# ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

## СЕРИЯ 5.407-146

## УЗЛЫ И ДЕТАЛИ
## СОЕДИНЕНИЙ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ ПРОВОДНИКОВ
## НА ОПОРАХ ВЛ 0.38-35кВ

ВЫПУСК I

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

gost.e-ecolog.ru

# ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

## СЕРИЯ 5.407-146

## УЗЛЫ И ДЕТАЛИ СОЕДИНЕНИЙ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ ПРОВОДНИКОВ НА ОПОРАХ ВЛ 0.38-35кВ

ВЫПУСК I

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Разработанны институтом
«Сельэнергопроект»

Утверждены и введены в действие
приказом института «Сельэнергопроект»
от 21.01.92 №3-п

Главный инженер института Ф.Ф.Сумин

Главный инженер проекта Г.Н.Попель

# СОДЕРЖАНИЕ


| Обозначение | Наименование | Страница |
|---|---|---|
| 5.407-I46.I-ПЗ | I. Пояснительная записка | |
| | I. Общая часть | 3 |
| | 2. Назначение | 3 |
| | 3. Технические требования и указания | 3 |
| | II. Чертежи | |
| 5.407-I46.I-0I | Соединения заземляющих проводников. Присоединения заземляющих проводников к заземлителям | 7 |
| 5.407-I46.I-02 | Соединения стальных труб, используемых в качестве заземляющих проводников. Оконцевание стальных заземляющих проводников | 8 |
| 5.407-I46.I-03 | Присоединения заземляющих проводников к стальным крюкам на деревянных опорах. Заземляющие проводники железобетонных опор ВЛ 0,38-I0 кВ | 9 |
| 5.407-I46.I-04 | Заземления стальных штырей на деревянных опорах пяти-восьмипроводных ВЛ 0,38 кВ | I0-II |
| 5.407-I46.I-05 | Шунтирование стальных штырей на деревянных опорах ВЛ I0 кВ | I2-I3 |
| 5.407-I46.I-06 | Присоединение грозозащитного троса к тросостойке железобетонных промежуточных опор ВЛ 35 кВ на вибрированных стойках | I4 |
| 5.407-I46.I-07 | Присоединение грозозащитного троса к тросостойке железобетонных опор анкерного типа ВЛ 35 кВ на вибрированных стойках | I5 |
| 5.407-I46.I-08 | Присоединение грозозащитного троса к тросостойке железобетонных промежуточных опор с концевым креплением троса ВЛ 35 кВ на вибрированных стойках | I6 |
| 5.407-I46.I-09 | Присоединение грозозащитного троса к тросостойке железобетонных опор ВЛ 35 кВ на центрифугированных стойках | I7 |
| 5.407-I46.I-I0 | Присоединение грозозащитного троса к полухомуту железобетонных промежуточных опор ВЛ 35 кВ на центрифугированных стойках | I8 |
| 5.407-I46.I-II | Присоединение грозозащитного троса к хомуту железобетонных опор анкерного типа ВЛ 35 кВ на центрифугированных стойках | I9 |
| 5.407-I46.I-I2 | Присоединение грозозащитного троса к заземляющему спуску на деревянных промежуточных опорах ВЛ 35 кВ | 20-2I |
| 5.407-I46.I-I3 | Присоединения грозозащитных тросов к тросостойкам на деревянных опорах анкерного типа ВЛ 35 кВ | 22 |
| 5.407-I46.I-I4 | Присоединения узлов крепления изолирующих подвесок к заземляющим спускам на деревянных промежуточных опорах ВЛ 35 кВ | 23-24 |
| 5.407-I46.I-I5 | Присоединения узлов крепления изолирующих подвесок к заземляющим спускам на деревянных опорах анкерного типа ВЛ 35 кВ | 25-26 |
| 5.407-I46.I-I6 | Присоединения заземляющих проводников к оттяжкам и закладным деталям железобетонных опор ВЛ 35 кВ | 27 |
| 5.407-I46.I-I7 | Присоединения заземляющих проводников к стальным опорам ВЛ 35 кВ | 28 |
| 5.407-I46.I-I8 | Соединения и прокладка заземляющих спусков на деревянных опорах ВЛ 35 кВ | 29 |
| 5.407-I46.I-I9 | Присоединения заземляющих проводников к трубчатым разрядникам, устанавливаемым на деревянных промежуточных опорах ВЛ I0 кВ | 30-3I |
| 5.407-I46.I-20 | Присоединения заземляющих проводников к трубчатым разрядникам, устанавливаемым на деревянных опорах анкерного типа ВЛ I0 кВ | 32-33 |
| 5.407-I46.I-2I | Присоединения заземляющих проводников к вентильным разрядникам, устанавливаемым на опорах ВЛ 0,38-I0 кВ | 34 |
| 5.407-I46.I-22 | Заземления концевых мачтовых кабельных муфт, брони и оболочек силовых кабелей на напряжение до I0 кВ | 35-36 |
| 5.407-I46.I-23 | Зануления корпусов светильников типа НКУ для уличного освещения | 37-38 |
| 5.407-I46.I-СМ | Приложение I. Обязательное. Перечень основных нормативных документов | 39 |
| 5.407-I46.I-НИ | Приложение 2. Справочное. Перечень арматуры для соединения заземляющих проводников | 40-4I |


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

1071-01

## I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I. "Узлы и детали соединений заземляющих проводников на опорах ВЛ 0,38-35 кВ" разработаны на основании договора с Уральским институтом типового проектирования Госстроя СССР от 30.01.91 № 1815, задания на выполнение вышеназванных узлов и деталей, выданного и утвержденного 01.02.91 Главэлектросетью Минэнерго СССР, согласованного 31.01.91 Уральским институтом типового проектирования Госстроя СССР.

I.2. Узлы и детали соединений заземляющих проводников разработаны в дополнение к типовой серии 3.407-150 "Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6-20 и 35 кВ", введенной в действие в 1987 году.

Разработка узлов и деталей соединений заземляющих проводников вызвана также отменой действия "Инструкции по устройству заземления и зануления в электроустановках" (СН 102-76) Госстроя СССР, ряд положений которой, необходимых для руководства при выполнении заземляющих устройств опор ВЛ 0,38-35 кВ, не вошли в состав действующих нормативных документов, приведенных в обязательном приложении I.

I.3. Разработанная серия типовых узлов и деталей состоит из двух выпусков.

В выпуске I представлены чертежи узлов и деталей, технические требования и указания по выполнению соединений заземляющих проводников, а в выпуске 2 - приемы и методы труда электромонтажников, рациональная организация их рабочих мест при монтаже заземлений металлических элементов опор ВЛ и электрооборудования, устанавливаемого на опорах ВЛ и подлежащего заземлению.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

Приведенные в выпуске I узлы и детали соединений заземляющих проводников предназначаются для использования при проектировании и монтаже заземлений металлических элементов опор ВЛ и электрооборудования, устанавливаемого на опорах ВЛ и подлежащего заземлению.

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И УКАЗАНИЯ

3.I. Требования и указания, приведенные в выпуске I, являются обязательными при разработке типовых и повторноприменяемых конструкций опор ВЛ 0,38-35 кВ, проектов на строительство конкретных ВЛ, а также при производстве работ по монтажу заземляющих устройств опор ВЛ 0,38-35 кВ.

3.2. При проектировании и монтаже заземляющих устройств опор ВЛ 0,38-35 кВ кроме требований настоящей работы должны соблюдаться соответствующие требования СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства", "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ-85) и других нормативных документов, указанных в перечне основных нормативных документов, приведенном в обязательном приложении I.

3.3. К частям, подлежащим заземлению или занулению, относится:

3.3.I. Электрооборудование, установленное на опорах воздушных линий электропередачи:

разъединители и приводы к ним;
корпуса светильников уличного освещения;
корпуса щитков и шкафов;
металлические оболочки и броня кабелей;
корпуса концевых кабелей муфт;
разрядники.

Присоединение разрядников к заземлителю должно выполняться самостоятельным заземляющим спуском, отдельным от спуска, к которому присоединяются металлическая оболочка и броня кабеля, корпус концевой кабельной муфты, а также металлические элементы опор, подлежащие в соответствии с требованиями ПУЭ заземлению. На железобетонных опорах анкерного типа ВЛ 0,38-10 кВ для этих целей следует использовать арматуру основной стойки и стойки подкоса.

3.3.2. Все металлоконструкции, крюки и штыри железобетонных опор ВЛ 0,38 кВ, имеющих заземляющие устройства /заземлители/, должны быть заземлены.

Стальные крюки, штыри и др. металлоконструкции деревянных опор ВЛ 0,38 кВ подлежат заземлению на опорах, на которых выполняется:

защита от атмосферных перенапряжений,
повторное заземление нулевого провода,
ответвление к вводу,
пересечение с ВЛ напряжением выше I кВ,
совместная подвеска проводов ВЛ 0,38 кВ с проводами ВЛ 10 кВ -

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Нач отд | Кулыгин | | 5.407-146.I-ПЗ | | |
| ГИП | Попель | | Пояснительная записка | Стадия: Р | Лист: I / Листов: 4 |
| Нач гр. | Солдатов | | | СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ | |
| Вед инж | Базуткина | | | | |
| Инженер | Шустова | | | | |
| Н.контр. | Попель | | | | |

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

1071-01

– глава 2.4 ПУЭ;

установка электрооборудования – глава I.7 ПУЭ.

При отсутствии заземляющих устройств все металлоконструкции, крюки и штыри железобетонных опор ВЛ 0,38 кВ подлежат защитному занулению, т.е. должны быть присоединены к нулевому проводу ВЛ 0,38 кВ; на деревянных опорах в этих случаях выполнять защитное зануление не требуется.

3.3.3. Все металлоконструкции железобетонных опор, металлические опоры, а также электрооборудование (разрядники, разъединители, кабельные муфты и др.), установленное на деревянных опорах ВЛ 6-35 кВ должны быть заземлены.

Стальные крюки, штыри и др. металлоконструкции деревянных опор ВЛ 6-I0 кВ подлежат заземлению на опорах, на которых выполняется:

установка грозозащитных устройств – глава 4.2 ПУЭ;

установка электроаппаратов (разъединителей),

кабельных муфт – глава I.7, глава 2.5 и глава 4.2 ПУЭ;

пересечения с ВЛ 0,38 кВ, с линиями связи и ПВ, с установкой разрядников и искровых промежутков – глава 2.4 и глава 2.5 ПУЭ;

проектирование и строительство ВЛ в районах с УП степенью загрязненности атмосферы – для предотвращения возгорания древесины (глава I.9 ПУЭ седьмого издания).

Стальные крюки и штыри деревянных опор ВЛ 6-I0 кВ, проходящих в районах с IУ-УI степенью загрязненности атмосферы подлежат шунтированию, без их заземления (глава I.9 ПУЭ седьмого издания).

3.3.4. Арматура железобетонных стоек опор, а также стальные оттяжки железобетонных опор ВЛ 0,38-35 кВ следует использовать в качестве заземляющих спусков, присоединяемых к заземлителю.

3.4. Каждый элемент электроустановки, подлежащий заземлению или занулению, должен быть присоединен к спускам заземления или зануления при помощи отдельного ответвления. Последовательное присоединение заземляемых или зануляемых частей и элементов к заземляющему или нулевому проводнику (спуску) не допускается.

3.5. Под один заземляющий болт в спуске заземления (зануления) разрешается присоединять только один проводник ответвления.

3.6. Заземляющие и нулевые защитные проводники, а также заземляющие спуски на опорах ВЛ 0,38-35 кВ должны иметь размеры не менее приведенных в табл. I.

Таблица I

Минимально допустимые размеры заземляющих, нулевых защитных проводников и заземляющих спусков на опорах ВЛ 0,38-35 кВ

| Наименование | Сечение, мм² | | Диаметр, мм | | Толщина, мм | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | на опорах ВЛ напряжением, кВ | | | | | |
| | 0,38 | 6-35 | 0,38 | 6-35 | 0,38 | 6-35 |
| Сталь круглая неоцинкованная | – | – | 6 | I0 | – | – |
| То же, оцинкованная | – | – | 4-5 | 6 | – | – |
| Сталь полосовая неоцинкованная | 48 | 48 | – | – | 4 | 4 |
| Сталь угловая неоцинкованная | – | – | – | – | 2,5 | 2,5 |
| Водогазопроводные трубы | – | – | – | – | 2,5 | – |
| Тонкостенные трубы | – | – | – | – | 2,5 | – |
| Неизолированный стальной многопроволочный оцинкованный проводник (провод или канат) | – | 35 | – | – | – | – |
| Изолированные провода с: | | | | | | |
| медной многопроволочной жилой | I,5а) | – | – | – | – | – |
| алюминиевой однопроволочной жилой, предназначенные для заземления корпусов светильников уличного освещения | 2,5 | – | – | – | – | – |

а) При прокладке изолированных проводов в трубах кронштейнов светильников уличного освещения допускается сечение заземляющих проводников (медных) принимать равным I,0 мм², если фазный проводник имеет то же сечение.

При использовании данных табл. I необходимо учитывать требования главы I.7 ПУЭ-85.

Марки круглых неоцинкованных сталей, указанных в табл. I, для климатических районов строительства с расчетными температурами окружающего воздуха, рекомендуемых к применению, приведены в табл.2.



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

Таблица 2

Марки круглых неоцинкованных сталей, рекомендуемых к применению в качестве заземляющих проводников на опорах ВЛ в зависимости от расчетных температур окружающего воздуха климатических районов строительства ВЛ

| до минус 40°С включительно | от минус 41° до минус 50°С |
|---|---|
| В Ст 3 кп 2 по ГОСТ 380-88 | В Ст 3 пс5; В Ст 3 Г пс 5 по ГОСТ 380-88 |

Условные обозначения применяемой круглой стали

диаметром 6 мм:

Круг В6 ГОСТ 2590-88 / В Ст 3 кп2 ГОСТ 380-88

Круг В6 ГОСТ 2590-88 / В Ст 3 пс5 ГОСТ 380-88

Круг В6 ГОСТ 2590-88 / В Ст 3 Г пс5 ГОСТ 380-88

диаметром 10 мм:

Круг В 10 ГОСТ 2590-88 / В Ст 3 кп2 ГОСТ 380-88

Круг В 10 ГОСТ 2590-88 / В Ст3 пс 5 ГОСТ 380-88

Круг В 10 ГОСТ 2590-88 / В Ст3 Г пс5 ГОСТ 380-88

3.7. Соединения заземляющих проводников между собой, присоединения заземляющих спусков к заземлителям, а также присоединения заземляющих проводников к заземляемым конструкциям опор ВЛ 0,38-35 кВ и к заземляемому электрооборудованию, установленному на опорах ВЛ, должны обеспечивать надежный контакт и выполняться сваркой или болтовым соединением, в соответствии с требованиями ГОСТ 10434-82 "Соединения контактные электрические. Общие технические требования", относящимися ко второму классу соединений. При этом должны быть предусмотрены меры против ослабления болтового соединения, а также против коррозии контактных соединений.

При соединении сваркой длина нахлестки должна быть равной ширине проводника при прямоугольном сечении и шести диаметрам при круглом сечении.

Длина сварного шва для соединения стальных круглых заземляющих проводников диаметром $d$ при сварке с двух сторон должна быть не менее $3d$, при сварке с одной стороны - не менее $6d$.

При Т - образном соединении внахлестку двух полос длина нахлестки определяется шириной полосы.

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

3.8. Стальные трубы, используемые в качестве заземляющих проводников, при прокладке в них изолированных проводов на опорах ВЛ 0,38 кВ должны иметь соединения, соответствующие требованиям, предъявляемым ГОСТ 10434-82 ко второму классу соединений. Должен быть также обеспечен надежный контакт стальных труб с корпусами ящиков, шкафов и т.п., установленных на опорах ВЛ, в которые вводятся трубы.

Соединение стальных труб, используемых в качестве заземляющих проводников, с корпусами ящиков, устанавливаемых на опорах ВЛ 0,38 кВ должно выполняться:

присоединением заземляющего проводника от флажка, приваренного к трубе, к заземляющему болту на корпусе ящика или шкафа;

установкой на трубе двух установочных заземляющих гаек или одной установочной заземляющей гайки и контргайки с креплением стального листа корпуса ящика или шкафа;

футоркой, закрепляемой в отверстии корпуса, установочной заземляющей гайкой и контргайкой;

муфтой и футоркой, навернутой на ниппель, который крепится в отверстии корпуса ящика или шкафа;

муфтой, навинчиваемой на трубу и патрубок.

3.9. Присоединение стальных заземляющих проводников к корпусам ящиков и щитков, установленных на опорах ВЛ 0,38 кВ, следует выполнять с помощью болтового соединения. При этом контактные поверхности должны быть зачищены до металлического блеска и смазаны тонким слоем технического вазелина.

3.10. Конструкции узлов и деталей для соединения заземляющих проводников должны быть транспортабельными и изготовляться индустриальным способом в мастерских строительно-монтажных организаций.

3.11. При использовании металлических оболочек кабелей в качестве заземляющих или нулевых проводников металлические оболочки и броня силовых кабелей должны быть соединены между собой гибким многопроволочным медным проводом, а также с металлическими заземленными конструкциями опор ВЛ. Сечение заземляющих проводников для

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

заземления металлических оболочек кабелей и корпусов муфт в зависимости от сечения жил кабеля должно быть не менее значений, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

Минимальные сечения заземляющих проводников для заземления кабельных концевых мачтовых муфт в зависимости от сечения жил кабеля

| Сечения жилы кабеля, мм2 | Сечение неизолированного медного гибкого провода марки МГГ, мм2 по ТУ 16-705.466-87 | Кабельный наконечник медный по ГОСТ 7386-80 |
|---|---|---|
| от 16 до 35 | 10 | 6-6-4-М-УХЛ1 |
| от 50 до 120 | 16 | 16-6-6-М-УХЛ1, 16-8-6-М-УХЛ1 |
| от 150 до 240 | 25 | 25-6-8-М-УХЛ1, 25-8-8-М-УХЛ1 |

Заземляющий проводник должен присоединяться к свинцовой или алюминиевой оболочке кабеля при помощи бандажа из четырех витков стальной оцинкованной проволоки диаметром 1-1,5 мм с последующей припайкой припоем ПОС-40. Места припайки к оболочке должны быть предварительно тщательно очищены и облужены: свинцовая оболочка - припоем ПОС-40, алюминиевая - припоем А.

Заземляющие проводники должны присоединяться при ленточной броне - к обеим бронелентам, а при проволочной броне - по окружности ко всем проволокам. Места присоединения должны быть предварительно очищены от блеска и облужены припоем ПОС-40, после чего заземляющий проводник крепится бандажом из стальной оцинкованной проволоки диаметром 1-1,5 мм и припаивается тем же припоем.

Место соединения заземляющего проводника с алюминиевой оболочкой кабеля после пайки должно быть покрыто асфальтовым или глифталиевым лаком.

При установке концевых мачтовых кабельных муфт на деревянных опорах ВЛ 0,38-10 кВ корпуса муфт допускается присоединять к металлической оболочке и броне кабеля, используемых в качестве заземляющего спуска, при этом оболочка кабеля должна быть присоединена к заземлителю опоры ВЛ.

3.12. Заземление металлических корпусов светильников уличного освещения, ящиков, щитков и шкафов, устанавливаемых на опорах ВЛ 0,38 кВ, имеющих заземляющие устройства (заземлители) для повторного заземления нулевого провода, заземления крюков и штырей должно осуществляться через заземляющий проводник, соединяющий кронштейны и корпуса, имеющие между собой металлическую связь, обеспечивающую контактное соединение второго класса по ГОСТ 10434-82 с заземляющим спуском на деревянных опорах или с заземляющим выпуском стоек железобетонных опор.

Защитное зануление корпусов светильников уличного освещения, ящиков, щитков и шкафов, устанавливаемых на опорах ВЛ 0,38 кВ, не имеющих заземляющих устройств (заземлителей) для повторного заземления нулевого провода, заземления крюков и штырей, а также в случаях, когда металлическая связь между корпусом и кронштейном светильника не обеспечивает контактного соединения второго класса по ГОСТ 10434-82, должно осуществляться присоединением корпуса светильника к нулевому проводу ВЛ. Присоединение следует выполнять изолированным проводом той же марки и сечения, что и ответвление для зарядки светильника, т.е. фазный и нулевой рабочий проводник. Для этой цели следует применять изолированный гибкий провод с медными многопроволочными жилами сечением не менее 1,5 мм2 с атмосферостойкой изоляцией. В порядке исключения допускается применение изолированных проводов с атмосферостойкой изоляцией с алюминиевыми однопроволочными жилами сечением не менее 2,5 мм2.

3.13. Разъединители и их приводы, установленные на опорах ВЛ 10 кВ, должны быть заземлены; каждый из них присоединяется к заземлителю отдельным заземляющим спуском.

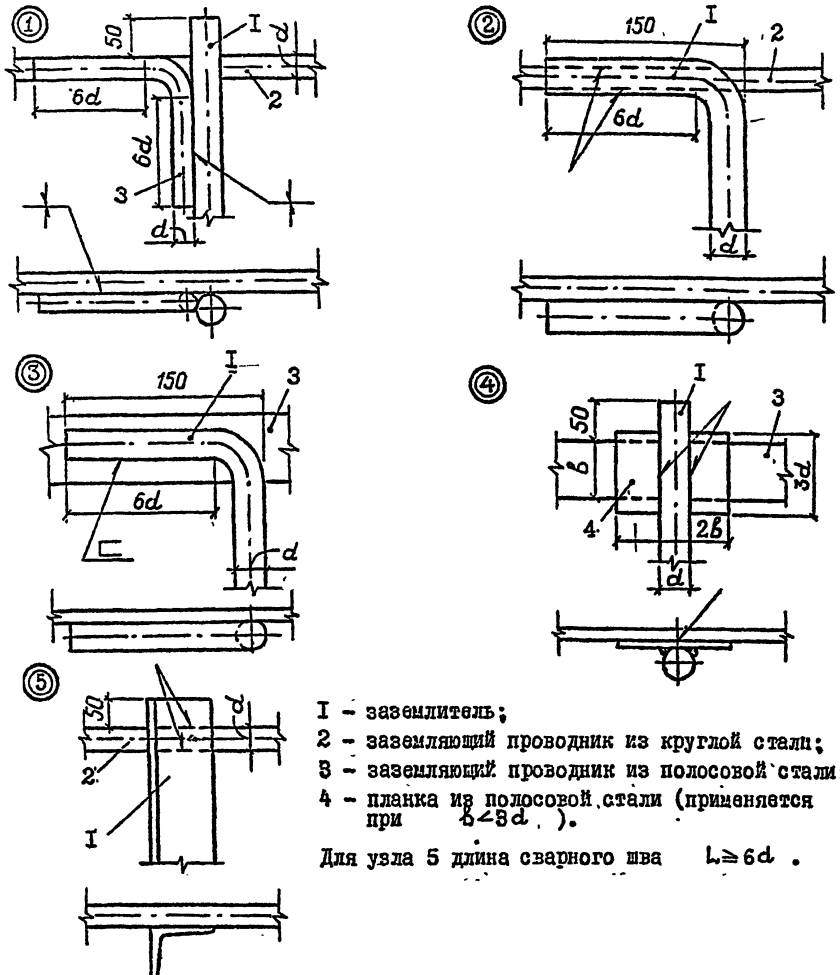
3.14. Присоединения грозозащитного троса к заземляющему спуску на деревянных опорах, металлоконструкциям (тросостойке) железобетонных опор и конструкциям стальных опор ВЛ 35 кВ должны выполняться разъемными /болтовыми/.

Неразъемные присоединения могут быть выполнены только при наличии в эксплуатационных организациях специальных приборов, позволяющих измерять сопротивление заземления без отсоединения грозозащитного троса.

3.15. Контроль и измерение сопротивления заземления опор ВЛ должны производиться в соответствии со СНиП 3.05.06-85 и "Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей".

3.16. В справочном приложении 2 приводится перечень арматуры для соединения заземляющих проводников.

## Соединения заземляющих проводников с заземлителями



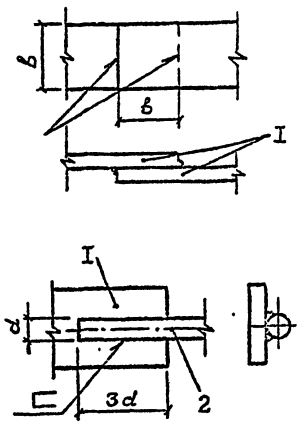

I – заземлитель;
2 – заземляющий проводник из круглой стали;
3 – заземляющий проводник из полосовой стали;
4 – планка из полосовой стали (применяется при $b<8d$).

Для узла 5 длина сварного шва $L \geq 6d$.

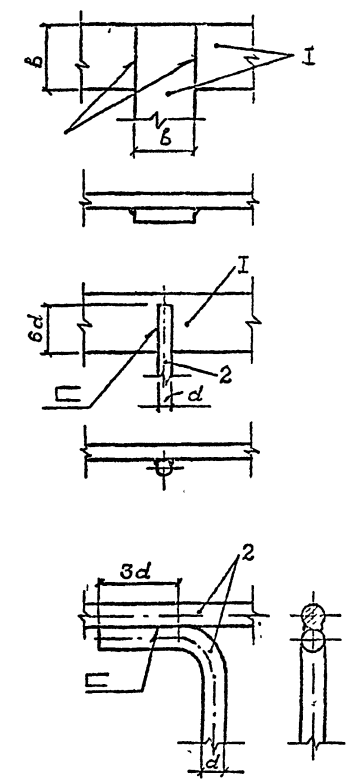
Узлы I,2 и 5 – заземляющие проводники из круглой стали;
Узлы 3 и 4 – заземляющие проводники из полосовой стали

## Соединения заземляющих проводников сваркой

### Продольные соединения




### Ответвления



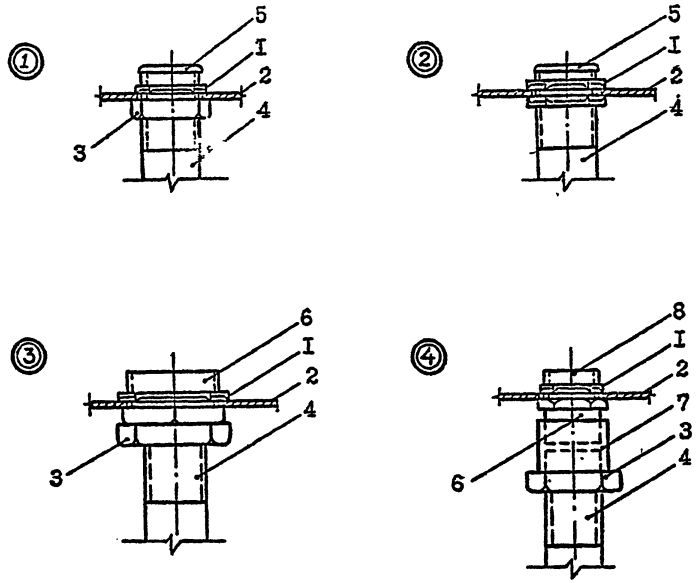

1 – проводник из полосовой стали,
2 – проводник из круглой стали

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач. отд | Кулыгин | | 5.407-146.I-01 |
| ГИП | Попель | | |
| Нач. гр. | Солдатов | | Соединения заземляющих проводников сваркой. Соединения заземляющих проводников с заземлителями |
| Вед. инж | Базуткина | | Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1 |
| Инженер | Шустова | | СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ |
| Н. контр | Попель | | |

1071-01

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

## СОЕДИНЕНИЯ ТРУБ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В КАЧЕСТВЕ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ ПРОВОДНИКОВ, С КОРПУСАМИ ШКАФОВ, ЩИТКОВ И АППАРАТОВ




I – установочная заземляющая гайка;
2 – корпус шкафа, щитка или аппарата;
3 – контргайка;
4 – труба стальная;
5 – втулка полиэтиленовая;
6 – футорка;
7 – муфта;
8 – ниппель

СОЕДИНЕНИЯ ТРУБ ВЫПОЛНЯЮТСЯ ПО УЗЛАМ:

I – контргайкой и установочной заземляющей гайкой;

2 – двумя установочными заземляющими гайками;

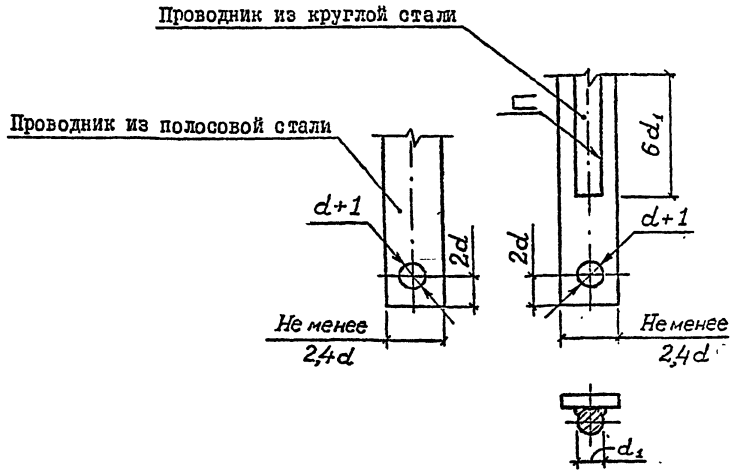
3 – сгоном футорки, закрепляемой в отверстии корпуса заземляющей гайкой и контргайкой.

Этот узел применяется, если диаметр отверстия в корпусе больше диаметра трубы;

4 – муфтой и футоркой, навернутой на ниппель, который крепится в отверстии корпуса контргайкой и установочной заземляющей гайкой.

Этот узел применяется, если диаметр отверстия в корпусе меньше диаметра трубы.

## ОКОНЦЕВАНИЕ СТАЛЬНЫХ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ ПРОВОДНИКОВ ДЛЯ ИХ ПРИСОЕДИНЕНИЯ К ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ




d – диаметр болта заземления,

$d_1$ – диаметр заземляющего проводника из круглой стали

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач. отд. | Кулыгин | | |
| ГИП | Попель | | |
| Нач. гр. | Солдатов | | |
| Вед. инж. | Базуткин | | |
| Инженер | Шустова | | |
| Н. контр. | Попель | | |

5.407-146.I-02

Соединения труб, используемых в качестве заземляющих проводников. Оконцевание стальных заземляющих проводников

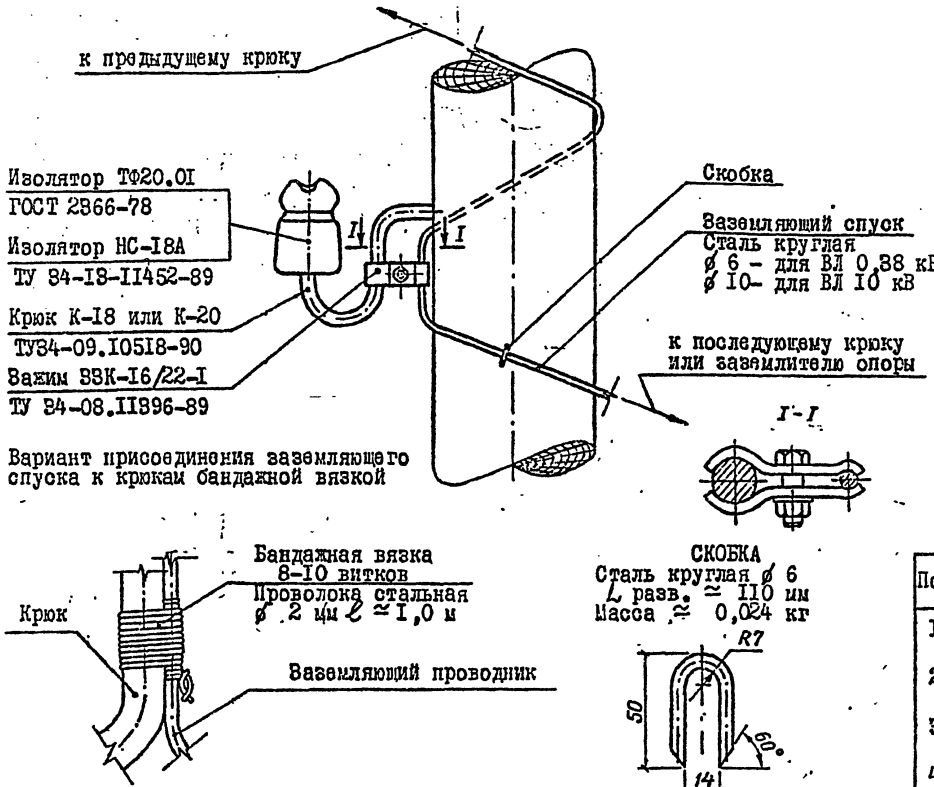
| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | | I |

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

1071-01

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

## ПРИСОЕДИНЕНИЕ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ ПРОВОДНИКОВ К СТАЛЬНЫМ КРЮКАМ НА ДЕРЕВЯННЫХ ОПОРАХ ВЛ 0,38-10 кВ




Вариант присоединения заземляющего спуска к крюкам бандажной вязкой







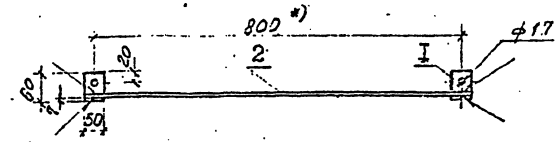
1. Заземляющий спуск прокладывается вокруг стойки по спирали с шагом, равным двойному расстоянию между крюками. От нижнего крюка заземляющий спуск прокладывается к заземлителю вертикально.

2. При отсутствии зажимов 38К допускается выполнять присоединение заземляющего спуска к крюкам бандажной вязкой.

3. Шунтирование или заземление стальных крюков на деревянных опорах ВЛ 10 кВ выполняются по аналогии с настоящим чертежом.

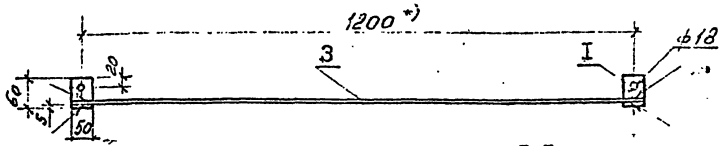
4. Необходимость шунтирования стальных крюков без заземления или с их заземлением на деревянных опорах ВЛ 10 кВ определяется в соответствии с требованиями "Инструкции по выбору изоляции электроустановок" РД 34.51.101-90, а также гл.1.9 ПУЭ седьмого издания.

## ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ ПРОВОДНИКИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР ВЛ 0,38 кВ

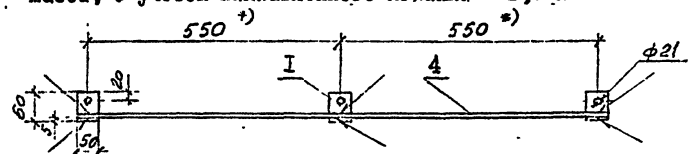



Масса, с учетом наплавленного металла - 0,5 кг

## ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ ПРОВОДНИКИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР ВЛ 10 кВ




Масса, с учетом наплавленного металла - 1,1 кг




Масса, с учетом наплавленного металла - 1,2 кг

| Поз. | Наименование | НТД**) | Кол. | Масса, кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Флажок - сталь полосовая 50х6 мм | ГОСТ 103-76 | 60 мм | 0,14 | |
| 2 | Заземляющий проводник - сталь круглая диаметром 6 мм | ГОСТ 2590-88 | 850 мм | 0,19 | |
| 3 | То же, но диаметром 10 мм, длиной | То же | 1250 мм | 0,77 | |
| 4 | То же, но длиной | -"- | 1150 | 0,71 | |

На чертеже приведены унифицированные конструкции заземляющих проводников железобетонных опор ВЛ 0,38-10 кВ типовых конструкций серий 3.407.1-136 и 3.407.1-148.

*) При комплектации конкретных типов опор ВЛ 0,38-10 кВ заземляющими проводниками указанные размеры могут быть изменены в кратном измерении размерам, приведенным на чертеже.

**) *Здесь и далее по тексту выпуска 1 аббревиатура НТД - обозначение нормативно-технической документации*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач.отд | Кулыгин | | |
| ГИП | Попель | | |
| Нач.гр. | Солдатов | | |
| Вед.инж | Базуткина | | |
| Инженер | Шустова | | |
| Н.контр | Попель | | |

5.407-146.1-03.

Присоединение заземляющих проводников к стальным крюкам на деревянных опорах. Заземляющие проводники железобетонных опор ВЛ 0,38 - 10 кВ

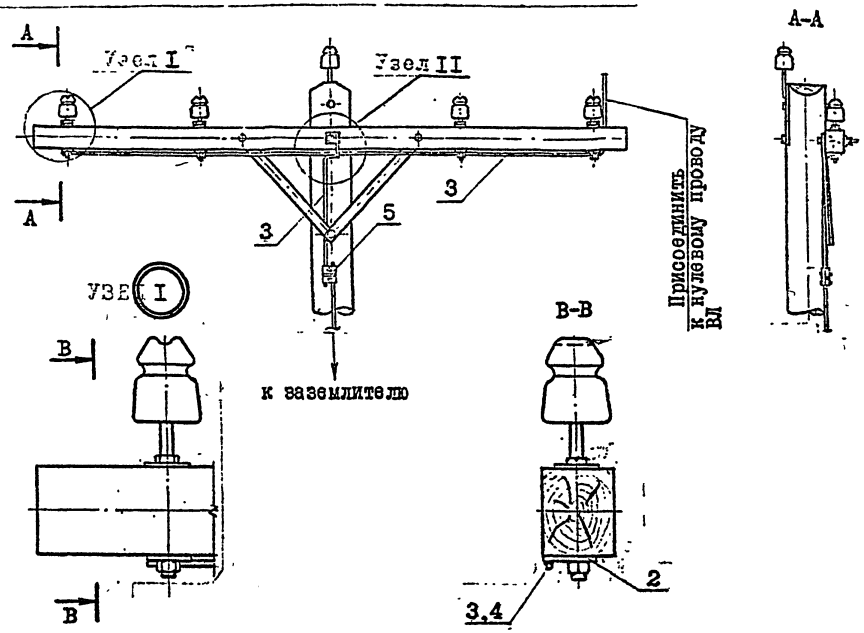
| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | | 1 |

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

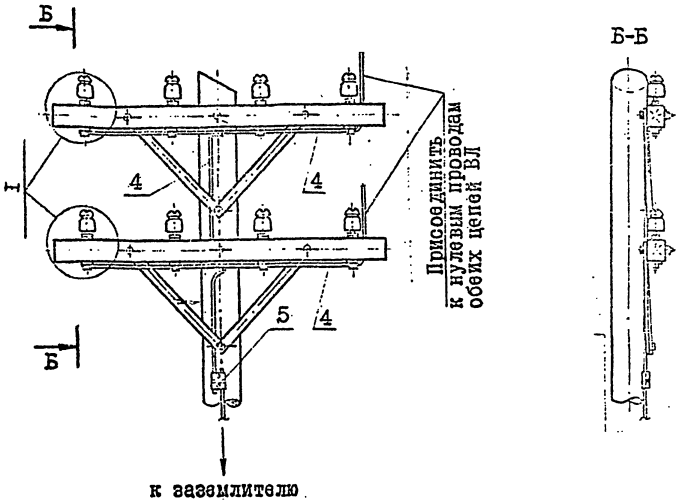
1071-01

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

## ЗАЗЕМЛЕНИЕ СТАЛЬНЫХ ШТЫРЕЙ НА ДЕРЕВЯННЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОРАХ ПЯТИПРОВОДНЫХ ВЛ 0,38 кВ




## ЗАЗЕМЛЕНИЕ СТАЛЬНЫХ ШТЫРЕЙ НА ДЕРЕВЯННЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОРАХ ВОСЬМИПРОВОДНЫХ ВЛ 0,38 кВ




На чертеже приведено заземление стальных штырей восьмипроводной двухцепной ВЛ 0,38 кВ двумя заземляющими проводниками, присоединяемыми к соответствующему нулевому проводу каждой из цепей двухцепной ВЛ 0,38 кВ.

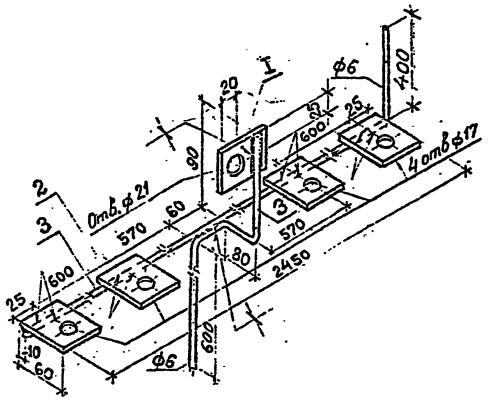
Для одноцепных ВЛ с расщепленными фазными, фонарным и нулевым проводами заземление стальных штырей восьмипроводной одноцепной ВЛ выполняется одним заземляющим проводником, присоединяемым к нулевому проводу ВЛ.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 5.407-146.1-04 | |
| Нач. отд. | Кулыгин | | | Заземления стальных штырей на деревянных опорах пяти-, восьмипроводных ВЛ 0,38 кВ | Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 2 |
| ГИП | Попель | | | | |
| Нач. гр. | Солдатов | | | | |
| Вед. инж. | Базуткина | | | | |
| Инженер | Шустова | | | | СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ |
| Н. контр. | Попель | | | | |

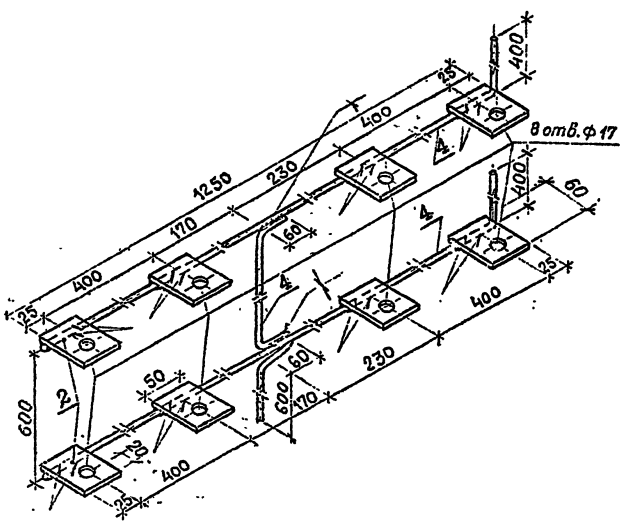
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

1071-01

КОНСТРУКЦИЯ ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО УСТРОЙСТВА СТАЛЬНЫХ ШТЫРЕЙ НА ДЕРЕВЯННЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОРАХ ПЯТИПРОВОДНЫХ ВЛ 0,38 кВ

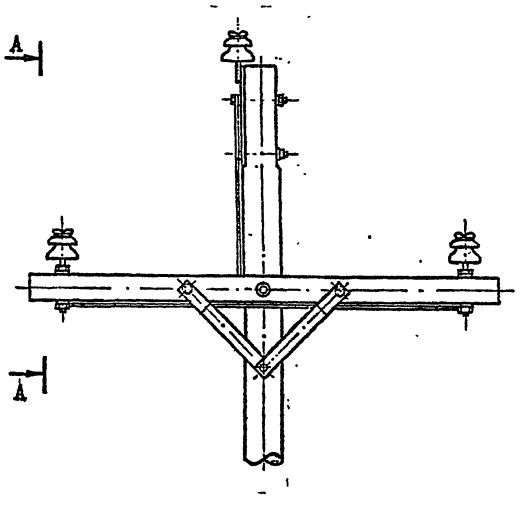



КОНСТРУКЦИЯ ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО УСТРОЙСТВА СТАЛЬНЫХ ШТЫРЕЙ НА ДЕРЕВЯННЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОРАХ ВОСЬМИПРОВОДНЫХ ВЛ 0,38 кВ

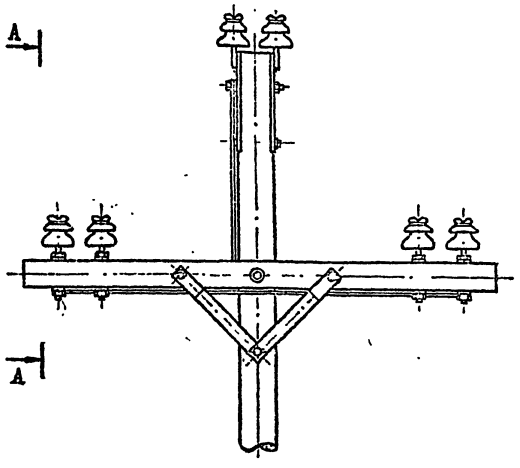



| Поз. | Наименование | НТД | Кол. | Масса кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| I | Флажок вертикальный – сталь полосовая 50х4 мм | ГОСТ 103-76 | 60 мм | 0,094 | |
| 2 | Флажок горизонтальный – сталь полосовая 50х4 мм | То же | 60 мм | 0,087 | |
| 3 | Заземляющий проводник – сталь круглая диаметром 6 мм | ГОСТ 2590-88 | 3,68 м | 0,82 | |
| 4 | То же, но длиной | То же | 4,68 м | I,04 | |
| Общая масса с учетом наплавленного металла составляет для опор: | | | | | |
| | пятипроводных ВЛ | | | I,33 | |
| | восьмипроводных ВЛ | | | I,88 | |
| 5 | Зажим соединительный плашечный ПС-I-I | ТУ 34-I3-I0273-88 | I | 0,87 | |

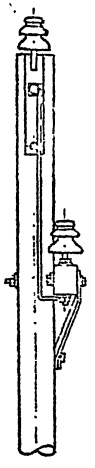
ШУНТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ ШТЫРЕЙ НА ДЕРЕВЯННЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОРАХ ВЛ IO кВ В НЕНАСЕЛЕННОЙ МЕСТНОСТИ




ШУНТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ ШТЫРЕЙ НА ДЕРЕВЯННЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОРАХ ВЛ IO кВ В НАСЕЛЕННОЙ МЕСТНОСТИ




А–А



I. Необходимость шунтирования стальных штырей без заземления или с их заземлением на деревянных опорах ВЛ IO кВ определяется в соответствии с требованиями "Инструкции по выбору изоляции электроустановок". РД 34.5I.IOI-90.

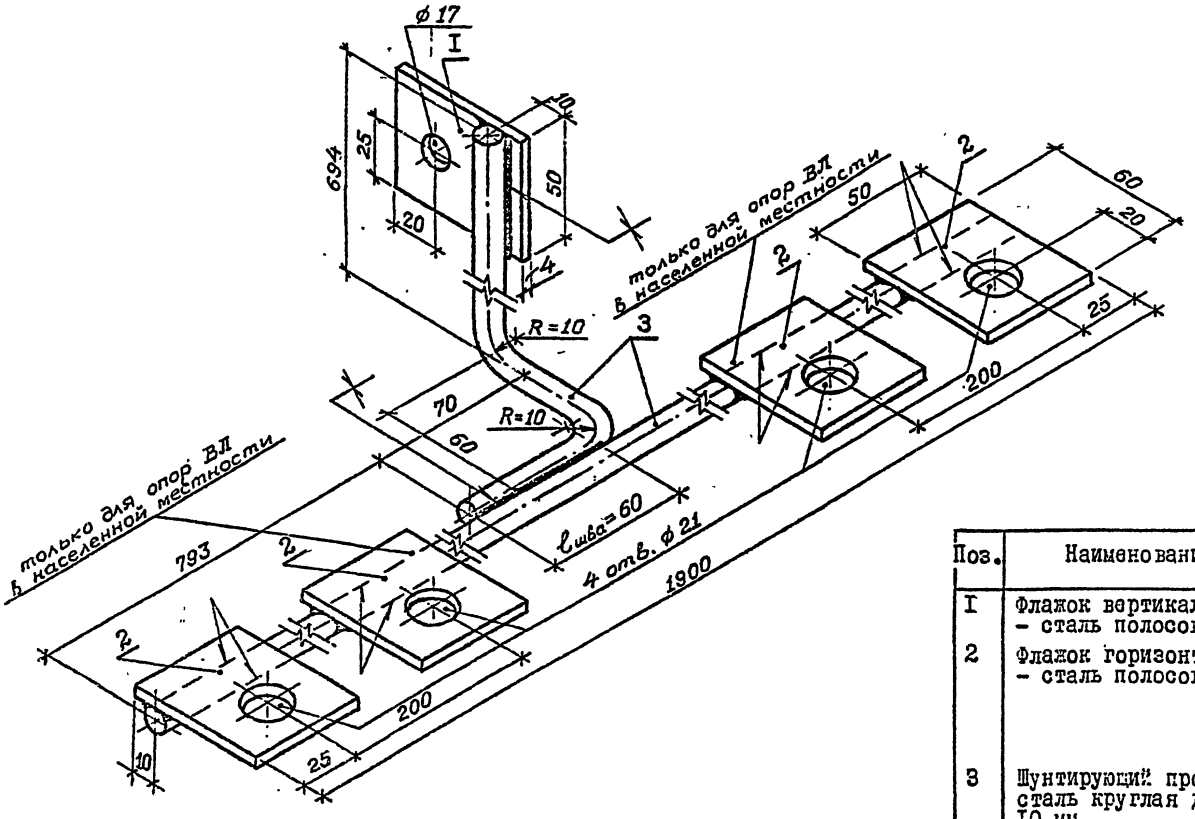
2. Шунтирование стальных штырей на деревянных угловых промежуточных опорах выполняется по аналогии с настоящим чертежом.

3. При необходимости заземления стальных штырей заземляющий спуск соединяется с горизонтальным заземляющим проводником (поз.3) сваркой или с вертикальным заземляющим проводником – плашечным зажимом ПС-2-I.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач.отд. | Кулыгин | | 5.407-146.I-05 |
| ГИП | Попель | | |
| Нач. гр. | Солдатов | | Шунтирование стальных штырей на деревянных опорах ВЛ 10 кВ |
| Вед.инж | Базуткина | | Стадия: Р; Лист: I; Листов: 2 |
| Инженер | Шустова | | СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ |
| Н.контр | Попель | | |

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

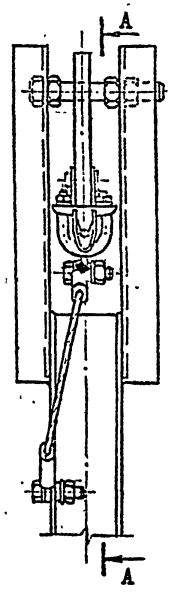
1071-01

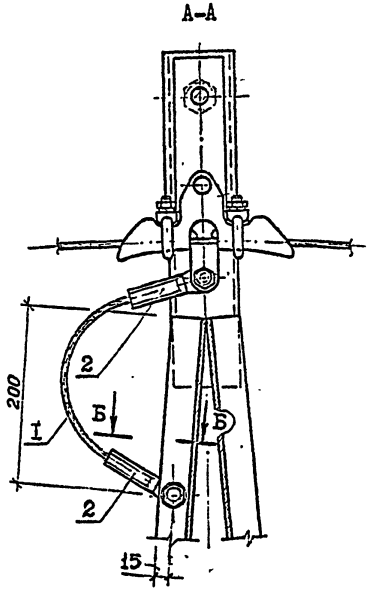


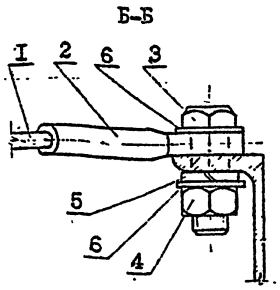

| Поз. | Наименование | НТД | Кол. | Масса, кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| I | Флажок вертикальный – сталь полосовая 50х4 мм | ГОСТ 103-76 | 60 мм | 0,09 | |
| 2 | Флажок горизонтальный – сталь полосовая 50х4 мм | То же | 60 мм | 0,08 | Для опоры в: ненаселенной местности – 2 шт.; населенной – – 4 шт. |
| 3 | Шунтирующий проводник – сталь круглая диаметром 10 мм.; | ГОСТ 2590-88 | 1715 мм | 1,06 | |
| Общая масса, с учетом наплавленного металла для опоры в: | | | | | |
| ненаселенной местности | | | | 1,4 | |
| населенной местности | | | | 1,6 | |



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



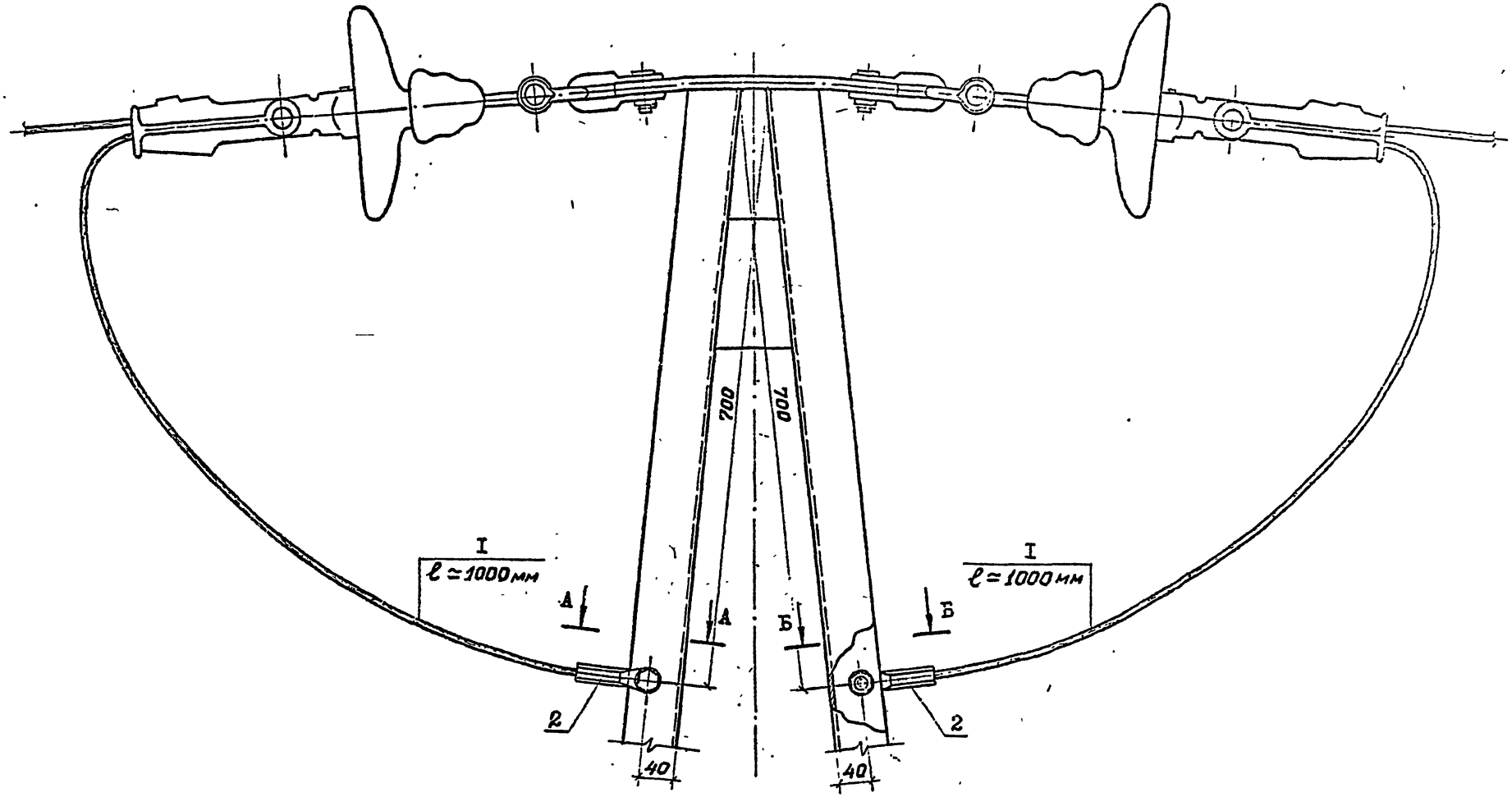

| Поз. | Наименование | НТД | Кол. | Масса кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Заземляющий проводник: | | ~320 мм | | |
| | а) канат стальной спиральный типа ЛК-О конструкции 1х7 (1+6) 8,0 Г-В-Н-ОЖ-1160 | ГОСТ 3062-80 | | | |
| | б) провод стальной многопроволочный марки ПС сечением 35 мм² | ТУ 14-4-661-75 | | | |
| 2 | Зажим заземляющий типа ЗПС-35-ЗВ | ТУ 34-27-11002-85 | 2 | 0,11 | |
| 3 | Болт М16х60.46.01 | ГОСТ 7798-70 | 2 | 0,26 | |
| 4 | Гайка М16.4.01 | ГОСТ 5915-70 | 2 | 0,06 | |
| 5 | Шайба пружинная 17Л65Г | ГОСТ 6402-70 | 2 | 0,02 | |
| 6 | Шайба 17.01 | ГОСТ 11371-78 | 2 | 0,02 | |

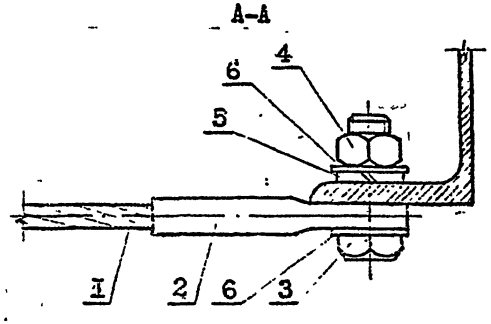
1. На настоящем чертеже показано присоединение грозозащитного троса к заземленной металлоконструкции тросостойки железобетонных промежуточных опор на вибрированных стойках по типовым конструкциям серии 3.407.1-168, выпуск 1.
2. Контактная поверхность тросостойки должна быть зачищена до металлического блеска и покрыта слоем технического вазелина, после чего выполняется болтовое соединение заземляющего проводника с тросостойкой.
3. Места с нарушенным лакокрасочным покрытием тросостойки после болтового соединения контактных поверхностей должны быть загрунтованы и окрашены в два слоя.

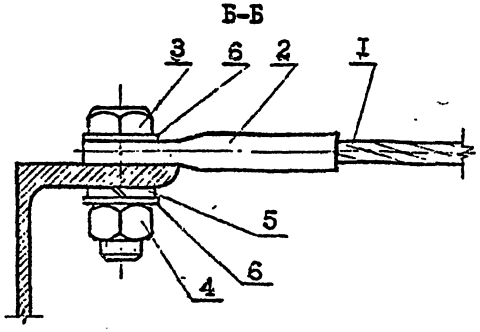
| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач.отд | Кулыгин | | 5.407-146.1-06 |
| ГИП | Попель | | Присоединение грозозащитного троса к тросостойке железобетонных промежуточных опорах ВЛ 35 кВ на вибрированных стойках |
| Нач. гр. | Солдатов | | Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1 |
| Вед. инж | Базуткина | | СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ |
| Инженер | Шустова | | |
| Н. контр | Попель | | |

1071-01

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



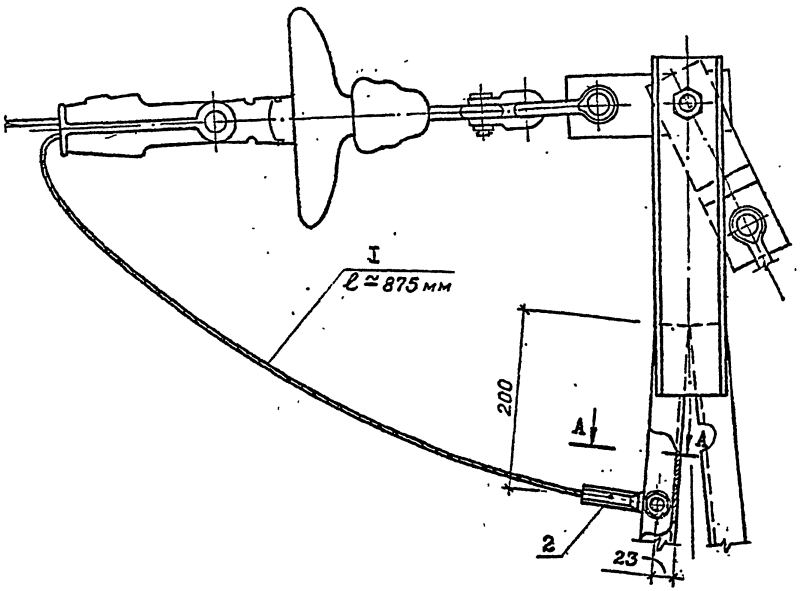



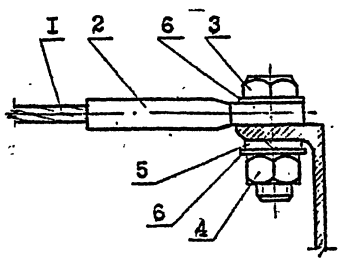

Спецификацию и примечания см. стр.I4

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 5.407-I46.I-07 | |
| Нач. отд. | Кулыгин | | | | |
| ГИП | Попель | | | Присоединение грозозащитного троса к тросостойке железобетонных опор анкерного типа ВЛ 35 кВ на вибрированных стойках | Стадия: Р; Лист: -; Листов: I |
| Нач. гр. | Солдатов | | | | |
| Вед. инж. | Базуткин | | | | СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ |
| Инженер | Шустова | | | | |
| Н. контр. | Попель | | | | |

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




А-А

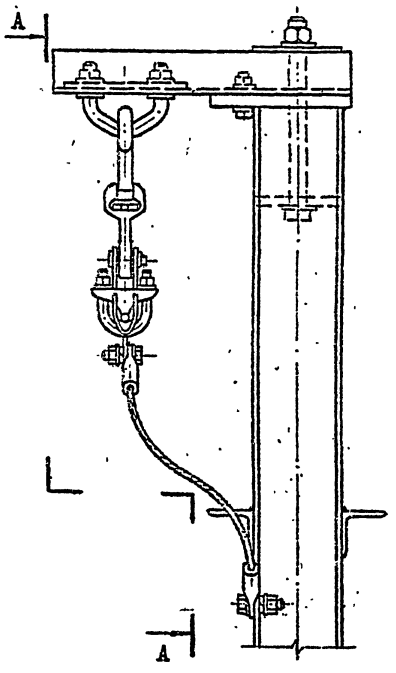


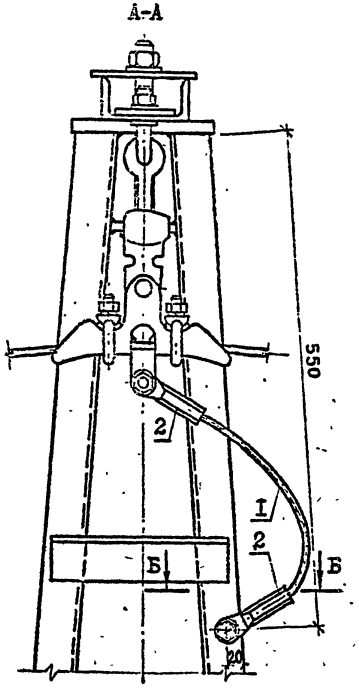

Спецификацию и примечания см. стр.I4

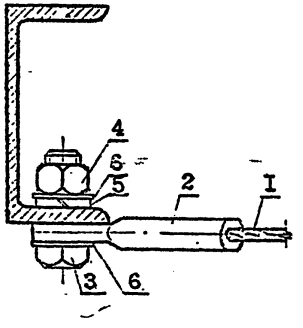
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 5.407-I46.I-08 | | | |
| Нач.отд. | Кулыгин | | | Присоединие грозозащитного троса к тросостойке железобетонных промежуточных опор с концевым креплением троса ВЛ 35 кВ на вибрированных стойках | Стадия | Лист | Листов |
| ГИП | Попель | | | | Р | - | I |
| Нач.гр. | Солдатов | | | | СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ | | |
| Вед.инж | Базуткина | | | | | | |
| Инженер | Щустова | | | | | | |
| Н.контр | Попель | | | | | | |

1071 01

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



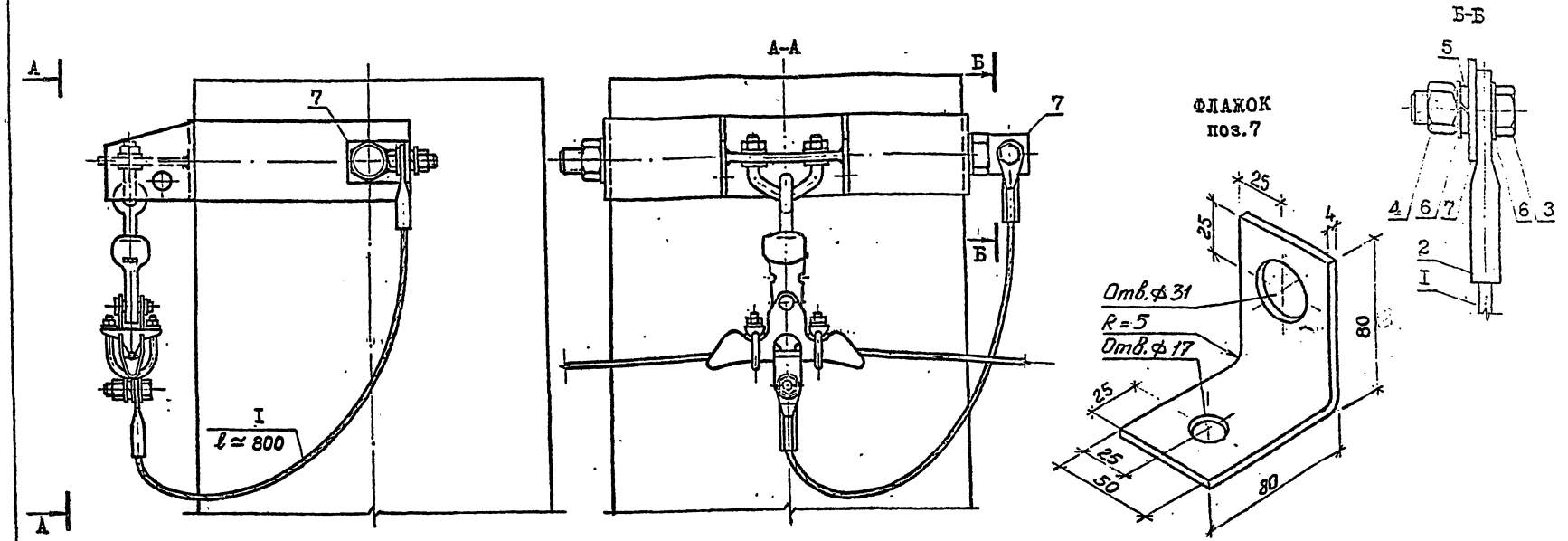




1. На настоящем чертеже показано присоединение грозозащитного троса к заземленной металлоконструкции тросостойки железобетонных промежуточных опор на центрифугированных стойках по типовым конструкциям серии 3.407.I-I64.
2. Контактная поверхность тросостойки должна быть зачищена до металлического блеска и покрыта слоем технического вазелина, после чего выполняется болтовое соединение заземляющего проводника с тросостойкой.
3. Места с нарушенным лакокрасочным покрытием тросостойки после болтового соединения контактных поверхностей должны быть загрунтованы и окрашены в два слоя.
4. Спецификацию см. стр.I4.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 5.407-I46.I-09 | | |
| Нач. отд. | Кулыгин | | | | | |
| ГИП | Попель | | | Присоединение грозозащитного троса к тросостойке железобетонных промежуточных опор ВЛ 35 кВ на центрифугированных стойках | Стадия: Р | Лист: — | Листов: I |
| Нач. гр. | Солдатов | | | | | |
| Вед. инж | Базуткина | | | | СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ | |
| Инженер | Шустова | | | | | |
| Н. контр | Попель | | | | | |

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

1071-01




I. На настоящем чертеже показано присоединение грозозащитного троса к заземленной металлоконструкции полухомута железобетонных промежуточных опор на центрифугированных стойках по типовым конструкциям серии 3.407.I-I64.

2. Контактные поверхности полухомута и флажка поз.7 должны быть зачищены до металлического блеска и покрыты слоем технического вазелина, после чего выполняются болтовые соединения заземляющего проводника с флажком и флажка с полухомутом.

3. Места с нарушенным лакокрасочным покрытием полухомута и флажка после болтовых соединений контактных поверхностей должны быть загрунтованы и окрашены в два слоя.

| Поз. | Наименование | НТД | Кол. | Масса, кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| Поз.с I по 6 включительно | | | | | см.стр.I4 |
| 7 | Флажок – сталь полосовая 50х4 мм | ГОСТ I08-76 | I65 мм | 0,25 | |

| | | |
|---|---|---|
| Нач.отд. | Кулыгин | |
| ГИП | Попель | |
| Нач.гр. | Солдатов | |
| Вед.инж | Базуткина | |
| Инженер | Шустова | |
| Н.контр | Попель | |

5.407-I46.I-I0

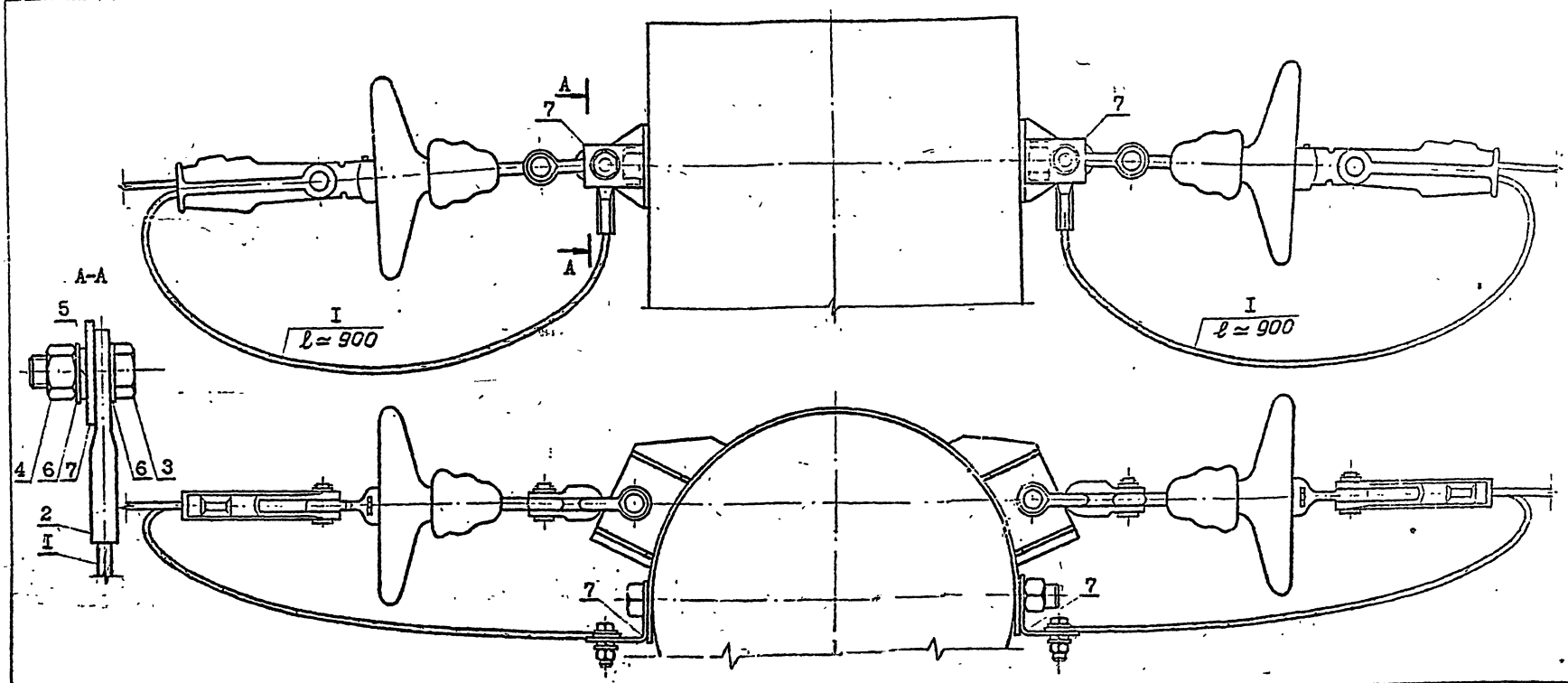
Присоединение грозозащитного троса к полухомуту железобетонных промежуточных опор ВЛ 35 кВ на центрифугированных стойках

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | | I |

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

1071-01

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




| Поз. | Наименование | НТД | Кол. | Масса кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| Поз. с I по 6 включительно | | | | | см. стр.I4 |
| 7 | Флажок – сталь полосовая 50х4 мм | ГОСТ I03-76 | I65мм | 0,25 | см. стр.I8 |

I. На настоящем чертеже показано присоединение грозозащитного троса к заземленной металлоконструкции полухомута железобетонных опор анкерного типа на центрифугированных стойках по типовым конструкциям серии 3.407.I-I64.

2. Контактные поверхности полухомута и флажков поз.7 должны быть зачищены до металлического блеска и покрыты слоем технического вазелина, после чего выполняются болтовые соединения заземляющих проводников с флажками и флажков с полухомутами.

3. Места с нарушенным лакокрасочным покрытием полухомута и флажков после болтовых соединений контактных поверхностей должны быть загрунтованы и окрашены в два слоя.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач. отд. | Кулыгин | | |
| ГИП | Попель | | |
| Нач. гр. | Солдатов | | |
| Вед. инж. | Базуткина | | |
| Инженер | Шустова | | |
| Н. контр. | Попель | | |

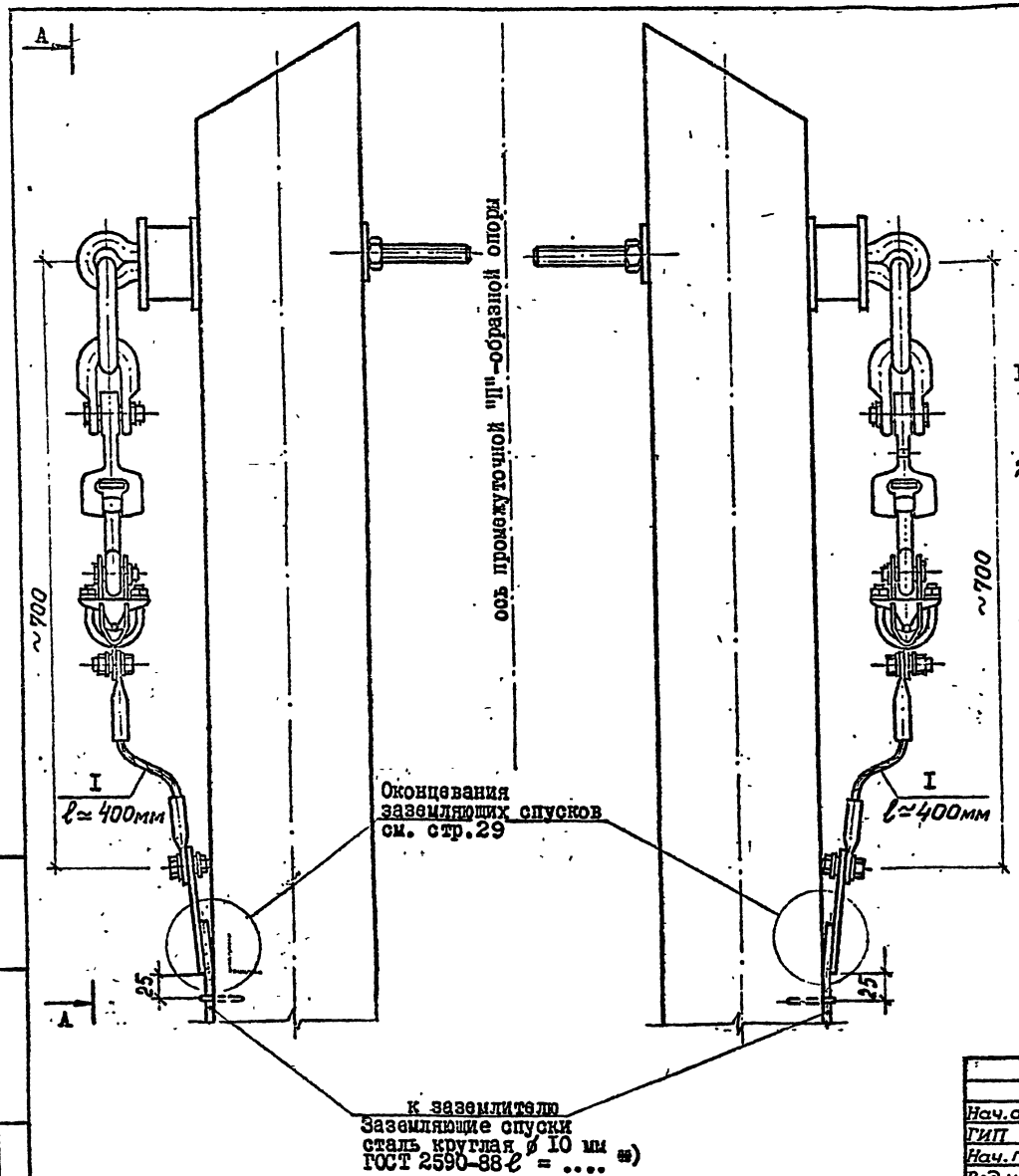
5.407-I46.I-II

Присоединение грозозащитного троса к хомуту железобетонных опор анкерного типа ВЛ 35кВ на центрифугированных стойках

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | | I |

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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



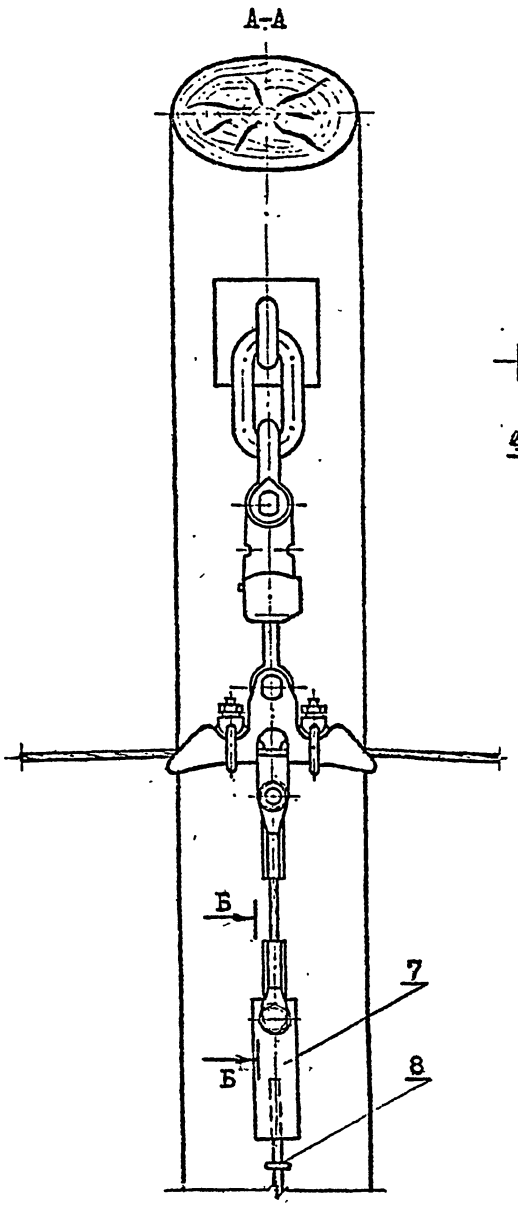

1. На настоящем чертеже показаны присоединения грозозащитных тросов к заземляющим спускам деревянных промежуточных опор по проекту № 1349 тм-т.2. ин-та "Энергосетьпроект".
2. Контактные поверхности фланцев поз.7 должны быть зачищены до металлического блеска и покрыты слоем технического вазелина, далее выполняются болтовые соединения заземляющих проводников с фланцами заземляющих спусков, после чего фланцы должны быть загрунтованы и окрашены в два слоя.

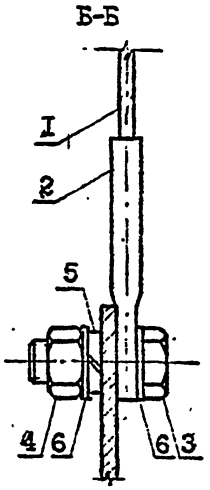
**) Длина "l" заземляющего спуска до разъемного соединения, приведенного на стр.29, определяется габаритом конкретного типоразмера опоры.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Нач.отд. | Кулыгин | | 5.407-146.1-12 | | |
| ГИП | Попель | | Присоединение грозозащитного троса к заземляющему спуску на деревянных промежуточных опорах ВЛ 35 кВ | Стадия | Лист | Листов |
| Нач.гр. | Солдатов | | | Р | 1 | 2 |
| Вед.инж. | Базуткина | | | СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ | | |
| Инженер | Шустова | | | | | |
| Н.контр. | Попель | | | | | |

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

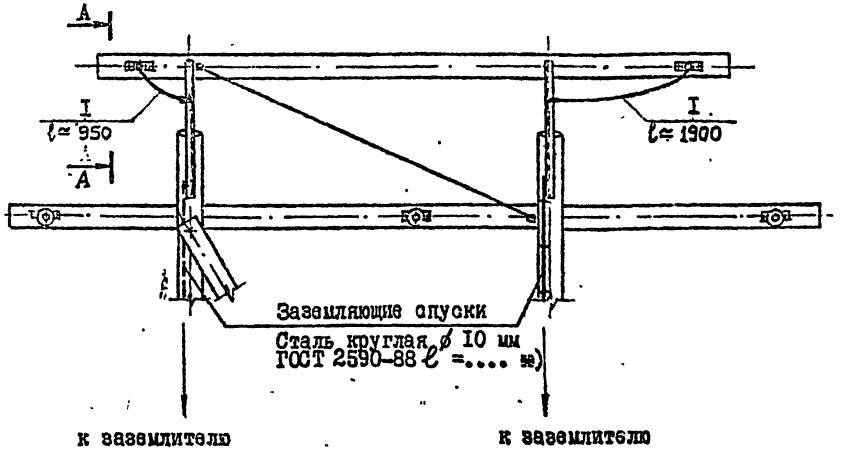
1071-01



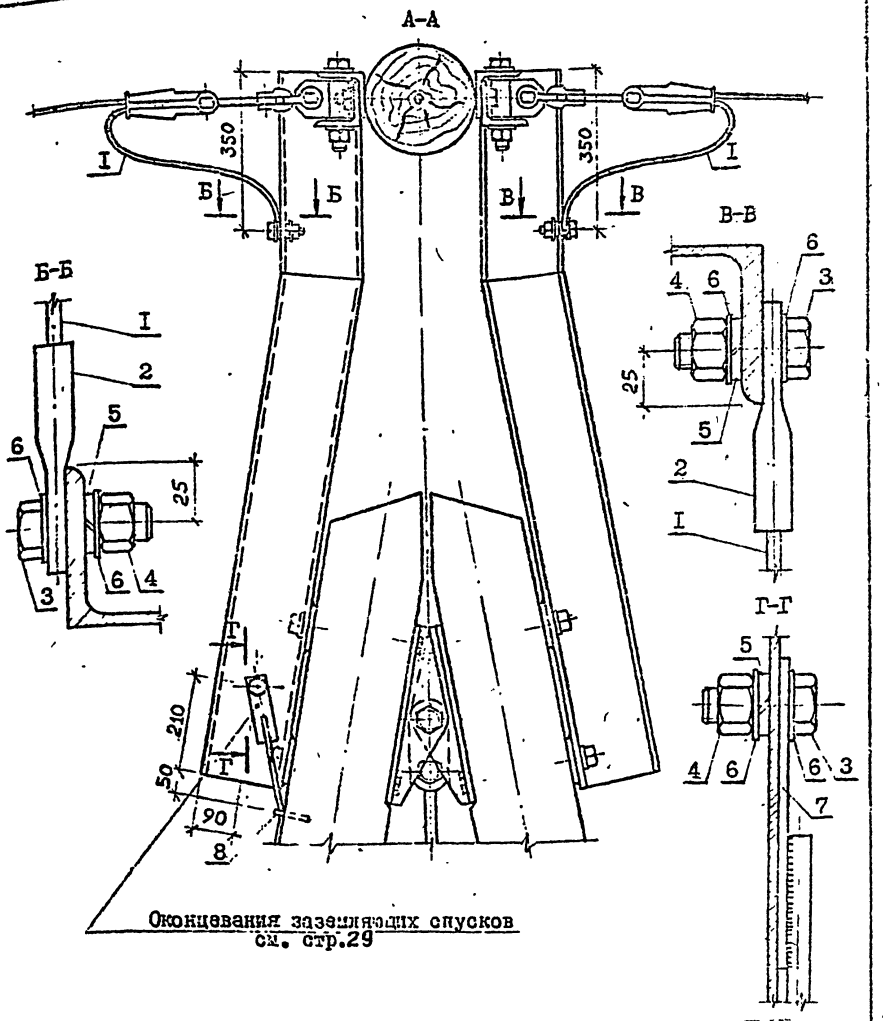




| Поз. | Наименование | НТД | Кол. | Масса, кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| Поз. | с 1 по 6 включительно | | | | см. стр.14 |
| 7 | Флажок - сталь полосовая 50х4 мм | ГОСТ 103-76 | 140мм | 0,22 | см. стр.29 |
| 8 | Скобка - сталь круглая диаметром 6 мм | ГОСТ 2590-88 | | 0,024 | То же |

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




| Поз. | Наименование | НТД | Кол. | Масса кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| Поз. с I по 6 включительно | | | | | см. стр.I4 |
| 7 | Флажок - сталь полосовая 50х4 мм | ГОСТ I03-76 | I40мм | 0,22 | см. стр.29 |
| 8 | Скобка - сталь круглая диаметром 6 мм | ГОСТ 2590-88 | | 0,024 | то же |




I. На настоящем чертеже показаны присоединения грозозащитных тросов и заземляющих спусков к тросостойкам деревянных опор анкерного типа.
*по проекту № 1349 тм-т.3 института "Энергосетьпроект"*

2. Контактные поверхности тросостоек и флажков поз.7 должны быть зачищены до металлического блеска и покрыты слоем технического вазелина, после чего выполняются болтовые соединения заземляющих проводников и флажков заземляющих спусков с тросостойками.

3. Места с нарушенным лакокрасочным покрытием тросостоек, а также флажки заземляющих спусков после болтовых соединений контактных поверхностей должны быть загрунтованы и окрашены в два слоя.

22) Длина "ℓ" заземляющего спуска до разъемного соединения, приведенного на стр.29, определяется габаритом конкретного типоразмера опоры.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач.отд. | Кулыгин | | |
| ГИП | Попель | | |
| Нач.гр. | Солдатов | | |
| Вед.инж. | Базуткин | | |
| Инженер | Шустова | | |
| Н.контр. | Попель | | |

5.407-146.I-18

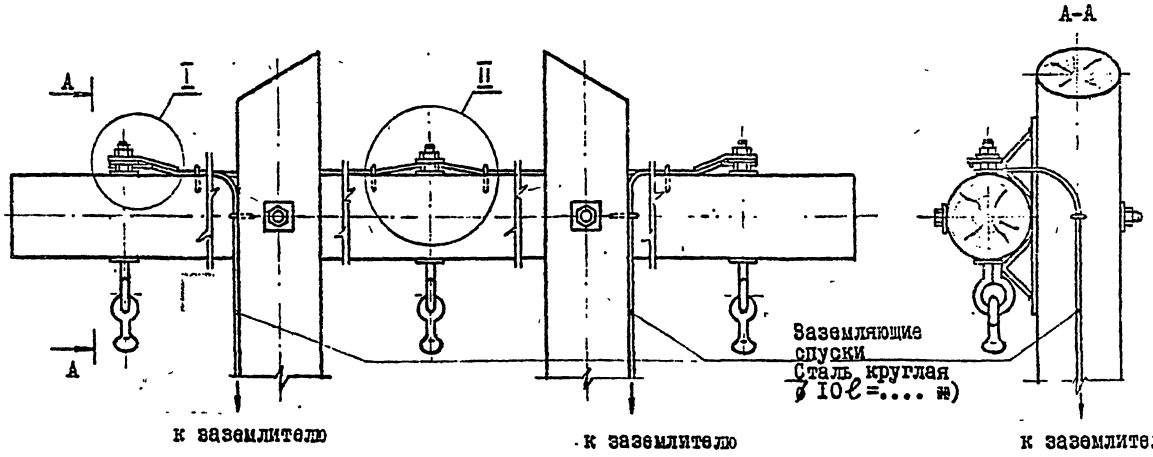
Присоединения грозозащитных тросов к тросостойкам на деревянных опорах анкерного типа ВЛ 35 кВ

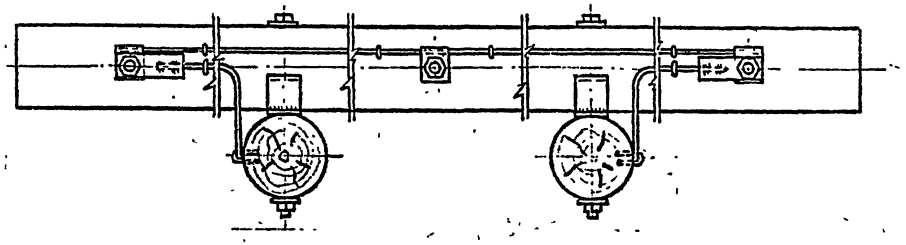
| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | | I |

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

1071-01

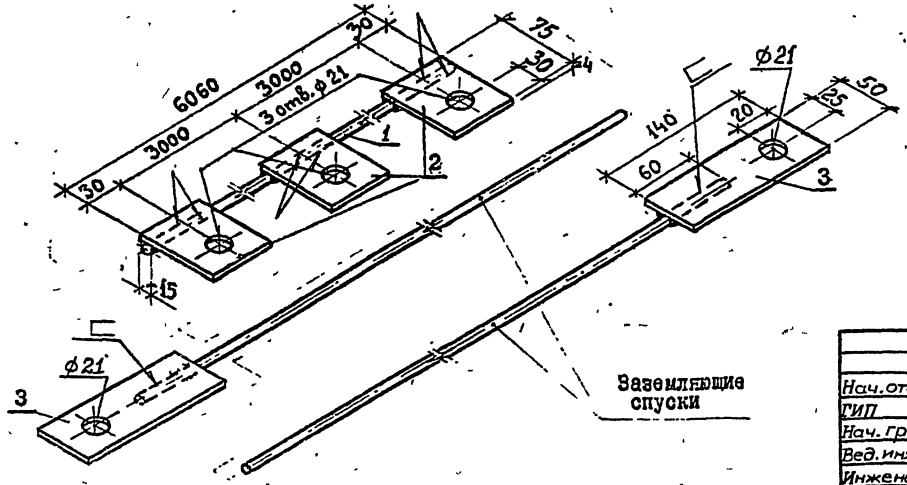
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№



На настоящем чертеже в соответствии с требованиями главы 4.2 ПУЭ показано присоединение узлов крепления поддерживающих изолирующих подвесок к заземляющим спускам деревянных промежуточных опор по проекту №1349 тм-т.2 института "Энергосетьпроект."

※) Длина "ℓ" каждого из заземляющих спусков, приведенных на стр.29, до заземлителя определяется габаритом конкретного типоразмера опоры.




| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач.отд. | Кулыгин | | |
| ГИП | Попель | | |
| Нач.гр. | Солдатов | | |
| Вед.инж | Зазуткина | | |
| Инженер | Шустова | | |
| Н.контр | Попель | | |

5.407-146.1-14

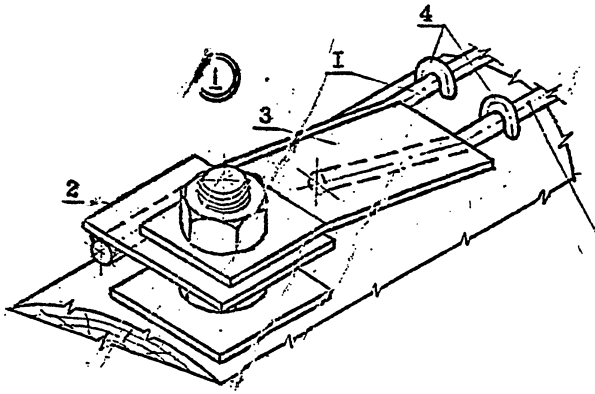
Присоединения узлов крепления изолирующих подвесок к заземляющим спускам на деревянных промежуточных опорах ВЛ 35кВ

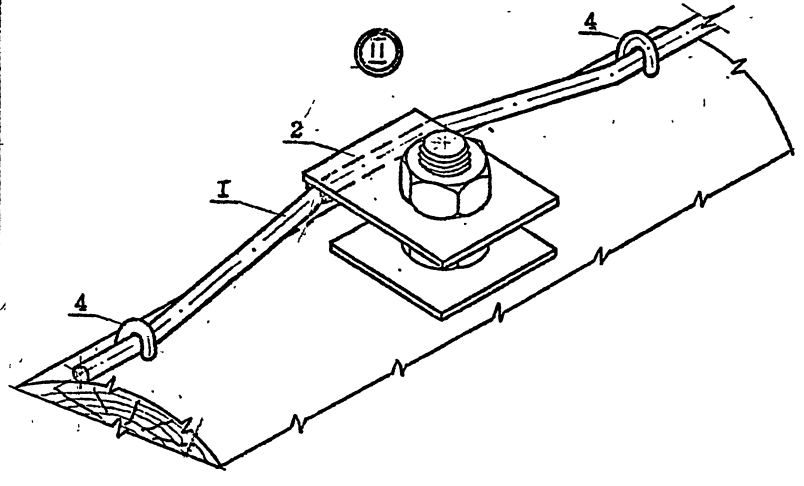
| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | 1 | 2 |

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

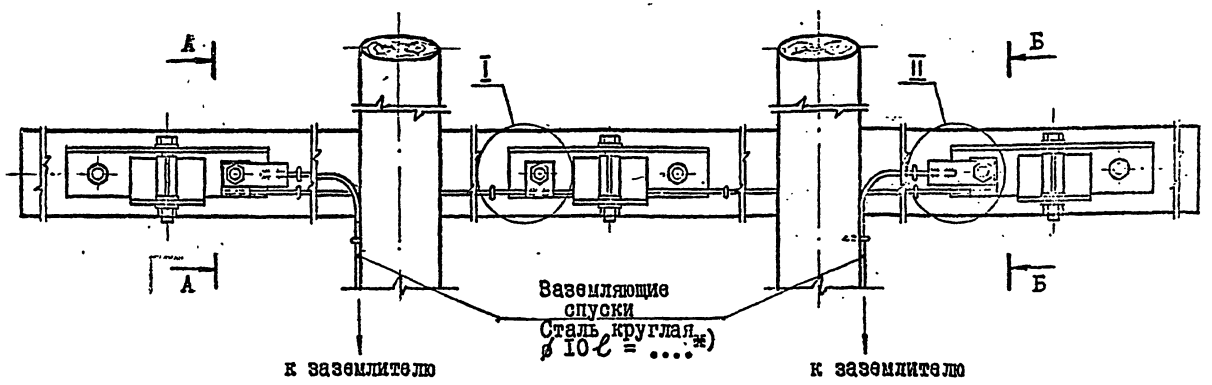
1071-01

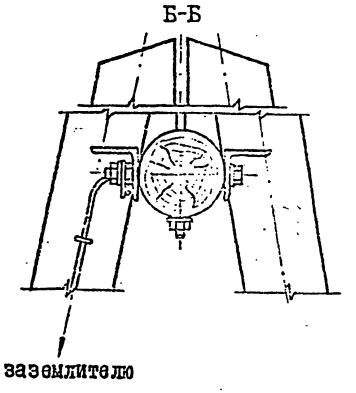
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

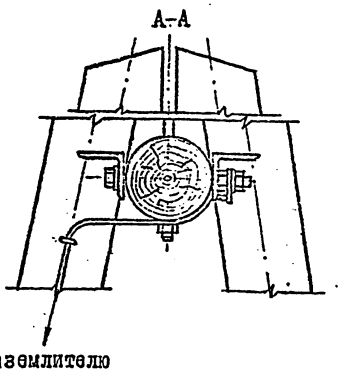


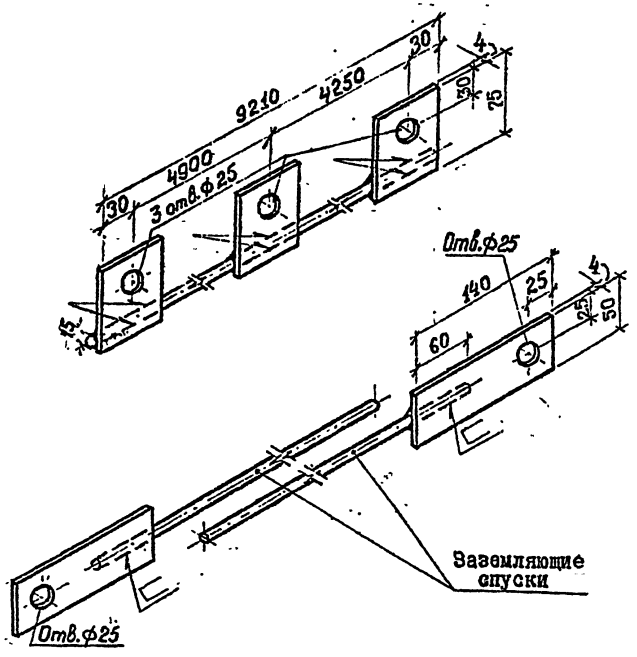




| Поз. | Наименование | НТД | Кол. | Масса кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| I | Заземляющий проводник – сталь круглая диаметром 10 мм | ГОСТ 2590-88 | 6,06м | 3,74 | |
| 2 | Флажок – сталь полосовая 60х4 мм | ГОСТ 103-76 | 75мм | 0,18 | на опору 3 шт |
| 3 | Флажок – сталь полосовая 50х4 мм | То же | 140мм | 0,22 | на опору 2 шт |
| Общая масса с учетом наплавленного металла | | | | 4,16 | |
| 4 | Скобка – сталь круглая диаметром 6 мм | ГОСТ 2590-88 | | 0,024 | см. стр.29 |




На настоящем чертеже в соответствии с требованиями главы 4.2 ПУЭ показано присоединение узлов крепления натяжных изолирующих подвесок к заземляющим спускам деревянных опор анкерного типа ВЛ 35 кВ *по проекту №1349 тм-т.3 института „Энергосетьпроект"*.

*) Длина " ℓ " каждого из заземляющих спусков, приведенных на стр.29, до заземлителя определяется габаритом конкретного типоразмера опоры.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач.отд. | Кулыгин | | |
| ГИП | Попель | | |
| Нач.гр. | Солдатов | | |
| Вед.инж | Базуткина | | |
| Инженер | Шустова | | |
| Н.контр | Попель | | |

5.407-146.1-15

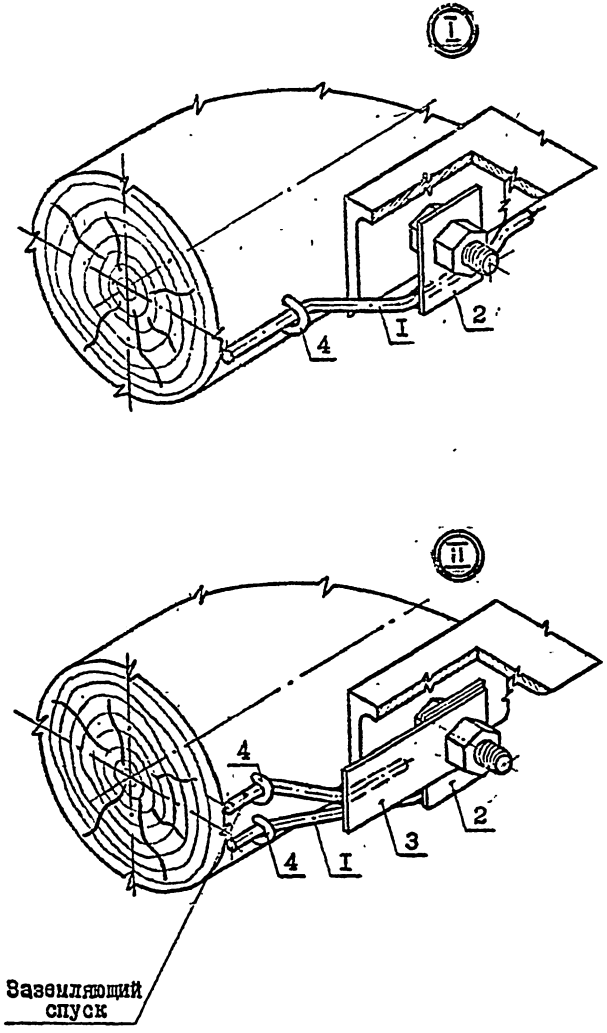
Присоединения узлов крепления изолирующих подсек к заземляющим спускам на деревянных опорах анкерного типа ВЛ 35кВ

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | 1 | 2 |

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

1071-01

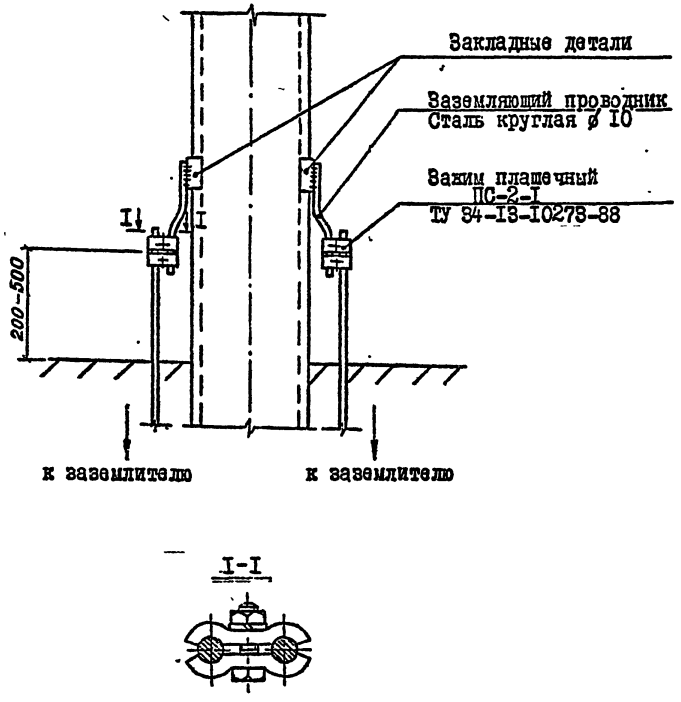
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№




| Поз. | Наименование | НТД | Кол. | Масса кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| I | Заземляющий проводник – сталь круглая диаметром 10 мм | ГОСТ 2590-88 | 9,2Iм | 5,68 | |
| 2 | Флажок – сталь полосовая 60х4 мм | ГОСТ 103-76 | 75мм | 0,18 | на опору 3 шт |
| 3 | Флажок – сталь полосовая 50х4 мм | То же | I40мм | 0,22 | на опору 2 шт |
| Общая масса с учетом наплавленного металла | | | | 6,2 | |
| 4 | Скобка – сталь круглая диаметром 6 мм | ГОСТ 2590-88 | | 0,024 | см. стр.29 |

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

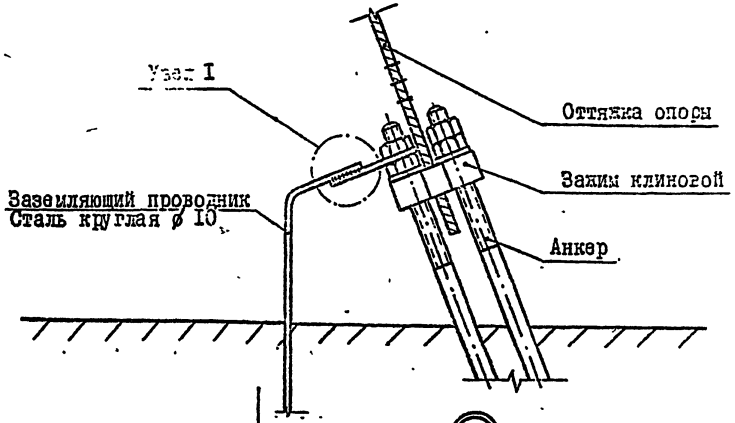
## ПРИСОЕДИНЕНИЕ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ ПРОВОДНИКОВ К ЗАКЛАДНЫМ ДЕТАЛЯМ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР ВЛ 35 кВ

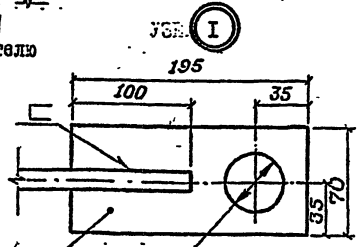



I-I



## ПРИСОЕДИНЕНИЕ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ ПРОВОДНИКОВ К ОТТЯЖКАМ ОПОР ВЛ 35 кВ




Планка
Сталь полосовая 70х6
ГОСТ 103-76
$\ell$ =195 мм, масса 0,65 кг

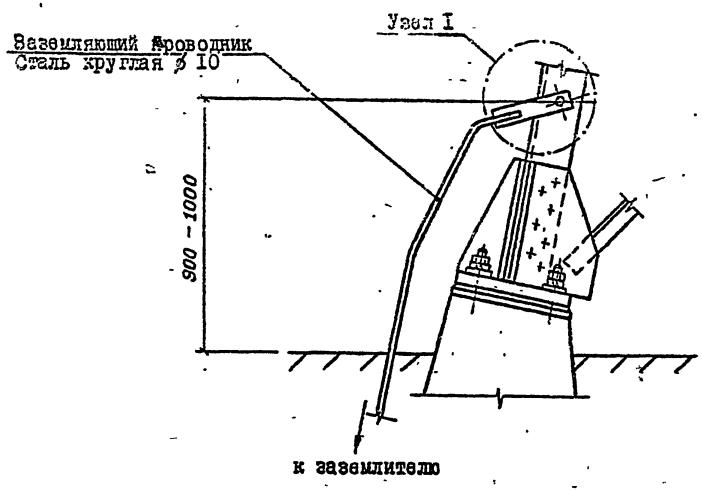
Диаметр отверстия должен быть на 2 мм больше диаметра анкера

Настоящий чертеж выполнен на основании чертежа № ВЛ-II-46 альбома II проекта архив.№ 8602 тм, разработанного Отделением дальних передач и Северо-Западным отделением института "Энергосетьпроект"

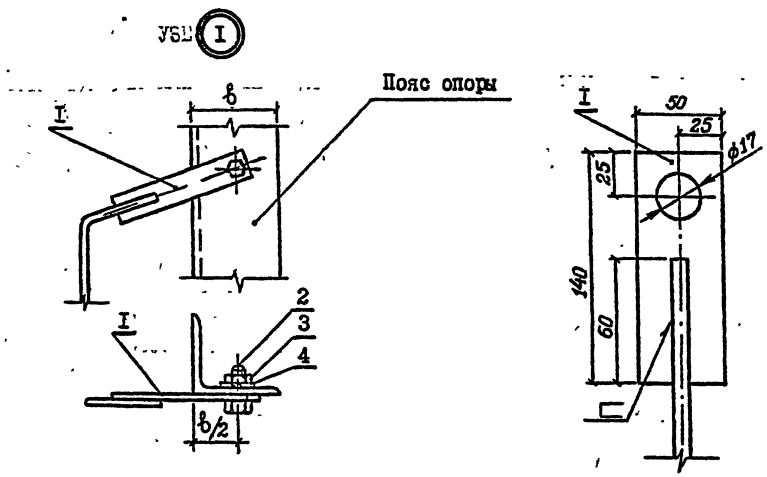
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Нач.отд. | Кулыгин | | 5.407-146.I-16 | | |
| ГИП | Попель | | Присоединения заземляющих проводников к оттяжкам и закладным деталям железобетонных опор ВЛ 35 кВ | Стадия | Лист | Листов |
| Нач.гр. | Солдатов | | | Р | - | I |
| Вед.инж. | Базуткина | | | СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ | | |
| Инженер | Шустова | | | | | |
| Н.контр | Попель | | | | | |

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

1071-01




| Поз. | Наименование | Марка, тип ГОСТ | Кол., шт | Длина мм | Масса кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | Флажок | Сталь полосовая 50х4 ГОСТ 103-76 | I | 140 | 0,22 | |
| 2 | Болт | М16х60.46.01 ГОСТ 7798-70 | I | 60 | 0,18 | |
| 3 | Гайка | М16.4.01 ГОСТ 5915-70 | I | - | 0,03 | |
| 4 | Шайба пружинная | 17Л65Г ГОСТ 6402-70 | I | - | 0,01 | |




I. Настоящий чертеж выполнен на основании чертежа № ВЛ-II-45 альбома II проекта архив.№ 3602тм, разработанного Отделением дальних передач и Северо-Западным отделением института "Энергосетьпроект".

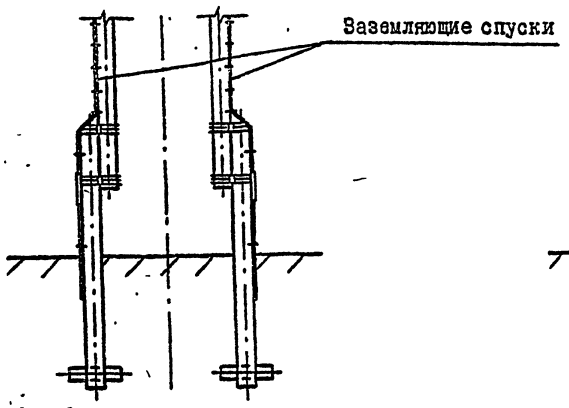
2. Контактные поверхности заземляющего проводника и пояса ствола опоры должны быть зачищены до металлического блеска и покрыты слоем технического вазелина, после чего выполняется их болтовое соединение.

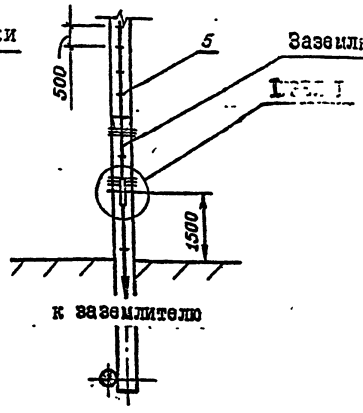
3. Места с нарушенным лакокрасочным покрытием пояса ствола опоры после болтового соединения контактных поверхностей должны быть загрунтованы и окрашены.

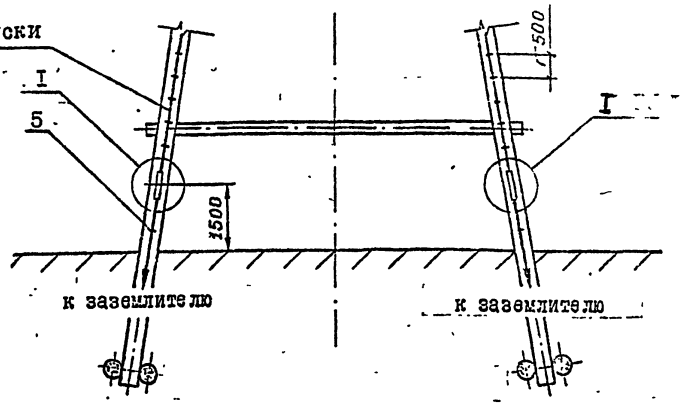
| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач. отд. | Кулыгин | | 5.407-146.I-17 |
| ГИП | Попель | | Присоединения заземляющих проводников к стальным опорам ВЛ 35 кВ |
| Нач. гр. | Солдатов | | Стадия Р; Лист; Листов I |
| Вед. инж. | Базуткина | | СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ |
| Инженер | Шустова | | |
| Н. контр. | Попель | | |

1071-01

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

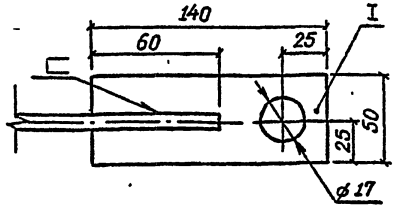


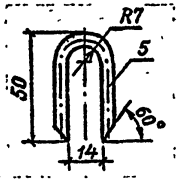


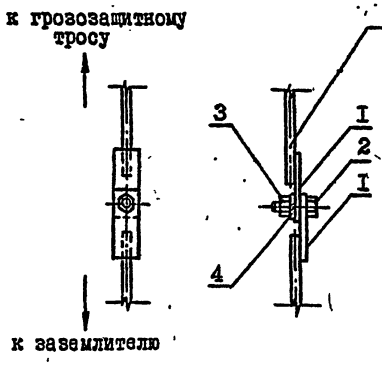





**СКОБКА**

Сталь круглая ф 6
L разв.=110 мм. Масса 0,024 кг




| Поз. | Наименование | Марка, тип ГОСТ | Кол., шт | Длина, мм | Масса, кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | Флажок | сталь полосовая 50х4 ГОСТ 103-76 | 2 | 140 | 0,22 | |
| 2 | Болт | М16х60.46.0I ГОСТ 7798-70 | I | 60 | 0,18 | |
| 3 | Гайка | М16.4.0I ГОСТ 5915-70 | I | - | 0,03 | |
| 4 | Шайба пружинная | 17Л65Г ГОСТ 6402-70 | I | - | 0,0I | |
| 5 | Скобка | сталь круглая ф 6 ГОСТ 2590-88 | 80 | 110 | 0,024 | |

I. Настоящий чертеж выполнен на основании чертежа № ВЛ-П-47 альбома II проекта архив.№ 3602тм, разработанного Отделением дальних передач и Северо-Западным отделением института "Энергосетьпроект".

2. Соединение заземляющих спусков в узле I следует выполнять плашечными зажимами ПС-2-I по ТУ 34-I3-I0278-88.

При отсутствии указанных зажимов соединения заземляющих спусков допускается выполнять как показано на настоящем чертеже.

3. Количество изделий и деталей, а также их масса в спецификации приведены для одного узла соединений.

| | | |
|---|---|---|
| Нач.отд. | Кулыгин | |
| ГИП | Попель | |
| Нач.гр. | Солдатов | |
| Вед.инж. | Базуткина | |
| Инженер | Шустова | |
| Н.контр. | Попель | |

5.407-I46.I-I8

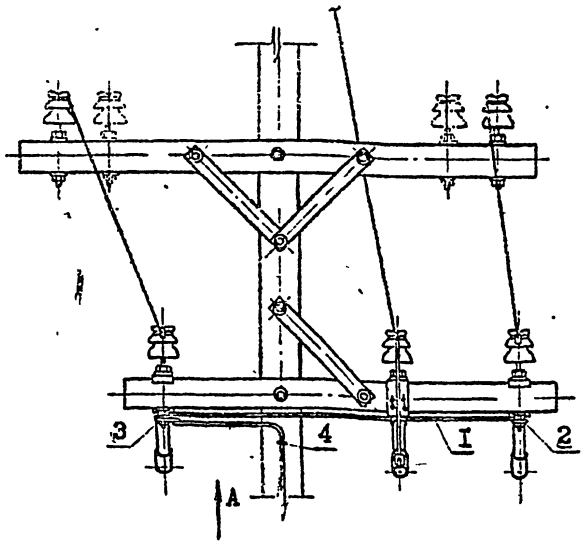
Соединения и прокладка заземляющих спусков на деревянных опорах ВЛ 35 кВ

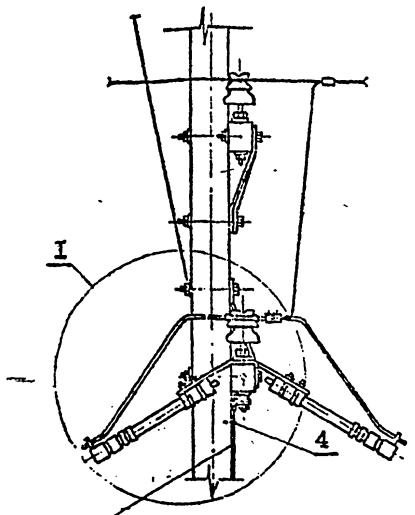
| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | - | I |

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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

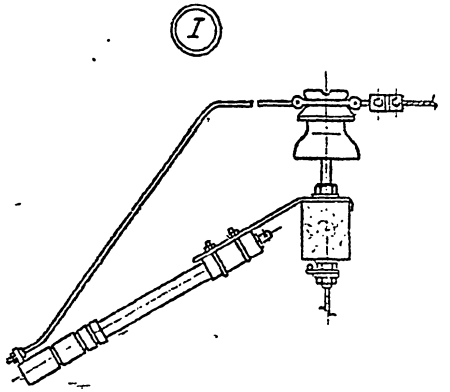
1071-01



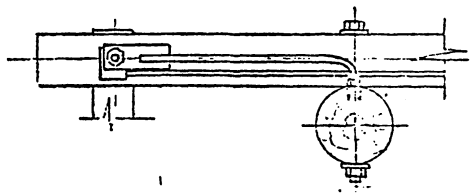




Заземляющий спуск
Сталь круглая ⌀ 10
ГОСТ 2590-88, $\ell$ =....*)

к заземлителю




Вид А



| Поз. | Наименование | НТД | Кол. | Масса, кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| I | Горизонтальный заземляющий проводник – сталь круглая диаметром 10 мм | ГОСТ 2590-88 | 1,55м | 0,95 | |
| 2 | Флажок – сталь полосовая 50х4мм | ГОСТ 103-76 | 60 мм | 0,09 | на опору 3 шт |
| 3 | Флажок – сталь полосовая 50х4 мм | То же, но | 140 мм | 0,22 | на опору I шт |
| Общая масса с учетом наплавленного металла | | | | I,8 | |
| 4 | Скобка – сталь круглая диаметром 6 мм | ГОСТ 2590-88 | | 0,024 | см. стр.29 |

I. На настоящем чертеже показано присоединение заземляющих спусков к трубчатым разрядникам РТВ и РТФ, устанавливаемым на деревянных промежуточных опорах ВЛ 10 кВ по типовым конструкциям серии 3.407-85.

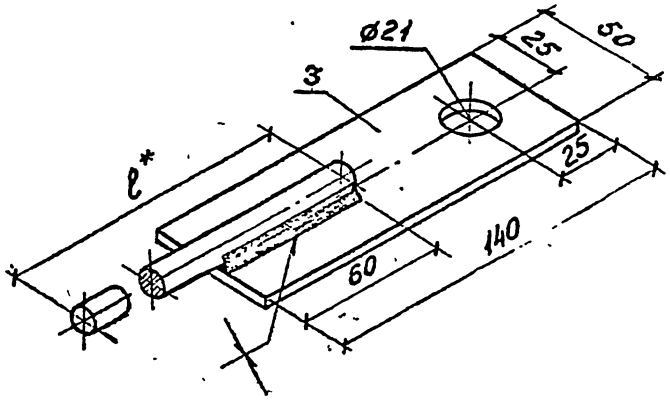
2. Заземление трубчатых разрядников, устанавливаемых на металлоконструкциях /траверсах и др./, имеющих металлическую связь с заземлителем опоры, осуществляется через узлы и детали крепления разрядников, обеспечивающие контактное соединение с заземленными металлоконструкциями железобетонных опор ВЛ 10 кВ.

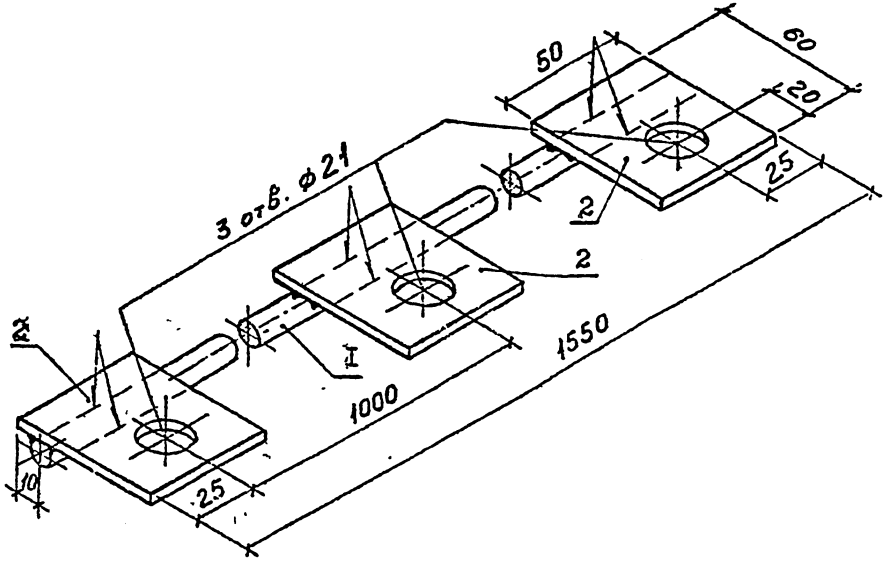
*) Длина "$\ell$" заземляющего спуска до заземлителя опоры определяется габаритом конкретного типоразмера опоры.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач. отд. | Кулыгин | | 5.407-146.I-19 |
| ГИП | Попель | | Присоединения заземляющих проводников к трубчатым разрядникам, устанавливаемым на деревянных промежуточных опорах ВЛ 10 кВ |
| Нач. гр. | Солдатов | | Стадия: Р; Лист: I; Листов: 2 |
| Вед. инж. | Басуткина | | СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ |
| Инженер | Шустова | | |
| Н. контр | Попель | | |

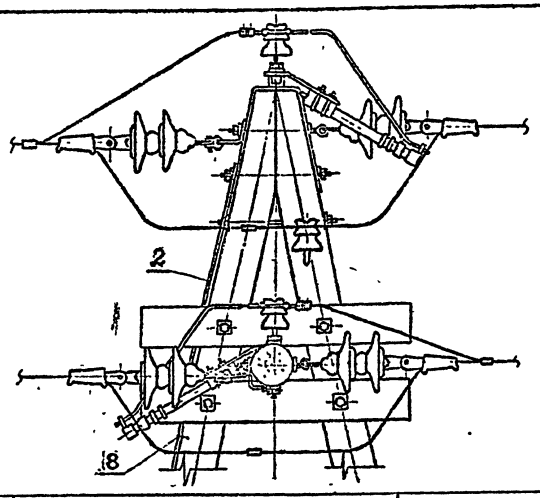
1071-01

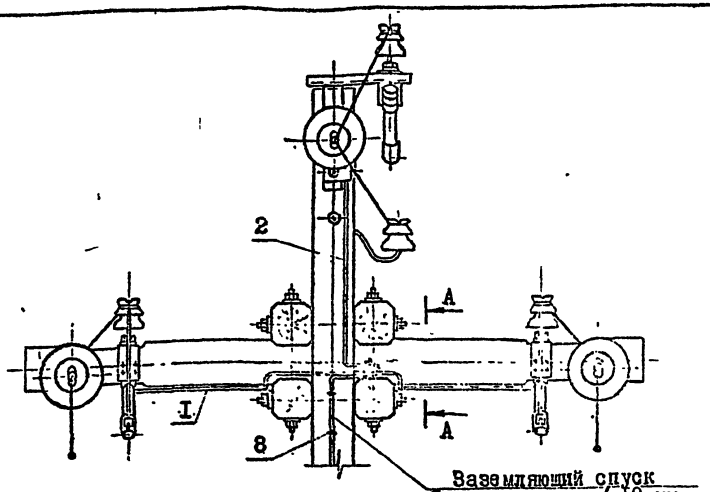
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

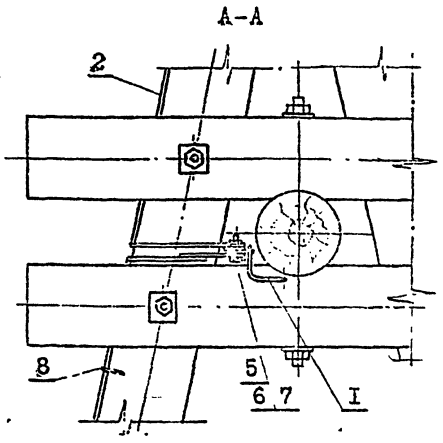



Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№




| Поз. | Наименование | НТД | Кол. | Масса, кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| I | Горизонтальный заземляющий проводник – сталь круглая диаметром 10 мм | ГОСТ 2590-88 | 2,16 м | 1,88 | |
| 2 | Вертикальный заземляющий проводник – сталь круглая диаметром 10 мм | То же | 1,25 м | 0,77 | |
| 3 | Флажок – сталь полосовая 50х4 мм | ГОСТ 103-76 | 60 мм | 0,09 | на опору 4 шт |
| 4 | Флажок – сталь полосовая 50х4 мм | То же | 140 мм | 0,22 | на опору 1 шт |
| Общая масса с учетом наплавленного металла | | | | 2,6 | |
| 5 | Болт М16х60.46.01 | ГОСТ 7798-70 | 4 | 0,52 | |
| 6 | Гайка М16.4.01 | ГОСТ 5915-70 | 4 | 0,182 | |
| 7 | Шайба пружинная 17Л65Г | ГОСТ 6402-70 | 4 | 0,04 | |
| 8 | Скобка – сталь круглая диаметром 6 мм | ГОСТ 2590-88 | | 0,024 | см. стр.29 |

1. На настоящем чертеже показано присоединение заземляющих спусков к трубчатым разрядникам РТВ и РТФ, устанавливаемым на деревянных опорах анкерного типа ВЛ 10 кВ по типовым конструкциям серии 3.407-85.
2. Заземление трубчатых разрядников, устанавливаемых на металлоконструкциях (траверсы и др.), имеющих металлическую связь с заземлителем опоры, осуществляется через узлы и детали крепления разрядников, обеспечивающие контактное соединение с заземленными металлоконструкциями железобетонных опор ВЛ 10 кВ.

*) Длина "ℓ" заземляющего спуска до заземлителя опоры определяется габаритом конкретного типоразмера опоры.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач. отд. | Кулыгин | | |
| ГИП | Попель | | |
| Нач. гр. | Солдатов | | |
| Вед. инж. | Базуткина | | |
| Инженер | Шустова | | |
| Н. контр. | Попель | | |

5.407-146.1-20

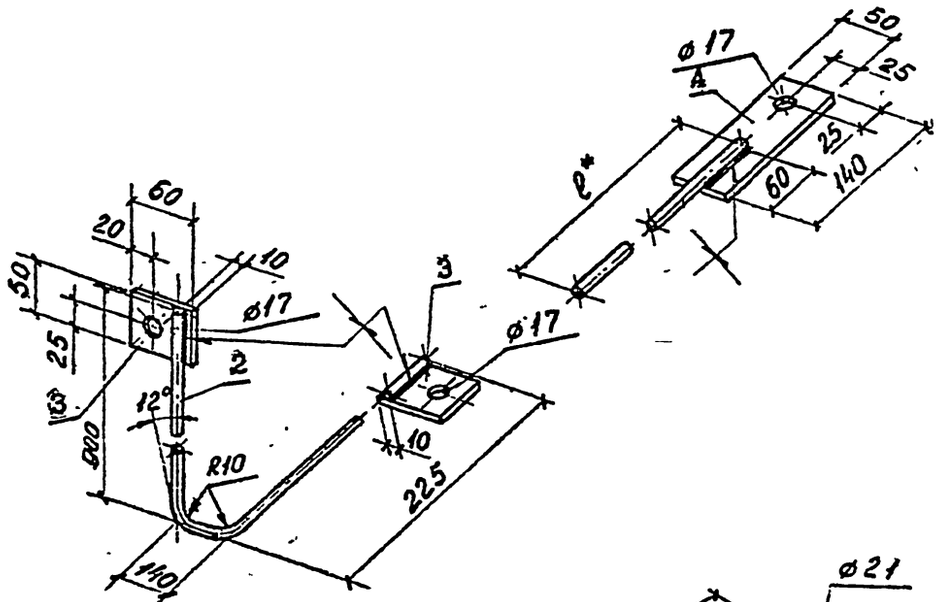
Присоединения заземляющих проводников к трубчатым разрядникам, устанавливаемым на деревянных опорах анкерного типа ВЛ 10 кВ

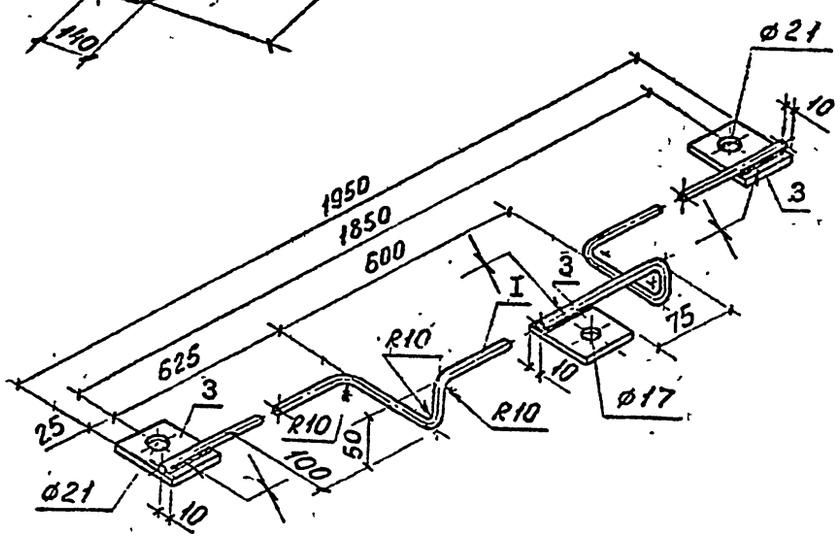
| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | 1 | 2 |

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

1071-01

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



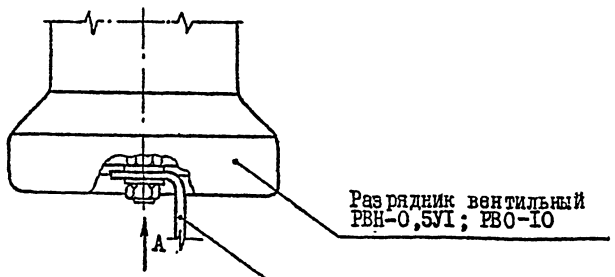




Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

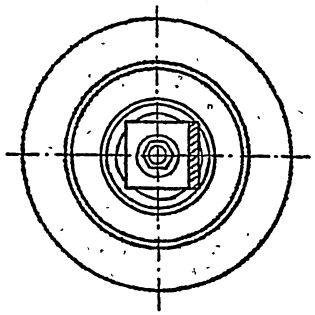
5.407-I46.I-20

Лист 2

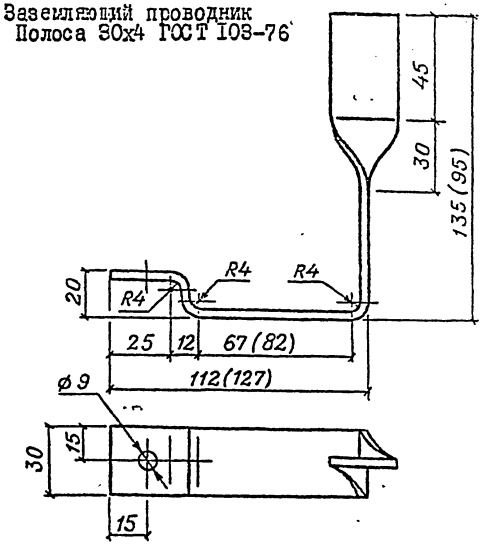
1071-01




Вид А



Заземляющий проводник
Полоса 30х4 ГОСТ 103-76




Длина развертки и масса заземляющего проводника в зависимости от марки разрядника

| Марка разрядника | Длина развертки, мм | Масса, кг |
|---|---|---|
| РВН-0,5УI | 232 | 0,22 |
| РВО-IO | 257 | 0,24 |

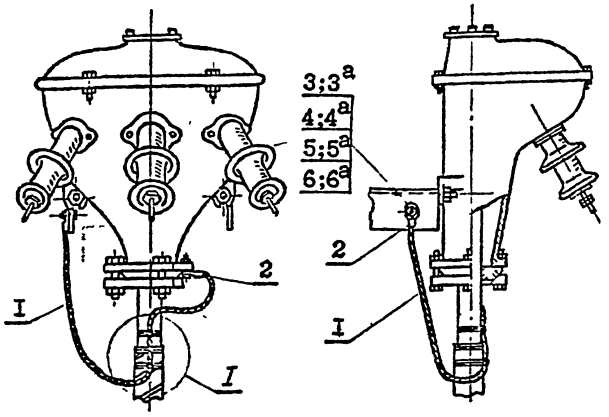
Размеры, приведенные в скобках, относятся к заземляющему проводнику для разрядника РВН-0,5УI.

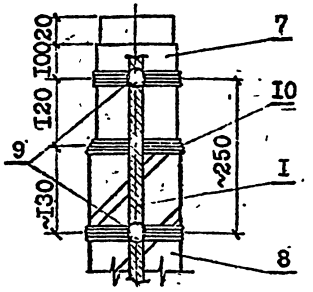
Присоединение заземляющего проводника к заземленной конструкции крепления разрядников выполняется сваркой.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач.отд. | Кулыгин | | 5.407-146.1-21 |
| ГИП | Попель | | Присоединения заземляющих проводников к вентильным разрядникам, устанавливаемым на опорах ВЛ 0,38-10 кВ |
| Нач.гр. | Солдатов | | Стадия: Р; Лист: -; Листов: 1 |
| Вед.инж. | Базуткина | | СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ |
| Инженер | Шустсва | | |
| Н.контр | Попель | | |

1071-01

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




| Поз. | Наименование | НТД | Кол. | Масса кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| I | Провод медный многопроволочный марки МГ | ТУ16-705.466-87 | $\ell \simeq$ I,5м | | Сечение выбирается по табл.I (лист 2) в зависимости от сечения жил кабеля |
| 2 | Кабельный наконечник | ГОСТ 7386-80 | 2 | | Типоразмер выбирается по табл.I (лист 2) в зависимости от сечения заземляющего проводника, поз.I |
| 3 | Болт М6х20.46.0I | ГОСТ 7805-70 | 2 | | |
| 3а | Болт М8х20.46.0I | То же | 2 | | |
| 4 | Гайка М6.4.0I | ГОСТ 5916-70 | 2 | | |
| 4а | Гайка М8.4.0I | То же | 2 | | |
| 5 | Шайба 6.0I | ГОСТ II37I-78 | 2 | | |
| 5а | Шайба 8.0I | То же | 2 | | |
| 6 | Шайба пружинная 6Л65Г | ГОСТ 6402-70 | 2 | | |
| 6а | Шайба пружинная 8Л65Г | То же | 2 | | |
| 7 | Оболочка кабеля | | | | |
| 8 | Броня кабеля | | | | |
| 9 | Места пайки | | | | |
| I0 | Проволока стальная оцинкованная ø I,0-I,5 мм | ГОСТ I668-73 | | | Для устройства бандажа, скрепляющего броню кабеля |

I. На настоящем чертеже показано заземление концевых мачтовых муфт типа КМА и КМЧ, устанавливаемых на металлических конструкциях, присоединенных к заземляющим выпускам стоек железобетонных опор или к заземляющим спускам деревянных опор ВЛ 0,38-I0 кВ. Заземление кабельных муфт других типов, например ПКМЧ, выполняется по аналогии с данным чертежом.

2. Длина заземляющего проводника поз.I должна быть такой, чтобы было обеспечено последовательное присоединение брони и оболочки кабеля, корпуса концевой мачтовой кабельной муфты к заземленной металлоконструкции, на которой устанавливается муфта.

3. Поз. с 3 по 6 предназначаются для крепления кабельных наконечников (поз.2) с отверстием в лапке зажима под болт М6 (поз.3), а поз.3а по 6а - с отверстием в лапке зажима под болт М8 (поз.3а).

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач.отд | Кулыгин | | |
| ГИП | Попель | | |
| Нач.гр. | Солдатов | | |
| Вед.инж | Базуткина | | |
| Инженер | Шустова | | |
| Н.контр. | Попель | | |

5.407-I46.I-22

Заземления концевых мачтовых кабельных муфт, брони и оболочек силовых кабелей на напряжение до 10 кВ

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | I | 2 |

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

1071-01

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

1. При использовании металлических оболочек кабелей в качестве заземляющих или нулевых проводников металлические оболочки и броня силовых кабелей должны быть соединены между собой многопроволочным гибким медным проводом (поз.I), а также с металлическими заземленными конструкциями опор ВЛ.
Сечение заземляющих проводников (поз.I) для заземления металлических оболочек кабелей и корпусов муфт в зависимости от сечения жил кабеля должно быть не менее значений, приведенных в таблице I.

Таблица I

Минимальное сечение заземляющих проводников для заземления концевых мачтовых кабельных муфт в зависимости от жил кабеля

| Сечение жил кабеля, мм$^2$ | Сечение неизолированного медного гибкого провода марки МГ, мм$^2$, по ТУ I6-705.466-87 (поз.I) | Типоразмер кабельного наконечника по ГОСТ 7386-80 (поз.2) |
|---|---|---|
| От I6 до 35 | I0 | 6-6-4-М-УХЛ |
| От 50 до I20 | I6 | I6-6-6-М-УХЛ; I6-8-6-М-УХЛ |
| От I50 до 240 | 25 | 25-6-8-М-УХЛ; 25-8-8-М-УХЛ |

2. Контактная поверхность заземленной металлоконструкции кронштейна, на котором устанавливается муфта, должна быть зачищена до металлического блеска и покрыта слоем технического вазелина, после чего выполняется болтовое соединение заземляющего проводника (поз.I) с кронштейном.

3. Места с нарушенным лакокрасочным покрытием кронштейна после болтового соединения контактных поверхностей должны быть загрунтованы и окрашены в два слоя.

4. Заземляющий проводник (поз.I) присоединяется к свинцовой или алюминиевой оболочке кабеля при помощи бандажа из четырех витков стальной оцинкованной проволоки диаметром I,0-I,5 мм (поз. I0) с последующей припайкой припоем ПОС-40. Места припайки к оболочке должны быть предварительно тщательно очищены и облужены: свинцовая оболочка - припоем ПОС-40, алюминиевая - припоем А.

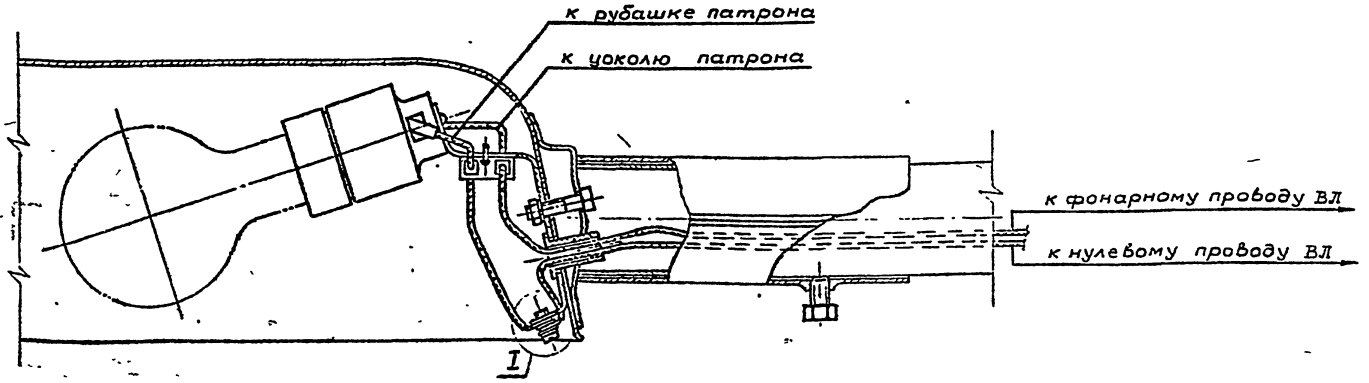
5. Заземляющий проводник должен присоединяться при ленточной броне к обеим броневленгам, а при проволочной броне - по окружности, ко всем проволокам. Места присоединения должны быть предварительно очищены до блеска и облужены припоем ПОС-40, после чего заземляющий проводник крепится бандажом из стальной оцинкованной проволоки диаметром I,0-I,5 мм (поз.I0) и припаивается тем же припоем.

6. Место соединения заземляющего проводника с алюминиевой оболочкой кабеля после пайки должно быть покрыто асфальтовым или глифталиевым лаком. После чего поверх кабеля выполняется подмотка в несколько слоев одной из следующих самсклеивающихся лент: СЭЛ А по ТУ 6-05-I55-72, ЛЭТСАР ЛП по ТУ 38-I08.272-80 или ЛЭТСАР ЛПм по ТУ 38-408.336-79.

7. Размеры между местами установки бандажей в зависимости от вида изоляции кабеля, класса напряжения и конструкции муфты следует уточнять по рекомендациям "Технической документации на муфты для силовых кабелей с бумажной и пластмассовой изоляцией до 35 кВ", М. "Энергоиздат", I982.

8. При установке концевых мачтовых кабельных муфт на деревянных опорах ВЛ 0,38-I0 кВ корпуса муфт допускается присоединять к металлической оболочке и броне кабеля, используемых в качестве заземляющего спуска, при этом оболочка кабеля должна быть присоединена к заземлителю опоры ВЛ.

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




1. Светильники уличного освещения, установленные на железобетонных опорах, в сетях с глухозаземленной нейтралью должны быть занулены.

2. Зануление металлических корпусов светильников уличного освещения, устанавливаемых на опорах ВЛ 0,38 кВ, имеющих заземляющие устройства /заземлители/ для повторного заземления нулевого провода, заземления крюков и штырей должно осуществляться через кронштейны и корпуса, имеющие между собой металлическую связь, обеспечивающую контактное соединение второго класса по ГОСТ 10434-82, с заземляющим спуском на деревянных опорах или с заземляющим выпуском стоек железобетонных опор.

3. Зануление металлических корпусов светильников уличного освещения, устанавливаемых на железобетонных опорах ВЛ 0,38 кВ, не имеющих заземляющих устройств /заземлителей/ для повторного заземления нулевого провода, заземления крюков и штырей, а также в случаях, когда металлическая связь между корпусом и кронштейном светильника не обеспечивает контактного соединения второго класса по ГОСТ 10434-82, выполняется по настоящему чертежу и должно осуществляться присоединением корпуса светильника к нулевому проводу ВЛ. Присоединение следует выполнять изолированным проводом той же марки и сечения, что и ответвление для зарядки светильника, т.е. фазный (фонарный) и нулевой рабочий проводник.
Для этих целей следует применять изолированный гибкий провод с медными многопроволочными жилами сечением не менее 1,5 мм$^2$ с атмосферостойкой изоляцией.
В порядке исключения допускается применение изолированных проводов с алюминиевыми однопроволочными жилами сечением не менее 2,5 мм$^2$ с атмосферостойкой изоляцией.

4. Светильники уличного освещения, устанавливаемые на деревянных опорах, не имеющих заземляющих спусков к заземлителям, занулению не подлежат.

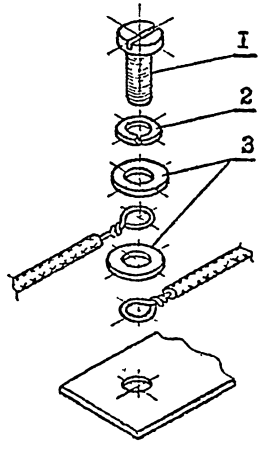
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Нач.отд. | Кулыгин | | 5.407-146.1-23 | | | |
| ГИП | Попель | | Зануления корпусов светильников типа НКУ для уличного освещения. | Стадия | Лист | Листов |
| Нач.гр. | Солдатов | | | Р | 1 | 2 |
| Вед.инж | Базуткин | | | СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ | | |
| Инженер | Шустова | | | | | |
| Н.контр | Попель | | | | | |

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

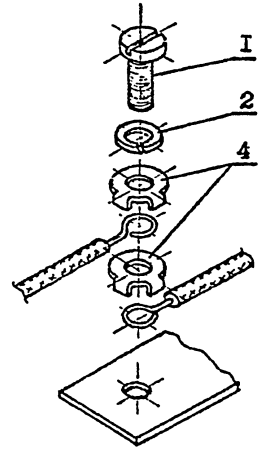
1071-01

Присоединение
заземляющих проводников к светильнику, выполняемое изолированными проводами с атмосферостойкой изоляцией, с:

медными многопроволочными жилами сечением не менее 1,5 мм²




алюминиевыми однопроволочными жилами сечением не менее 2,5 мм²




| Поз. | Наименование | НТД | Кол. | Масса кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Винт М6х12.46.01 | | | | Поставляется комплектно со светильником |
| 2 | Шайба пружинная 7Л65Г | | | | То же |
| 3 | Шайба 6.4.01 | | | | -"- |
| 4 | Шайба-звездочка У16У3*) | ТУ 36-96-82 | 1 | 0,28 / 1000 шт | |

*) Отверстие в шайбе-звездочке рассверлить до ⌀ 6,2 мм



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

Приложение I
Обязательное

1. СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства". М., 1986, ЦИТП Госстроя СССР.

2. Правила устройства электроустановок (ПУЭ-85) М., "Атомиздат", 1985:

   Глава 1.7. Заземление и защитные меры электробезопасности;

   Глава 2.4. Воздушные линии электропередачи напряжением до 1 кВ;

   Глава 2.5 Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ.

3. Типовые конструкции серии 3.407-150. "Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6-20 и 35 кВ".

4. Техническая документация на муфты для силовых кабелей с бумажной и пластмассовой изоляцией до 35 кВ. М., "Энергоиздат", 1982.

5. ГОСТ 10434-82. Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования.

6. ГОСТ 17441-84. Соединения контактные электрические. Правила приемки и методы испытаний.

7. ГОСТ 21130-75. Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкции и размеры.

8. ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.

9. ГОСТ 12.2.007.0-75. ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

10. ГОСТ 689-88. Разъединители и заземлители переменного тока на напряжение от 6 до 750 кВ. Общие технические условия.

11. ТУ 34-46-10179-80. Разъединитель высоковольтный трехполюсный РЛНДМ 1-10/2000У1 с приводом ПРНЗ-10. Технические условия.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 5.407-146.1-СМ | | |
| Нач.отд. | Кулыгин | | | | |
| ГИП | Попель | | Перечень основных нормативных документов | Стадия | Лист | Листов |
| Нач.гр. | Солдатов | | | Р | | 1 |
| Вед.инж. | Базуткина | | | СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ | | |
| Инженер | Шустова | | | | | |
| Н.контр. | Попель | | | | | |

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

1071-01

Приложение 2
Справочное

| № пп | Код ОКП | Наименование. Тип | Назначение. Область применения | НТД | Масса, кг | Цена за 1 шт., руб -коп. | Завод-изготовитель |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Зажимы плашечные типа ПС | Для стальных проводов и стальных канатов при заземлении молниезащитных тросов ВЛ 35 кВ диаметром | | | | |
| 1 | 34 4991 2201 | ПС-1-1 | от 5,5 до 8,6 мм. Для соединения заземляющих проводников на опорах ВЛ 0,38 кВ | ТУ 34-13-10273-88 | 0,575 | 0-38 | Славянский арматурно-изоляторный завод им. Артема |
| 2 | 34 4991 2202 | ПС-2-1 | Для стальных проводов и стальных канатов при заземлении молниезащитных тросов ВЛ 35 кВ диаметром от 9,1 до 12,0 мм. Для соединения заземляющих проводников на опорах ВЛ 6-35 кВ | То же | 0,42 | 0-38 | То же |
| | | Зажимы петлевые болтовые типа ПА | Для присоединения заземляющих проводников к нулевым проводам ВЛ 0,38 кВ диаметром, мм: | ТУ 34-13-10273-88 | | | Товарковский завод высоковольтной арматуры |
| 3 | 34 4991 2218 | ПА-1-1 | 5,1-9,0 | | 0,12 | 0-25 | |
| 4 | 34 4991 2216 | ПА-2-2 | 9,6-11,4 | То же | 0,347 | 0-75 | То же |
| | | Зажимы заземляющие типа ЗПС | Для присоединения молниезащитных тросов к заземленным металлоконструкциям опор и к поддерживающим зажимам троса или выводов троса из натяжных зажимов ВЛ 35 кВ диаметром, мм: | | | | |
| 5 | 34 4991 2515 | ЗПС-35-3В | 7,8 | ТУ 34-27-11002-85 | 0,055 | 0-40 | Товарковский завод высоковольтной арматуры |
| 6 | 34 4991 2516 | ЗПС-50-3В | 9,1-9,2 | То же | 0,055 | 0-42 | То же |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач.отд. | Кулыгин | | 5.407-146.1-НМ |
| ГИП | Попель | | |
| Нач. гр. | Солдатов | | Перечень арматуры для соединения заземляющих проводников |
| Вед.инж | Безуткина | | Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 2 |
| Инженер | Шустова | | СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ |
| Ч.контр | Попель | | |

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

1071-01

продолжение приложения 2

| № пп | Код ОКП | Наименование. Тип | Назначение. Область применения | | НТД | Масса, кг | Цена за 1 шт., руб-коп | Завод-изготовитель |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Зажимы для заземления крюков типа ЗЗК | Для присоединения заземляющих проводников к крюкам ВЛ 0,38-10 кВ | | | | | |
| | | | Диаметр заземляющего проводника, мм | Диаметр крюка, мм | | | | |
| 7 | | ЗЗК-16/22-1 | 6,0 | 16; 18; 20; 22 | ТУ 34-09.11396-89 | 0,21 | 0-32 | Ленинградский электромеханический завод треста "Энергосельхозконструкция" |
| 8 | | ЗЗК-22/25-2 | 10,0 | 22; 25 | То же | 0,23 | 0-35 | То же |
| 9 | 34 4953 3503 | Шайба-звездочка У16У3 | Для предохранения алюминиевых жил зануляющих проводников от выдавливания из-под контактного винта при их присоединении к корпусам зануляемых светильников уличного освещения | | ТУ 36-96-82 | 0,28 1000 шт | 1-75 за 1000 шт | Ростовский завод электромонтажных изделий |

1. Цены на промышленные изделия, приведенные в настоящем документе, приняты по прейскурантам оптовых цен, введенным в действие с 01.01.90, и предназначаются для определения базисной сметной стоимости строительства ВЛ.

2. При определении договорных цен строительства ВЛ следует учитывать свободные (рыночные) цены на указанные изделия по сообщениям заводов-изготовителей.

Подпись и дата | Взам.инв.№ | Инв.№

gost.e-ecolog.ru