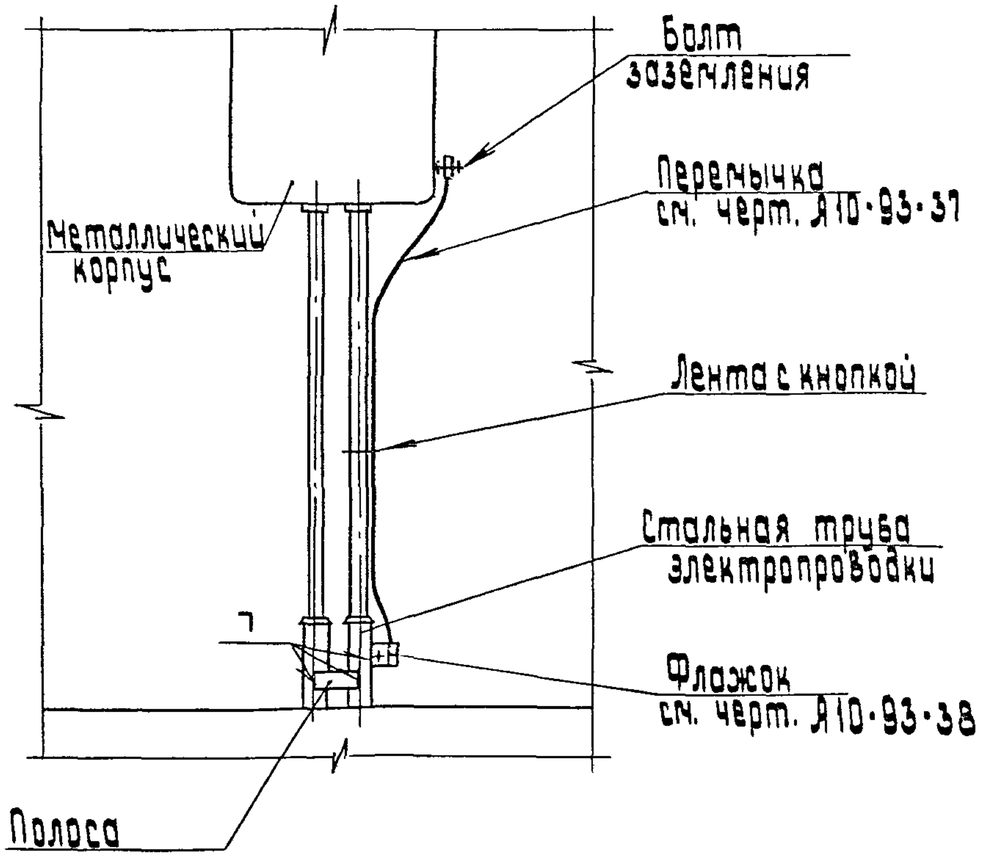
Соединение металлического корпуса с трубой электропроводки (при отсутствии болта заземления)

Стадия	Лист	Листов
Р		1

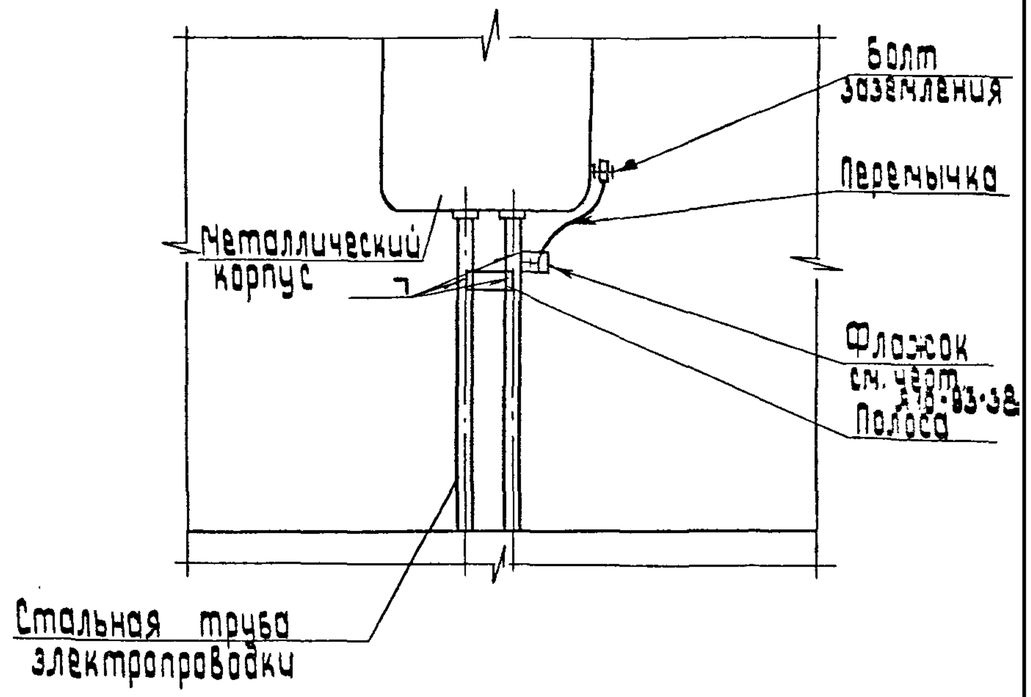
ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б. Якубовского МОСКВА

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Вариант 1



Вариант 2

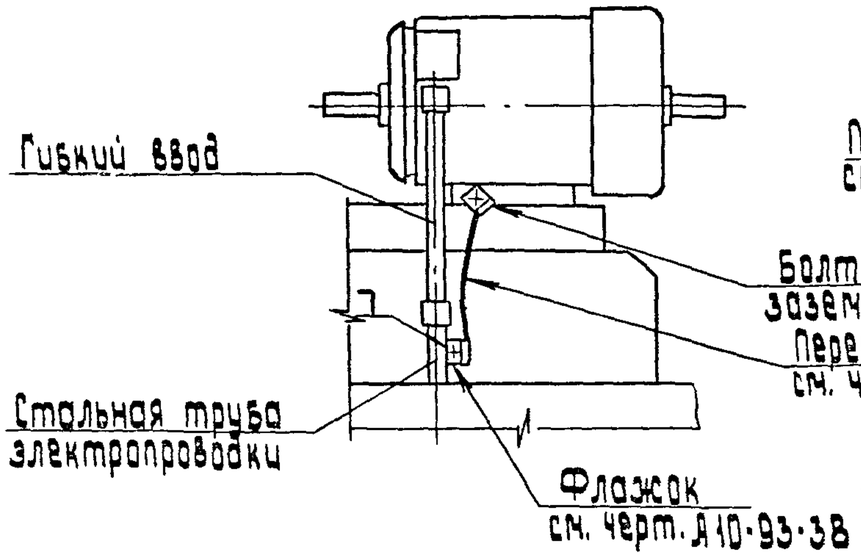


Разраб.	Шелепнева			Я10-93-08		
Провер.	Шелепнева			Соединение металлического корпуса с трубой электропроводки (при наличии болта заземления)	Стадия	Лист	Листов
Нач.отд.	Цвкин				Р		1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского МОСКВА	
Н.контр.	Аллакозов		4.93			

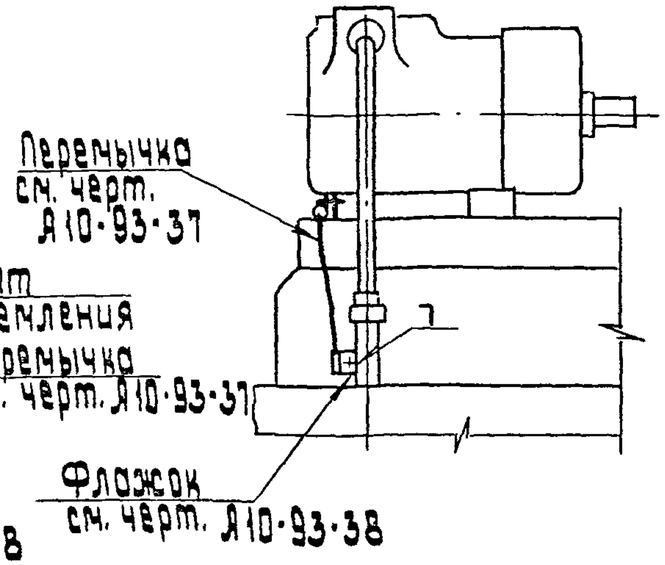
Копировал: Баковская Формат: А3

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№

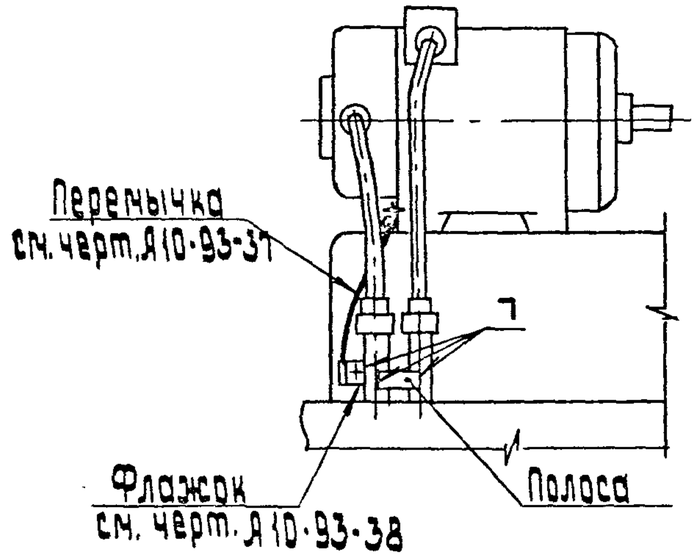
Вариант 1 - двигатели серии 4Я



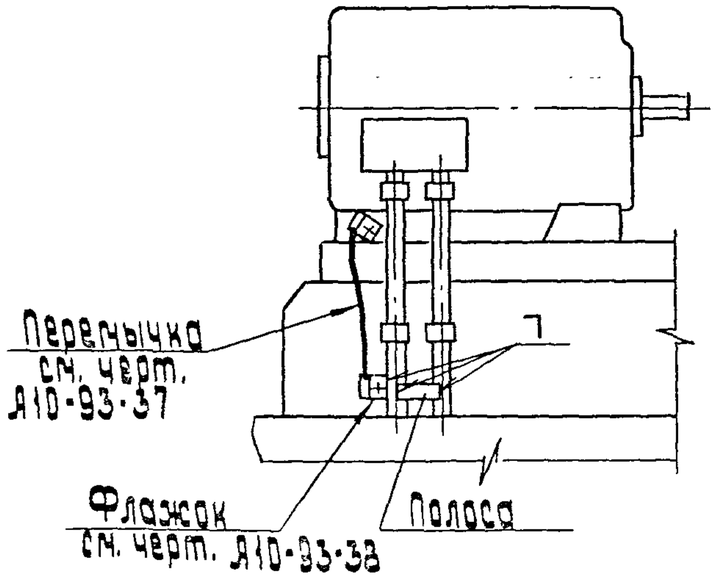
Вариант 2 - двигатели серии 4МТКF



Вариант 3 - двигатели серии 4МТF



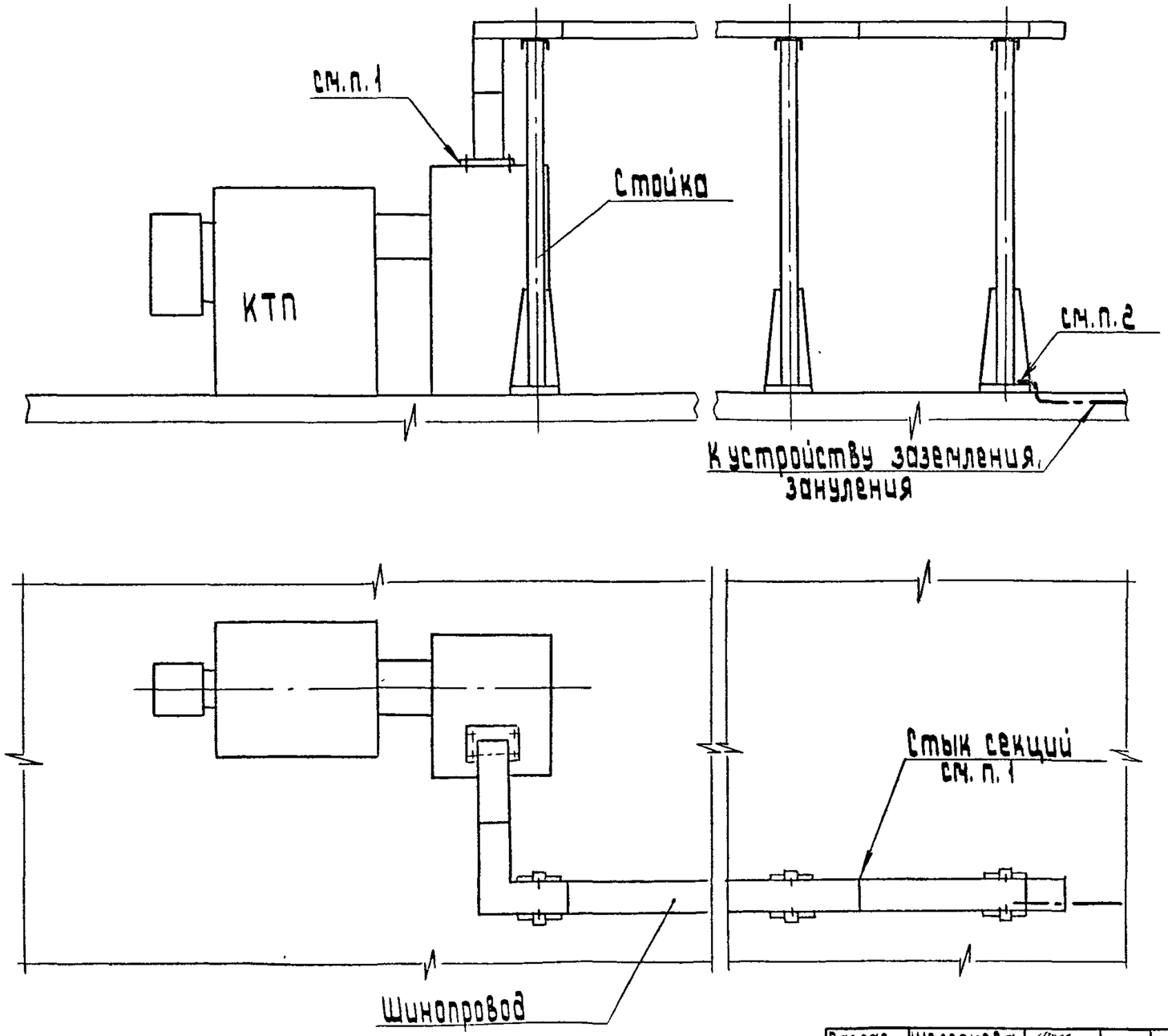
Вариант 4 - двигатели серии Д



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

Разраб.	Щелепнева			Я10-93-09		
Провер.	Щелепнева					
Нач.отд.	Ивкин					
				Заземление, зануление корпуса двигателя	Стадия	Лист	Листов
					Р		1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б. Якубовского Москва	
Н.контр.	Ялланозов		4.93 г.			

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№



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.	Щелепнева			Л10-93-10
Провер.	Щелепнева			
Нач.отд.	Цвкин			Заземление, зануление магистрального шинопровода (ШМЛ), проложенного на стойках.
Н.контр.	Аллакозов		4	

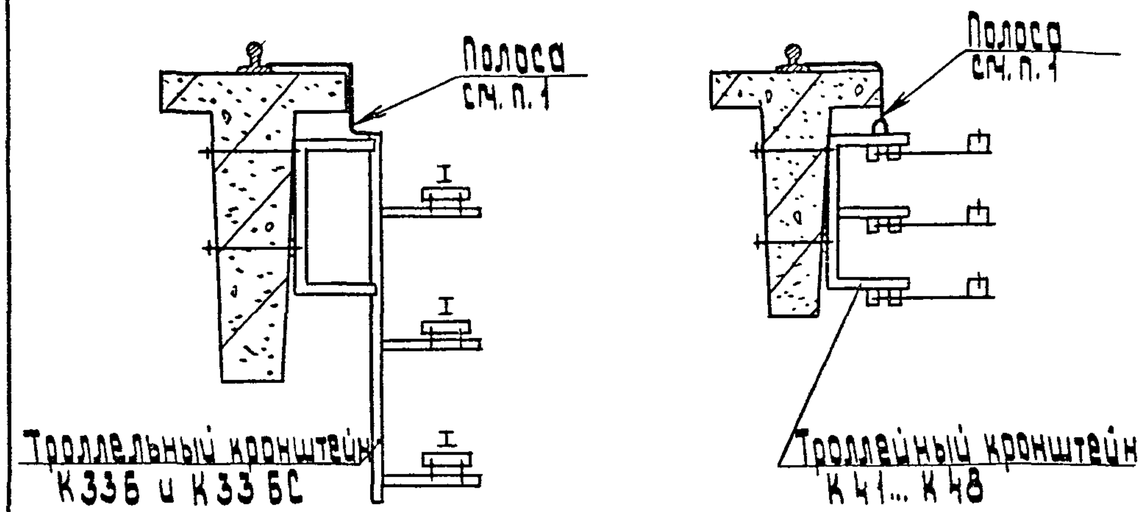
стадия	лист	листов
Р		1

ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского МОСКВА

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№

Копировал: Баскакова Формат: А3

Непосредственное соединение

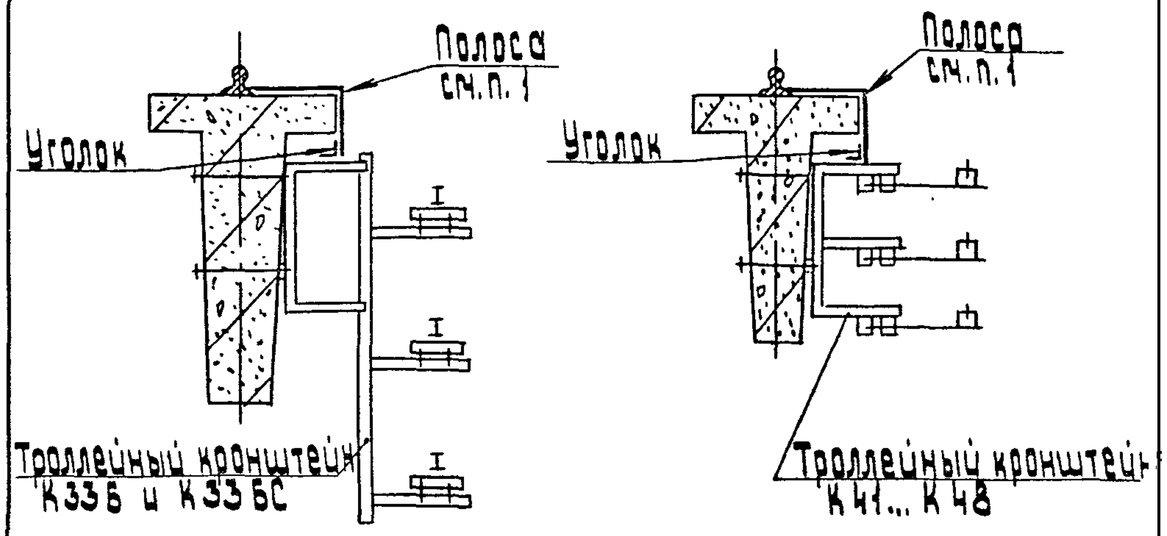


1. Каждый троллейный кронштейн с помощью перемычки присоединяют сваркой к подкрановому рельсу, используемому в качестве заземляющего или нулевого защитного проводника.

Разраб.	Шелепнева			Л10-93-11		
Провер.	Шелепнева					
Нач. отд.	Ивкин					
				Заземление, зануление троллейных кронштейнов	Стадия Р	Лист	Листов 1
					ВНИПИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ имени Ф.Б. Якубовского МОСКВА	
Н. контр.	Яллокозов		4.93г.			

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Соединение с помощью специально проложенного проводника

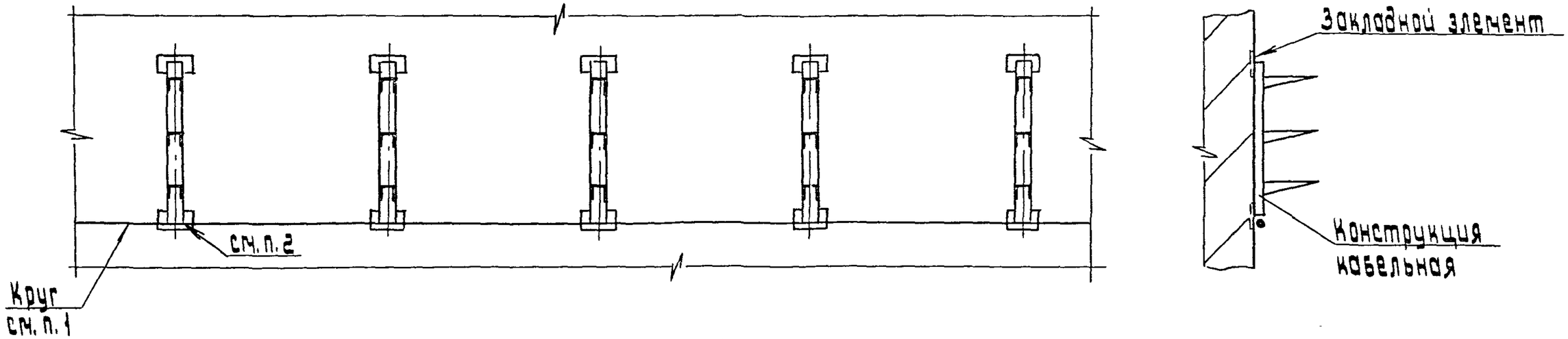


1. Каждый троллейный кронштейн присоединяют сваркой к специально проложенному проводнику (уголок), который должен быть соединен в начале и конце с подкрановым рельсом, используемом в качестве заземляющего или нулевого защитного проводника.

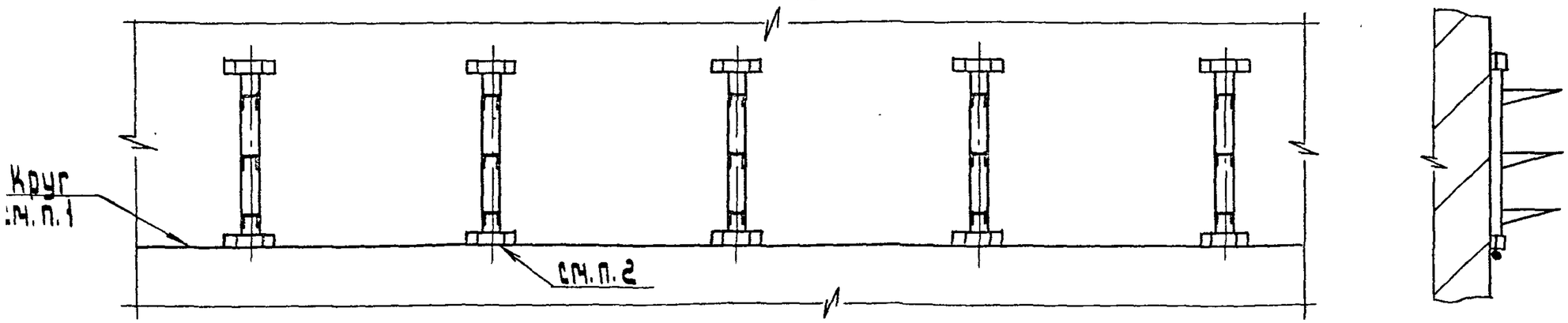
Разраб.	Шелепнева			Л10-93-12		
Провер.	Шелепнева					
Нач. отд.	Ивкин					
				Заземление, зануление троллейных кронштейнов	Стадия Р	Лист	Листов 1
					ВНИПИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ имени Ф.Б. Якубовского МОСКВА	
Н. контр.	Яллокозов		4.93г.			

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

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



Вариант 2 - оцинкованных кабельных конструкций, закрепляемых с помощью скоб



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

Разраб.	Шелепнева		
Провер.	Шелепнева		
Нач.отд.	Ивкин		
Н.контр.	Яллакозов		

А10-93-13

Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций.

стадия	лист	листов
Р		1

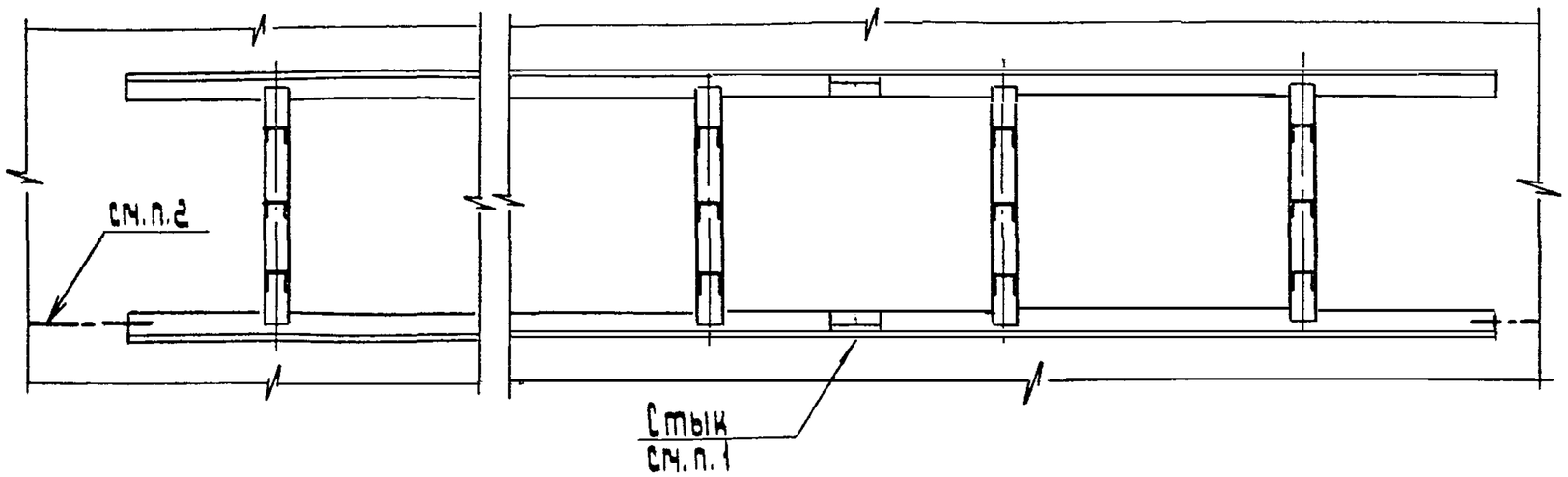
ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского МОСКВА

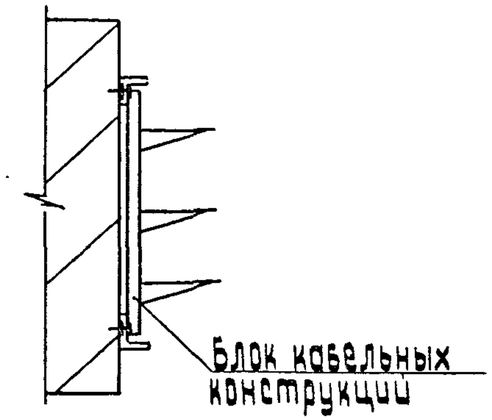
копировал: Барковская

формат: А3

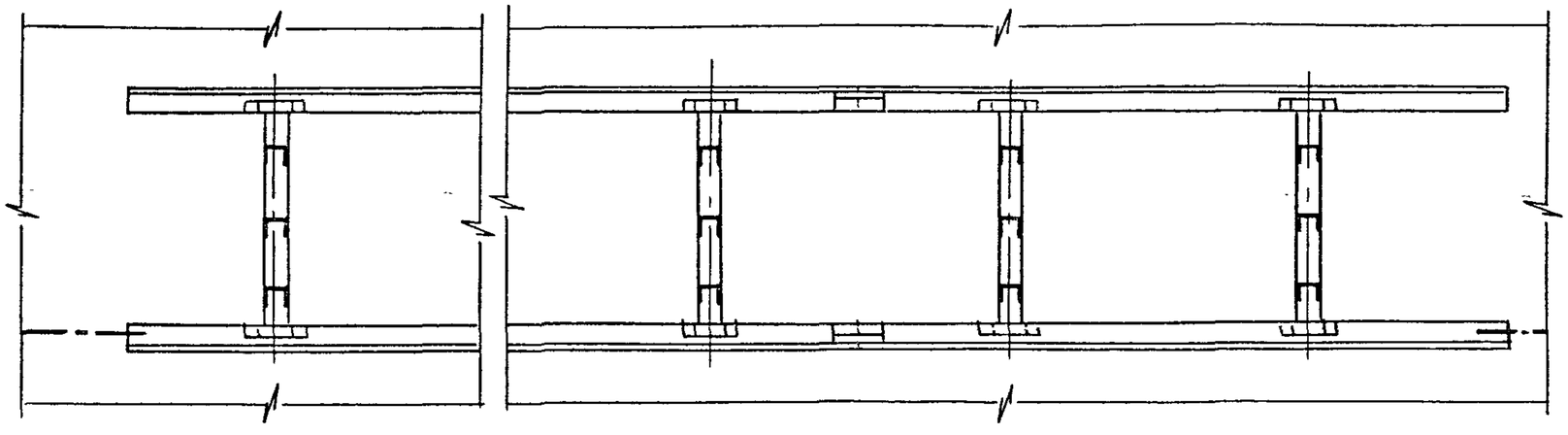
Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

Вариант 1 - блоков окрашенных кабельных конструкций





Вариант 2 - блоков оцинкованных кабельных конструкций



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

Разраб.	Шелепнева		
Провер.	Шелепнева		
Нач.отд.	Цвкин		
Н.контр.	Аллакозов		4.93г.

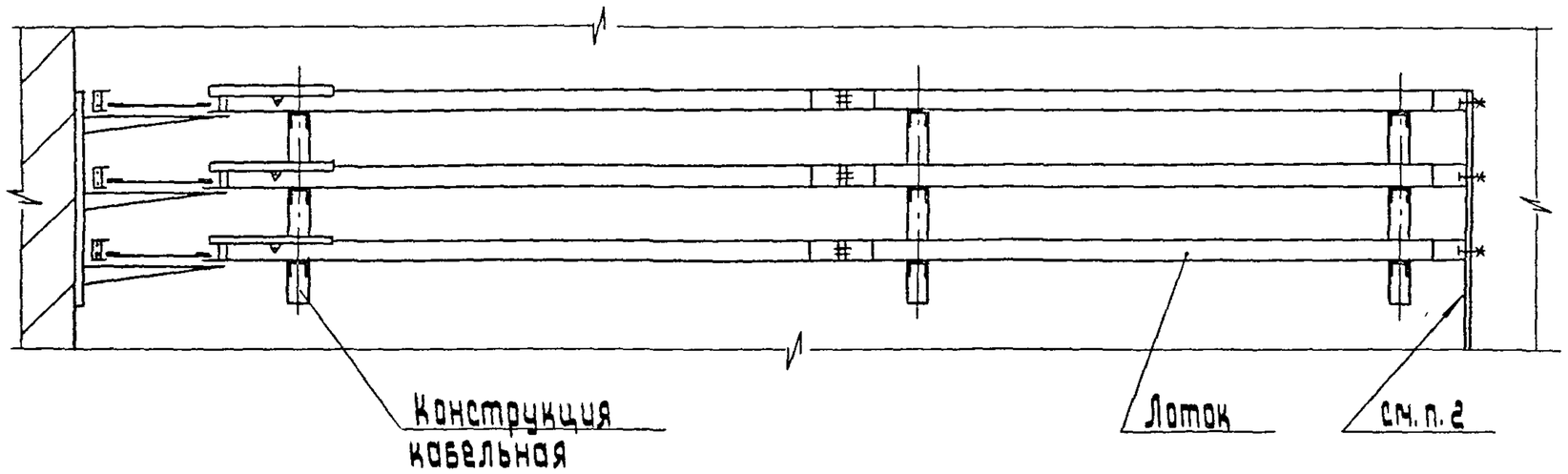
А10-93-14

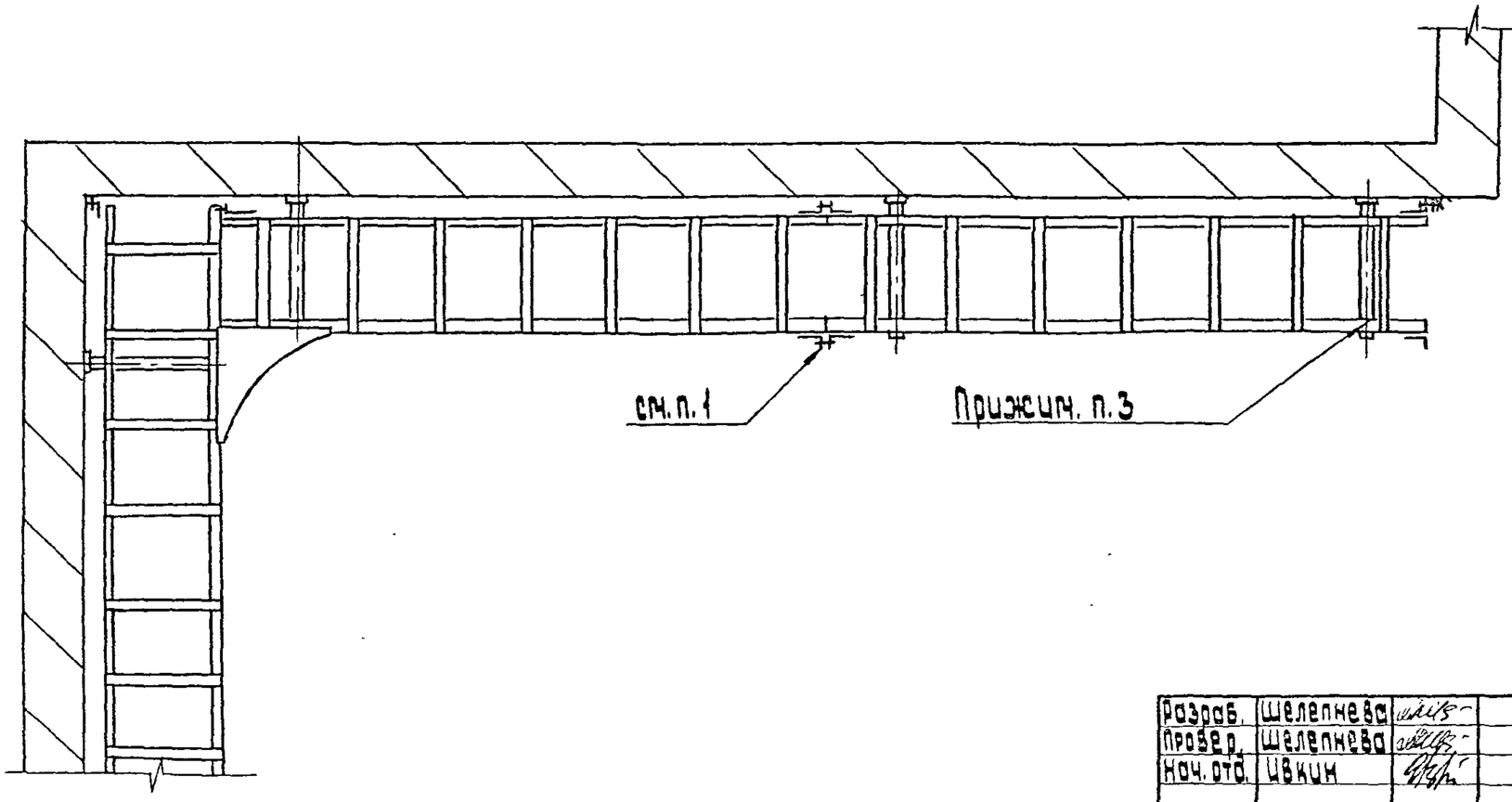
Заземление, зануление блочных кабельных конструкций.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б. Якубовского МОСКВА

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№





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.	Шелепнева			А10-93-15
Провер.	Шелепнева			
Нач. отд.	Цвкин			
Н. контр.	Аллакозов		4.93.	Заземление, зануление сварных лотков проложенных по стене

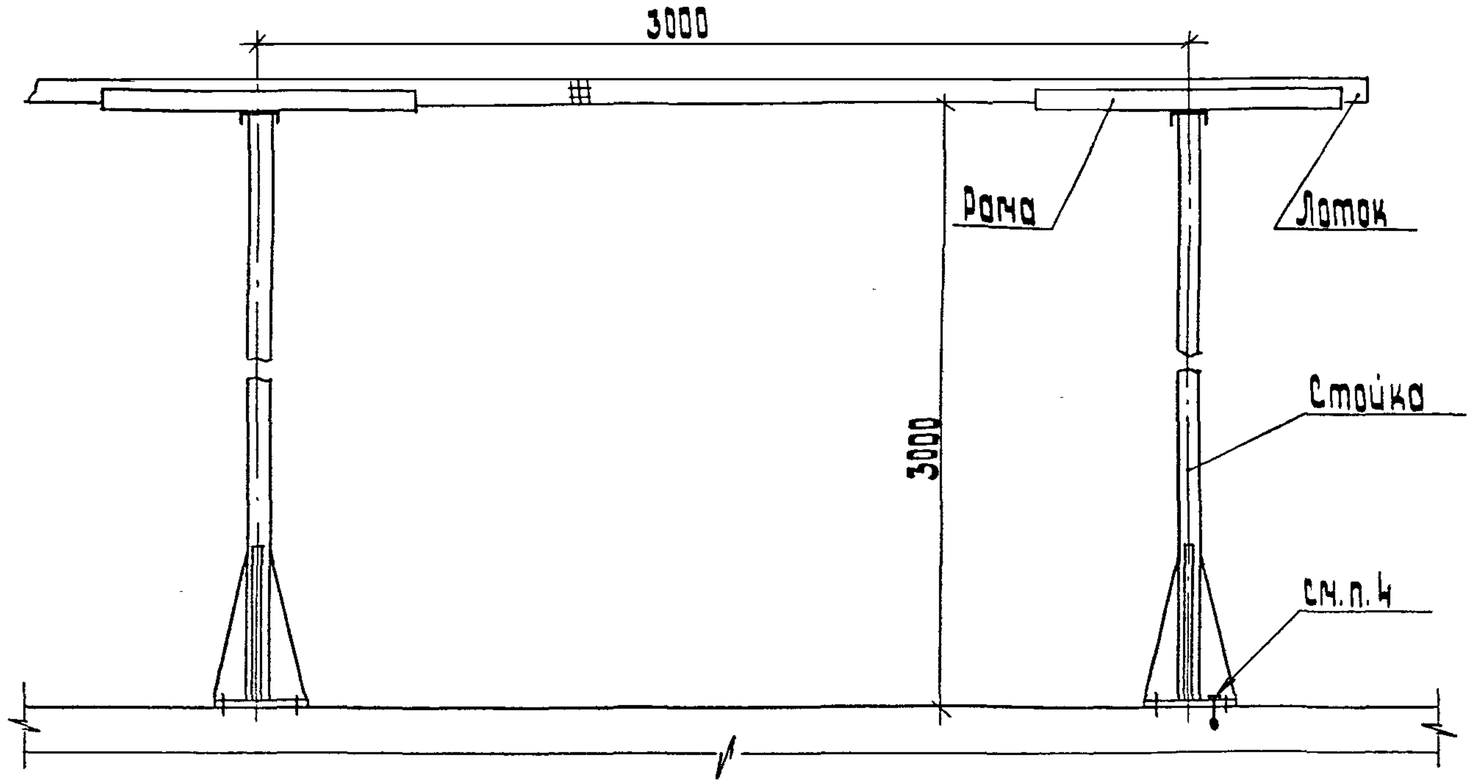
Стадия	Лист	Листов
Р		1

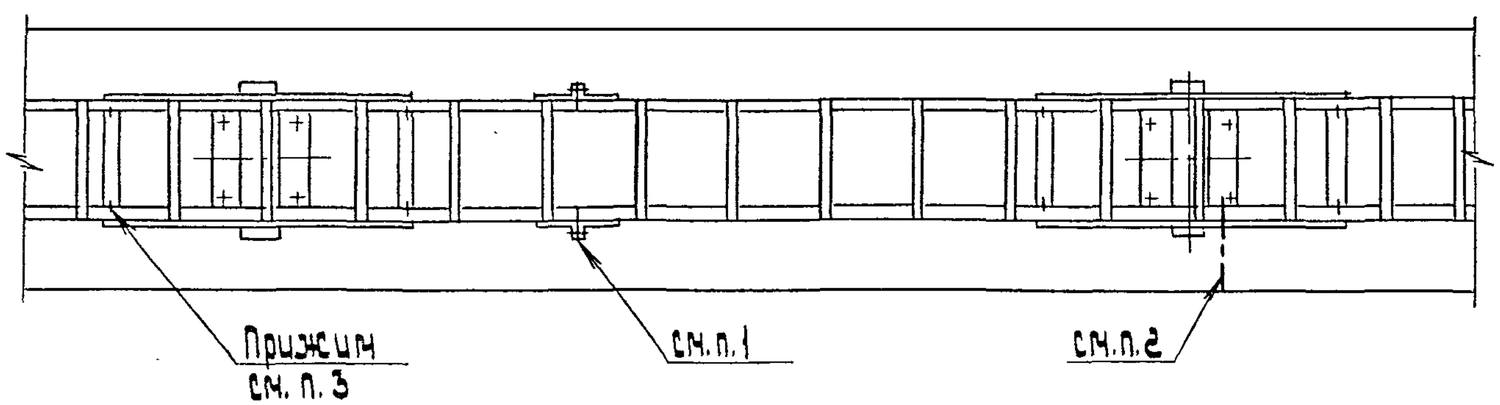
ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б. Якубовского Москва

Копировал: Баковская

Формат: А3

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №





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

Разраб.	Шелепнева		
Провер.	Шелепнева		
Нач.отд.	Шкин		
Н.контр.	Ялланозов		4.93г.

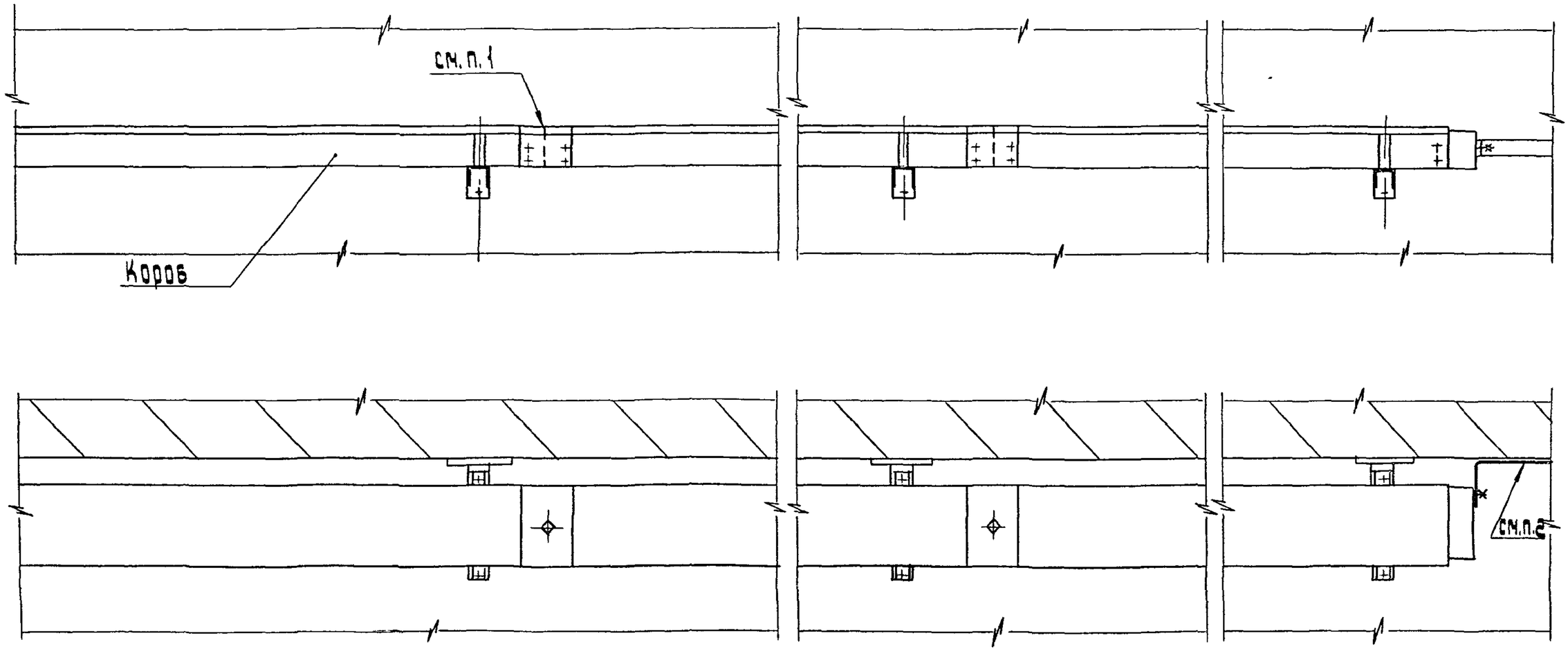
Д10-93-16

Заземление, зануление сварных лотков, проложенных на стойках.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ВНИПИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ имени Ф.Э.Якубовского МОСКВА

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№



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.	Щелепнева			А 10-93-17
Провер.	Щелепнева			
Нач. отд.	Цвкин			
Н. контр.	Яллокозов		4.93	Заземление, зануление коробов

Стадия	Лист	Листов
Р		1

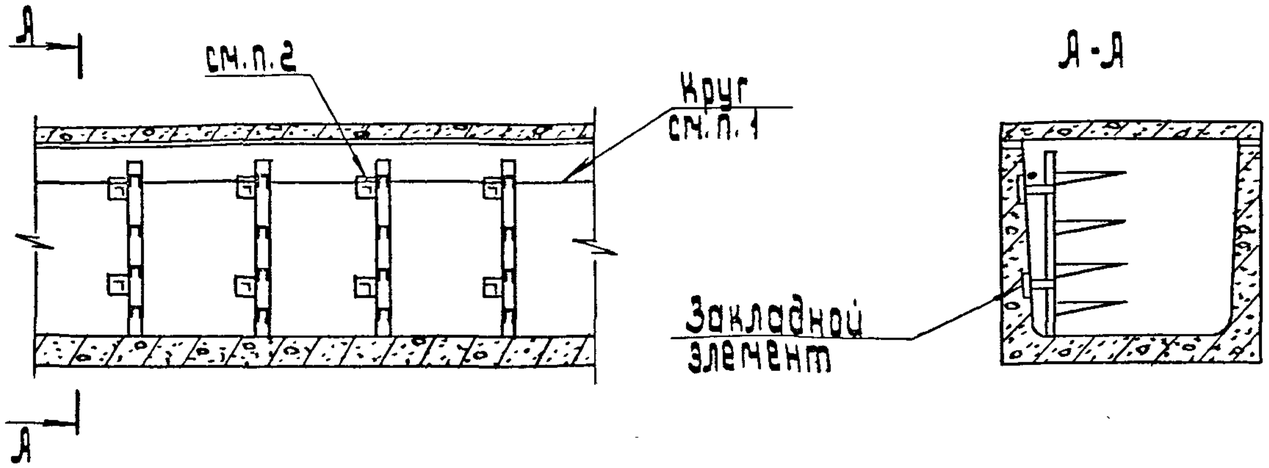
ВНИПИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ имени Ф.Б. Якубовского МОСКВА

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

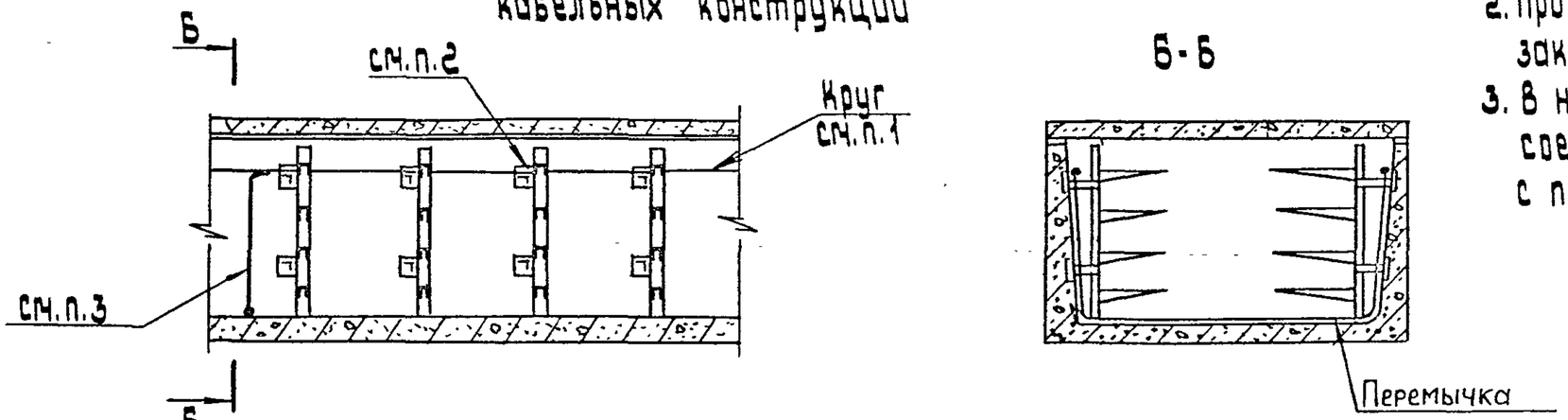
Копировал: Баковская

Формат: А3

Вариант 1 - односторонняя установка кабельных конструкций



Вариант 2 - двухсторонняя установка кабельных конструкций

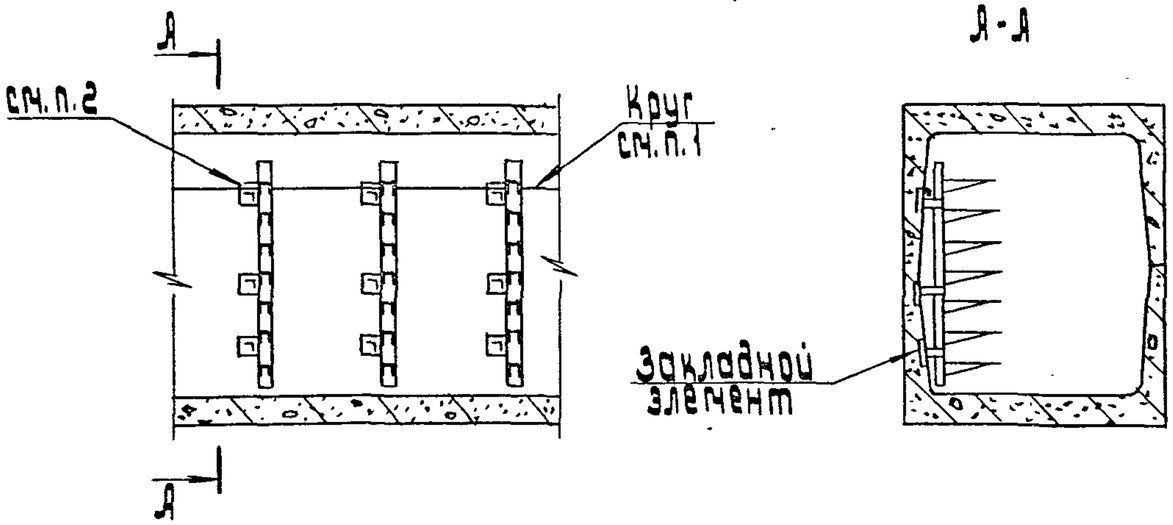


1. Проводник присоединяют в начале и конце трассы к устройству заземления, зануления.
2. Проводник приваривают к каждому закладному элементу.
3. В начале и конце трассы проводники соединяют перемычками с помощью сварки.

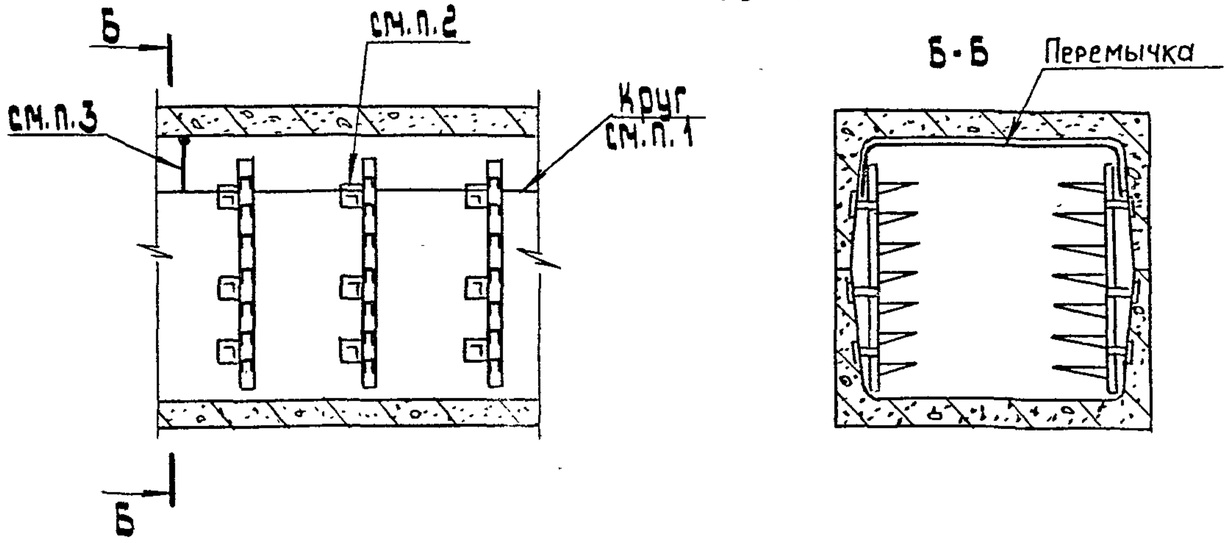
Разраб.	Шелепнева			А 10-93-18		
Провер.	Шелепнева					
Нач.отд.	Цвкин			Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций в каналах.	Стадия	Лист	Листов
					Р		1
Н.контр.	Алдакозов		4.93г.		ВНИПИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ имени Ф.Б.Якубовского МОСКВА		

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№

Вариант 1 - односторонняя установка кабельных конструкций



Вариант 2 - двухсторонняя установка кабельных конструкций

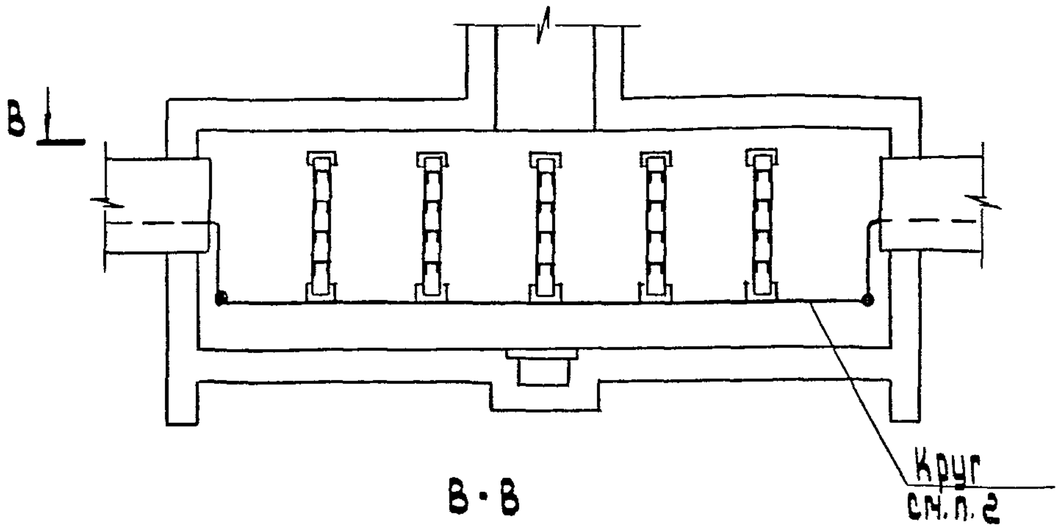


1. Проводник присоединяют в начале и конце трассы к устройству зануления, заземления.
2. Проводник приваривают к каждому закладному элементу.
3. В начале и конце трассы проводники соединяют перемычками с помощью сварки.

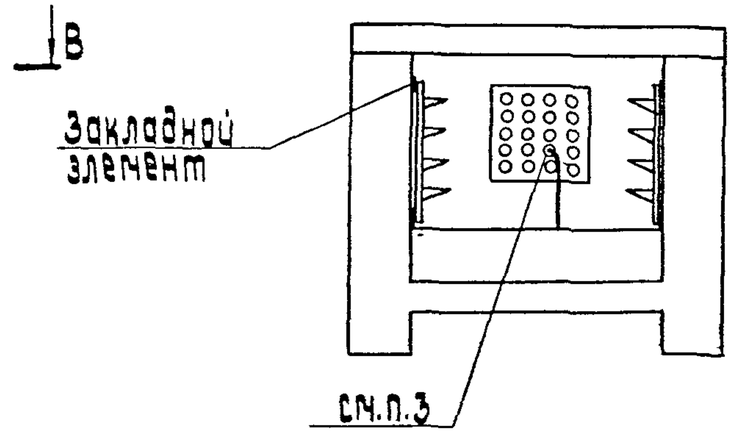
Разраб.	Шелепнева			А10-93-19		
Провер.	Шелепнева					
Нач. отд.	Цвикин					
				Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций в туннелях	Стадия Р	Лист	Листов 1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б. Якубовского МОСКВА	
Н. контр.	Аллакозов					

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

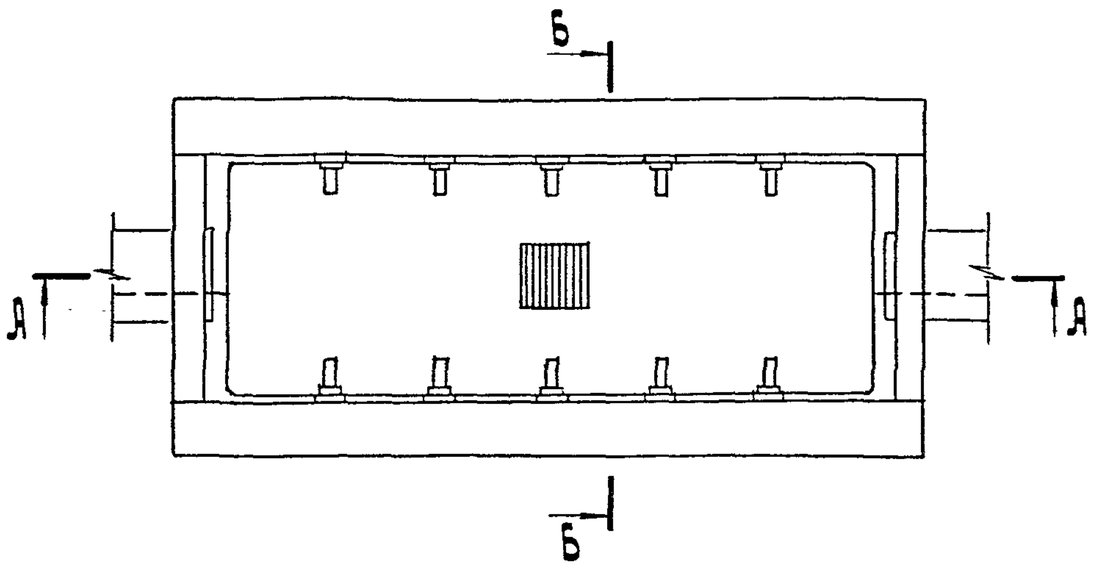
А-А



Б-Б



В-В



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

Разраб.	Шелепнева		
Провер.	Шелепнева		
Нач.отд.	Цвкин		
Н.контр.	Яллакозов		4.93г.

А10-93-20

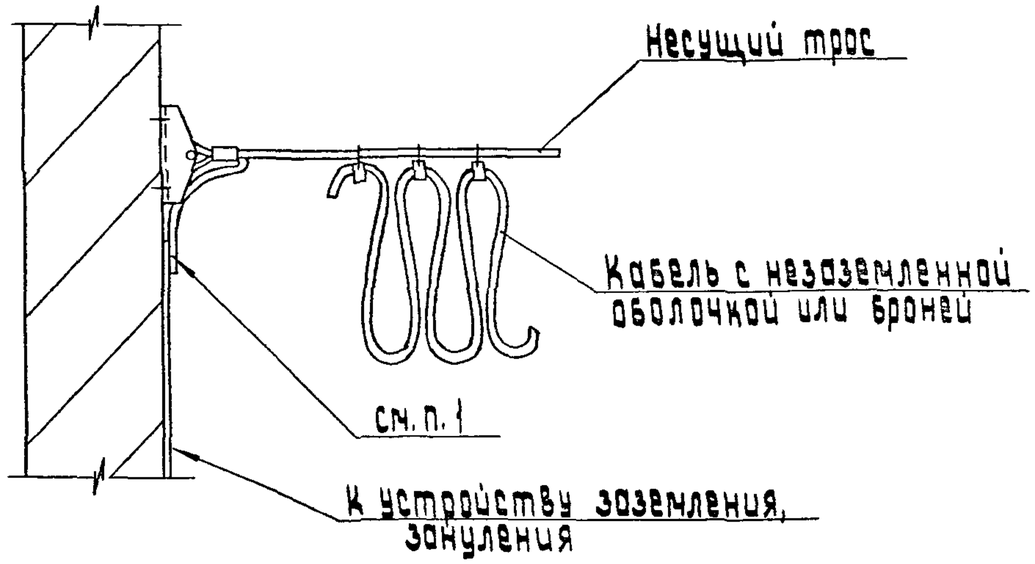
Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций в колодцах кабельной канализации

Стадия	Лист	Листов
Р		1

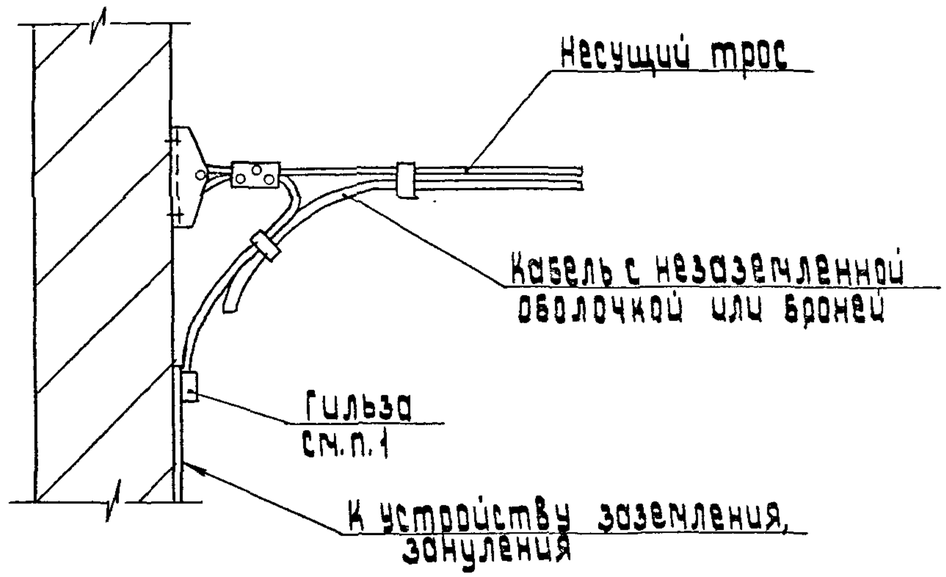
ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского МОСКВА

Взам. инв.№ | Подп. и дата | Инв.№ подл.

Вариант 1 - трос (проволока стальная) для гибкого токопровода



Вариант 2 - трос (канат стальной) для подвески кабеля



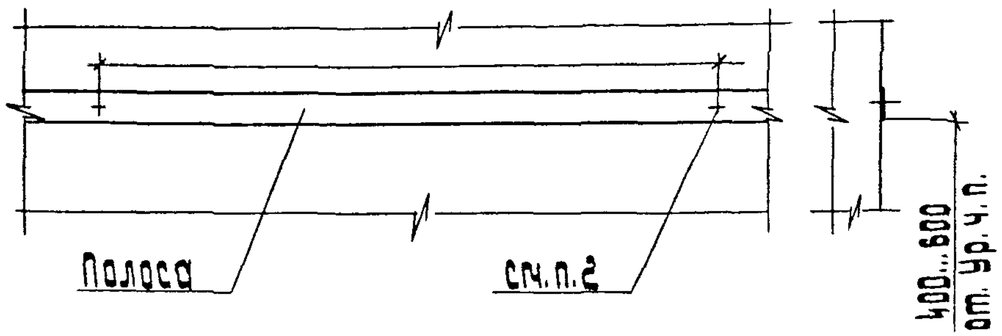
1. Несущий трос присоединяют сваркой с обоих концов к устройству заземления, зануления: по варианту 1 - непосредственно, по варианту 2 - с помощью гильзы.

Разраб.	Шелепнева			Л10-93-21		
Провер.	Шелепнева					
Нач.отд.	Цыкин					
				Заземление, зануление несущего троса	Стадия Р	Лист	Листов 1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б. Якубовского МОСКВА	
Н.контр.	Алдаказов		4.93			

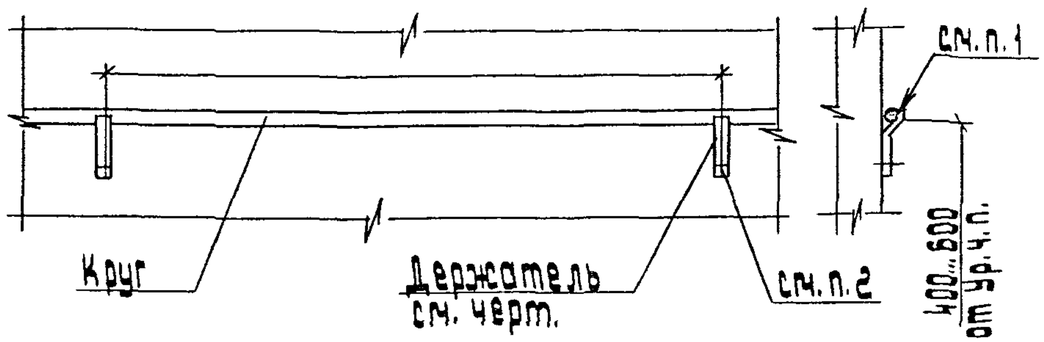
Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№

Копировал: Баковская Формат: А3

Вариант 1 - из полосовой стали



Вариант 2 - из круглой стали



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

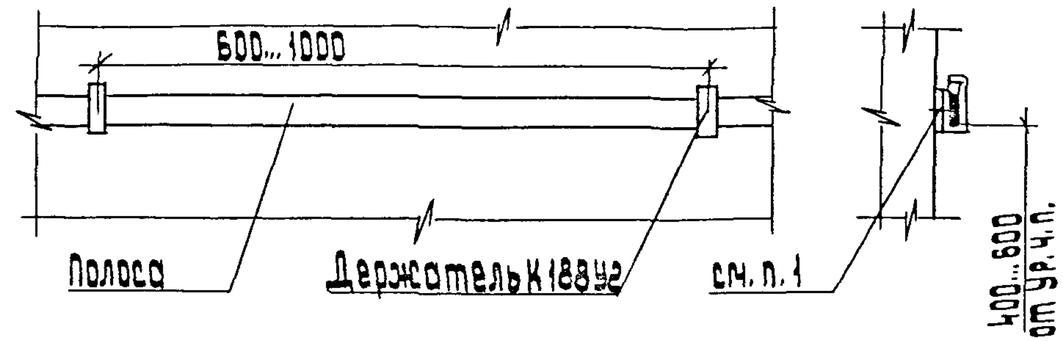
Разраб.	Шелепнева			Я10-93-22
Провер.	Шелепнева			
Нач. отд.	Цвкин			Прокладка заземляющих нулевых защитных проводников по стене.
Н. контр.	Яллакозов		4.93г.	

Стадия	Лист	Листов
Р		1

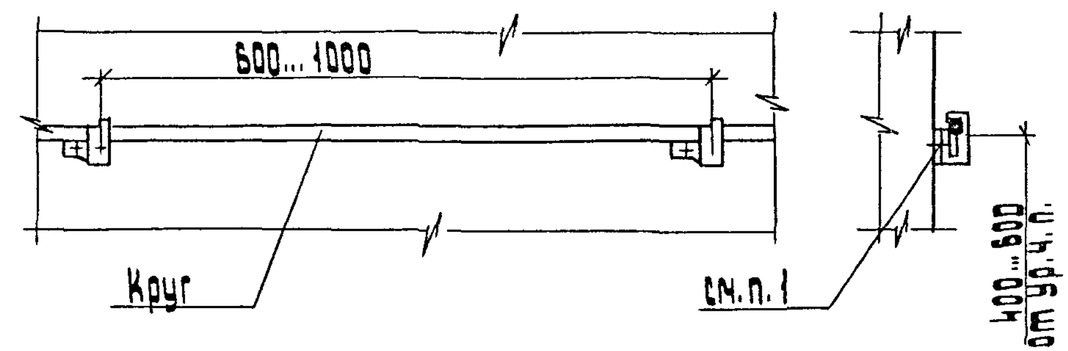
ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б. Якубовского МОСКВА

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Вариант 1 - из полосовой стали



Вариант 2 - из круглой стали



1. Способ крепления держателя определяется при монтаже.

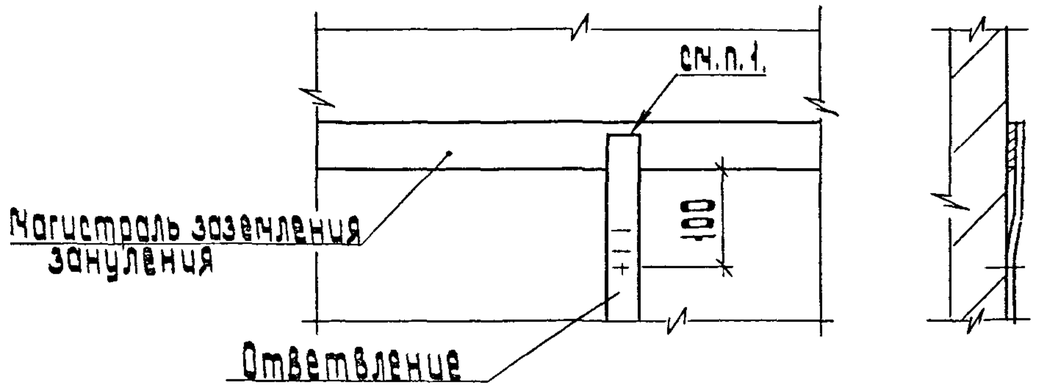
Разраб.	Шелепнева			Я10-93-23
Провер.	Шелепнева			
Нач. отд.	Цвкин			Прокладка заземляющих нулевых защитных проводников на расстоянии от стены
Н. контр.	Яллакозов		4.93г.	

Стадия	Лист	Листов
Р		1

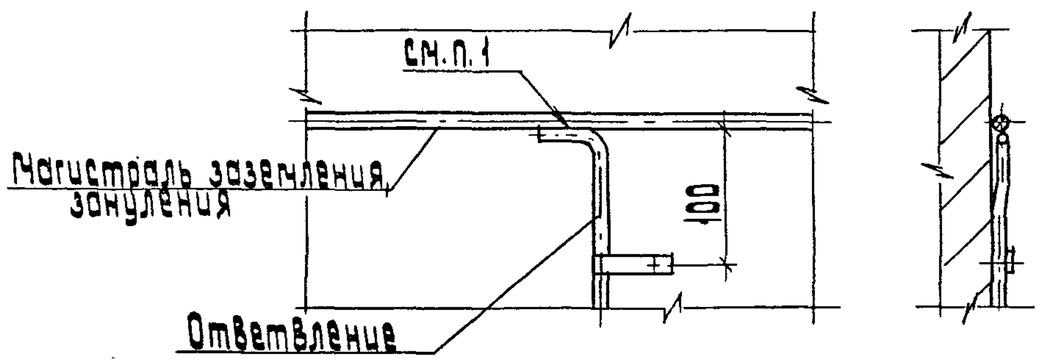
ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б. Якубовского МОСКВА

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Вариант 1 - из полосовой стали



Вариант 2 - из круглой стали



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

Разраб.	Щелепнева			А10-93-24
Провер.	Щелепнева			
Нач. отд.	Цвкин			
Н. контр.	Яллакозов		4.93г	

Ответвление от магистрали заземления, зануления (при прокладке по стене)

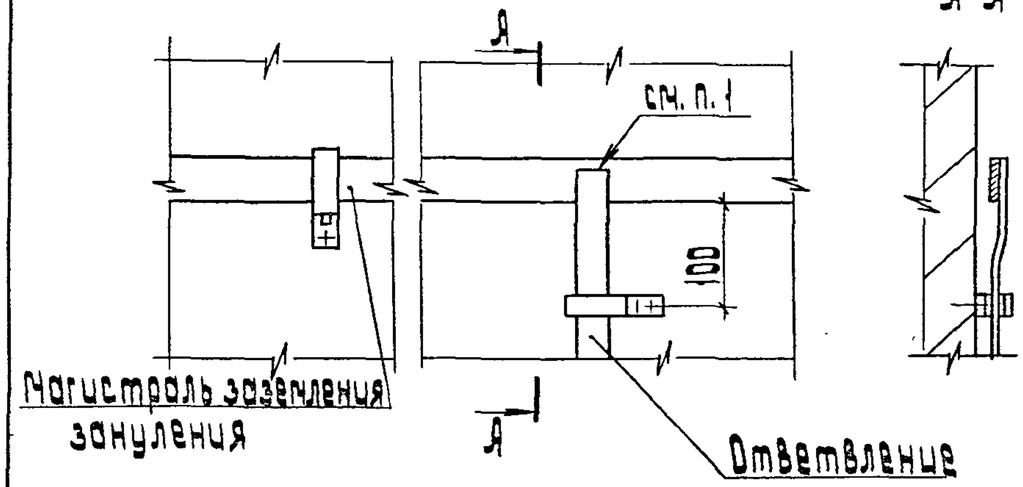
Стадия	Лист	Листов
Р		1

ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б. Якубовского МОСКВА

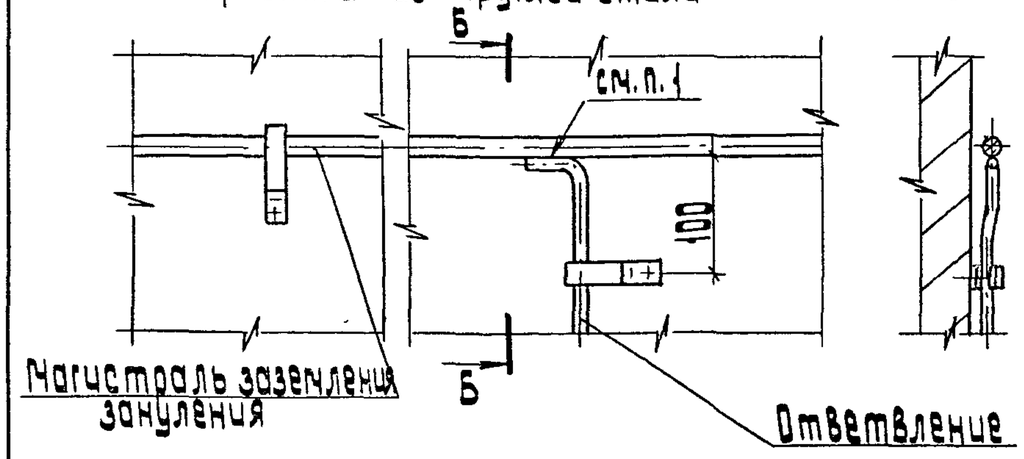
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Копировал: Барковская Формат: А4

Вариант 1 - из полосовой стали



Вариант 2 - из круглой стали



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

Разраб.	Щелепнева			А10-93-25
Провер.	Щелепнева			
Нач. отд.	Цвкин			
Н. контр.	Яллакозов		4.93г	

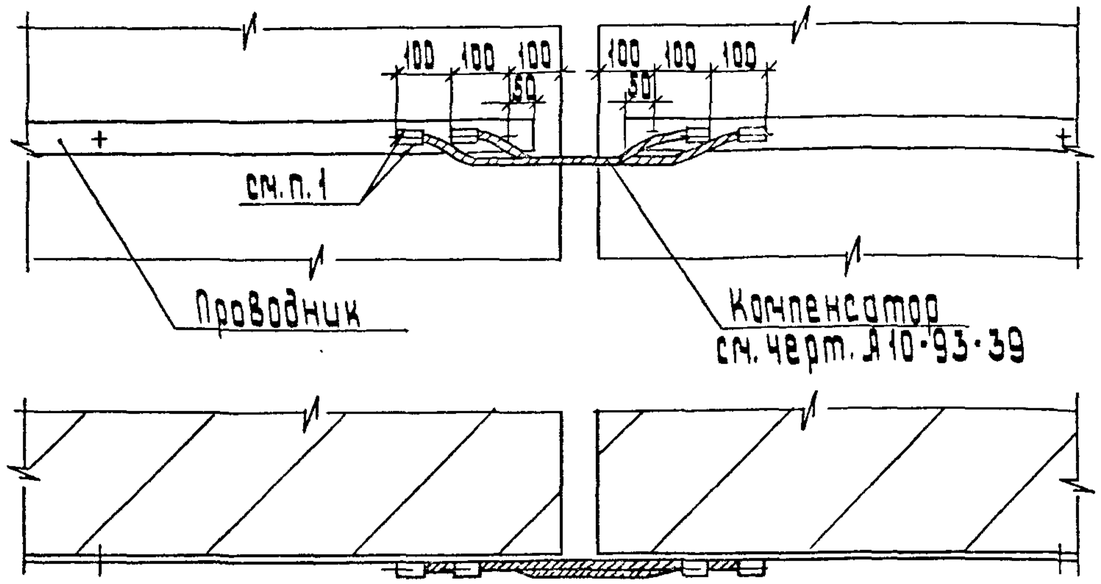
Ответвление от магистрали заземления, зануления (при прокладке на расстоянии от стены)

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б. Якубовского МОСКВА

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

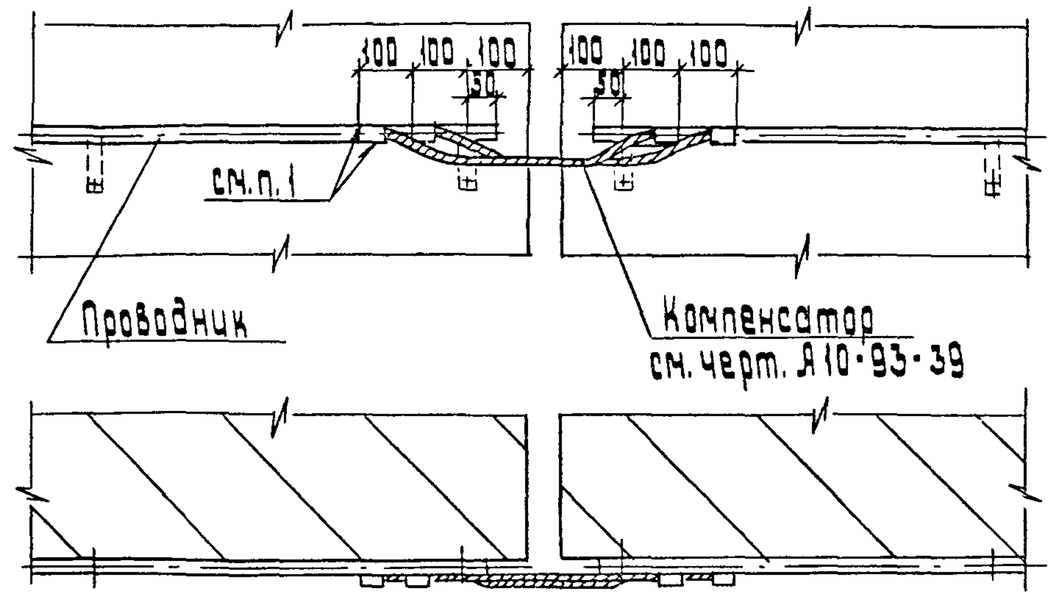
Копировал: Барковская Формат: А4



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

Разраб.	Шелепнева			А 10-93-26			
Провер.	Шелепнева						
Нач. отд.	Цвкин						
				Прокладка заземляющего нулевого защитного проводника из полосовой стали через температурный или осадочный шов.	Стадия	Лист	Листов
					Р		1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б. Якубовского МОСКВА		
Н. контр.	Аллакозов		4.93г.				

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

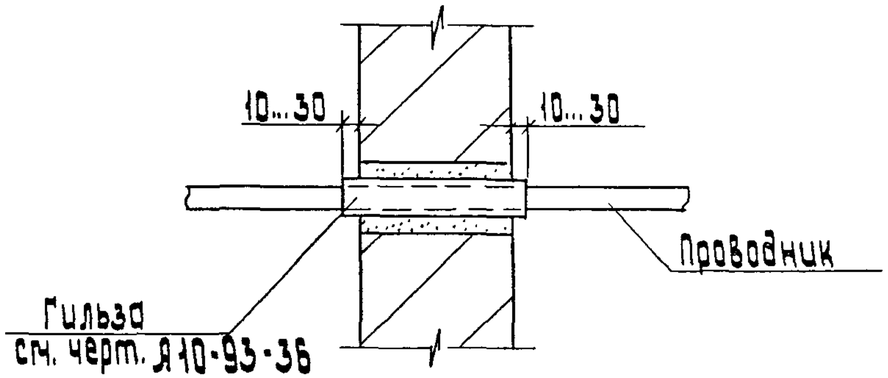


1. Длина сварного шва 30 мм, высота - не менее 4 мм.
2. Проводимость компенсаторов должна быть не менее проводимости заземляющего проводника.

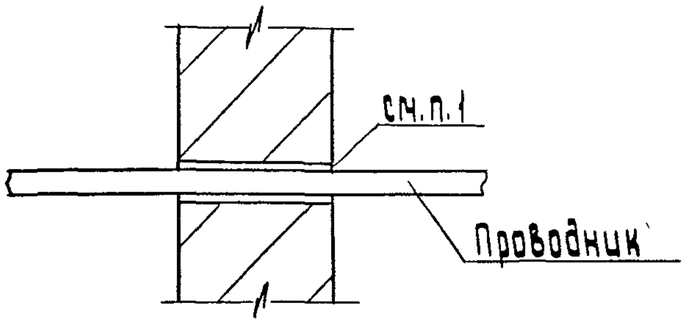
Разраб.	Шелепнева			А 10-93-27			
Провер.	Шелепнева						
Нач. отд.	Цвкин						
				Прокладка заземляющего, нулевого защитного, проводника из круглой стали через температурный или осадочный шов.	Стадия	Лист	Листов
					Р		1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б. Якубовского МОСКВА		
Н. контр.	Аллакозов		4.93г.				

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

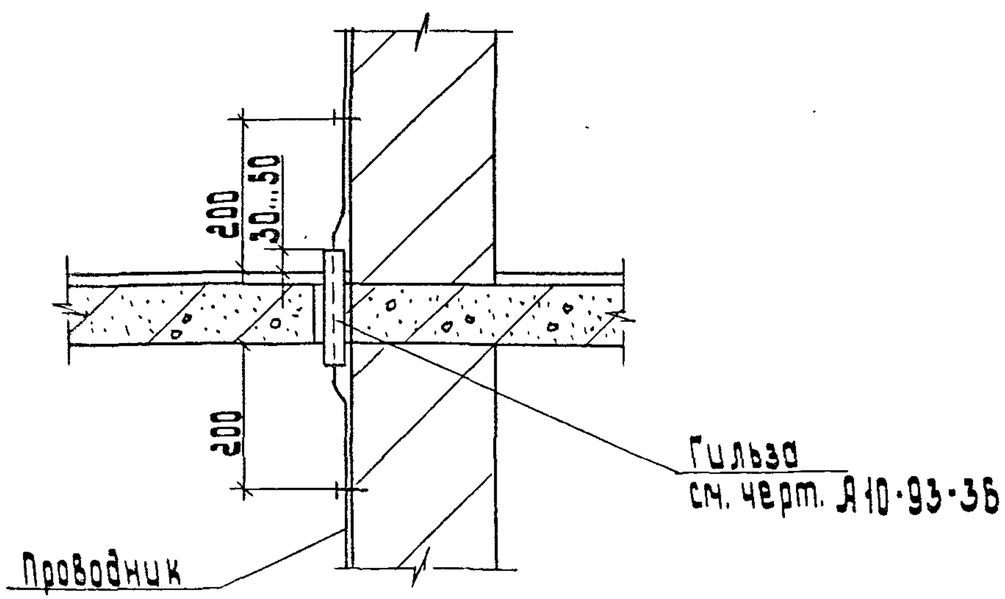
Через стену



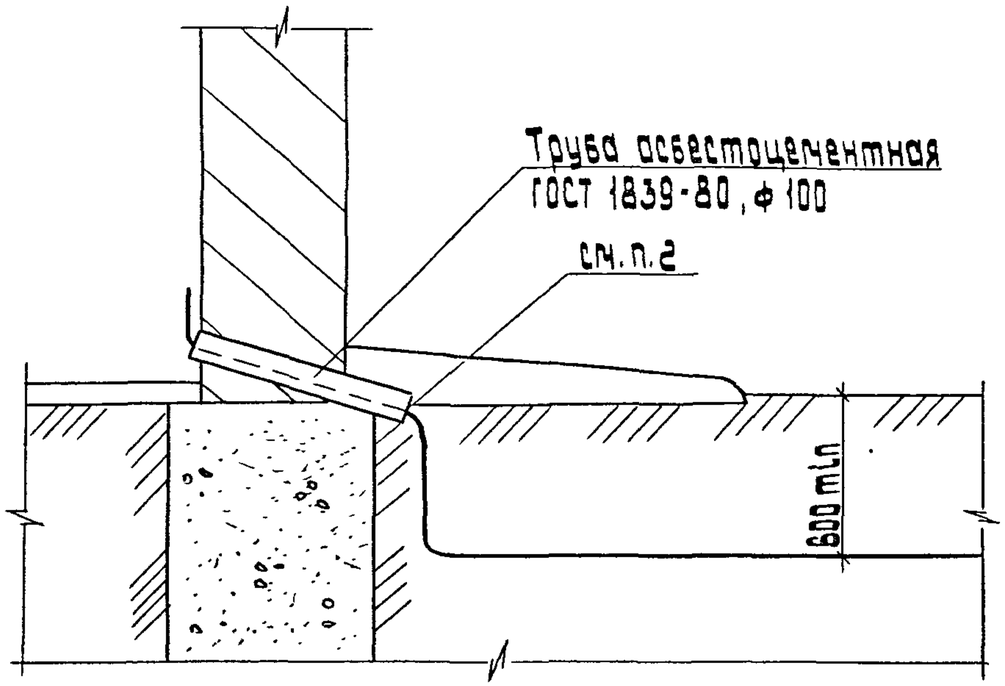
Через стену (без гильзы)



Через перекрытие



Ввод в здание



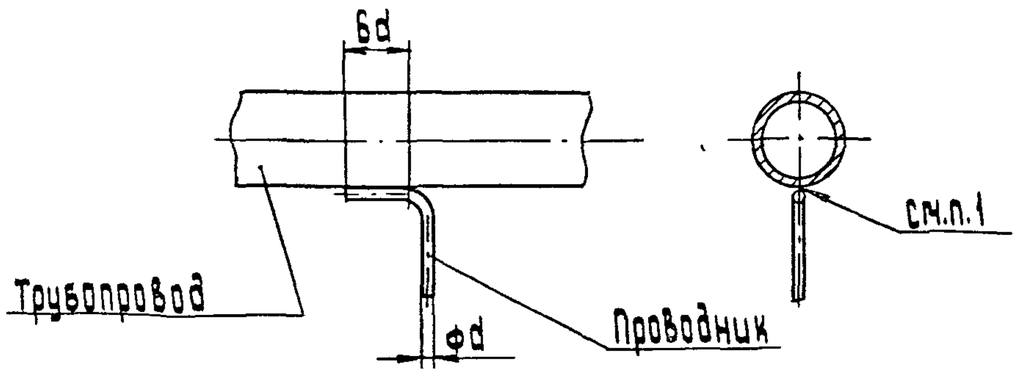
1. Размеры проема должны быть минимальными, обеспечивающими свободный проход проводника.
2. Концы трубы после прокладки заземляющего проводника уплотнить с обоих концов густым раствором глины.
3. У места ввода заземляющего проводника в здание необходимо установить опознавательный знак

Разраб.	Шелепнева			Я10-93-28		
Провер.	Шелепнева					
Нач.отд.	Цвикин			Проход заземляющего проводника через стены и перекрытие	Стадия	Лист	Листов
					Р		1
Н.контр.	Алдакозов		4.93г.		ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского МОСКВА	

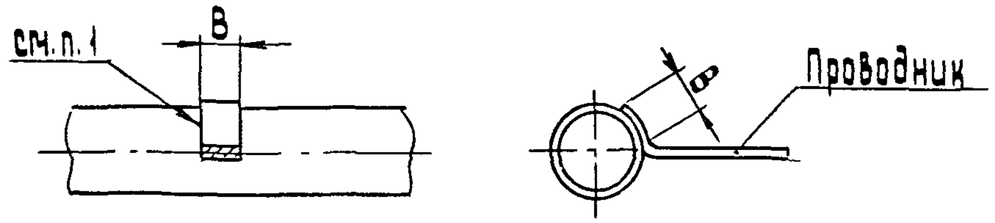
Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№

Копировал: Баковская Формат: А3

Вариант 1 - из круглой стали

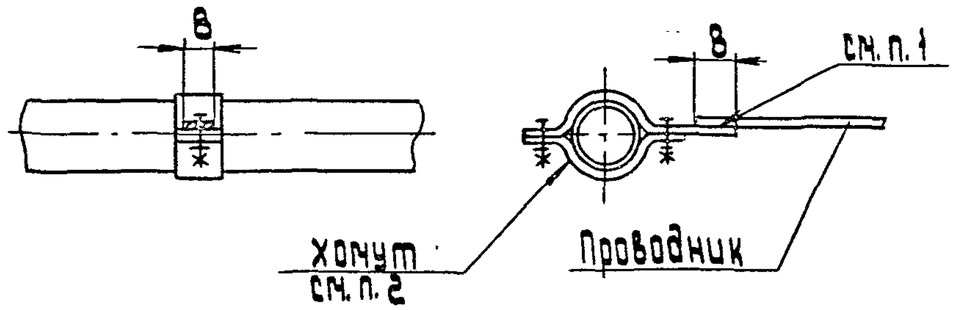


Вариант 2 - из полосовой стали



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

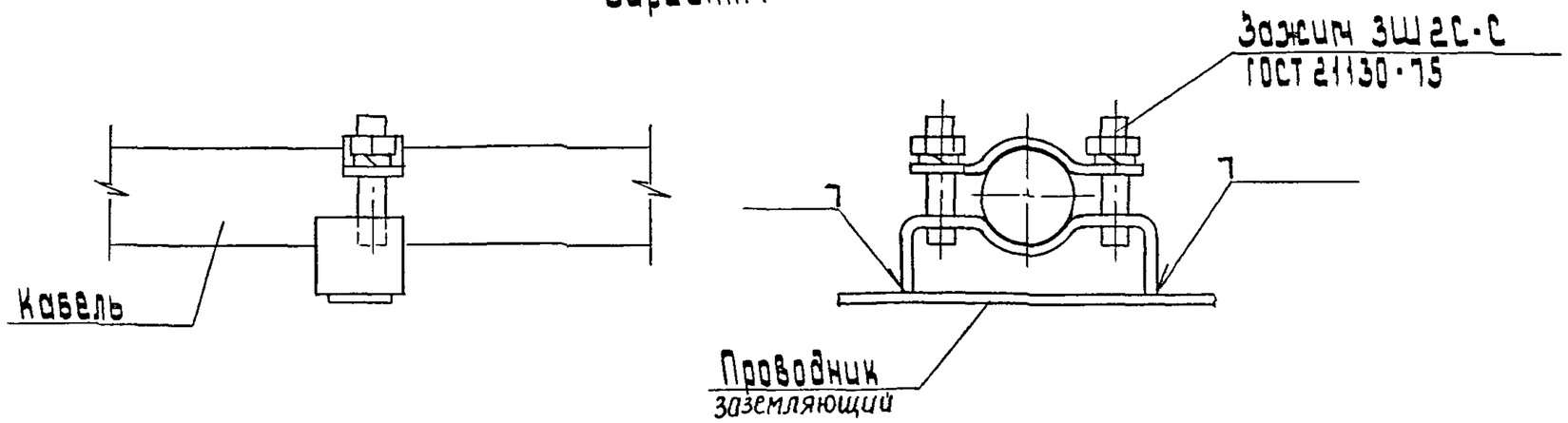
Вариант 3 - с помощью хомута



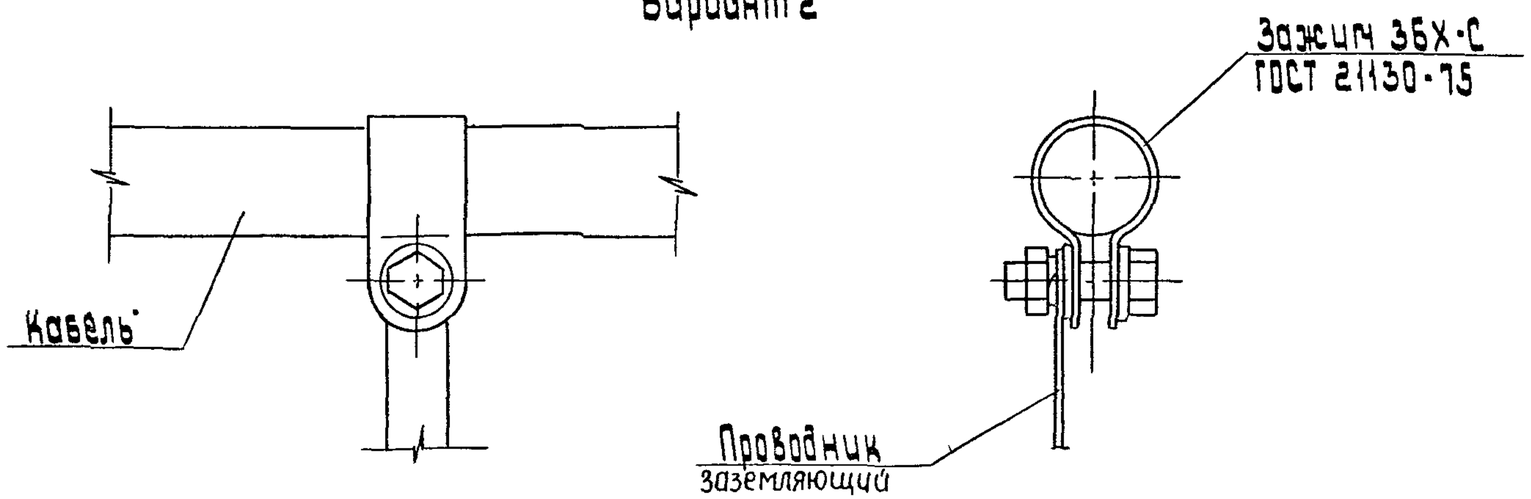
Разраб.	Шелепнева			А10-93-29		
Провер.	Шелепнева					
Нач.отд.	Цвкин					
				Присоединение заземляющих, нулевых защитных проводников к трубопроводу.	Стадия	Лист	Листов
					Р		1
Н.контр.	Яллонозов		4.93г.		ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского МОСКВА		

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№

Вариант 1



Вариант 2



Разраб.	Щелепнева		
Провер.	Щелепнева		
Нач. отд.	Цвикин		
Н. контр.	Ялаиозов		4.93

Я10-93-30

Присоединение заземляющих, нулевых защитных проводников к оболочке кабеля

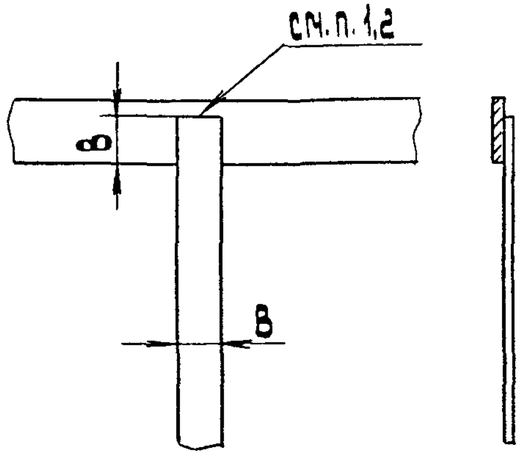
Стадия	Лист	Листов
Р		1

ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б. Якубовского Москва

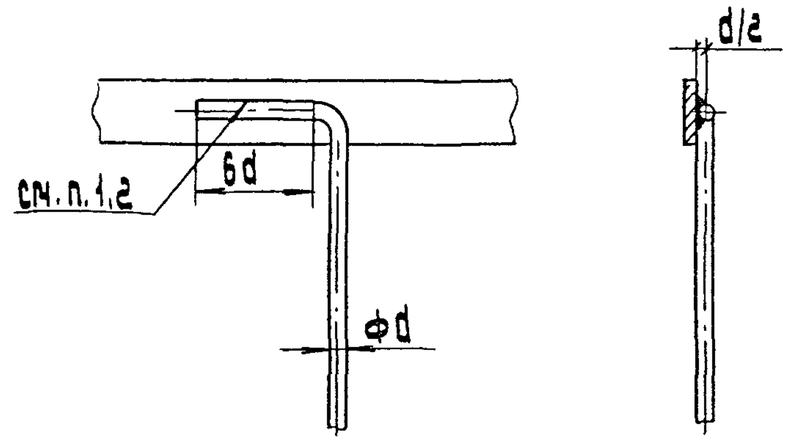
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Копировал: Бардванова Формат: А3

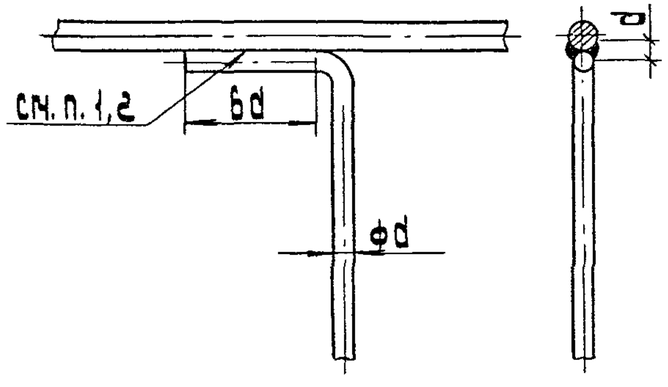
Вариант 1 - из полосовой стали



Вариант 2 - из полосовой и круглой стали



Вариант 3 - из круглой стали

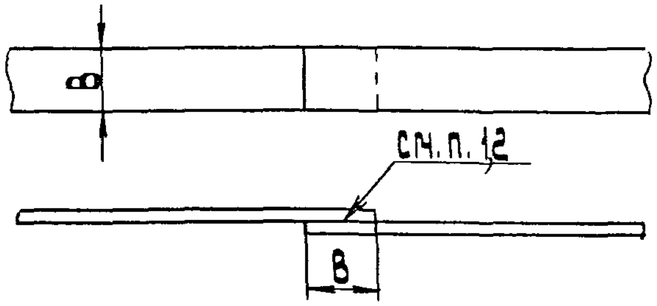


1. Соединение проводников должно выполняться сваркой. Длина сварного шва должна быть не менее 2в - для проводников из полосовой стали и 6d - из круглой стали. Высоту сварных швов принимают: для проводников из полосовой стали - по толщине полосы; для проводников из круглой стали - не менее d.
2. Места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

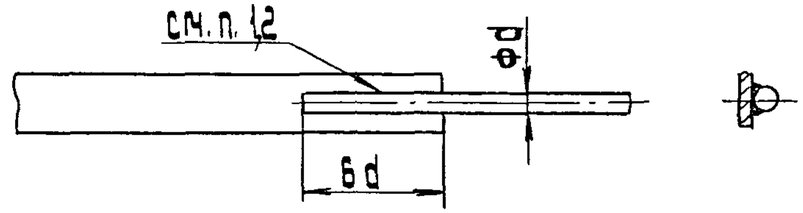
Разраб.	Шелепнева			А10-93-31		
Провер.	Шелепнева					
Нач. отд.	Цвикин					
				Соединение проводников (под углом)	Стадия Р	Лист	Листов 1
					ВНИПИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ имени Ф.Б. Якубовского МОСКВА	
Н. контр.	Аллакозов		4.93 г.			

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

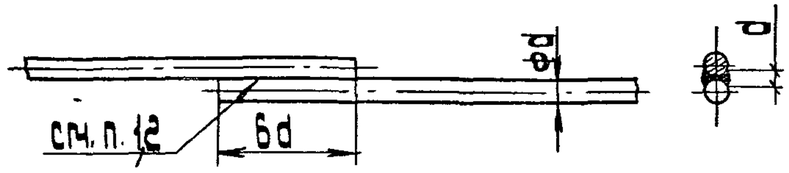
Вариант 1 - из полосовой стали



Вариант 2 - из полосовой и круглой стали



Вариант 3 - из круглой стали

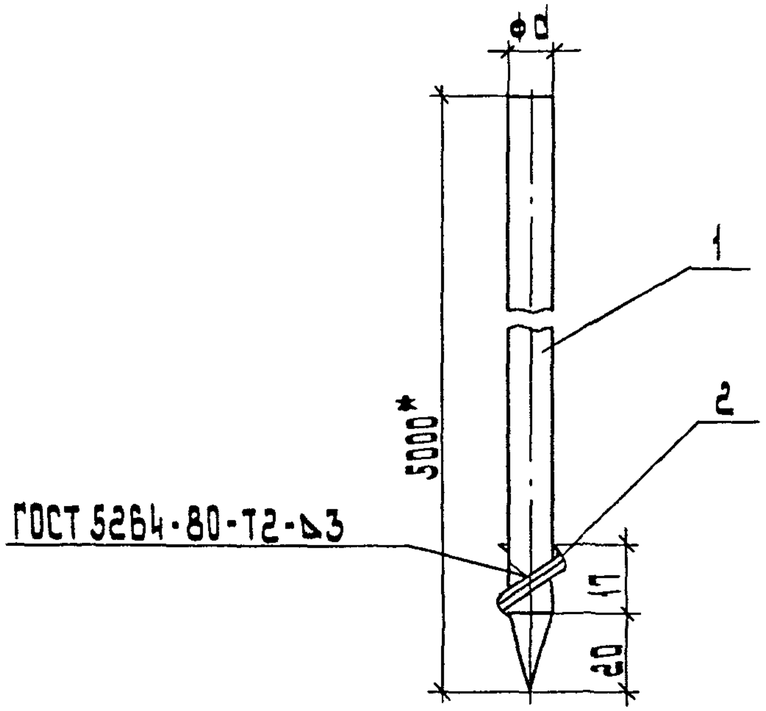


1. Соединение проводников должно выполняться сваркой. Длина сварного шва должна быть не менее 2в - для проводников из полосовой стали и 6d - из круглой стали. Высоту сварных швов принимают:
для проводников из полосовой стали - по толщине полосы; для проводников из круглой стали - не менее d.
2. Места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

Разраб.	Шелепнева			А10-93-32		
Провер.	Шелепнева					
Нач.отд.	Цвкин					
				Соединение проводников (продольное)	Стадия Р	Лист	Листов 1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б. Якубовского МОСКВА	
Н. контр.	Алаказов		4.93г			

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

копировал: Барковская формат: А3



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

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

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

Разраб.	Щелепнева		
Провер.	Щелепнева		
Нач. отд.	Цвкин		
Н. контр.	Ялпакозов		4.93г.

Я10-93-33

Заземлитель вертикальный стержневой с шайбой

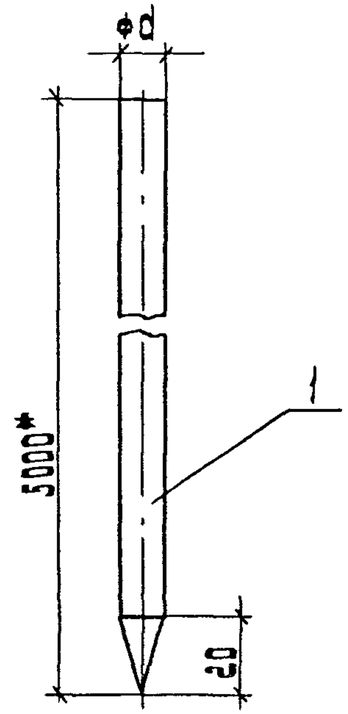
Стадия	Лист	Листов
Р		1

ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б. Якубовского Москва

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



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

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

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

Разраб.	Щелепнева		
Провер.	Щелепнева		
Нач. отд.	Цвкин		
Н. контр.	Ялпакозов		4.93г.

Я10-93-34

Заземлитель вертикальный стержневой

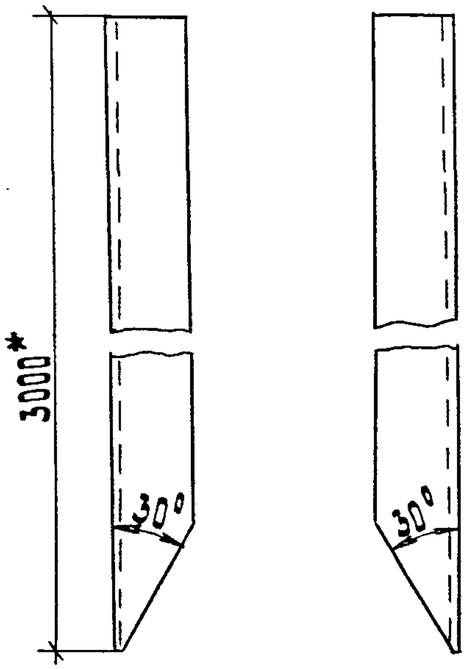
Стадия	Лист	Листов
Р		1

ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б. Якубовского Москва

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Обозначение	Уголок поз.1	Масса кг
Я10-93-35	50×50×5	11,3
-01	63×63×6	17

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

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

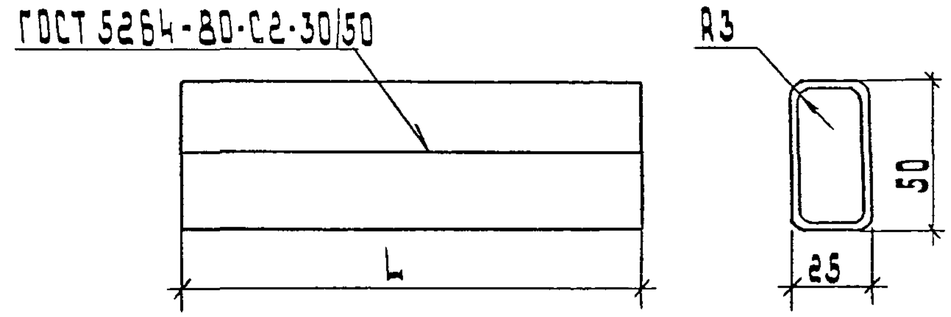
Разраб.	Шелепнева			Я10-93-35
Провер.	Шелепнева			
Нач. отд.	Ивкин			
Н. контр.	Яллакозов		4.93	Заземлитель вертикальный из угловой стали

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ВНИПИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ имени Ф.Б.Якубовского МОСКВА

Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Копировал: Барковская Формат: А4



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

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Лист 1,6 ГОСТ 19903-74,		
	см. табл.	1	

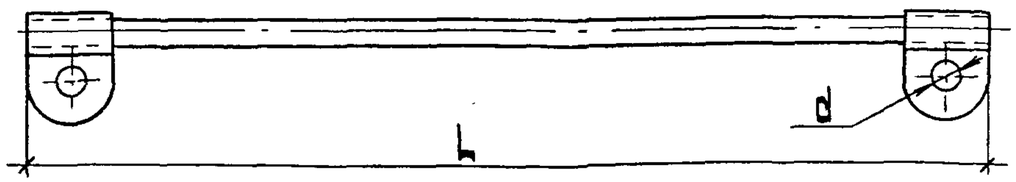
Разраб.	Шелепнева			Я10-93-36
Провер.	Шелепнева			
Нач. отд.	Ивкин			
Н. контр.	Яллакозов		4.93	Гильза

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ВНИПИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ имени Ф.Б.Якубовского МОСКВА

Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Копировал: Барковская Формат: А4



Тип	Сечение каната мм²	Размеры, мм		Масса, кг
		L	d	
ПГС 25-280 У2,5	25	280	6,5	0,077
ПГС 25-560 У2,5		560		0,138
ПГС 25-900 У2,5		900		0,212
ПГС 35-280 У2,5	35	280	8,5	0,138
ПГС 35-560 У2,5		560		0,23
ПГС 35-900 У2,5		900		0,343
ПГС 50-280 У2,5	50	280	10,5	0,206
ПГС 50-560 У2,5		560		0,324
ПГС 50-900 У2,5		900		0,467
ПГС 95-280 У2,5	95	280	12,5	0,385
ПГС 95-560 У2,5		560		0,611
ПГС 95-900 У2,5		900		0,885

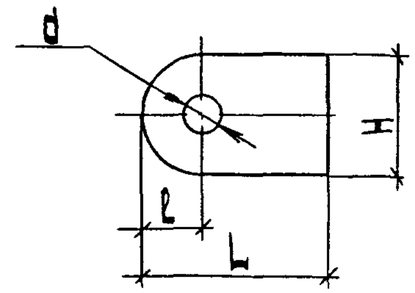
Разраб.	Щелепнева		
Провер.	Щелепнева		
Нач.отд.	Цвкин		
Н.контр.	Аллакозов		4.93г.

А10-93-37

Перемычка ПГС.
Габаритный чертеж

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ВНИПИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ имени Ф.Б.Якубовского МОСКВА



Тип	Размеры, мм				Масса, кг
	ℓ	H	L	d	
Ф25 У2,5	8	16	30	6,5	0,007
Ф25 У1	10	16	30	6,5	0,011
Ф35 У2,5	12	24	36	8,5	0,012
Ф35 У1	13	24	36	8,5	0,02
Ф50 У2,5	14	28	40	10,5	0,023
Ф50 У1	15	28	40	10,5	0,026
Ф95 У2,5	22,5	45	45	12,5	0,04
Ф95 У1	16	45	42	12,5	0,041

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№

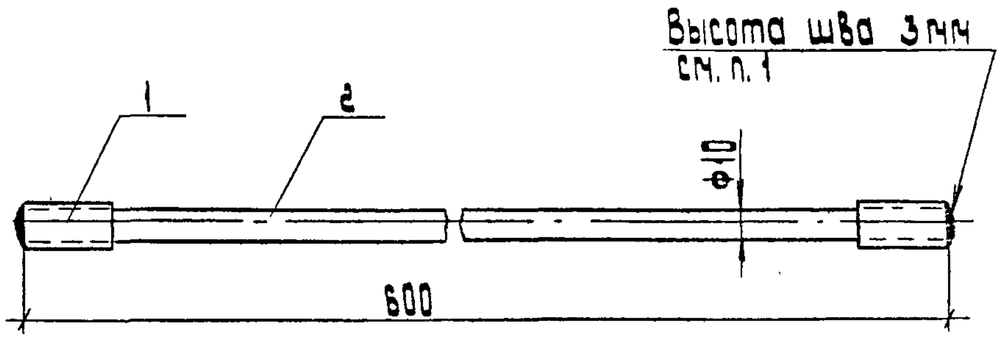
Разраб.	Щелепнева		
Провер.	Щелепнева		
Нач.отд.	Цвкин		
Н.контр.	Аллакозов		4.93г.

А10-93-38

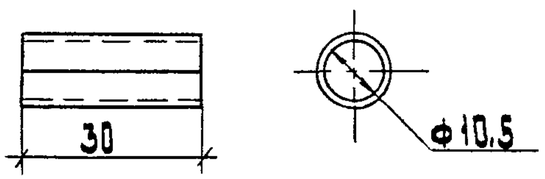
Флажок Ф.
Габаритный чертеж

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ВНИПИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ имени Ф.Б.Якубовского 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, ℓ=600	1	

Разраб.	Шелепнева		
Провер.	Шелепнева		
Нач. отд.	Цвкин		
Н. контр.	Аллакозов		9.93

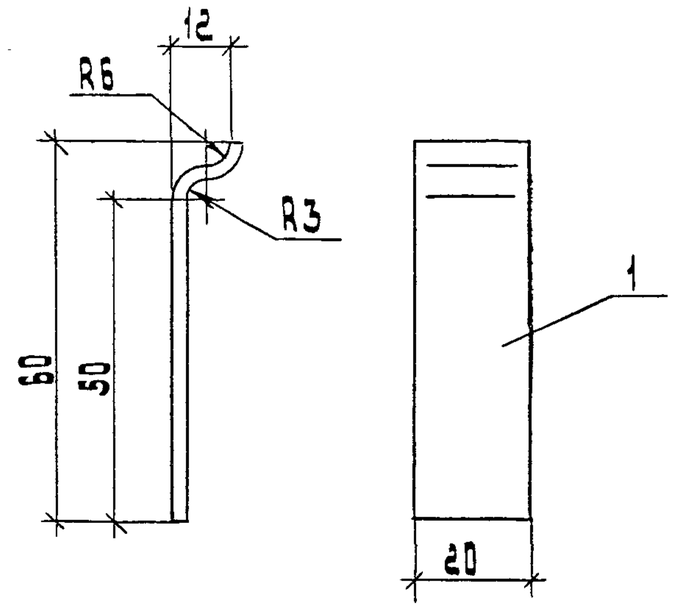
А 10-93-39

Компенсатор

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б. Якубовского Москва

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №



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

Разраб.	Шелепнева		
Провер.	Шелепнева		
Нач. отд.	Цвкин		
Н. контр.	Аллакозов		4.93

А 10-93-40

Держатель для крепления проводников из круглой стали

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б. Якубовского Москва

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №