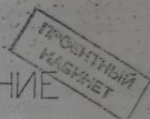


ВНИПИ
ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
им. Ф.Б.ЯКУБОВСКОГО

КОНТРОЛЬНЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР

ШИФР А10-93

ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ЗАНУЛЕНИЕ
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ



МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Главный инженер института *А.Г.Смирнов* А.Г.Смирнов

Начальник отдела типового
проектирования *Н.И.Ивкин* Н.И.Ивкин

Ответственный исполнитель *Т.И.Шелпнева* Т.И.Шелпнева

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ С 01.05.93г.
ПРИКАЗ №17 от 03.04.93г.

МОСКВА 1993

СОДЕРЖАНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	СТР	СОДЕРЖАНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	СТР
A10-93	Содержание	2	A10-93-17	Заземление, зачистка кабелей	25
A10-93-01B3	Положительная записка	4	A10-93-18	Заземление, зачистка одиночных кабельных конструкций в каналах	26
A10-93-02	План магистральной заземлени. Пример.	11	A10-93-19	Заземление, зачистка одиночных кабельных конструкций в туннелях	27
A10-93-03	Заземление шифов КРУ	12	A10-93-20	Заземление, зачистка одиночных кабельных конструкций в колодцах кабельной канализации	28
A10-93-04	Заземление вызар КСО	13	A10-93-21	Заземление, зачистка мостового троса	29
A10-93-05	Заземление и зачистка КТН	14	A10-93-22	Прокладка заземляющих, нулевых защитных проводников по стене	30
A10-93-06	Заземление, зачистка врта станций управления	15	A10-93-23	Прокладка заземляющих, нулевых защитных проводников на расстоянии от стены	30
A10-93-07	Соединение металлического корпуса с трубой электропровода (при отсутствии болта заземления)	16	A10-93-24	Ответвление от магистрали заземления, зачистка (при прокладке по стене)	31
A10-93-08	Соединение металлического корпуса с трубой электропровода (при наличии болта заземления).	17	A10-93-25	Ответвление от магистрали заземления, зачистка (при прокладке на расстоянии от стены).	31
A10-93-09	Заземление, зачистка корпуса двигателя.	18	A10-93-26	Прокладка заземляющего, нулевого защитного проводника из полосовой стали через температурный или осадочный шов.	32
A10-93-10	Заземление, зачистка магистрального электропровода (ПЭА), проложенного на стойках.	19	A10-93-27	Прокладка заземляющего, нулевого защитного проводника из круглой стали через температурный или осадочный шов.	32
A10-93-11	Заземление, зачистка троллейных контактных	20			
A10-93-12	Заземление, зачистка троллейных контактных	20			
A10-93-13	Заземление, зачистка одиночных кабельных конструкций.	21			
A10-93-14	Заземление, зачистка блочных кабельных конструкций.	22			
A10-93-15	Заземление, зачистка сварных лотков проложенных по стене	23			
A10-93-16	Заземление, зачистка сварных лотков, проложенных на стойках	24			

Разработчик	И.С.Селиванов	Инженер
Проверен	С.С.Селиванов	Инженер
Исполнитель	И.С.Селиванов	Инженер
Дата	1980 г.	
Лист	1 из 1	

A10-93

Содержание

Содержание	Лист	Кол-во
1	1	1
Итого		

ОКЛАДЫВАНИЕ	НАЗВАНИЕ	СТР.
А10-93-28	Проход заземляющего проводника через стены и перекрытия.	33
А10-93-29	Присоединение заземляющих, нулевых защитных проводников к трубопроводу.	34
А10-93-30	Присоединение заземляющих, нулевых защитных проводников к оболочке кабеля.	35
А10-93-31	Соединение проводников (под углом).	36
А10-93-32	Соединение проводников (продольное).	37
А10-93-33	Заземитель вертикальной стержневой в шайбы.	38
А10-93-34	Заземитель вертикальной стержневой.	38
А10-93-35	Заземитель вертикальный из угловой стали.	39
А10-93-36	Гильза.	39
А10-93-37	Перемычка ПРС	40
А10-93-38	Плашок Ф	40
А10-93-39	Компенсатор	41
А10-93-40	Держатель для краевых проводников из круглой стали.	41

1.1. Исходными данными при разработке настоящего альбома послужили:

- "Правила устройств электроустановок" (послед. издания);
- Строительные нормы и правила СНиП 3.05.06-85 "Электрохозяйственные устройства";
- другие справочные и нормативные материалы.

2. СОДЕРЖАНИЕ

2.1. В альбоме представлены:

- узлы и детали присоединений к устройству заземления или заземления 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 заземления и заземления электроустановок переменного и постоянного тока напряжением до 1000 В.

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

3.3. Материалы альбома не распространяются на открытые подстанции, токоотводы для электромагниты зданий и сооружений, опоры и конструкции линий электропередач и электрофицированного транспорта, специальные установки.

в В свободных узлах пункт Правил устройств электроустановок.

4.1. Определения и основные требования.

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

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

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

4.1.4. Заземляющим проводником называется проводник, соединяющий заземляемые части с заземлителями. (1.76)

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. (1.77)

4.1.6. Нулевым рабочим проводником в электроустановках до 1 кВ называется проводник, предназначенный для питания электроприемников, соединенный с глухозаземленной нейтралью генератора или трансформатора в сетях трехфазного тока, с глухозаземленным выводом источника однофазного тока, с глухозаземленной средней точкой источника в трехпроводных сетях постоянного тока. В электроустановках до 1 кВ глухозаземленной нейтралью нулевой рабочий проводник может выполнять функции нулевого защитного проводника. (1.78)

4.1.7. Заземление и зануление электроустановок следует выполнять: - при напряжении 380 В и выше переменного тока и 480 В и выше постоянного тока - во всех электроустановках;

Автор	Чертежник	Провер.	Дата
Проект.	Эксперт		
Нач. отдела			
A10-93-01 ПЗ			
Пояснительная записка			Подпись Дата
Инженер	Монтажник	Провер.	Дата

- в электроустановках до I кВ в местах, где в качестве защитной меры применяется разделение или понижение трансформаторов, вторичное напряжение трансформаторов должно быть: для разделительных трансформаторов - не более 300 В, для понижающих трансформаторов - не более 42 В. (I.7.33 и I.7.44).

4.1.8. При арматуре этих трансформаторов необходимо руководствоваться следующим:

- а) разделительные трансформаторы должны удовлетворять специальным техническим условиям в отношении повышенной надежности конструкции и пониженных помеховых напряжений;
- б) от разделительного тр-ра разрешается питание только одного электроприемника с номинальным током главной обмотки или расцепителя автоматического выключателя на первичной стороне не более 15 А;
- в) электропитание вторичной обмотки разделительного тр-ра не допускается. Корпус тр-ра в зависимости от режима нейтральной точки, питающей первичную обмотку, должен быть заземлен или зашунтирован. 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 нейтральной точки, питающей первичную обмотку, следует заземлять или зашунтировать корпус тр-ра, а также один из выводов (одну из фаз) или нейтраль (среднюю точку) вторичной обмотки. (I.7.44).

4.1.9. При номинальных напряжениях выше 42 В, но ниже 300 В переменного тока и выше 110 В, но ниже 440 В постоянного тока заземление и зашунтирование следует выполнять только в помещениях с повышенной опасностью, особо опасных и наружных установках.

Заземление или зашунтирование 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 зашунтированию.

4.2.1. К частям, подлежащим заземлению или зашунтированию относятся:

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

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

д) металлические конструкции распределительных устройств, металлические кабельные оболочки, металлические оболочки и брони контрольных силовых кабелей, металлические оболочки проводов, металлические рукава и трубы электропроводки, кожухи и опорные конструкции выключателей, лотки, корпуса, струны, тросы и стальные колесы, на которых укреплены кабели и провода (кроме струн, тросов и лотков, по которым проложены кабели с эластичной или эластичной металлической оболочкой или броней), а также другие металлические конструкции, на которых устанавливаются электрооборудование;

е) металлические оболочки и брони контрольных и силовых кабелей и проводов до 42 В переменного тока и до 110 В постоянного тока, проложенных на объектах металлических конструкций, в том числе в одних трубах, коробах, лотках и т.п. Вместе с кабелями и проводами, металлические оболочки и брони которых, подлежат заземлению или зашунтированию;

ж) металлические корпуса передвижных и переносных электроприемников;

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

4.3. Оборудование и конструкции по требованию заземления и зашунтирования.

4.3.1. Не требуется предельно заземлять или зашунтировать:

- корпуса электрооборудования, аппаратов и электрических конструкций, установленных на заземленных (зашунтированных) металлических конструкциях, распределительных устройствах, на щитах, шкафах, щитках, стальных столбах, мачтах и механизмах, при условии обеспечения надежного электрического контакта с заземлителем или зашунтировки основаниями;

- конструкциям перечисленным в 4.2.1 (п.д) при условии надежного электрического контакта между этими конструкциями и установленными на них заземлителями или зашунтированными электрооборудованием. При этом указанные конструкции не могут быть использованы для заземления или зашунтирования установ-

делено на тех другого электрооборудования;

- арматура электродов всех типов, отливки, кровельные и осветительной арматуры при установке их на деревянных опорах на или на металлических конструкциях открытых подстанций, если это не требуется по условиям защиты от атмосферных перенапряжений.

При выполнении работ с металлической оболочкой или изоляционным покрытием проводов на деревянной опоре должны быть выполнены следующие условия:

- скрепить или отразившаяся части металлических вырезов или распределительных устройств, шпалы, стержни и т.п., если на скрепках (отражателем) частей на установленных электрооборудование или если вырезы установленных электрооборудования не превышает 42 В переменного тока или 110 В постоянного тока;

- врезать электропроводников с любой изоляцией;

- металлические скрепы, закрапы, отрывки труб извлекать из-под проводов в местах их прохода через стволы и перерезать и другие несущие детали, в том числе проталкивая и отвозинчивая коромысла высотой до 100 см², электропроводов, металлических табелей или приспособления проводов, представляющих на скрепках, перерезать и другие элементы строений. (1.7.43)

4.4. Заземление и изоляция электрических проводников и их соединений.

4.4.1. В качестве изоляционных проводников должны быть в первую очередь изоляционные муфты рабочие проводники.

В качестве земляных 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 (подкормочные пути, вырезы распределительных устройств, галереи, площадки, шахты лифтов, подстанций, электродов, обрешетки площадок и т.п.);
- д) скрепы труб электропроводов;
- е) металлические оболочки кабелей;
- з) металлические муфты и соединительные конструкции проводов, муфт, кабельных муфт и деталей электрооборудования;

и) металлические стационарно открытые проволочные трубопроводы всех назначений, кроме трубопроводов горючих и взрывоопасных веществ и смесей, канализационных и центрального отопления.

4.4.2. Присоединение к шт. б)....и) проводниками и другими элементами могут служить единственными элементами или муфтами защитных проводников, если они по проводимости удовлетворяют требованиям таблицы п. 4.4.9 и, если обеспечена надежность электрической цепи на всем протяжении эксплуатации.

Заземление и нулевые защитные проводники должны быть защищены от коррозии. (1.7.73)

4.4.3. Непозволено металлических оболочек трубчатых проводов несущих тросов при тросовой электропроводке, металлических оболочках изоляционных трубок, металлоулавливателей, а также брони и защитных элементов проводов и кабелей в качестве земляных и нулевых защитных проводников заземляемых. Непозволено для уменьшения потерь электрической энергии кабелей документация для в реконструируемых городских электрических сетях 220/127 и 390/220 В.

В помещениях и в наружных установках, в которых требуется применение земляных или нулевых, эти элементы должны быть защищены или защищены в штырь надежные соединения на всем протяжении. Металлические соединительные муфты и корбки должны быть присоединены к брони и к металлическим оболочкам кабелей или кабельных соединениям. (1.7.74)

4.4.4. В помещениях с большим количеством электрооборудования для присоединения земляных или нулевых проводников создаются магистральные соединения (контуры). В качестве магистральной используется, как специально проложенные проводники, так и металлические части зданий здания (колонны, фермы, подкормочные пути и др.). Этот контур присоединяется к реальным элементам не менее чем двумя проводниками. (см. черт. А10-93-02)

4.4.5. Выбор тросов искусственных материалов земляных или нулевых внутри зданий определяется условиями их прокладки, удобством присоединения к ним частей, коллективных земляных или нулевых, требованиями минимального расхода материалов и др. Надежность выполнения замыкнутой магистральной земляных определяется конструктивной целесообразностью.

4.4.6. Ответвления от магистралей к электроприемникам до I кв допускаются прокладывать скрыто непосредственно в стене, под чистым полом и т.п. с защитой их от воздействия агрессивных сред. Также ответвления на дощани имеют соединения. (1.7.75).

4.4.7. Заземляющие и нулевые защитные проводники должны быть защищены от химических воздействий. В местах перекрещивания этих проводников с кабелями, трубопроводами, железобетонными трубами, в местах их ввода в здание и других местах, где возможны механические воздействия заземляющих и нулевых защитных проводников, эти проводники должны быть защищены. (1.7.86).

4.4.8. Прокладка заземляющих и нулевых защитных проводников в местах прохода через стены и перегородки должна выполняться, как правило, с их непосредственной заделкой. В этих местах проводники не должны иметь соединений и ответвлений. (1.7.87).

4.4.9. Заземляющие и нулевые защитные проводники в электроустановках до I кв должны иметь размеры по длине приведенные в таблице.

Наименование	Полок	Агрегат	Сталь		
			в единичных	в наружных установках	в помещениях
1	2	3	4	5	6
Электропроводящие прокладки:					
сечение, мм ²	4	6	—	—	—
диаметр, мм	—	—	5	6	10
Электропроводящие провода:					
сечение, мм ²	1,5	2,5	—	—	—
Заземляющие и нулевые защитные проводники и многожильные провода в общей защитной оболочке с базисной изоляцией:					
сечение, мм ²	I	2,5	—	—	—
Глухая сталь:					
толщина листа, мм	—	—	2	2,5	4
Натянутая сталь:					
сечение, мм ²	—	—	24	48	48
толщина, мм	—	—	3	4	4

	1	2	3	4	5	6
Воздухопроводящие 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. (1.9.0)

4.5. Заземления

4.5.1. В качестве естественных заземлителей рекомендуется использовать:

- проложенные в земле водопроводные и другие металлические трубопроводы, за исключением трубопроводов горячих жидкостей, газов или взрывчатых веществ и газов;
- оболочки трубы свинца;
- фундаменты и железобетонные конструкции зданий и сооружений, введенные в эксплуатацию с землей;
- металлические ступни гидротехнических сооружений, водоводы, затворы и т.п.;
- стальные оболочки кабелей, проложенные в земле. Активные оболочки кабелей не допускаются использовать в качестве естественных заземлителей.

Если оболочка кабелей служит единственной заземляющей, то в расчете заземляющих устройств они должны учитываться при количестве кабелей не менее двух;

- заземлять опоры III, соединенные с заземляющим устройством электроустановки при полонитропроводящего троса III, если трос не изолирован от опоры III;

- отказать провода III до I кВ с повторными заземлениями при количестве III не менее двух;

- развесить пути магистральных неэлектрофицированных железных дорог в подвешенном виде при наличии предохранительного устройства отсечки между рельсами. (I.7.70).

4.5.2. Заземления должны быть связаны с магистральными заземлениями не менее чем двумя проводниками, присоединенными к заземлению в разных местах. (I.7.71).

4.5.3. Для искусственных заземлений следует применять сталь. Искусственные заземления на должны иметь окраску. (I.7.72).

ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЗЕМЛЕНИЮ И ЗАУЗЕМЛЕНИЮ СВЕТЛЫХ СИГНАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСТАВКОВ

4.6. Краи

4.6.1. Сила тока достаточна, если части подвески заземлены или заземлены, присоединены к статическим конструкциям крана, при этом должна быть обеспечена непрерывность электрической цепи металлических конструкций.

4.6.2. Рельсы кранового пути должны быть надежно соединены на створах для создания непрерывной электрической цепи. В электроустановках, для которых в качестве заземляющего материала применяется заземление для заземления, рельсы кранового пути должны быть соответственно заземлены или заземлены.

4.6.3. При установке крана на открытой площадке рельсы кранового пути, кроме того, должны быть соединены между собой и заземлены, при этом для заземления рельсов необходимо предусмотреть не менее двух заземлителей, присоединенных к рельсам в разных местах. (6.4.66).

4.7. Антенны

4.7.1. Антенны электрических сетей и аппаратов, установленные на опорах и встроены в другие опоры, должны быть надежно заземлены.

Для заземления рабины следует использовать одну из них кабелей или одну из проводов токоподвода. Рекомендуется использовать в качестве дополнительного заземляющего проводника окружающие оболочки и несущие тросы кабелей, а также стальную несущую тросы кабелей.

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

4.8. Электрические осветительные

4.8.1. Заземление или заземление корпусов светильников общего назначения следует осуществлять:

а) в сетях с заземленной нейтралью: при вводе в светильники кабеля, заземленного провода, незаземленных проводов в трубе или кабелюпроводе или скрутке без труб - отсоединение от нулевого рабочего проводника внутри светильника; при вводе в светильники открытых незаземленных проводов - тубами неизолированные провода, присоединенные к заземляющему винту корпус светильника и к нулевому рабочему проводу у ближайшей к светильнику неподвижной опоры или коробки.

Эти требования распространяются также на подвеску нулевого заземляющего проводника и нулевой защитный контакт двухполюсных розеток, за исключением установленных в металлических шкафах заводских для электроподстанций аппаратов и в шкафах конечных, гофрированных, обшитых для электрических приборов, и защитный контакт которых от нулевого проводника должен производиться самостоятельным нулевым заземляющим проводником.

б) в сетях с изолированной нейтралью при любых способах ввода проводов и кабелей в светильники - тубами проводов, присоединенными к заземляющему винту корпус светильника и заземляющему проводнику. (6.1.20).

4.8.2. Металлические ограждения светильников, установленные на корпусах из изолирующих материалов, заземлять или заземлять не требуется. (6.1.22.).

4.8.3. Светильники или заземление корпусов светильников общего назначения на напряжении выше 42 В должны 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 зажимного приспособления.

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

4.9.4. Заземления и зачистки корпусов переносных светильников на напряжение выше 42 В должны осуществляться посредством специальной или гибкого кабеля, который не должен одновременно служить для conveyance рабочего тока. Указанный кабель должен присоединяться самостоятельно к зажимному контакту розетки. (6.1.24).

4.9.5. Светильники наружного освещения, установленные на железобетонных и металлических опорах, должны быть заземлены в соотв. с изолированной нейтралью, зачистены в соотв. с глухозаземленной нейтралью. Светильники, установленные на деревянных опорах, на изолированных железобетонных опорах или на изолированных и заземленных на подстанциях. (6.1.25).

4.9. Работы в общественных зданиях.

4.9.1. В зданиях жилых домов, общественных зданий и в банях металлические корпуса ванн, а в душевых поддонах должны быть соединены металлическими проводниками с металлическими трубами водопровода. (7.1.56).

4.9.2. В помещениях с подвесными потолками, изведенными металлическими конструкциями и деталями, следует зачистить металлические корпуса светильников, встраиваемых в подвесные потолки или устанавливаемых за ними. (7.1.56).

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

4.9.4. В жилых домах и в других помещениях общественных зданий при наличии открытых металлических трубопроводов, радиаторов систем отопления и других металлических конструкций необходимо предусмотреть зачистку металлических корпусов переносных электроприборов. В указанных помещениях при изолированной нейтральной и при отсутствии в открытых металлических конструкциях, а также в случаях аварии не допускается изолировать на трубопроводе проуны

матрицы зачистки металлических корпусов переносных электроприборов. (7.1.58).

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

Для зачистки корпусов стационарных однофазных электрических плит и т.п. должен применяться от стены, потолка или квартирного щита отдельный проводник сечением, равным сечению фазного проводника. (7.1.59).

4.9.6. Зачистка трехфазной электроплиты следует осуществлять самостоятельно проводником, начиная от трехфазного щитка. Неполное или нулевое рабочее проводники для зачистки трехфазной электроплиты запрещается. (7.1.60).

4.10. Зеркальные поверхности и зеркала.

4.10.1. Подлинно металлические конструкции стены, предназначенные для установки осветительных и силовых электроприборов, должны быть заземлены или зачистены посредством отдельного гибкого медного провода или троса кабеля, которые не должны одновременно служить проводниками рабочего тока.

Заземление или зачистка зеркальной части стены и аппаратуры, размещаемой на ней, допускается осуществлять через кабельной контакт.

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

4.10.2. Металлические корпуса и конструкции электроустановочных и кинотехнологических устройств, световых экранов и светильников должны присоединяться к общей контуре защитного заземления здания. (7.2.61).

4.11. Электроустановки во взрывоопасных зонах.

4.11.1. Во взрывоопасных зонах любого класса установка заземлению (зачистке) — электроустановки при всех напряжениях нормального и нестандартного тока; в том числе и электрооборудование комплектное и 4.3.1.

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

4.11.2. В электроустановках до I кВ с глухозаземленной нейтралью заземление электрооборудования должно осуществляться:

- а) в сетях по взрывоопасным зонам любого класса - отдельной жилой кабелем или проводом;
- 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 ТН, находящихся вне взрывоопасной зоны, до щита, сборки, распределительного пункта и т.п., также находящихся вне взрывоопасной зоны, от которых осуществляется питание электростанций, расположенных во взрывоопасных зонах любого класса, допускается в качестве нулевого защитного проводника использовать обмоточную обмотку питающих кабелей. (7.3.135).

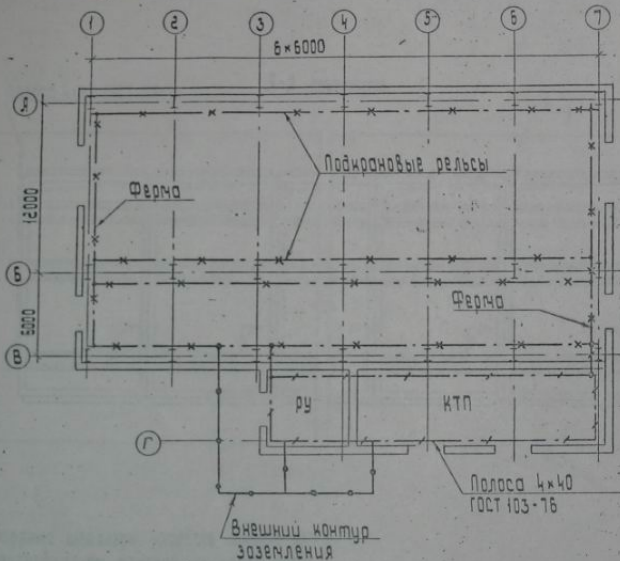
4.11.3. Нулевые защитные проводники во всех звеньях сети должны быть проложены в общих оболочках, трубах, коробках, лотках с фазными проводниками. (7.3.136).

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

Магистраль заземления должна быть присоединена к заземляющим в двух или более разных местах и по возможности с противоположных концов помещения. (7.3.137).

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

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

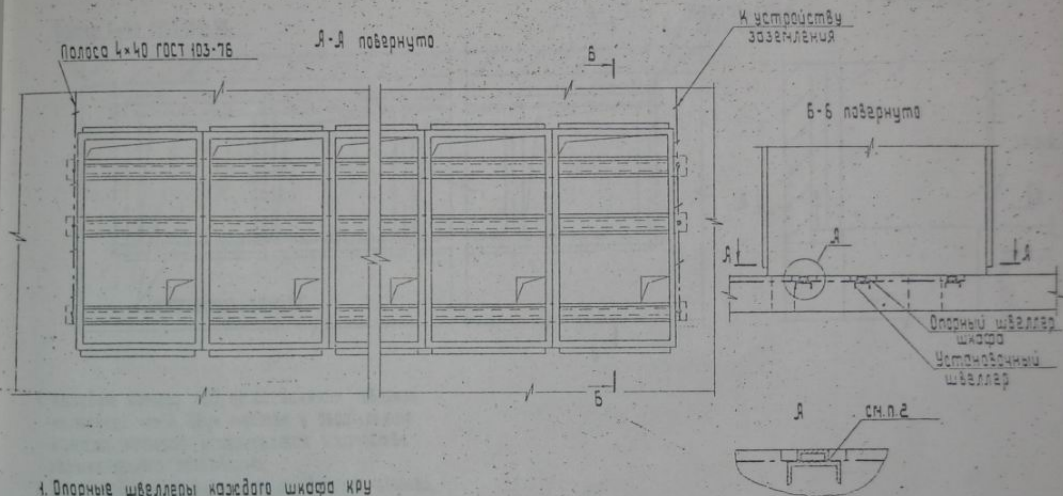


Заземление электрооборудования
во внутрицеховых сетях
выполнить в соответствии с
альбомом А10-93

Разреш.	Шеленко	10.10.93	
Пробир.	Шеленко		
Поч. отг.	Шеленко		
И. инж.	Владимир	10.10.93	

А10-93-02

План магистралей
заземления.
Пример



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

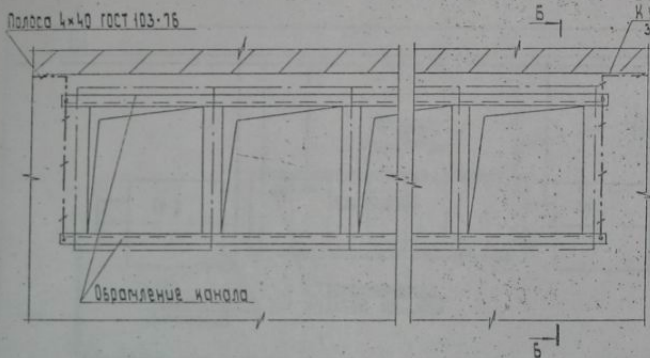
Разраб. Швабрина	1994
Проект. Швабрина	1994
Исполн. Швабрина	1994
И.контр. Швабрина	1994

А10-93-03

Заземление шкафов
КРУ

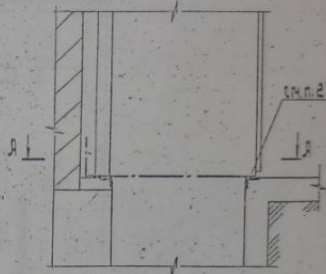
А-А повернута

Полоса 4x40 ГОСТ 103-76



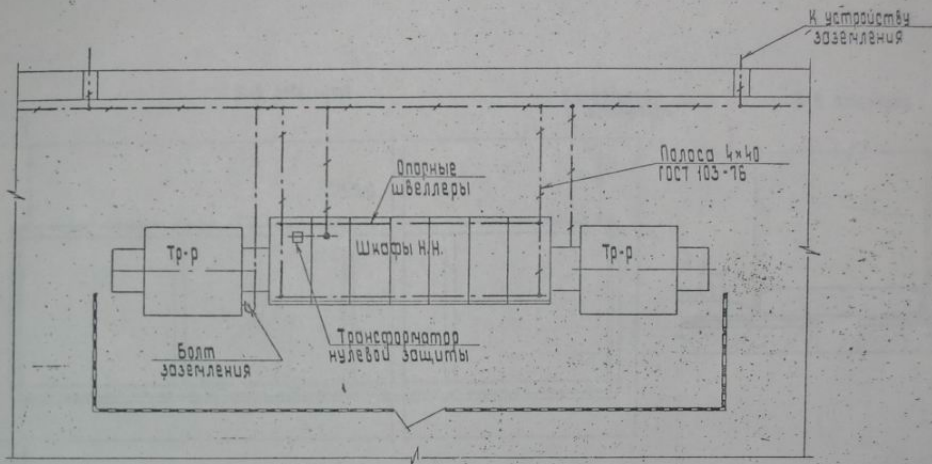
К устройству
заземления

Б-Б повернута



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.

Разреш. Проект Исполн.	Исполнено Исполнено	Дата 2006 12/26	Л10-93-04	Место 2 1
И. директор	И. инженер	Дата		



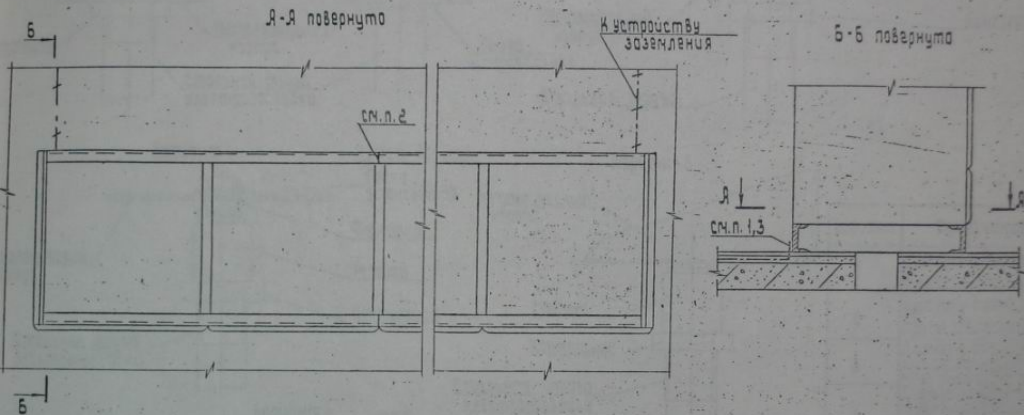
1. Опорные швеллеры шкафов Н.Н. должны быть сварены между собой и присоединены к контуру заземления.
2. Болт заземления трансформатора присоединить к контуру заземления.
3. В системе с глухозаземленной нейтралью - нулевую шину присоединяют к магистрали заземления или зануляющему контуру после трансформатора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

Разработ	Шелликова	инж.	
Провер	Шелликова	инж.	
Нач. отд.	Шелликова	инж.	
Нач. контр.	Володарова	инж.	

Л10-93-05

Заземление и
зануление КТП

Исполн.	Дата	Исполн.	Дата



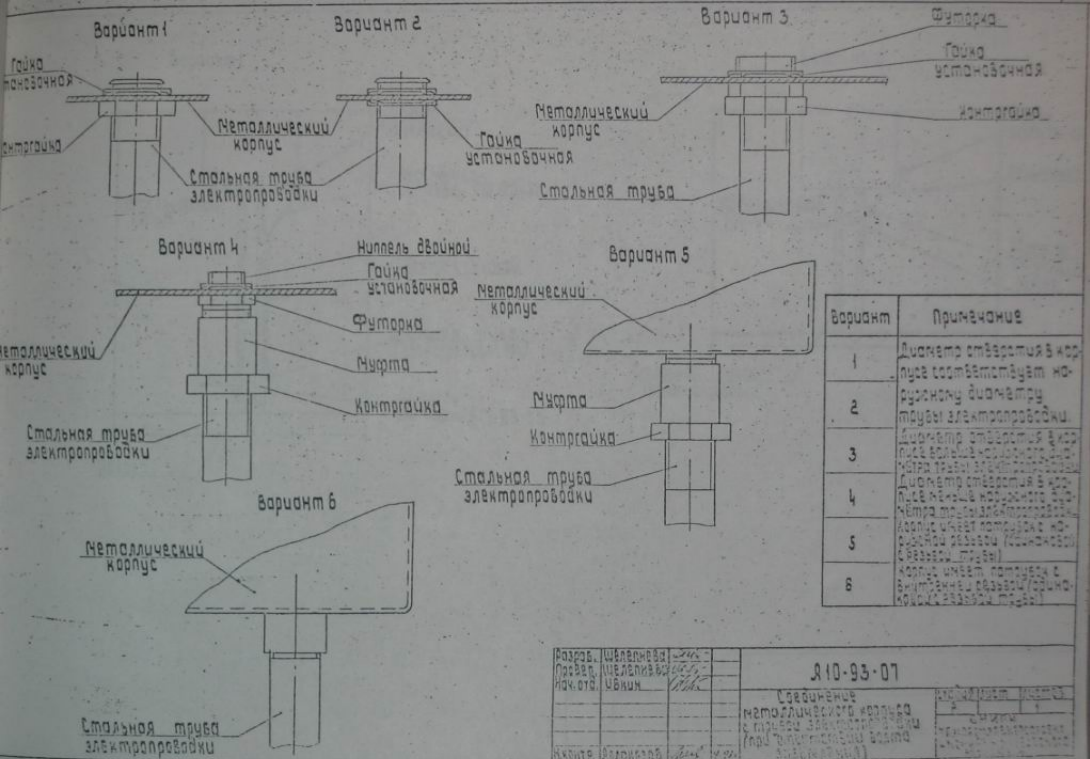
1. Защитные заземляющие и нулевые проводники присоединяют сваркой к основанию (швеллеру) с обоих концов щита.
2. Стыки швеллеров отдельных секций щита соединяют сваркой.
3. При установке щитов станций управления в шкафах болты заземления присоединяют к опорным швеллерам.

Разработчик	Шереметьев	0105-	
Проверен	Шелдашева	0107	
Начальник	Иванкин	0116	
Исполнитель	Белокоров	0108	Р. 91

А 10-93-06

Заземление зануление
щита станции
Управления

Лист	1	из	1
ТЕРМИТЕХПРОЕКТ УЛАН-УДЭ РАЙОНСКОГО ЦЕНТРА			

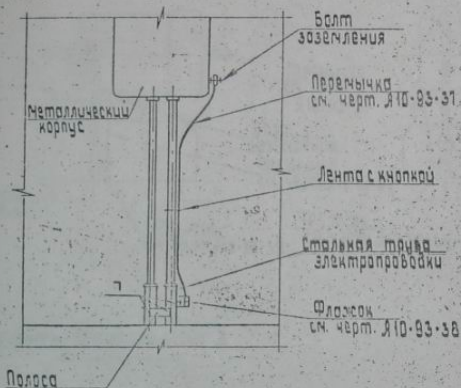


Разреш. Шеленива
 Провер. Шеленива
 Нач. отд. ЧВКМ

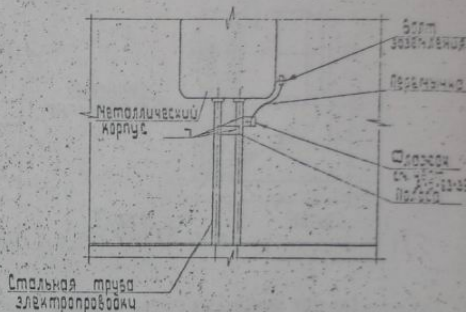
Л10-93-07

Содержание
 металлического корпуса
 с гайкой установочной
 (для монтажа в кабельную трубу)

Вариант 1



Вариант 2



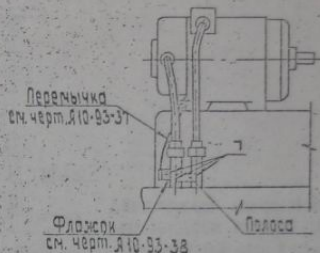
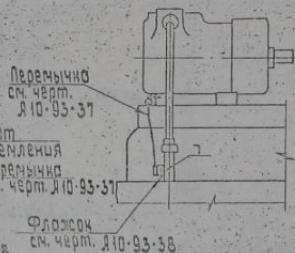
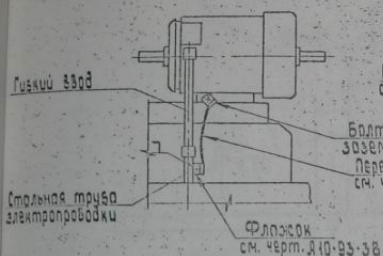
Разработчик	Исполнитель	Дата
Проверено	Исполнено	
Нач. ГИО	М.И.И.	
И.И.И.	И.И.И.	

Я10-93-08	
Соединение металлического корпуса с трубой электропроводки (при наличии болта заземления)	
Лист	из 1
И.И.И.	И.И.И.

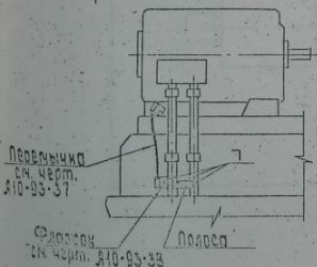
Вариант 1 - двигатель серии 4А

Вариант 2 - двигатель серии 4МТФ

Вариант 3 - двигатель серии 4МТФ

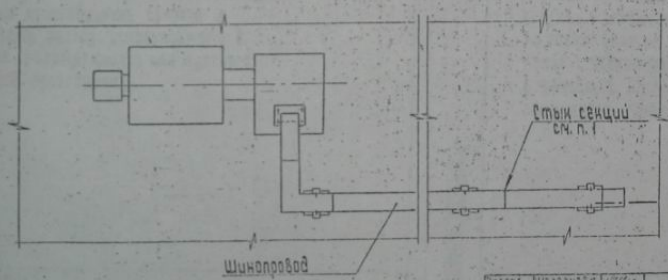
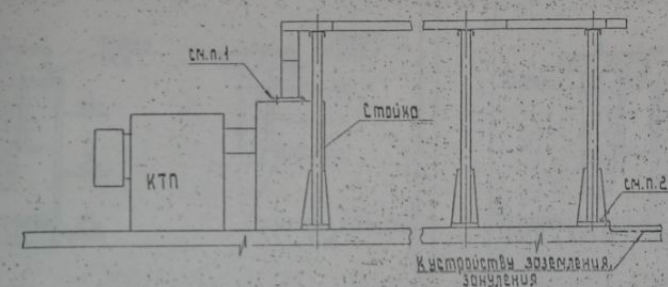


Вариант 4 - двигатель серии Д



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.

ИЗДАНИЕ	ИЗМЕНЕНИЯ	ДАТА	ИЗДАНИЕ	ИЗМЕНЕНИЯ	ДАТА	Я 10-93-09
						Заземление зануление корпуса двигателя



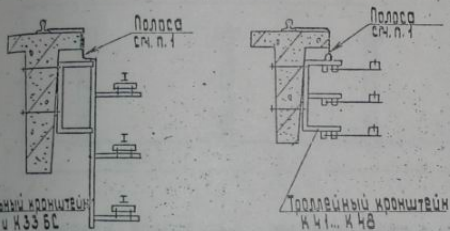
1. Конструкция шинпровода обеспечивает непрерывность электрической цепи в стыках секций. В местах присоединения к стойкам и к шкату Н.Н.

2. Проводник к стойке присоединяют сваркой.

Разработчик	И.В.В.В.В.В.	И.В.В.В.В.
Проверил	И.В.В.В.В.	И.В.В.В.В.
Исполнитель	И.В.В.В.В.	И.В.В.В.В.

Я 10-93-10		
Заземление, зануление		
подстанции для		
шинпровода (ШПД)		
применяемое на подстан.		

Непосредственное соединение

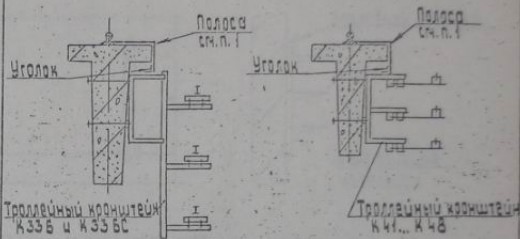


Троллейный кронштейн
К 33Б и К 33БС

Троллейный кронштейн
К 41... К 48

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

Соединение с помощью специально проложенного проводника



Троллейный кронштейн
К 33Б и К 33БС

Троллейный кронштейн
К 41... К 48

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

Л 10-93-11

Заземление, зануление
троллейных кронштейнов

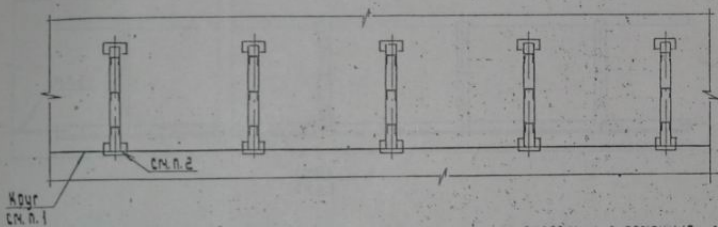
Лейба Абрам Абрамов
Р. Л. А. А. А.
Технический проект
инженер-электрик
А. А. А.

Л 10-93-12

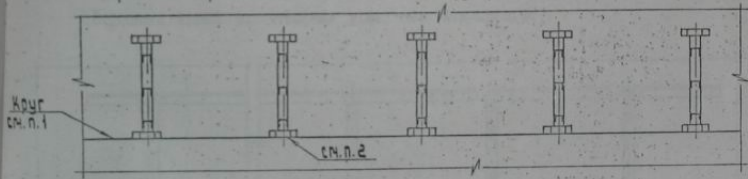
Заземление, зануление
троллейных кронштейнов

Л. А. А. А.
Технический проект
инженер-электрик
А. А. А.

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



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

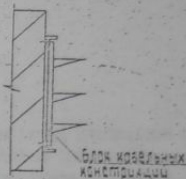
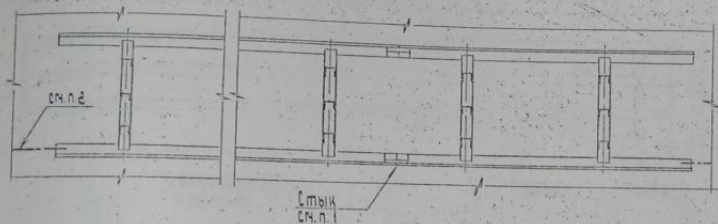


1. Проводник присоединяют в начале и конце трассы к устройству заземления, зануления.
2. Проводник приваривают к каждому закладному элементу (вариант 1) или к каждой скобе (вариант 2).

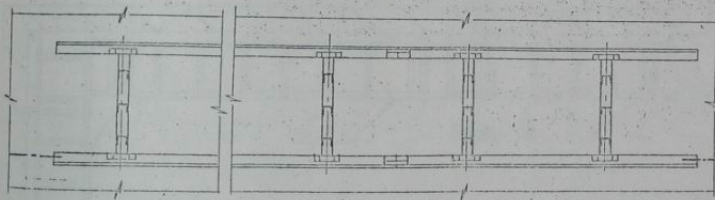
Разреш.	Шевченко	1999		№ 10-93-13	Земление, зануление одиночных кабельных конструкций.	<table border="1"> <tr> <td>СН</td> <td>Л</td> <td>С</td> <td>К</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	СН	Л	С	К				
СН	Л	С	К											
Продов.	Шевченко	1999				ВНИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ИМЕНИ С. П. КОШКО МОСКВА								
Нач.ста.	Цыкин	1999												
Н.д.тех.	Авляков	1999	19.03.											

картина: Водянова

Вариант 1 - блоков окрашенных кабельных конструкций



Вариант 2 - блоков оцинкованных кабельных конструкций



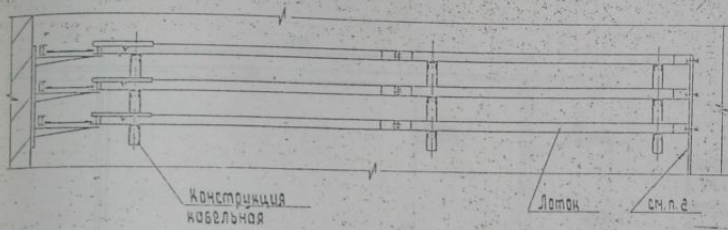
1. Стыки блоков должны быть соединены сваркой для обеспечения непрерывности электрической цепи.
2. Блок присоединяют в начале и конце трассы к устройству заземления, зануления.

Исполн.	Провер.	Инженер	Инженер
М.П.	М.П.	М.П.	М.П.

Л10-93-14

Земляние, заземление
блочных кабельных
конструкций.

№	Имя	Подпись
1		
2		



Конструкция
кабельная

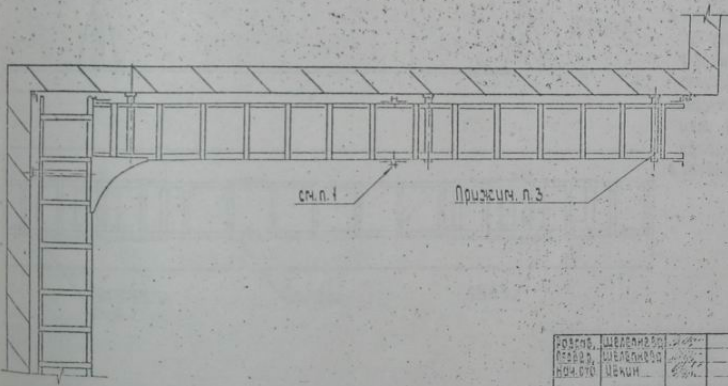
Лоток

см. п. 2

1. Конструкция лотков обеспечивает в местах соединения отдельных секций непрерывность электрической цепи.

2. В начале и конце трассы лотки присоединяют к устройству заземления, зануления.

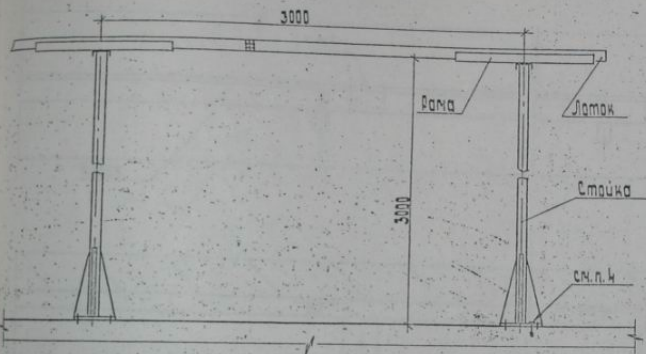
3. Каждая кабельная конструкция должна быть электрически соединена с лотками (в связи с возможностью соприкосновения поврежденных кабелей, проложенных на сварных лотках с кабельной конструкцией). Для этой цели используют присылки, которыми крепят лоток к кабельной полке.



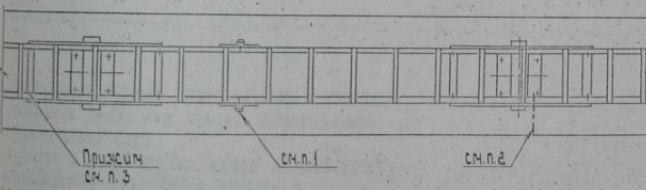
см. п. 1

Присылки, п. 3

Разработано	Шеленко		210-93-15	Возвращено, замечено	Исполнено
Проверено	Шеленко				
Надано	Мелик		Сварных лотков	Продолжены на стр. 40	Итого
Итого	Мелик	12305			



1. Конструкция латков обеспечивает в местах соединения отдельных секций непрерывность электрической цепи.
2. В начале и конце трассы латки присоединяют к устройству заземления, зануления.
3. Каждая рама стойки должна быть электрически соединена с латками (в связи с возможностью сопряжения повредившихся кабелей, проложенных на сварных латках, с рамой стойки. Для этой цели используют присосны, которыми крепят латок к раме стойки.
4. Проводник к стойке присоединяют сваркой.

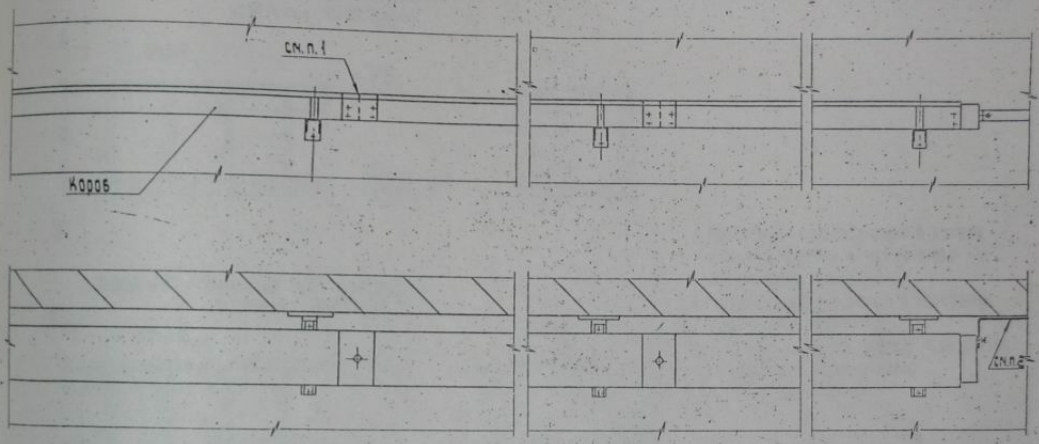


Разработчик	И.В.С.С.С.С.	С.С.С.С.
Проверен	И.В.С.С.С.С.	С.С.С.С.
Начальник	И.В.С.С.С.С.	С.С.С.С.
И.Контр.Инженер	И.В.С.С.С.С.	С.С.С.С.

Л10-93-16

Заземление, зануление сварных латков проложенных на стойках.

№	И.В.С.С.С.С.	С.С.С.С.
№	И.В.С.С.С.С.	С.С.С.С.



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

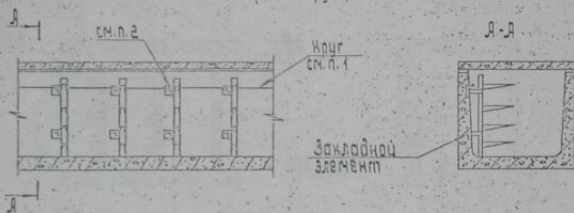
Разработ.	Цивельнев	Лав	
Проект.	Цивельнев	Лав	
Нач. отд.	Цивильн	Лав	
И. контр.	Вадимов	Лав	9.91.

Я 10-93-17

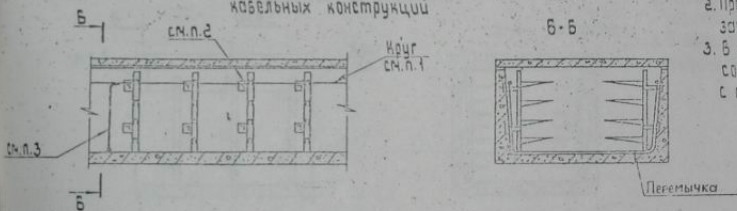
Заземление, зануление
коробов

Короб	Лист	Короб
1	1	1
Проект 1991 г.		

Вариант 1 - односторонняя установка
кабельных конструкций



Вариант 2 - двухсторонняя установка
кабельных конструкций



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

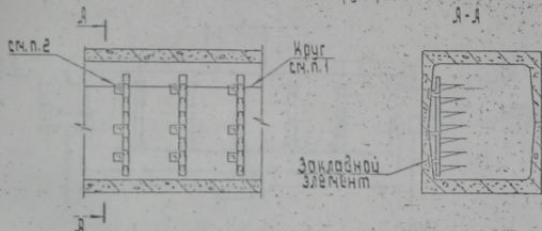
Разреш. преем. инж. отд.	Шеломов В.А. Шеломов В.А. ЦБХИИ	1983
Инженер	Шеломов В.А.	1983

А 10-93-18

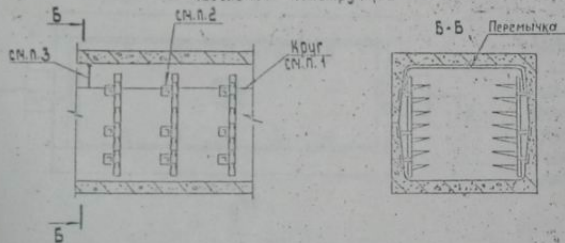
Заземление, зачужение
одиночных кабельных
конструкций в каналах.

Исполнитель	Проверка
В.И.И.	В.И.И.

Вариант 1 - односторонняя установка
кабельных конструкций

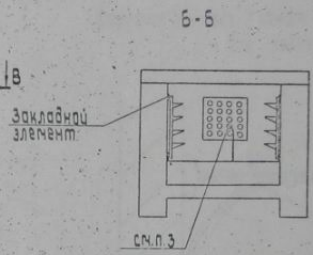
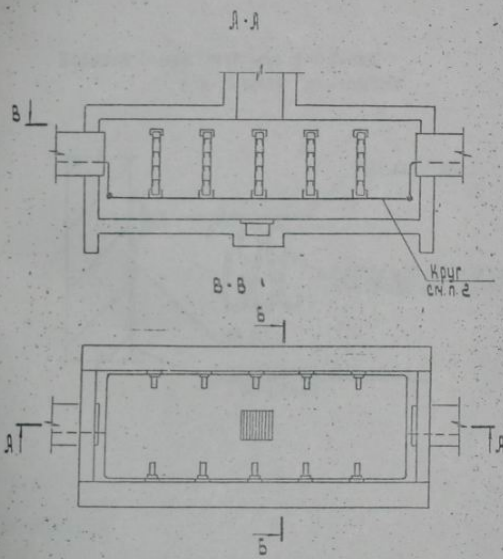


Вариант 2 - двухсторонняя установка
кабельных конструкций



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 спомощью сварки.

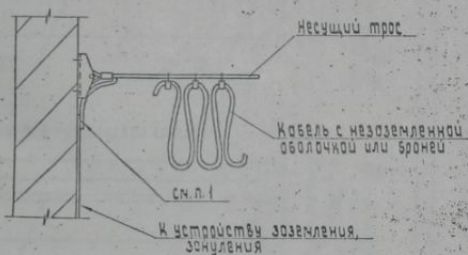
Разраб.	Исполнител	Дата	Л 10-93-19	Заземление, зануление одиночных и двойных кабельных конструкций в помещениях	Инв. №	Лист
Проект	Исполнител	Дата				
Изд. 010	Корич	2010				



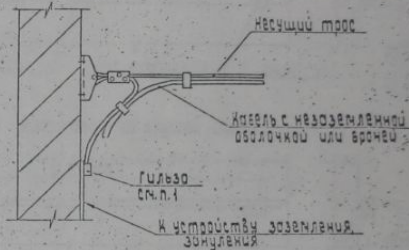
1. Проводник присоединяют в начале и конце трассы к устройству заземления, зануления.
2. Проводник приваривают к каждому закладному элементу.
3. Проводник в пределах блока прикладывают в одном из свободных отверстий (не по периметру блока)

Разраб.	И.С.С.С.С.	1984		Д10-93-20	Заземление, зануление вспомогательных конструкций в кабельных канализациях	<table border="1"> <tr> <td>Исполн.</td> <td>С.С.С.С.</td> <td>1984</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Провер.</td> <td>И.С.С.С.</td> <td>1984</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Монтаж.</td> <td>С.С.С.С.</td> <td>1984</td> <td></td> </tr> </table>	Исполн.	С.С.С.С.	1984		Провер.	И.С.С.С.	1984		Монтаж.	С.С.С.С.	1984	
Исполн.	С.С.С.С.	1984																
Провер.	И.С.С.С.	1984																
Монтаж.	С.С.С.С.	1984																
Проект.	И.С.С.С.	1984																
Монтаж.	С.С.С.С.	1984																

Вариант 1 - трос (проволока стальная)
для гибкого токопровода



Вариант 2 - трос (катаный 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.

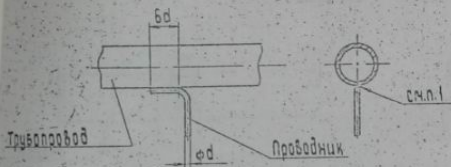
Разработчик	И.И.И.И.И.	2009
Проектировщик	И.И.И.И.И.	2009
Выполнил	И.И.И.И.И.	2009
Ч. 1001	И.И.И.И.И.	2009

Л10-93-21

Заземление, зануление
несущего троса

И.И.И.И.И.	И.И.И.И.И.	И.И.И.И.И.
И.И.И.И.И.	И.И.И.И.И.	И.И.И.И.И.

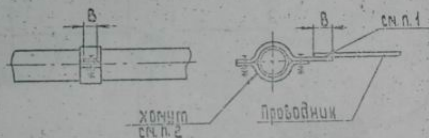
Вариант 1 - из круглой стали



Вариант 2 - из полосовой стали



Вариант 3 - с помощью хомута



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

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

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

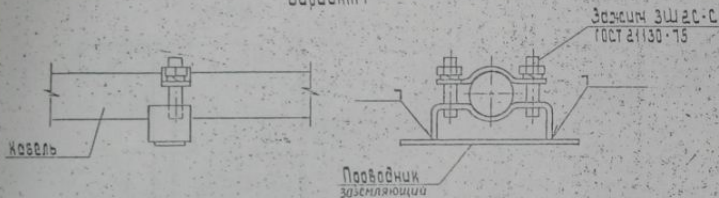
3. Присоединение проводников к трубопроводам выполняют со стороны линии на входе трубопровода в здание (база вольтметра, заземляшки, соединительного фланца)

25000	ШУРШЕВ	1-10
12000	ДИКАРИН	1-10
134000	САМАН	1-10

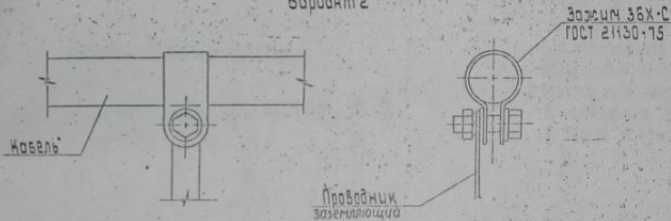
Д10-03-28

Присоединение	
Земля	
Земля	

Вариант 1



Вариант 2



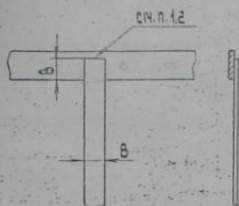
ИЗДАНИЕ	ИЗМЕНЕНИЯ	Лист
ПРОЕКТ	ИЗМЕНЕНИЯ	№
ИМ. ЭТО	ИЗМЕНИ	№

Л10-93-30

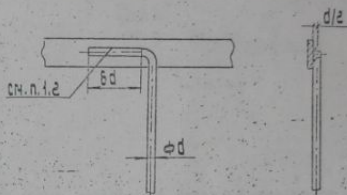
Проектирование
заземляющих устройств
защитных проводников
и кабелей

ИЗДАНИЕ	ИЗМЕНЕНИЯ

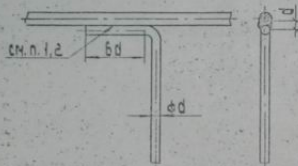
Вариант 1 - из полосовой стали



Вариант 2 - из полосовой и круглой стали



Вариант 3 - из круглой стали



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

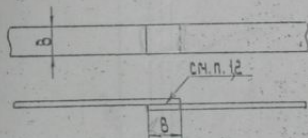
Рисовал	И.В.С.С.С.	1/20
Проверил	И.В.С.С.С.	1/20
Исполнитель	И.В.С.С.С.	1/20
М.А.И.Т.Р.	И.В.С.С.С.	1/20

Л 10-93-31

Соединение проводников
(под углом)

№ документа	10-93-31
Дата	1/20
Исполнитель	И.В.С.С.С.
Проверил	И.В.С.С.С.
Рисовал	И.В.С.С.С.

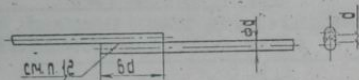
Вариант 1 - из полосовой стали



Вариант 2 - из полосовой и круглой стали



Вариант 3 - из круглой стали

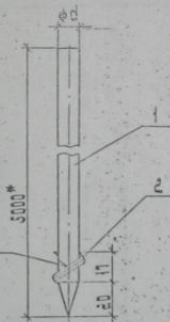


1. Соединение проводников должно выполняться сваркой.
 Длина сварного шва должна быть не менее 2b - для проводников из полосовой стали и 6d - из круглой стали.
 Высоту сварных швов принимают:
 для проводников из полосовой стали - по толщине полосы; для проводников из круглой стали - не менее d.
 Места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

Исполн.	М.И. Давыдов
Провер.	И.И. Давыдов
Дата	10.07.08
М.К.И.Э.	И.И. Давыдов

Д 10-93-32

Соединения проводников (продольные)



ГОСТ 5264-80-Т2-Б3

Обозначение	d, мм	Шаг поз. 2	Масса кг
Л10-93-33	12	16	4,5
-01	16	20	8

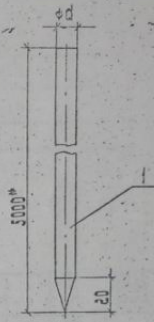
* Длина заземлителя показана условно и выбирается расчетом в зависимости от грунтовых условий.

Поз.	Наименование	кол.	Примечание
1	Круг ГОСТ 2390-88, см. табл.	1	
2	Шагва ГОСТ 6256-78, см. табл.	1	

Л10-93-33

Заземлитель
вертикальный стержневой
с шагвой

Страна	Лист	Листов
		1



Обозначение	d, мм	Масса кг
Л10-93-34	12	4,5
-01	16	8

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

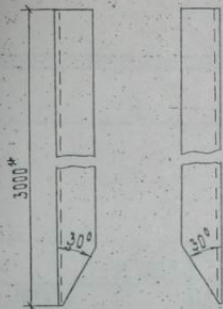
Поз.	Наименование	кол.	Примечание
1	Круг ГОСТ 2390-88, см. табл.	1	

Л10-93-34

Заземлитель вертикальный
стержневой

Круг ГОСТ 2390-88, см. табл.

Страна	Лист	Листов
		1



Обозначение	Уголок раз. 1	Масса кг
А10-93-35	50×50×5	11,3
-01	63×63×6	17

Форма заземлителя показана условно и выбирается
счетом в зависимости от грунтовых условий

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

Углубленность заземлителя	1000		
Углубленность заземлителя	1000		
Углубленность заземлителя	1000		
А10-93-35		Заземлитель вертикальный из угловой стали	Кол. 1
		Трансформаторная подстанция	1

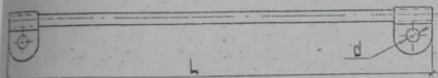
ГОСТ 5264-80-02-30150



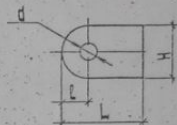
Обозначение	L мм	Масса кг
А10-93-36	200	0,34
-01	300	0,5
-02	450	0,75

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

Углубленность заземлителя	1000		
Углубленность заземлителя	1000		
Углубленность заземлителя	1000		
А10-93-36		Гильза	1
		Трансформаторная подстанция	1



Тип	Сечение канала мм	Размеры, мм		Масса, кг.
		L	d	
ПГС 25-280 42.5	25	280	6.5	0.077
ПГС 25-360 42.5		360		0.138
ПГС 25-900 42.5		900		0.212
ПГС 35-280 42.5	35	280	8.5	0.138
ПГС 35-360 42.5		360		0.23
ПГС 35-900 42.5		900		0.343
ПГС 50-280 42.5	50	280	10.5	0.206
ПГС 50-360 42.5		360		0.324
ПГС 50-900 42.5		900		0.467
ПГС 95-280 42.5	95	280	12.5	0.385
ПГС 95-360 42.5		360		0.611
ПГС 95-900 42.5		900		0.885



Тип	Размеры, мм				Масса, кг.
	z	H	L	d	
φ25 42.5	8	16	30	6.5	0.007
φ25 41	10	16	30	6.5	0.014
φ35 42.5	12	24	36	8.5	0.012
φ35 41	13	24	36	8.5	0.02
φ50 42.5	14	28	40	10.5	0.023
φ50 41	15	28	40	10.5	0.026
φ95 42.5	22.5	45	45	12.5	0.04
φ95 41	16	45	42	12.5	0.041

№38	ИЗДАНИЕ	1/85
№39	ИЗДАНИЕ	1/85
№40	ИЗДАНИЕ	1/85
№41	ИЗДАНИЕ	1/85

Л10-93-37

Перемычка ПГС
Габаритный чертеж

Стекло лист листов
Р
Технический чертёж
ИМЕНИ В.И.ЛЕНИНА

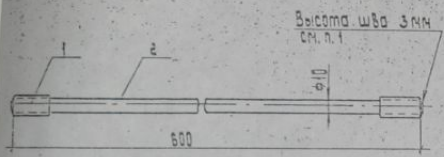
№10-93-38

№38	ИЗДАНИЕ	1/85
№39	ИЗДАНИЕ	1/85
№40	ИЗДАНИЕ	1/85
№41	ИЗДАНИЕ	1/85

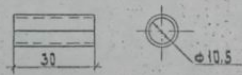
Л10-93-38

Флажок Ф
Габаритный чертеж

Стекло лист листов
Р
Технический чертёж
ИМЕНИ В.И.ЛЕНИНА



Поз. 1



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

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Лист 1.6 ГОСТ 19903-74 30x3	2	
2	Канат стальной $\phi 10$ ГОСТ 3053-80, L=600	1	

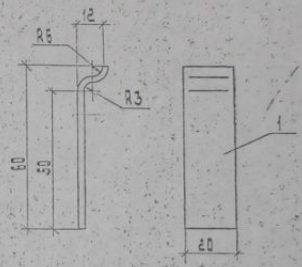
Исполн.	Провер.	Дата

Л 10-93-39

Компенсатор

Составитель	Лист	Листов
	1	1

направил: Барковская формат: А4



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

Исполн. Провер. Дата

Исполн.	Провер.	Дата

Л 10-93-40

Держатель для
крепления прокладок
из круглой стали

Составитель	Лист	Листов
	1	1

направил: Барковская