

ENSTO

**ПОСОБИЕ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 0,38–20 КВ С
САМОНЕСУЩИМИ ИЗОЛИРОВАННЫМИ И
ЗАЩИЩЕННЫМИ ПРОВОДАМИ**

КНИГА 2

Система самонесущих изолированных проводов напряжением до
1 кВ с изолированным нулевым несущим проводником



ПОСОБИЕ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 0,38–20 кВ
С САМОНЕСУЩИМИ ИЗОЛИРОВАННЫМИ
И ЗАЩИЩЕННЫМИ ПРОВОДАМИ

КНИГА 2
Система самонесущих изолированных
проводов напряжением до 1 кВ
с изолированным нулевым
несущим проводником

Логинов А.В., Логинова С.Е., Шаманов Д.Г.
Консультант: **Шийко А.П.**

Пособие по проектированию воздушных линий электропередачи напряжением 0,38–20 кВ с самонесущими изолированными и защищёнными проводами. Книга 2. Система самонесущих изолированных проводов напряжением до 1 кВ с изолированным нулевым несущим проводником. С-Пб: ENSTO, 2004 г.

Настоящее издание посвящено вопросам проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 0,38–20 кВ с самонесущими изолированными и защищёнными проводами. Применение самонесущих изолированных и защищённых проводов является на сегодняшний день наиболее прогрессивным и перспективным путём развития электрических распределительных сетей.

Высокая экономическая эффективность использования таких проводов достигается за счёт значительного повышения надёжности электроснабжения потребителей, снижения потерь электрической энергии и резкого снижения эксплуатационных затрат по сравнению с неизолированными проводами.

Издание состоит из четырёх книг. Книга 1 – «Система самонесущих изолированных проводов напряжением до 1 кВ без отдельного несущего элемента», книга 2 – «Система самонесущих изолированных проводов напряжением до 1 кВ с изолированным нулевым несущим проводником», книга 3 – «Система самонесущих изолированных проводов напряжением до 1 кВ с неизолированным нулевым несущим проводником», книга 4 – «Система защищённых проводов напряжением 6–20 кВ». В книге 2 приведены материалы для использования при электрических и механических расчётах элементов линий электропередачи, монтажные схемы опор, рекомендации по выбору линейной арматуры компании ENSTO для системы самонесущих изолированных проводов с изолированным нулевым несущим проводником.

Пособие предназначено для инженерно-технических работников, занимающихся проектированием, строительством и эксплуатацией электрических сетей. А также для слушателей курсов повышения квалификации и студентов электроэнергетических высших и средних учебных заведений в качестве учебно-методического и справочного пособия.

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельца авторских прав.

Содержание

<u>Часть I. Общие сведения</u>	7
1. Введение	8
2. Общие сведения о воздушных линиях электропередачи напряжением до 1 кВ с самонесущими изолированными проводами	8
<u>Часть II. Техническое описание</u>	11
1. Особенности и преимущества системы СИП с изолированным нулевым несущим проводником	12
2. Основные технические данные	12
3. Типы и обозначения опор	12
4. Выбор проводов	13
5. Линейная арматура	19
6. Мачтовые рубильники с предохранителями	21
7. Установка переносных заземлений	21
8. Ответвления к вводам	22
9. Выбор опор	23
<u>Часть III. Конструкции одноцепных железобетонных опор</u>	29
Промежуточная опора П11	30
Переходная промежуточная опора ПП7	30
Угловая промежуточная опора УП11	33
Анкерная (концевая) опора А11	37
Переходная анкерная (концевая) ПА7	37
Угловая анкерная опора УА11	40
Переходная угловая анкерная опора ПУА7	40
Анкерная ответвительная опора АО11	43
Переходная ответвительная анкерная опора ПОА7	43
Специальная угловая опора с оттяжкой УПС1	47
<u>Часть IV. Конструкции двухцепных железобетонных опор</u>	55
Двухцепная промежуточная опора П12	56
Двухцепная переходная промежуточная опора ПП8	56
Двухцепная угловая промежуточная опора УП12	59
Двухцепная анкерная (концевая) опора А12	62
Двухцепная переходная анкерная (концевая) опора ПА8	62
Двухцепная угловая анкерная опора УА12	65
Двухцепная переходная угловая анкерная опора ПУА8	65
Двухцепная ответвительная анкерная опора АО12	68
Двухцепная переходная ответвительная анкерная опора ПОА8	68
<u>Часть V. Конструкции деревянных опор</u>	73
Промежуточная опора ПД1	74
Угловая промежуточная опора УПД1	77
Анкерная (концевая) опора АКД1	80
Концевая опора КД3	82
Угловая анкерная опора УАД1	84
Угловая анкерная двухстоечная опора УАД3	86
Угловая анкерная с оттяжкой УАД5	88
Ответвительная опора ОД1	90
Ответвительная опора с оттяжкой ОД3	94
<u>Часть VI. Отдельные элементы ВЛИ</u>	99
Мачтовые рубильники с предохранителями типа SZ	100
Светильники уличного освещения	101
Кабельные вставки	105
Ограничители перенапряжений	106
Ввод в здание	107
Прокладка по стене здания	108
Переносное заземление	109
Подключение нескольких ответвлений в одной точке	111

<u>Часть VII. Стойки опор, металлоконструкции и опорно-анкерные плиты</u>	113
Железобетонная стойка СВ95-3	114
Железобетонная стойка СВ95-2с	115
Железобетонная стойка СВ95-3с	115
Железобетонная стойка СВ105-3.6	116
Железобетонная стойка СВ105-5	116
Железобетонная стойка СВ110-3.5	117
Железобетонная стойка СВ110-5	117
Деревянные стойки С1, С2 и анкер деревянный АД1	118
Кронштейны У1, У4	119
Заземляющий проводник ЗПб	120
Опорно-анкерная плита П-3и	121
Опорно-анкерная плита П-4	121
Стяжка Г-11	122
Стяжка Г-1	123
<u>Часть VIII. Подбор арматуры</u>	125
1. Натяжные зажимы	126
2. Поддерживающие зажимы	127
3. Металлоконструкции	129
4. Пластиковые изделия	131
5. Соединительные зажимы	132
6. Ответвительные (соединительные) зажимы	132
7. Защитные аппараты	134
8. Мачтовые рубильники с предохранителями	135
9. Комплекты подключения переносных заземлений	136
10. Комплекты оттяжек	137
Литература	138

Часть I

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1. Введение

Настоящее издание посвящено вопросам проектирования воздушных линий электропередачи напряжением до 20 кВ с самонесущими изолированными и защищёнными проводами. Применение самонесущих изолированных и защищённых проводов является на сегодняшний день наиболее прогрессивным и перспективным путём развития электрических распределительных сетей.

По сравнению с традиционными воздушными линиями электропередачи (ВЛ) линии с применением самонесущих изолированных проводов (ВЛИ) имеют ряд конструктивных особенностей – наличие изоляционного покрова на токоведущих проводниках, повышенная механическая прочность, прогрессивная сцепная и ответвительная арматура и др. Эти особенности обуславливают значительное повышение надёжности электроснабжения потребителей, снижение потерь электрической энергии и резкое снижение эксплуатационных затрат. Что, в свою очередь, и определяет высокую экономическую эффективность использования изолированных проводов в распределительных электрических сетях.

Пособие состоит из четырёх книг. Книга 1 – «Система самонесущих изолированных проводов напряжением до 1 кВ без отдельного несущего элемента», книга 2 – «Система самонесущих изолированных проводов напряжением до 1 кВ с изолированным нулевым несущим проводником», книга 3 – «Система самонесущих изолированных проводов напряжением до 1 кВ с неизолированным нулевым несущим проводником», книга 4 – «Система защищённых проводов напряжением 6–20 кВ».

В книге 2 приведены материалы для использования при электрических и механических расчётах элементов линий электропередачи, монтажные схемы опор, рекомендации по применению линейной арматуры компании Ensto для системы самонесущих изолированных проводов с изолированным нулевым несущим проводником.

Каждая из книг серии имеет следующую структуру:

- общие сведения;
- техническое описание;
- таблицы применения опор;
- монтажные схемы опор;
- чертежи и спецификации линейной арматуры опор;
- таблицы подбора арматуры.

Таблицы применения опор, монтажные схемы, чертежи арматуры и таблицы подбора арматуры связаны между собой ссылками на соответствующие номера страниц. В таблицах применения опор указаны краткие сведения о них и номера страниц со схемами расположения каждой опоры; на схемах расположения имеются ссылки на страницы с чертежами и спецификациями линейной арматуры данной опоры; каждая строка спецификации содержит ссылку на страницу подбора данного элемента арматуры.

2. Общие сведения о воздушных линиях электропередачи напряжением до 1 кВ с самонесущими изолированными проводами

Устройство

Воздушные линии электропередачи напряжением до 1 кВ с самонесущими изолированными проводами (ВЛИ) представляют собой конструкции, выполненные на опорах с применением железобетонных, деревянных или металлических стоек. К опорам посредством специальной арматуры подвешены самонесущие изолированные провода (СИП). Крепление СИП к опорам осуществляется с помощью металлоконструкций (крюков, бандажных лент и др.), поддерживающих и натяжных зажимов. Соединения и ответвления проводов осуществляются с помощью соединительных и ответвительных зажимов. Помимо линейной арматуры на ВЛИ могут устанавливаться сопутствующие элементы – устройства для подключения переносных заземлений, мачтовые рубильники с предохранителями, ограничители перенапряжения, патроны для предохранителей защиты светильников уличного освещения и др.

Системы самонесущих изолированных проводов

Конструкция СИП состоит из нулевого проводника, который может быть как изолированным, так и неизолированным и фазных проводников, покрытых изоляционной оболочкой и скрученных в один жгут. Изоляционная оболочка может быть выполнена из светостабилизированного термопластичного или сшитого полиэтилена. Дополнительно к фазным проводникам в жгут могут быть включены 1–2 изолированных проводника для уличного освещения или контрольные кабели. В мире распространены три основные системы СИП.

Первая система представляет собой изолированные фазные проводники, скрученные вокруг неизолированного нулевого проводника, который является несущим элементом конструкции. Подвеска всего жгута осуществляется за нулевой проводник. Нулевой проводник изготавливается из термоупрочнённого алюминиевого сплава, фазные проводники – из алюминия. Сечение нулевого несущего проводника, как правило, на одну ступень больше сечения фазных проводников. Распространённые марки проводов этой системы – **АМКА** производства Финляндии и **СИП-1, СИП-2, СИП-2F** производства российских кабельных заводов.

Вторая система отличается от первой наличием изоляционного покрова на нулевом несущем проводнике. Распространённые марки проводов этой системы – **АМКА-Т** производства Финляндии, **TORSADA** производства Франции и **СИП-1А, СИП-2А, СИП-2АF** производства российских кабельных заводов.

Третья система состоит из проводников одинакового сечения, покрытых изоляционной оболочкой и скрученных между собой. Все проводники, в том числе и нулевой изготавливаются из алюминия. Подвеска жгута на промежуточных опорах и закрепление на анкерных осуществляется за все проводники одновременно. Распространённые марки проводов этой системы – **ALUS** в Швеции, **EX** в Норвегии, **AsXS, AsXS_n** в Польше и **СИП-4, СИПн-4, СИПс-4, СИП-2АF** производства российских кабельных заводов.

Конструктивные особенности ВЛИ

Основными конструктивными особенностями ВЛИ по сравнению с традиционными воздушными линиями электропередачи с применением неизолированных проводов (ВЛ) являются следующие:

1. Наличие изоляции на токоведущих жилах.
2. Отсутствие траверс и изоляторов.
3. Малое реактивное сопротивление ВЛИ, обусловленное минимальным расстоянием между проводниками, которое ограничивается только толщиной их изоляции.

Конструктивные особенности ВЛИ обуславливают ряд преимуществ таких линий по сравнению с традиционными ВЛ с неизолированными проводами.

Преимущества ВЛИ

Основными преимуществами ВЛИ являются значительное повышение уровня надёжности распределительных электрических сетей и, как следствие этого, снижение эксплуатационных затрат. Все преимущества ВЛИ можно объединить в три группы.

Первая группа – преимущества, которые сказываются при проектировании и монтаже ВЛИ.

1. Простота конструктивного исполнения опор (отсутствие траверс и изоляторов).
2. Простота исполнения нескольких ответвлений от одной опоры.
3. Простота исполнения многоцепных линий электропередачи, возможность исполнения четырех- и более цепных линий.
4. Простота совместной подвески линий уличного освещения.
5. Возможность совместной подвески нескольких цепей ВЛИ с ВЛ 6–10 кВ и линиями связи.
6. Уменьшение безопасных расстояний от элементов зданий и сооружений.

7. Возможность применения для опор ВЛИ стоек меньшей длины.
8. Увеличение длины пролётов до 60 м (это преимущество не распространяется на систему СИП с изолированным нулевым несущим проводником).
9. Возможность прокладки СИП по стенам зданий и сооружениями.
10. Эстетичность конструктивного исполнения ВЛИ в условиях жилой застройки при отказе от опор на тротуарах и монтаже линии по фасадам зданий.
11. Эстетичность исполнения воздушных линий уличного освещения.
12. Отсутствие необходимости в вырубке просеки перед монтажом.
13. Простота монтажных работ и, соответственно, уменьшение сроков строительства.

Вторая группа – преимущества эксплуатации и безопасность.

1. Высокая надежность в обеспечении электрической энергией в связи с низкой удельной повреждаемостью.
2. Сокращение объемов и времени аварийно-восстановительных работ.
3. Резкое снижение (более 80%) эксплуатационных затрат по сравнению с традиционными ВЛ. Это обуславливается высокой надёжностью и бесперебойностью электроснабжения потребителей, а также отсутствием необходимости в расчистке просек в процессе эксплуатации линии.
4. Значительное уменьшение случаев электротравматизма при эксплуатации линии.
5. Отсутствие многочисленных замен повреждённых изоляторов, дефектного провода, выправки или замены дефектных траверс.
6. Практическое исключение коротких междуфазных замыканий и замыканий на землю.
7. На проводах практически не образуется гололед и налипание мокрого снега. Полиэтилен изоляционной оболочки жил является неполярным диэлектриком и не образует ни электрических, ни химических связей с контактирующим с ним веществом.
8. Высокая механическая прочность проводов и, соответственно, меньшая вероятность их обрыва.
9. Пожаробезопасность, обусловленная исключением коротких замыканий при схлестывании проводов.
10. Адаптация к изменению режима и развитию сети.
11. Возможность выполнения работ на ВЛИ под напряжением без отключения потребителей (подключение абонентов, присоединение новых ответвлений).
12. Обеспечение безопасности работ вблизи ВЛИ.

Третья группа – преимущества, влияющие на качество электрической энергии, снижение технических и коммерческих потерь в воздушных распределительных сетях напряжением до 1 кВ.

1. Снижение технических потерь электрической энергии вследствие малого реактивного сопротивления СИП по сравнению с традиционными ВЛ.
2. Снижение потерь напряжения как основного показателя качества электрической энергии так же вследствие малого реактивного сопротивления СИП.
3. Снижение коммерческих потерь электрической энергии. Существенно ограничен несанкционированный отбор электроэнергии, так как изолированные, скрученные между собой жилы исключают самовольное подключение к ВЛИ путём выполнения наброса на провода.
4. Значительное снижение случаев вандализма и воровства. Температура плавления изоляции жил близка к температуре плавления алюминия. СИП не пригодны для вторичной переработки с целью получения цветного металла.

Часть II

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. Особенности и преимущества системы СИП с изолированным нулевым несущим проводником

Особенности

1. Нулевой проводник имеет изоляционную оболочку.
2. Сечение нулевого проводника на магистрали ВЛИ как правило на одну ступень выше сечения фазных проводников.
3. Нулевой проводник изготавливается, как правило, из алюминиевого сплава.
4. Подвеска СИП с изолированным нулевым несущим проводником осуществляется за нулевой проводник, при этом механическая прочность провода при креплении его на опорах ВЛИ определяется главным образом прочностью нулевого проводника.
5. Фазные проводники и их изоляция не подвергаются воздействию механических нагрузок.
6. Ответвления к вводам потребителей как правило выполняются без отдельного несущего элемента.
7. Стоимость СИП с изолированным нулевым несущим проводником в среднем на 15% выше стоимости СИП с неизолированным несущим проводником и на 25% выше стоимости СИП без отдельного несущего элемента. Высокая стоимость данной системы изолированных проводов обуславливается присутствием в конструкции нулевого проводника из алюминиевого сплава и наличием изоляции на нем. Изготовление проводов этой системы требует специального достаточно дорогостоящего процесса переработки алюминиевого сплава.

Преимущества

Наличие изоляции на всех проводниках, включая нулевой, даёт возможность применять СИП с изолированным нулевым несущим проводником в местах, где опытом эксплуатации установлено разрушение проводов от коррозии (побережья морей, соленых озер, промышленные и другие загрязненные зоны, районы засоленных песков). А так же в случаях, когда необходима изоляция нулевого провода. Например, при невозможности выполнить полноценное повторное заземление линии на опорах (солончаковые грунты). С экономической точки зрения преимуществом СИП с изолированным нулевым несущим проводником по сравнению с неизолированными проводами является уменьшение эксплуатационных затрат при реконструкции, расширении, техническом перевооружении или новом строительстве распределительных сетей напряжением 0,4 кВ.

2. Основные технические данные:

- Номинальное напряжение линии – 380/220 В;
- Номинальное напряжение изоляции – 0,6/1 кВ;
- Номинальная частота тока – 50 Гц;
- Марки проводов: СИП-1А, СИП-2А, СИП-2АФ, АМКА-Т, ТОРСАДА;
- Сечение проводов: 16–120 мм²;
- Марки железобетонных стоек опор: СВ85, СВ95, СВ105, СВ110;
- Марки деревянных стоек опор: С1, С2;
- Районы по гололёду: I, II, III, IV, V, VI, VII и особый;
- Ветровые районы: I, II, III, IV, V, VI, VII и особый;
- Климатическое исполнение – УХЛ, категории размещения – 1, 2, 3 по ГОСТ 15150-90.

3. Типы и обозначения опор

Типы опор

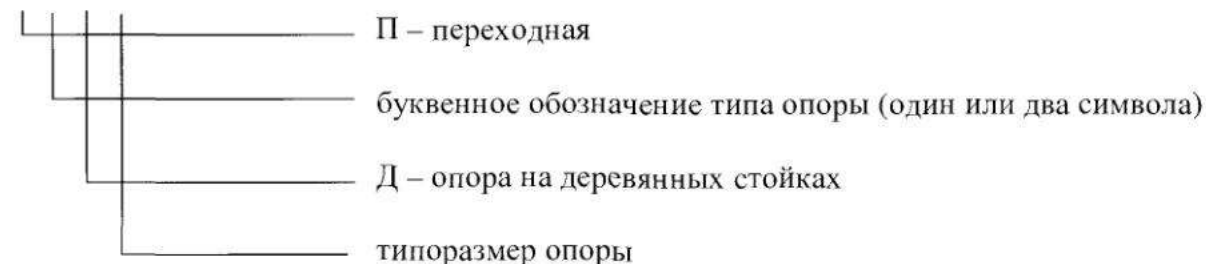
- П – промежуточная;
- ПП – переходная промежуточная;
- УП – угловая промежуточная;

- А – анкерная;
- ПА – переходная анкерная;
- АК – анкерная концевая;
- К – концевая;
- УА – угловая анкерная;
- ПУА – переходная угловая анкерная;
- АО – анкерная ответвительная;
- ПОА – переходная анкерная ответвительная;
- О – ответвительная.

Обозначение опор

Поскольку типового обозначения опор нет, примерная структура обозначения выглядит следующим образом:

□□□□



Например, ПУА7 – переходная угловая анкерная железобетонная опора или АКД1 – анкерная концевая деревянная.

4. Выбор проводов

Марки и области применения проводов

Марки, наименования и преимущественные области применения самонесущих изолированных проводов без несущего элемента приведены в таблице 1.

Таблица 1

Марка провода	Наименование	Преимущественные области применения
СИП-1А	Провод самонесущий с алюминиевыми фазными токопроводящими жилами, с изоляцией из светостабилизированного термопластичного полиэтилена (ПЭ), с нулевой несущей жилой из алюминиевого сплава, изолированной светостабилизированным термопластичным ПЭ	Для воздушных линий электропередачи и ответвлений к вводам в жилые здания, хозяйственные постройки в районах с умеренным и холодным климатом, в атмосфере воздуха типов II и III по ГОСТ 15150
СИП-2А	То же, с изоляцией из светостабилизированного сшитого ПЭ	То же

Продолжение таблицы 1

Марка провода	Наименование	Преимущественные области применения
СИП-2AF	Провод самонесущий с алюминиевыми фазными токопроводящими жилами, изолированными светостабилизированным силанольноосшитым полиэтиленом с несущей нулевой жилой, изолированной силанольноосшитым полиэтиленом, с сепаратором или без него.	Для воздушных линий электропередачи и ответвлений к вводам в жилые здания, хозяйственные постройки в районах с умеренным и холодным климатом, в атмосфере воздуха типов II и III по ГОСТ 15150
АМКА-Т	Провод самонесущий с алюминиевыми фазными токопроводящими жилами, с изоляцией из светостабилизированного сшитого ПЭ, с нулевой несущей жилой из алюминиевого сплава, изолированной светостабилизированным сшитым ПЭ	Аналогично СИП-2А, СИП-2АФ, а также для сооружения ВЛИ в условиях тропического и субтропического климата
ТОРСАДА	Провод самонесущий с алюминиевыми фазными токопроводящими жилами, с изоляцией из светостабилизированного сшитого ПЭ, с нулевой несущей жилой из алюминиевого сплава, изолированной светостабилизированным сшитым ПЭ	Аналогично СИП-2А, СИП-2АФ, а также для сооружения ВЛИ в условиях тропического и субтропического климата

Благодаря высоким механическим свойствам и устойчивостью к повышенным температурам применение проводов с изоляцией из светостабилизированного сшитого полиэтилена является более преимущественным, так как позволяет повысить пропускную способность ВЛИ и увеличить надёжность работы линии в целом.

Параметры проводов

Электрические и механические параметры проводов приведены в таблицах 2, 3, 5, 7 и 8.

Таблица 2

СИП-1А								
Число и номинальное сечение жил	Электрические параметры					Механические параметры		
	Электрическое сопротивление постоянному току при температуре 20°C		Индуктивное сопротивление проводов при 50 Гц	Допустимый ток нагрузки*	Ток термической стойкости (односекундный)**	Максимальный наружный диаметр провода	Прочность нулевой жилы при растяжении, не менее	Расчетная масса
	Фазной жилы	Нулевой жилы						
шт. x мм ²	Ом/км	Ом/км	Ом/км	А	кА	мм	кН	кг/км
1x16+1x25	1,910	1,38	Нет данных	75	1,0	15	7,4	140
3x16+1x25	1,910	1,38		70	1,0	22	7,4	270
3x25+1x35	1,200	0,986		95	1,6	26	10,3	390
3x35+1x50	0,868	0,720		115	2,3	30	14,2	530
3x50+1x70	0,641	0,493		140	3,2	35	20,6	700
3x70+1x95	0,443	0,363		180	4,5	41	27,9	990
3x120+1x95	0,253	0,363		250	5,9	47	27,9	1510
4x16+1x25	1,910	1,38		70	1,0	22	7,4	330
4x25+1x35	1,200	0,986		95	1,6	26	10,3	490

* Допустимый ток нагрузки проводов указан при температуре окружающей среды 25°C. При расчётных температурах окружающей среды, отличающихся от 25°C, необходимо применять поправочные коэффициенты, приведённые в таблице 4.

** Допустимые токи короткого замыкания проводов должны быть не более указанных в таблицах 2 и 3. При продолжительности короткого замыкания, отличающейся от 1 с, значения, указанные в таблицах 2 и 3, необходимо умножить на поправочный коэффициент К, рассчитанный по формуле:

$$K = \frac{1}{\sqrt{\tau}},$$

где τ – продолжительность короткого замыкания, с.

В таблице 2 приведены основные типоразмеры проводов марки СИП-1А.

Провода этой марки сечением фазных проводников 16 и 25 мм² могут быть изготовлены без отдельного нулевого несущего проводника. В этом случае нулевой и все фазные проводники имеют одинаковое сечение, материал нулевого проводника - алюминий.

По требованию заказчика допускается изготовления всех типоразмеров СИП-1А с дополнительной изолированной жилой сечением 16 или 25 мм² для подключения цепей освещения.

Таблица 3

СИП-2А								
Число и номинальное сечение жил	Электрические параметры					Механические параметры		
	Электрическое сопротивление постоянному току при температуре 20°C		Индуктивное сопротивление проводов при 50 Гц	Допустимый ток нагрузки*	Ток термической стойкости (односекундный)**	Максимальный наружный диаметр провода	Прочность нулевой жилы при растяжении, не менее	Расчетная масса***
	Фазной жилы	Нулевой жилы						
шт. x мм ²	Ом/км	Ом/км	Ом/км	А	кА	мм	кН	кг/км
1x16+1x25	1,910	1,38	Нет данных	105	1,5	14	7,4	135
3x16+1x25	1,910	1,38		100	1,5	21	7,4	260
3x25+1x35	1,200	0,986		130	2,3	25	10,3	380
3x35+1x50	0,868	0,720		160	3,2	29	14,2	520
3x50+1x70	0,641	0,493		195	4,6	34	20,6	690
3x70+1x95	0,443	0,363		240	6,5	39	27,9	960
3x120+1x95	0,253	0,363		340	7,2	46	27,9	1460
4x16+1x25	1,910	1,38		100	1,5	21	7,4	320
4x25+1x35	1,200	0,986		130	2,3	25	10,3	480

* См. примечание к таблице 2

** См. примечание к таблице 2

*** См. примечание к таблице 2

В таблице 3 приведены основные типоразмеры проводов марки СИП-2А.

Провода этой марки сечением фазных проводников 16 и 25 мм² могут быть изготовлены без отдельного нулевого несущего проводника. В этом случае нулевой и все фазные проводники имеют одинаковое сечение, материал нулевого проводника - алюминий.

По требованию заказчика допускается изготовления всех типоразмеров СИП-2А с дополнительной изолированной жилой сечением 16 или 25 мм² для подключения цепей освещения.

Таблица 4

t _{жилы} , °C	Поправочные коэффициенты при температуре окружающей среды, °C											
	-5 и ниже	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
70	1,29	1,24	1,20	1,15	1,11	1,05	1,00	0,94	0,88	0,81	0,74	0,67
80	1,24	1,21	1,17	1,13	1,09	1,04	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,74
90	1,21	1,18	1,14	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78
130	1,13	1,11	1,09	1,07	1,05	1,02	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,87

Таблица 5

СИП-2АФ								
Число и номинальное сечение жил	Электрические параметры					Механические параметры		
	Электрическое сопротивление постоянному току при температуре 20°C		Индуктивное сопротивление проводов при 50 Гц	Допустимый ток нагрузки*	Ток термической стойкости (односекундный)	Максимальный наружный диаметр провода	Разрывное усилие нулевой несущей жилы, не менее**	Расчетная масса
	Фазной жилы	Нулевой жилы						
шт. x мм ²	Ом/км	Ом/км	Ом/км	А	кА	мм	кН	кг/км
3x25 + 1x50	1,200	0,720	Нет данных	112	2,3	Нет данных	15,5	Нет данных
3x50 + 1x50	0,641	0,720		168	4,6		15,5	
3x25 + 1x54,6	1,200	0,630		112	2,3		17,0	
3x35 + 1x54,6	0,868	0,630		138	3,2		17,0	
3x50 + 1x54,6	0,641	0,630		168	4,6		17,0	
3x70 + 1x54,6	0,443	0,630		213	6,5		17,0	
3x95 + 1x54,6	0,320	0,630		258	8,8		17,0	
3x70 + 1x70	0,443	0,493		213	6,5		21,0 (22,5)	
3x95 + 1x70	0,320	0,493		258	8,8		21,0 (22,5)	
3x120 + 1x70	0,253	0,493		300	11,1		21,0 (22,5)	
3x150 + 1x70	0,206	0,493		344	13,9		21,0 (22,5)	
3x120 + 1x95	0,253	0,363		300	11,1		30,4	
3x150 + 1x95	0,206	0,363		344	13,9		30,4	

* Указан допустимый ток нагрузки проводов при температуре окружающей среды 30°C, скорости ветра 0,6 м/с и интенсивности солнечной радиации 1000 Вт/м². При расчётных температурах окружающей среды, отличающихся от 30°C, необходимо применять поправочные коэффициенты, указанные в таблице 6.

** Указано разрывное усилие для сечений 50, 54.6 и 70 мм² с количеством проволок в жиле 7; в скобках с количеством проволок в жиле 12; для сечения 95 мм² с количеством проволок 19.

В таблице 5 приведены основные типоразмеры проводов марки СИП-2АФ.

По требованию заказчика все типоразмеры провода этой марки могут быть изготовлены с дополнительными изолированными жилами сечением 16 и 25 мм² для подключения цепей освещения. Количество дополнительных жил при этом равно 1, 2 или 3.

Таблица 6

t _{жилы} , °C	Поправочные коэффициенты при температуре окружающей среды, °C										
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	75
90	1,70	1,13	1,09	1,04	1,00	0,95	0,91	0,85	0,80	0,67	0,52

Таблица 7

АМКА-Т								
Число и номинальное сечение жил	Электрические параметры					Механические параметры		
	Электрическое сопротивление постоянному току при температуре 20°C		Индуктивное сопротивление проводов при 50 Гц	Допустимый ток нагрузки	Ток термической стойкости (односекундный)	Номинальный наружный диаметр провода*	Прочность при растяжении жилы, не менее	Расчетная масса
	Фазной жилы	Нулевой жилы						
шт. x мм ²	Ом/км	Ом/км	Ом/км	А	кА	мм	кН	кг/км
1x16+1x25	1,910	1,380	Нет данных	Нет данных	1,1	16	7,4	Нет данных
3x16+1x25	1,910	1,380			1,1	23	7,4	
3x25+1x35	1,200	0,986			1,8	26	10,3	
3x35+1x50	0,868	0,720			2,5	30	14,2	
3x50+1x70	0,641	0,493			3,6	35	20,6	
3x70+1x95	0,443	0,363			5,0	41	27,9	
3x95+1x95	0,320	0,363			6,4	45	27,9	
3x120+1x95	0,253	0,363			6,4	48	27,9	

* В отличие от предыдущих таблиц указан не максимальный, а номинальный диаметр. Значение является приближенным.

Таблица 8

ТОРСАДА									
Число и номинальное сечение жил	Электрические параметры					Механические параметры			
	Электрическое сопротивление постоянному току при температуре 20°C		Индуктивное сопротивление проводов при 50 Гц	Номинальный ток нагрузки	Ток термической стойкости (односекундный)	Максимальный наружный диаметр провода	Разрывное усилие фазной жилы, не менее	Разрывное усилие нулевой несущей жилы, не менее	Расчетная масса
	Фазной жилы	Нулевой жилы							
шт. x мм ²	Ом/км	Ом/км	Ом/км	А	кА	мм	кН	кН	Кг/км
Провод магистрали									
3x25 + 1x54,6	1,200	Нет данных	Нет данных	97	Нет данных	24	3,0	16,6	531
3x35 + 1x54,6	0,868			118		24,6	4,2	16,6	641
3x50 + 1x54,6	0,641			141		27	6,0	16,6	770
3x70 + 1x54,6	0,443			180		30	6,0	16,6	985
3x70 + 1x70	0,443			180		32	8,4	17,0	1034
3x150 + 1x70	0,206			335		40	8,4	17,0	1749
Провод ответвлений к вводам									
2x16	1,910	-	Нет данных	83	Нет данных	14,6	1,9	-	131
2x25	1,200	-		108		17,9	3,0	-	200
4x16	1,910	-		74		17,6	1,9	-	262
4x25	1,200	-		97		21,6	3,0	-	400

В таблице 8 приведены основные типоразмеры проводов Торсада. Магистральный провод любого типоразмера может быть с одним или двумя изолированными проводниками сечением 16 мм² для подключения цепей освещения. Провода ответвлений к вводам могут быть изготовлены с двумя контрольными медными проводниками сечением 1,5 мм² в изоляции из сшитого полиэтилена.

Допустимые температуры нагрева проводов

Таблица 9

Режим эксплуатации	Допустимая температура нагрева токопроводящих жил проводов, °С				
	СИП-1А	СИП-2А	СИП-2АФ	АМКА-Т	ТОРСАДА
1. Нормальный режим	70	90	90	Нет данных	Нет данных
2. Режим перегрузки продолжительностью до 8 ч в сутки, но не более 1000 часов за весь срок службы	80	130	130		
3. Короткое замыкание с протеканием тока к.з. до 5 с	135	250	250		

Выбор сечений проводов

На ВЛИ при применении СИП с изолированным нулевым несущим проводником по условиям механической прочности следует применять провода с учётом требований главы 2.4 Правил устройства электроустановок (ПУЭ) 7-го издания [1]. Минимально допустимые сечения жил указаны в таблице 10.

Таблица 10

Нормативная толщина стенки гололеда b_3	Сечение несущей жилы на магистрали ВЛИ, на линейном ответвлении от ВЛИ	Сечение несущей жилы на ответвлениях от ВЛИ и от ВЛ к вводам
мм	мм ²	мм ²
10	35	16
15 и более	50	16

На магистральных участках ВЛИ рекомендуется применять провода сечением не менее 50 мм².

5. Линейная арматура

Для подвески и соединения СИП с изолированным несущим проводником предусмотрено использование арматуры компании ENSTO. Крепление, ответвления и соединения проводов необходимо производить согласно [1] следующим образом:

- 1) крепление провода магистрали ВЛИ:
 - на промежуточных опорах с помощью поддерживающих зажимов типа SO 69.95 или SO 260.1;
 - на угловых промежуточных опорах с углом поворота линии до 90° с помощью поддерживающих зажимов SO 69.95 или SO 260.1;
- 2) крепление провода магистрали ВЛИ на опорах анкерного типа с помощью натяжных зажимов SO 250, SO 251, SO 252 и SO 65.1;
- 3) концевое крепление провода ответвлений к вводам (на опоре ВЛИ и на вводе) – с помощью натяжных зажимов SO 157, SO 158, SO 95;
- 4) крепление провода на стенах зданий и сооружениях с помощью поддерживающих зажимов SO 125, дистанционных фиксаторов типа SO 90, SO 70, SO 71 или аналогичных;
- 5) соединение нулевого несущего изолированного проводника ВЛИ:
 - в пролете линии – с помощью автоматических зажимов CIL 6...8;
 - в петлях опор анкерного типа – с помощью зажимов SLIP 22.1;
- 6) соединение фазных проводников ВЛИ:
 - в пролете – с помощью прессуемых соединительных зажимов SJ 8;
 - в петлях опор анкерного типа – с помощью зажимов SLIP 22.1;

- 7) соединение проводов в пролете ответвления к вводу не допускается;
- 8) соединение заземляющих проводников с помощью плашечных зажимов:
 - при соединении заземляющего проводника с изолированной жилой с помощью зажимов SLIP 22.12;
 - при соединении неизолированных заземляющих проводников между собой с помощью зажимов SL 37, зарытых пластиковыми кожухами SP15;
- 9) ответвление от магистрали осуществляется:
 - при выполнении одного ответвления зажимами типа SLIP 22.1;
 - при выполнении нескольких ответвлений от одной точки зажимами SL 29.4 и SL 29.8, которые, в свою очередь, присоединяются к магистрали зажимом SLIP 22.1.

Крепление поддерживающих и натяжных зажимов к опорам ВЛИ, стенам зданий и сооружениям следует выполнять с помощью крюков и кронштейнов.

Выбор конкретных типов арматуры – подвесных, натяжных, соединительных и ответвительных зажимов, металлоконструкций и др. необходимо выполнять по таблицам подбора линейной арматуры, размещенным в VIII части настоящего пособия. В таблицах указаны назначение видов и типов арматуры, их механическая прочность, токовая нагрузка и другие характеристики.

При выборе металлоконструкций, например, крюков или стальных бандажных лент, необходимо обратить особое внимание на их допустимую механическую нагрузку, которая всегда должна быть больше нагрузки, создаваемой тяжением и весом провода при конкретных расчётных условиях. Для правильного подбора конкретных типоразмеров металлоконструкции в VII части книги приведены эскизы опор с их геометрическими размерами.

Расчётные усилия в поддерживающих и натяжных зажимах, узлах крепления и кронштейнах в нормальном режиме согласно ПУЭ [1] не должны превышать 40% их механической разрушающей нагрузки.

Соединения несущих проводников в пролетах ВЛИ следует производить при помощи соединительных зажимов, обеспечивающих механическую прочность не менее 90% разрывного усилия проводника. В одном пролете ВЛ допускается не более одного соединения на каждый провод. В пролётах пересечения ВЛ с инженерными сооружениями соединение проводов ВЛ не допускается.

При правильном выборе линейной арматуры в процессе проектирования линии, в частности при выборе натяжных, поддерживающих, соединительных и ответвительных зажимов, достигаются следующие цели:

- удобство монтажа;
- сокращение сроков монтажа линии;
- повышение качества монтажных работ;
- уменьшение вероятности возникновения дефектов монтажа.

Рекомендуется применение ответвительных зажимов, имеющих подпружиненные плашки, зажимов, предварительно зачищенных и смазанных на заводе-изготовителе. Также применение поддерживающих зажимов, не требующих применения гаечных ключей.

При выполнении ответвлений следует учитывать, что провода должны располагаться на расстоянии не менее 50 мм от опоры или других конструкций, с целью предотвращения повреждения изоляции проводов.

Номенклатура арматуры ENSTO для ВЛИ помимо основных элементов (металлоконструкций, поддерживающих и натяжных, соединительных и ответвительных зажимов) предусматривает ряд позиций для защиты линии, секционирования ее участков, подключения переносных заземлений. В VI части (стр. 99) данного пособия приведены примеры применения, мачтовых рубильников, ограничителей перенапряжений, зажимов для подключения переносных заземлений и других элементов ВЛИ.

6. Мачтовые рубильники

В пособии рекомендуется использовать мачтовые рубильники с предохранителями. Рубильники с предохранителями представляют собой комбинированный коммутационно-защитный аппарат, дающий следующие преимущества:

- замену двух электрических аппаратов одним;
- компактность;
- простоту конструкции распределительного устройства низкого напряжения (РУ-0,4 кВ) мачтовых и столбовых трансформаторных подстанций (ТП) 6-10/0,4 кВ;
- возможность подключения переносного заземления;
- обеспечение безопасности при эксплуатации;
- исключение оперирования посторонними лицами.

В рубильниках на номинальный ток 160 А возможно применение предохранителей габарита 00 типа ППН-33 с номинальными токами плавких вставок от 16 до 160 А. В рубильниках на номинальный ток 400 А возможно применение предохранителей габарита 2 типа ППН-37 с номинальными токами плавких вставок от 40 до 400 А. Данные предохранители соответствуют ГОСТ Р50339.0-92, МЭК 269-1, МЭК 269-2 и МЭК 269-2Д.

Рубильник крепится с любой стороны опоры на высоте 2,8 ... 3,5 м. Возможно крепление двух рубильников вместе на специальном кронштейне.

Применение мачтовых рубильников рекомендуется в следующих случаях:

- на трансформаторной подстанции для защиты отходящих линий;
- для подключения линейных ответвлений к магистрали линии;
- для секционирования линии по требованию селективности защиты;
- для секционирования в месте изменения сечения проводов;
- для организации резервирования при схеме двойного питания;
- для применения в кольцевых схемах электроснабжения потребителей;
- для подключения временных потребителей;
- в местах перехода на неизолированные провода;
- в местах перехода на подземный кабель;
- для установки переносных заземлений.

Оперирование рубильниками производится с земли без подъема на опору при помощи оперативной штанги СТ 33. Рубильники позволяют заземлять линию путём подключения переносного заземления. Такой способ установки переносного заземления не требует дополнительных прокалывающих зажимов, которые устанавливаются в соответствии с требованиями главы 2.4 ПУЭ и используются только для заземления проводов.

7. Установка переносных заземлений

Согласно [1] в начале и конце каждой магистрали ВЛИ на проводах рекомендуется устанавливать зажимы для присоединения приборов контроля напряжения и переносного заземления.

Существуют три основных способа установки переносных заземлений (ПЗ) на ВЛИ:

- При монтаже линии в необходимых местах устанавливаются комплекты марки СТ 208 для подключения ПЗ. Комплект состоит из четырёх зажимов SLIP 22.1 с закреплёнными в них изолированными скобами из круглой меди сечением 24 мм². Свободные концы скоб не имеют изоляции и закрыты защитными колпачками. ПЗ любой марки подключаются к неизолированным концам скоб (стр. 109);
- При монтаже линии в необходимых местах устанавливаются зажимы SLIP 22.1 со стационарными разъемами для подключения ПЗ марки SE 40. В процессе эксплуатации к разъемам SE 40 подключаются ПЗ марки SE 41 (стр. 110);

- ПЗ подключаются к линии через мачтовые рубильники посредством специальной перемычки ST 21.8 (ST 72), которая устанавливается в рубильник вместо плавких предохранителей (стр. 137).

Первый способ установки ПЗ требует технической проработки на стадии проектирования линии с целью определения оптимальных мест монтажа стационарных комплектов для подключения ПЗ. Недостатком этого способа является необходимость подъёма на опору для подключения ПЗ. Преимуществом является простота конструкции отсутствие необходимости снятия с проводов прокалывающих зажимов.

Второй способ установки ПЗ отличается от первого стационарными разъёмами для подключения ПЗ и возможностью подключать ПЗ только одной марки.

Третий способ установки ПЗ является наименее трудоёмким, его преимуществом является возможность установки ПЗ с земли без подъёма на опору, при помощи оперативной штанги.

Вариант подключения ПЗ путем установки прокалывающих зажимов на провода с последующим их снятием является менее приемлемым и не рекомендуется для ВЛИ. Наличие проколов изоляции на проводах после снятия зажимов увеличивается вероятность их коррозии, что отрицательно сказывается на надёжности ВЛИ в целом. В этом случае места проколов после снятия ПЗ необходимо защищать атмосферостойкой изоляционной лентой.

8. Ответвления к вводам

Ответвления к вводам в здания возможно выполнять на всех типах опор в одну или две стороны от оси ВЛИ. В частях III, IV и V данного издания на чертежах арматуры каждого типа опоры показан вариант двух трёхфазных ответвлений к вводам, выполненных в разные стороны от оси ВЛИ. Спецификации арматуры предусматривают выполнение шести вариантов ответвлений к вводам в здания: ответвление к однофазному вводу в одну или две стороны, два ответвления к однофазным вводам в одну или две стороны, ответвление к трёхфазному вводу в одну или две стороны.

Присоединение линейных ответвлений к магистрали ВЛИ возможно только от ответвительных опор.

9. Выбор опор

В настоящем пособии за основу взяты опоры согласно проектам повторного применения ОАО «РОСЭП» (архивные номера проектов указаны в перечне литературы на стр. 138).

Опоры на базе железобетонных стоек

Одноцепные и двухцепные опоры ВЛИ разработаны на базе железобетонных стоек СВ95 длиной 9,5 м с расчётным изгибающим моментом 2 и 3 тс.м [2] и [3]. Все типы опор на базе стоек СВ95-3 и СВ95-3с могут применяться в I- IV и особом районе по гололёду и в I- V ветровых районах*. Опоры на базе стоек СВ95-2с применяются только в I-III ветровых районах и в I- IV районах по гололёду*.

Переходные одноцепные и двухцепные опоры ВЛИ-0,4 кВ разработаны на базе железобетонных стоек СВ105 длиной 10,5 м и расчётным изгибающим моментом 3,6 или 5 тс.м и на базе стоек СВ110 длиной 11 м и расчётным изгибающим моментом 3,5 или 5 тс.м [4]. Все типы опор на базе стоек СВ105 и СВ110 могут применяться в I-IV и особом районе по гололёду и в I-V ветровых районах* в застроенной и незастроенной местности, при этом опоры в IV и V ветровых районах* в незастроенной местности рекомендуется выполнять на стойках СВ105-5 или СВ110-5 с расчётным изгибающим моментом 5 тс.м, в остальных случаях могут применяться стойки СВ105-3,6 и СВ110-3,5.

Рекомендуется применять усовершенствованные конструкции железобетонных стоек, повышающие долговечность и электробезопасность их эксплуатации [5]. Данные стойки имеют ряд преимуществ по сравнению с выпускаемыми ранее. В частности:

- возможность применения в любых средах, в том числе и сильноагрессивной;
- возможность применения в I-VII районах по ветру, в I-IV и особом районах по гололёду;
- наличие универсального контакта для присоединения переносных заземлений;
- заземление арматуры всей стойки;
- наличие четырёх заземляющих спусков;
- улучшенное заземление опоры, обеспечивающее нормативное значение сопротивления (30 Ом) в населённой местности для большинства грунтов;
- повышенные требования к арматуре, цементу и бетону.

Типы опор на базе железобетонных стоек и области их применения приведены в следующих таблицах:

- одноцепные железобетонные опоры, в т.ч. переходные Таблица 11;
- двухцепные железобетонные опоры, в т.ч. переходные Таблица 12.

* Здесь, как и в проектах повторного применения [2]–[6] ветровые районы и районы по гололёду даны в соответствии с правилами устройства электроустановок шестое издание.

Таблица 11

ОДНОЦЕПНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ

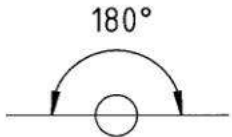
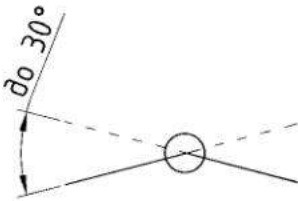
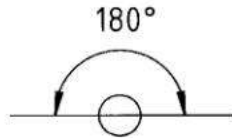
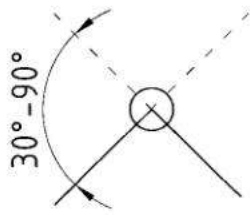
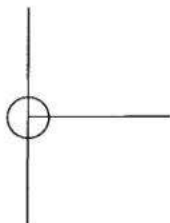
Тип опоры	Марка стойки	Количество стоек, шт.	Схема расположения	Область применения	Монтажные схемы, стр.
<u>Промежуточные</u>					
П11	СВ95-2с СВ95-3 СВ95-3с	1		Промежуточная опора устанавливается на прямых участках ВЛИ без смены количества и сечения проводов	30
ПП7	СВ105-3,6 СВ110-3,5	1		Переходная промежуточная опора устанавливается на пересечениях с ВЛ и инженерными сооружениями	
УП11	СВ95-2с СВ95-3 СВ95-3с	2		Угловая промежуточная опора устанавливается в местах изменения направления трассы ВЛИ на угол до 30°	33
<u>Анкерные</u>					
А11	СВ95-2с СВ95-3 СВ95-3с	2		Анкерная опора устанавливается на концах ВЛИ, на концах анкерных пролётов и на прямых участках ВЛИ при смене сечения проводов или при изменении их количества	37
ПА7	СВ105-3,6 СВ110-3,5	2		Анкерная переходная опора устанавливается на пересечениях с ВЛ и инженерными сооружениями	
УА11	СВ95-2с СВ95-3 СВ95-3с	2		Угловая анкерная опора устанавливается в местах изменения направления трассы ВЛИ на угол поворота до 90°	40
ПУА7	СВ105-3,6 СВ110-3,5	2		Переходная угловая анкерная опора устанавливается на пересечениях с ВЛ и инженерными сооружениями	
<u>Ответвительные</u>					
АО11	СВ95-2с СВ95-3 СВ95-3с	2		Анкерная ответвительная опора устанавливается в местах, где необходимо выполнить линейное ответвление от магистрали	43
ПОА7	СВ105-3,6 СВ110-3,5	2		Переходная ответвительная анкерная опора устанавливается на пересечениях с ВЛ и инженерными сооружениями	

Таблица 12

ДВУХЦЕПНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ

Тип опоры	Марка стойки	Количество стоек, шт.	Схема расположения	Область применения	Монтажные схемы, стр.
Промежуточные					
П12	СВ95-2с СВ95-3 СВ95-3с	1		Промежуточная опора устанавливается на прямых участках ВЛИ без смены количества и сечения проводов	56
ПП8	СВ105-3,6 (5) СВ110-3,5 (5)	1		Переходная промежуточная опора устанавливается на пересечениях с ВЛ и инженерными сооружениями	
УП12	СВ95-2с СВ95-3 СВ95-3с	2		Угловая промежуточная опора устанавливается в местах изменения направления трассы ВЛИ на угол до 30°	59
Анкерные					
А12	СВ95-2с СВ95-3 СВ95-3с	2		Анкерная опора устанавливается на концах ВЛИ, на концах анкерных пролётов и на прямых участках ВЛИ при смене сечения проводов или при изменении их количества	62
ПА8	СВ105-3,6 (5) СВ110-3,5 (5)	2		Анкерная переходная опора устанавливается на пересечениях с ВЛ и инженерными сооружениями	
УА12	СВ95-2с СВ95-3 СВ95-3с	2		Угловая анкерная опора устанавливается в местах изменения направления трассы ВЛИ на угол поворота до 90°	65
ПУА8	СВ105-3,6 (5) СВ110-3,5 (5)	2		Переходная угловая анкерная опора устанавливается на пересечениях с ВЛ и инженерными сооружениями	
Ответвительные					
АО12	СВ95-2с СВ95-3 СВ95-3с	2		Анкерная ответвительная опора устанавливается в местах, где необходимо выполнить линейное ответвление от магистрали	68
ПОА8	СВ105-3,6 СВ110-3,5	2		Переходная ответвительная анкерная опора устанавливается на пересечениях с ВЛ и инженерными сооружениями	

Опоры на базе деревянных стоек

Промежуточные опоры одностоечной конструкции в соответствии с [6] предлагается выполнять на стойках длиной 9,5 м с диаметром вершины 180 мм (марка С1). Опоры анкерного типа следует выполнять на стойках длиной 9,5 м с диаметром вершины 220 мм (марка С2).

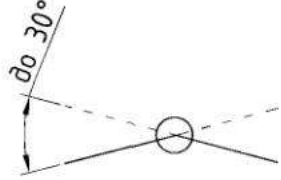
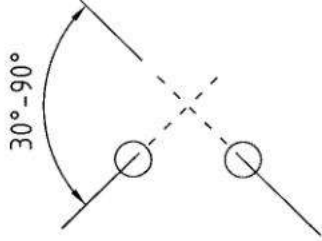
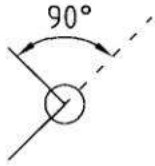
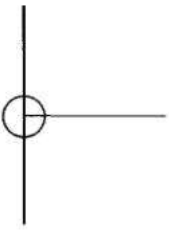
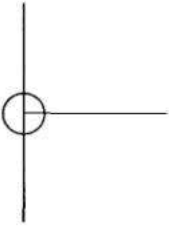
Рекомендуется применять стойки из сосны или лиственницы, пропитанные способом вакуум – давление – вакуум эффективными антисептками семейства ССА (медно-хромомышьяковые составы). Такие водорастворимые консерванты обеспечивают срок эксплуатации древесины опор до 40 лет и более. Возможно применение опор, пропитанных другими составами.

Типы опор на базе деревянных стоек и области их применения приведены в таблице 13.

Таблица 13

Тип опоры	Марка стойки	Кол-во стоек, шт.	Схема расположения	Область применения	Монтажные схемы, стр.
Промежуточные					
пд1	С1	1		Промежуточная опора устанавливается на прямых участках ВЛИ без смены количества и сечения проводов	74
упд1	С2	1		Угловая промежуточная опора устанавливается в местах изменения направления трассы ВЛИ на угол до 30°	77
Анкерные					
акд1	С2	1		Анкерная опора устанавливается на концах ВЛИ, на концах анкерных пролётов и на прямых участках ВЛИ при смене сечения проводов или при изменении их количества	80
кдз	С2	1		Концевая опора устанавливается на концах ВЛИ, на концах анкерных пролётов и на прямых участках ВЛИ при смене сечения проводов или при изменении их количества	82

Продолжение таблицы 13

Тип опоры	Марка стойки	Кол-во стоек, шт.	Схема расположения	Область применения	Монтажные схемы, стр.
УАД1	С2	1		Угловая анкерная опора устанавливается в местах изменения направления трассы ВЛИ на угол поворота до 30°	84
УАД3	С2	2		Угловая анкерная опоры устанавливается в местах изменения направления трассы ВЛИ на угол поворота от 30° до 90°	86
УАД5	С2	1		Угловая анкерная опора устанавливается в местах изменения направления трассы ВЛИ на угол поворота до 90°	88
Ответвительные					
ОД1	С2	1		Ответвительная опора устанавливается в местах, где необходимо выполнить ответвление участка ВЛИ от основной магистрали без изменения кол-ва проводов на магистрали	90
ОД3	С1 С2	1		Ответвительная опора устанавливается в местах, где необходимо выполнить ответвление участка ВЛИ от основной магистрали без изменения кол-ва проводов на магистрали	94

Часть III

КОНСТРУКЦИИ ОДНОЦЕПНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

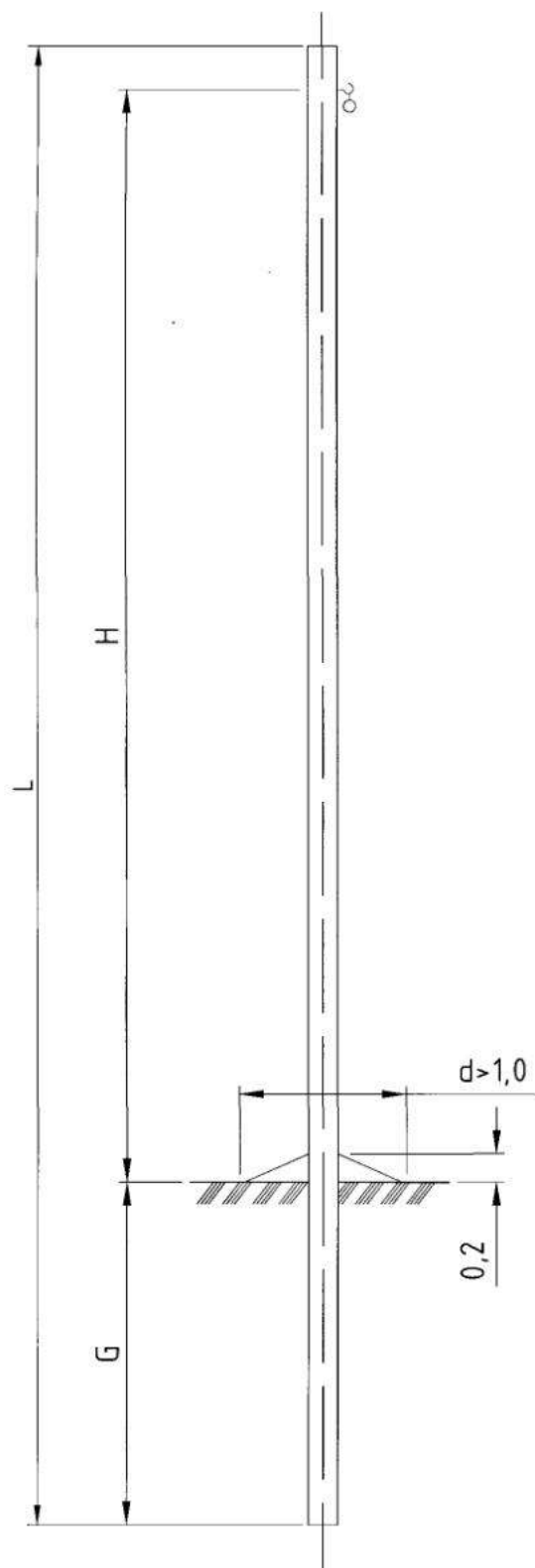
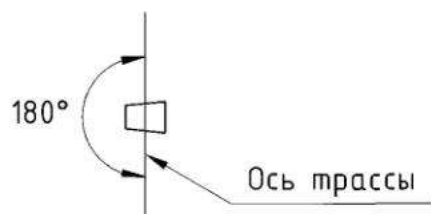
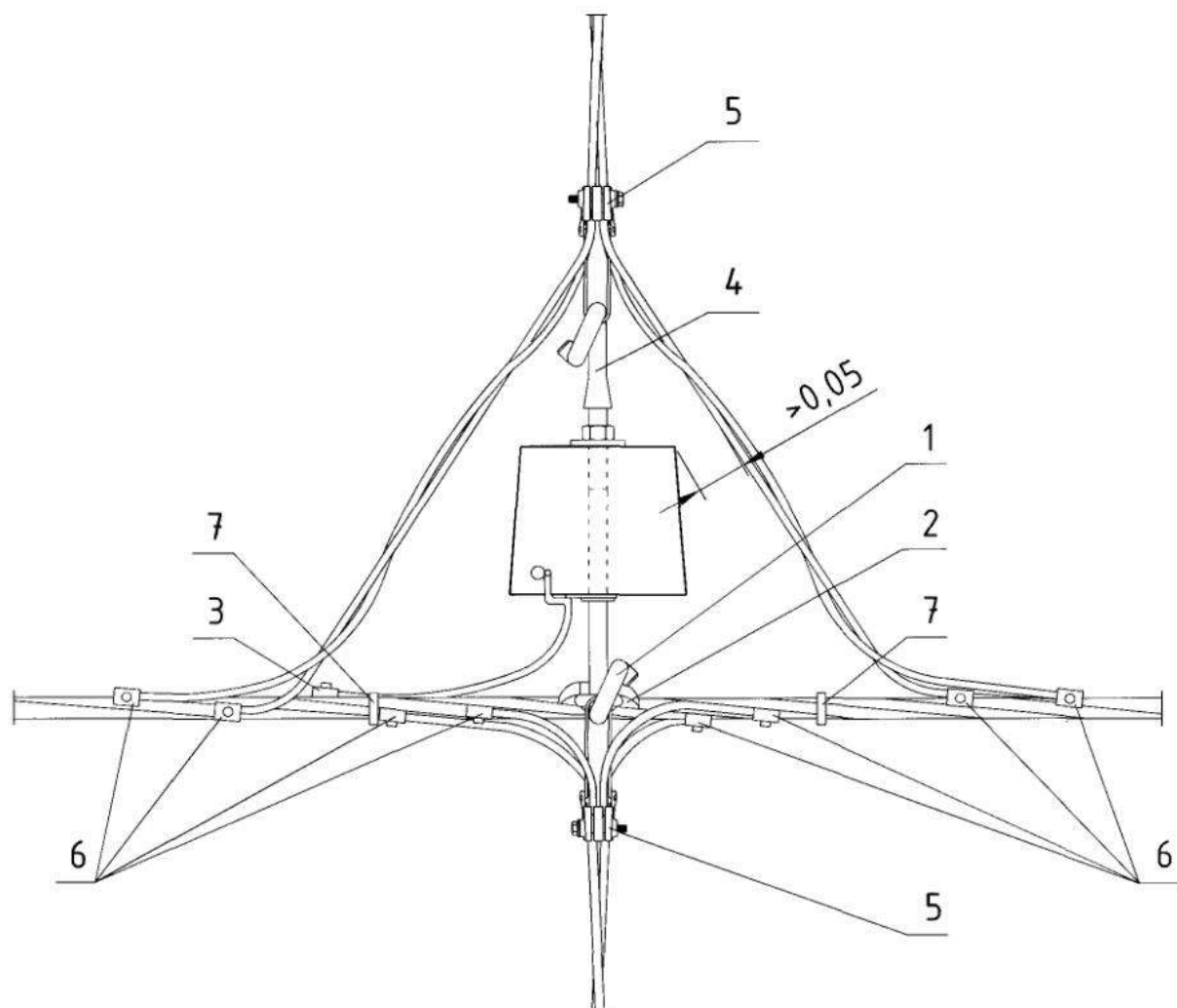
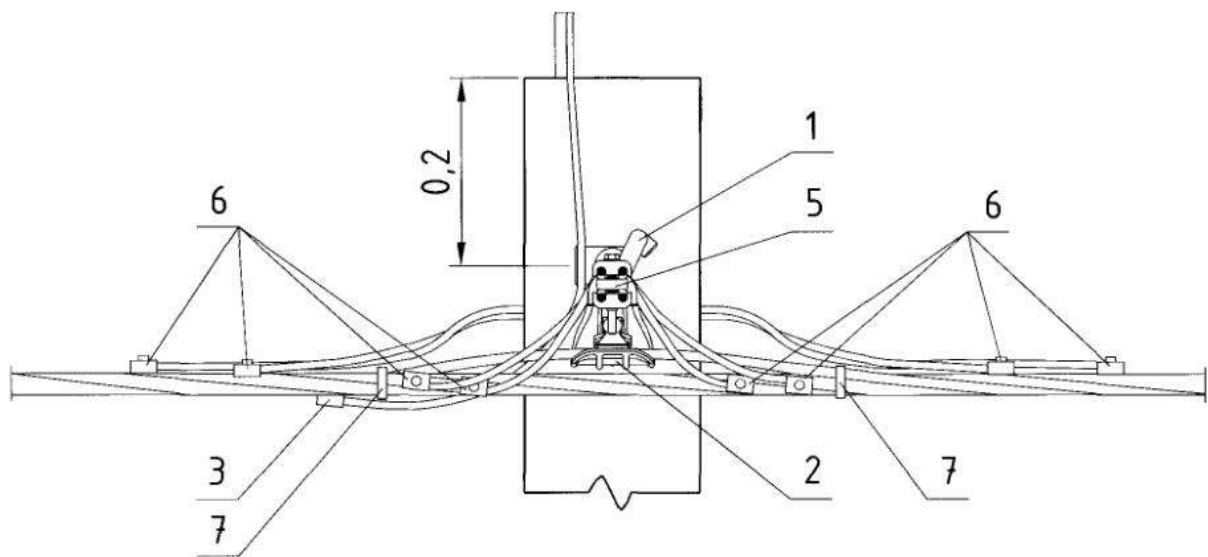


Схема установки стойки



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент тс.м	H м	G М	Линейная арматура стр.	Примечания
	Марка	L м	Кол. шт.					
П11	СВ95-2с	9,5	1	2,0	7,0	2,2	31	
	СВ95-3			3,0				
	СВ95-3с			3,0				
ПП7	СВ-105-3,6	10,5	1	3,6	8,0	2,2	31	Переходная опора
	СВ-110-3,5	11,0		3,5				

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА



СПЕЦИФИКАЦИЯ

ВАРИАНТ 1 (НА ЧЕРТЕЖЕ)

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
1х1ф	1х3ф	2х1ф	2х1ф	2х3ф	4х1ф						
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21.	шт.	1	1	1	1	1	1	1	129
2	Зажим поддерживающий	SO 69.95	шт.	1	1	1	1	1	1	1	127
3	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
7	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	131
Арматура ответвлений к вводам											
4	Крюк накручивающийся	PD 2.	шт.	-	(1)	(1)	(1)	1	1	1	130
5	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
6	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133

ВАРИАНТ 2

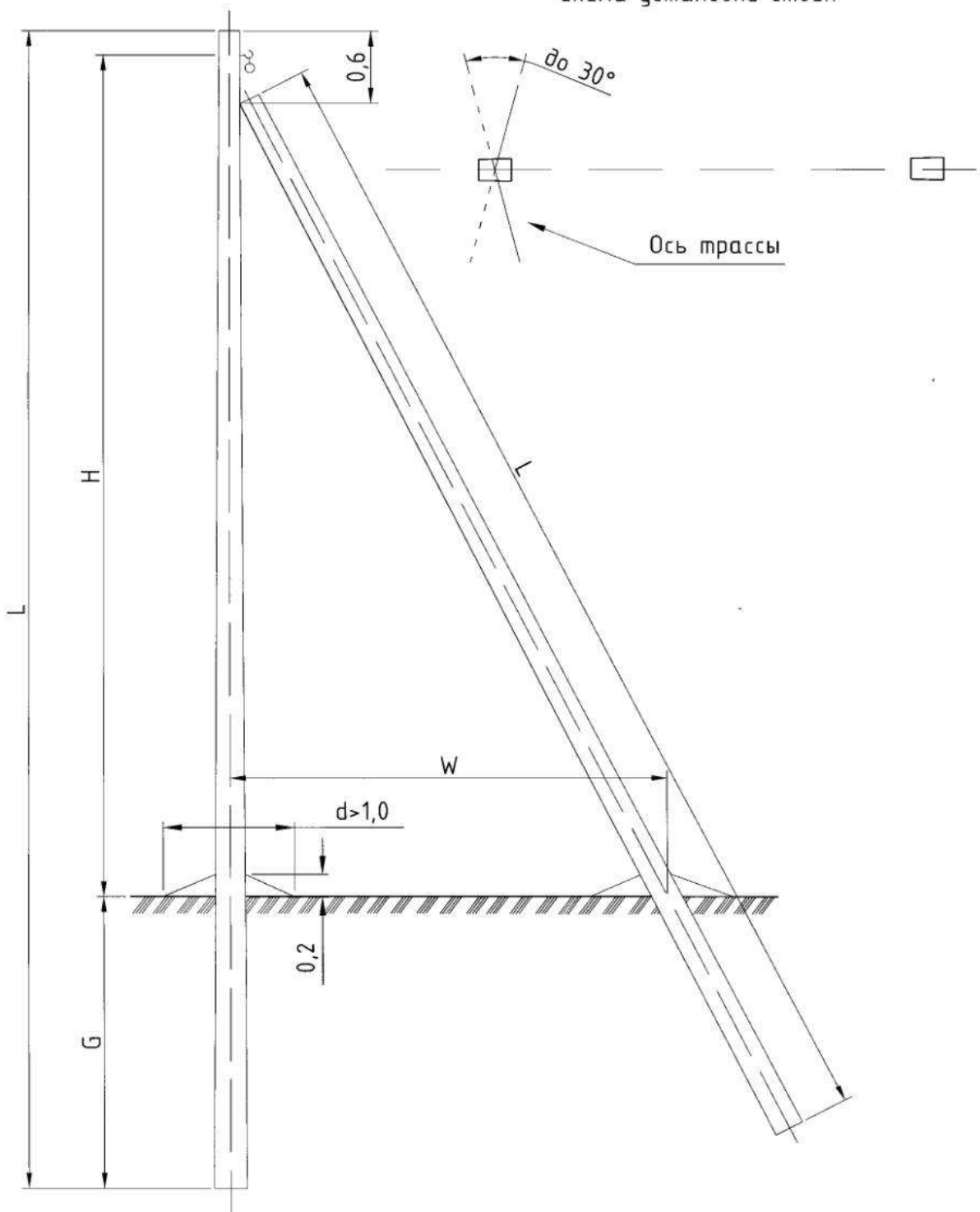
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
1х1ф	1х3ф	2х1ф	2х1ф	2х3ф	4х1ф						
Арматура магистрали											
1	Проходной болт	SOT 4.8...10	шт.	1	1	1	1	1	1	1	129
	Гайка	M16	шт.	1	1	1	1	1	1	1	ГОСТ5915-70
2	Поддерживающее крепление*	SO 260	шт.	1	1	1	1	1	1	1	127
3	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
7	Бандаж*	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	131
Арматура ответвлений к вводам											
4	Крюк накручивающийся**	PD 2.	шт.	-	(1)	(1)	(1)	1	1	1	130
5	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
6	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133

* При применении поддерживающего крепления SO 260 (поддерживающий зажим SO 260.1 и кронштейн SO 260.2) и отсутствии ответвлений от данной опоры достаточно использование только одного бандажа PER 15. В этом случае фазные провода крепятся бандажом PER 15 к поддерживающему зажиму SO 260.1 за петлю, имеющуюся в его нижней части.

** В случае использования арматуры магистрали по второму варианту возможно применение только PD 2.3 с резьбой M16.

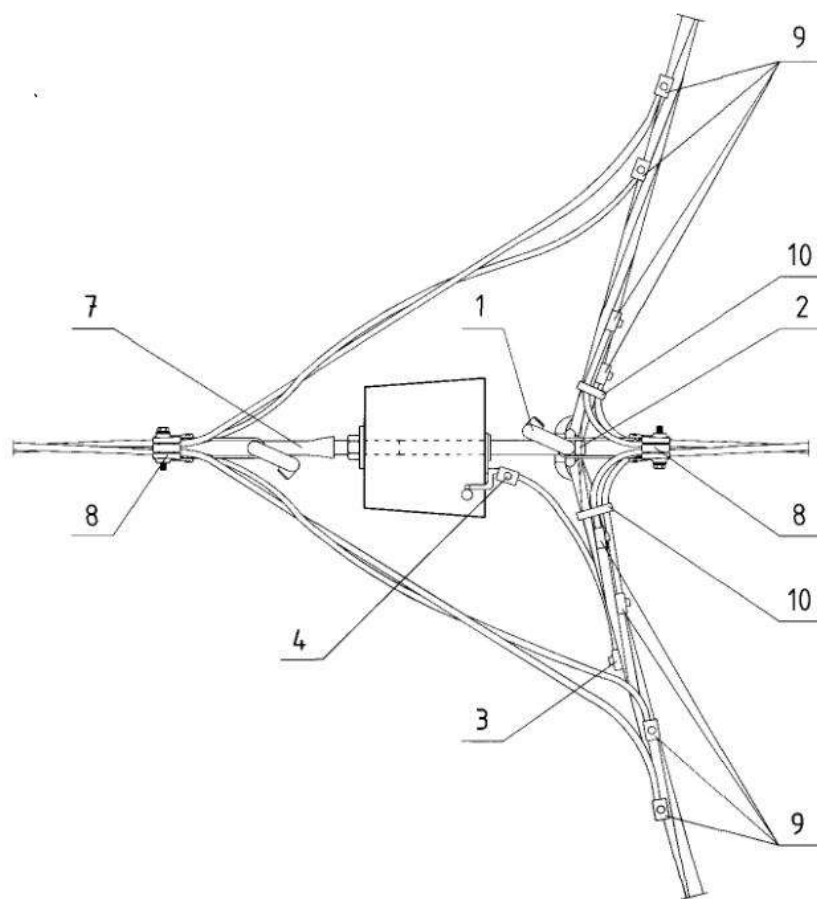
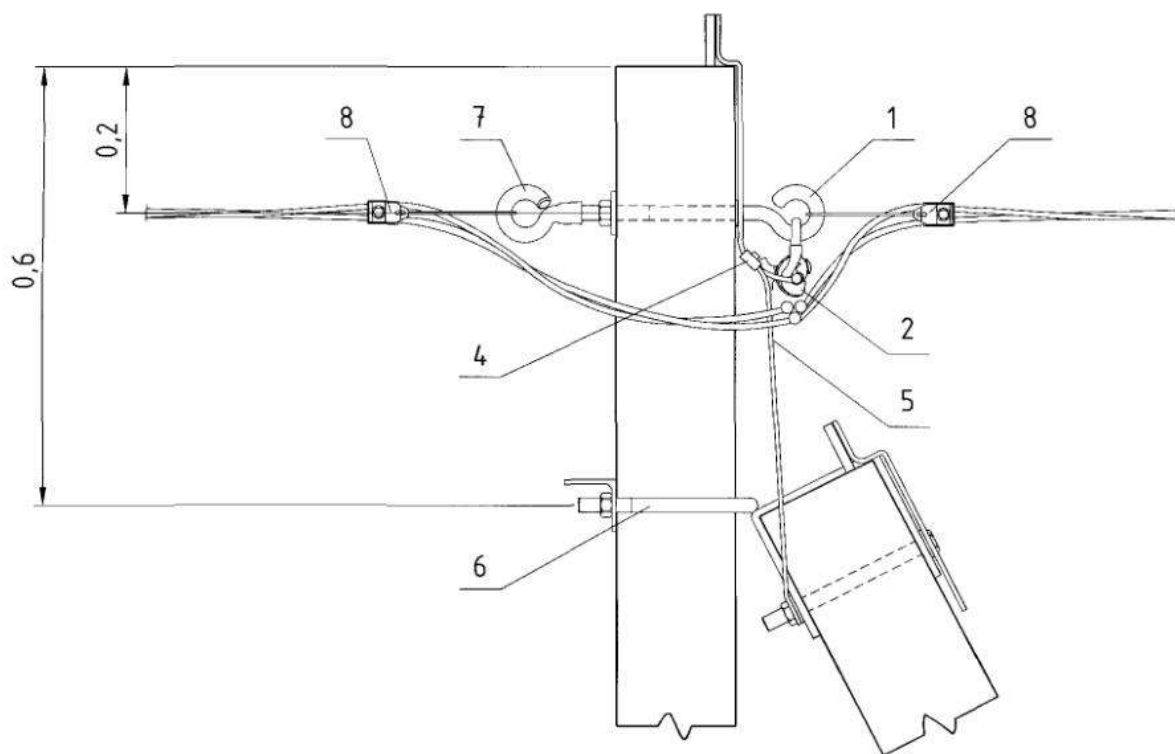
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

Схема установки стоек



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент тс.м	H м	G м	W м	Линейная арматура стр.	Примечания
	Марка	L	Кол.						
		м							
УП11	СВ95-2с	9,5	2	2,0	7,0	2,2	3,5	34	
	СВ95-3			3,0					
	СВ95-3с			3,0					

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА



СПЕЦИФИКАЦИЯ

ВАРИАНТ 1 (НА ЧЕРТЕЖЕ)

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество							Стр.
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
					1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф	
Арматура магистральной											
1	Крюк	SOT 21. __	шт.	1	1	1	1	1	1	1	129
2	Зажим поддерживающий	SO 69.95	шт.	1	1	1	1	1	1	1	127
3	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
4	Зажим плашечный	SL 37. __	шт.	1	1	1	1	1	1	1	132
	Кожух защитный	SP 15	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
5	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	120
6	Кронштейн	У 4	шт.	1	1	1	1	1	1	1	119
10	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	131
Арматура ответвлений к вводам											
7	Крюк накручивающийся	PD 2. __	шт.	-	(1)	(1)	(1)	1	1	1	130
8	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
9	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133

СПЕЦИФИКАЦИЯ

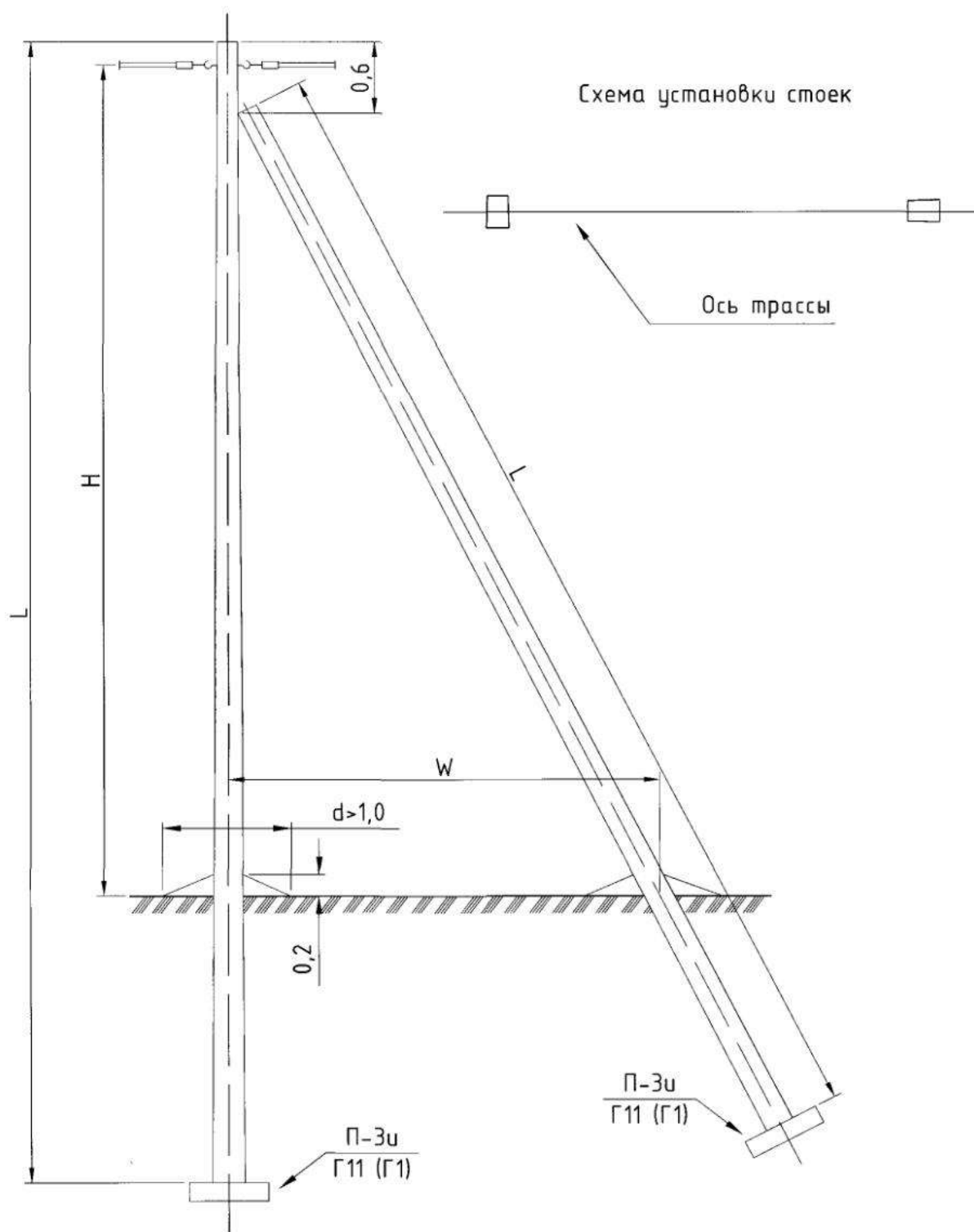
ВАРИАНТ 2

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество							Стр.
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
					1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф	
Арматура магистрали											
1	Проходной болт	SOT 4.8...10	шт.	1	1	1	1	1	1	1	129
	Гайка	M16	шт.	1	1	1	1	1	1	1	ГОСТ5915-70
2	Поддерживающее крепление*	SO 260	шт.	1	1	1	1	1	1	1	127
3	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
4	Зажим плашечный	SL 37._	шт.	1	1	1	1	1	1	1	132
	Кожух защитный	SP 15	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
5	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	120
6	Кронштейн	У 4	шт.	1	1	1	1	1	1	1	119
10	Бандаж*	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	131
Арматура ответвлений к вводам											
7	Крюк накручивающийся**	PD 2._	шт.	-	(1)	(1)	(1)	1	1	1	130
8	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
9	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133

* При применении поддерживающего крепления SO 260 (поддерживающий зажим SO 260.1 и кронштейн SO 260.2) и отсутствии ответвлений от данной опоры достаточно использование только одного бандажа PER 15. В этом случае фазные провода крепятся бандажом PER 15 к поддерживающему зажиму SO 260.1 за петлю, имеющуюся в его нижней части.

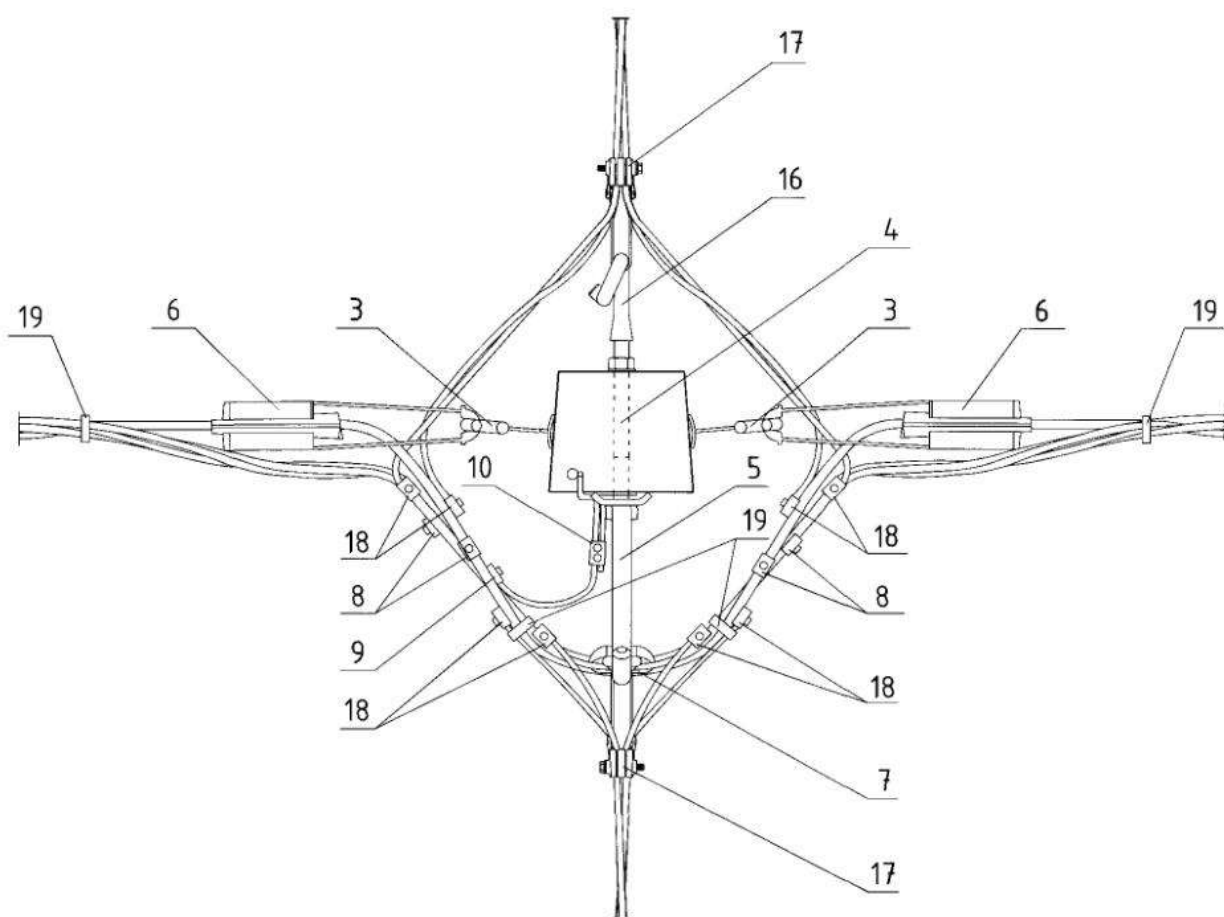
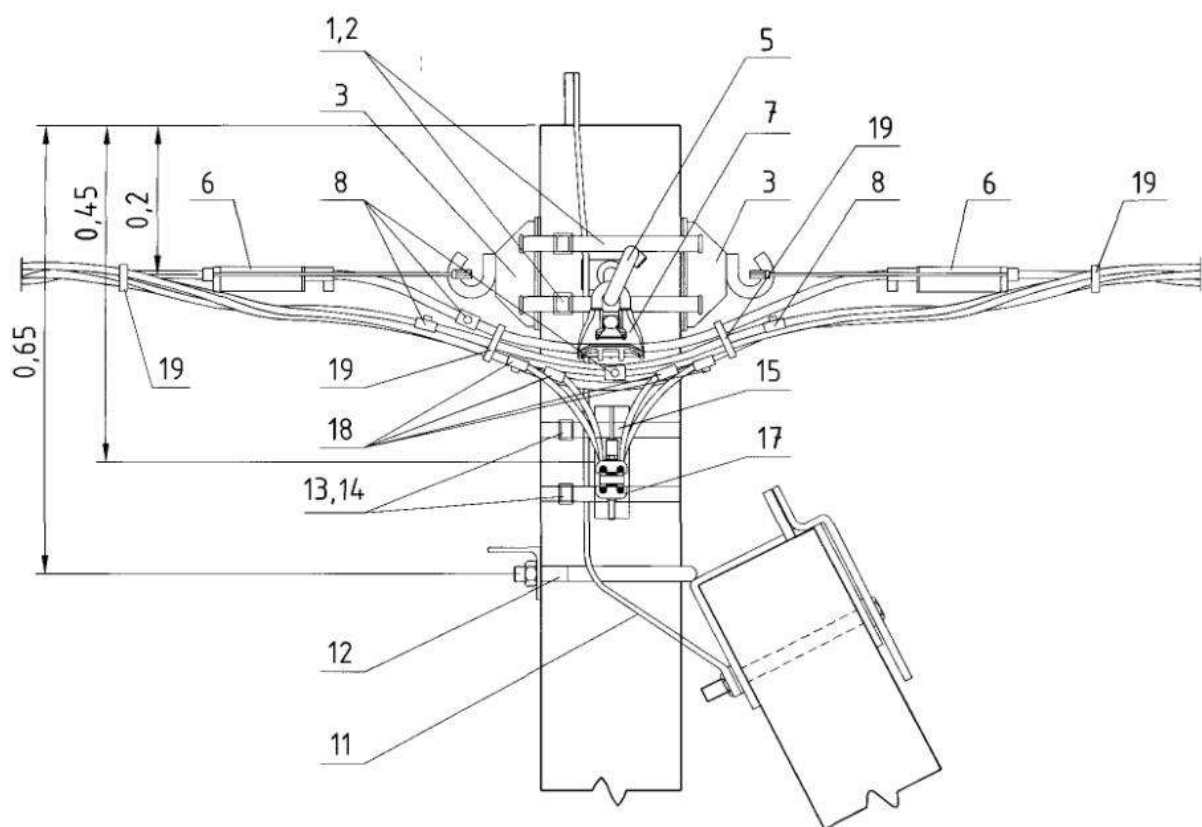
** В случае использования арматуры магистрали по второму варианту возможно применение только PD 2.3 с резьбой M16.

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент мс.м	H м	B м	W м	Линейная арматура стр.	Примечания
	Марка	L м	Кол. шт.						
А11	СВ95-2с	9,5	2	2,0	7,0	2,2	3,5	38	Подкос устанавливается со стороны большего тяжения
	СВ95-3			3,0					
	СВ95-3с			3,0					
ПА7	СВ-105-3,6	10,5	2	3,6	8,15	2,15	4,1	38	Переходная опора. П-3и - опорно-анкерная плита (стр. 121). Г1 - стяжка (стр. 123).
	СВ-110-3,5	11,0		3,5					

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА

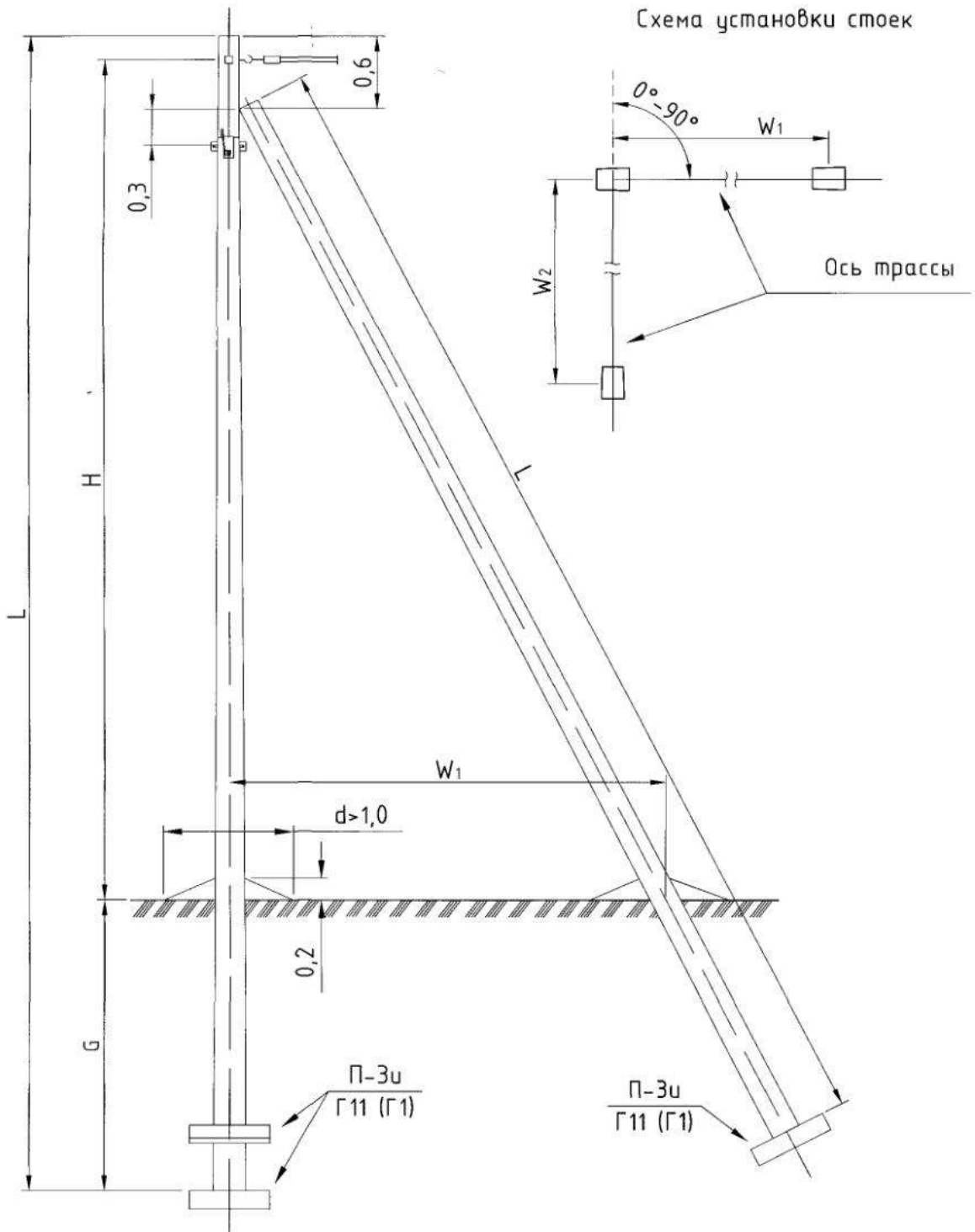


СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.		в две стор.				
1х1ф	1х3ф	2х1ф	2х1ф	2х3ф	4х1ф						
Арматура магистрали											
1	Скрепа	COT 36	шт.	2	2	2	2	2	2	2	131
2	Бандажная лента	COT 37	м	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	
3	Крюк (на чертеже)	SOT 29 (SOT 39)	шт.	2	2	2	2	2	2	2	131
	или										
	Кронштейн универсальный	SO 253	шт.	2	2	2	2	2	2	2	131
4	Болт двухсторонний	SOT 4. _	шт.	1	1	1	1	1	1	1	129
5	Крюк дистанционный	PD 3.2	шт.	1	1	1	1	1	1	1	130
6	Зажим натяжной	SO 250.01 (SO 251.01) (SO 252.01)	шт.	2	2	2	2	2	2	2	126
7	Зажим поддерживающий	SO 69.95	шт.	1	1	1	1	1	1	1	127
8	Зажим соединительный	SLIP 22.1	шт.	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	133
9	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
10	Зажим плащечный	SL 37. _	шт.	1	1	1	1	1	1	1	132
	Кожух защитный	SP 15	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
11	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	120
12	Кронштейн	У 4	шт.	1	1	1	1	1	1	1	119
19	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	131
Арматура ответвлений к вводам											
13	Скрепа	COT 36	шт.	-	(2)	(2)	(2)	2	2	2	131
14	Бандажная лента	COT 37	м	-	(2,6)	(2,6)	(2,6)	2,6	2,6	2,6	
15	Крюк	SOT 29 SOT 39	шт.	-	(1)	(1)	(1)	1	1	1	131
16	Крюк накручивающийся	PD 2. _	шт.	-	(1)	(1)	(1)	1	1	1	130
17	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
18	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133

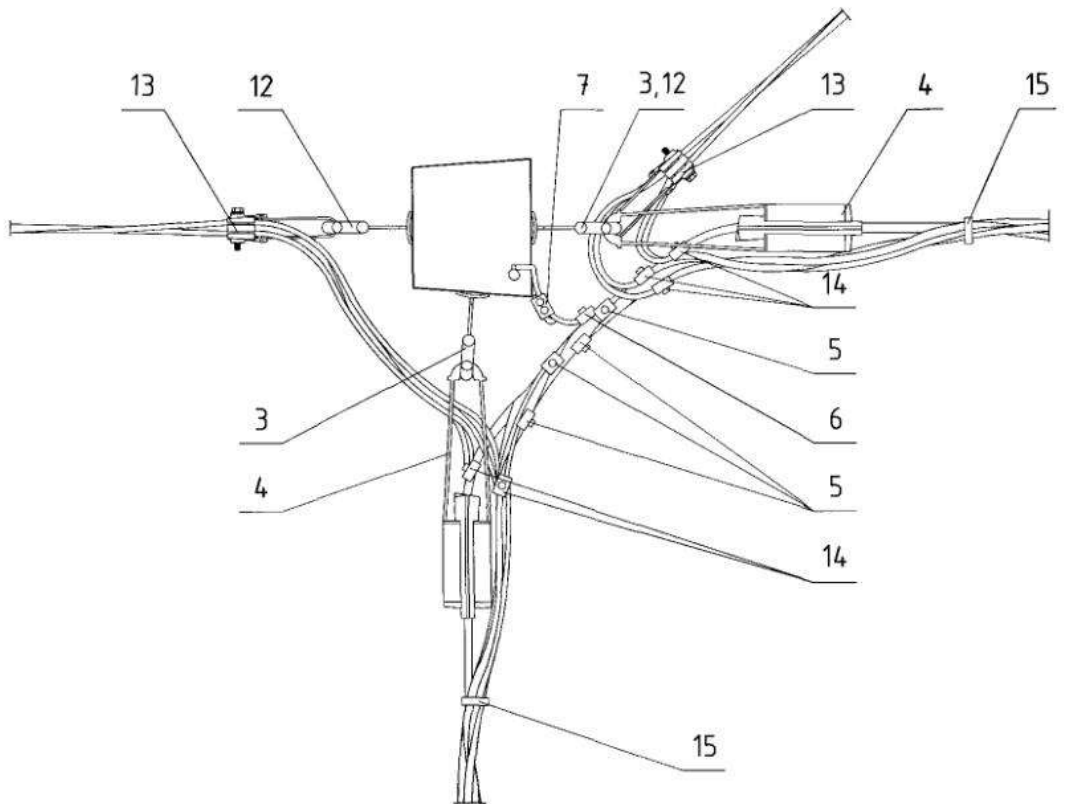
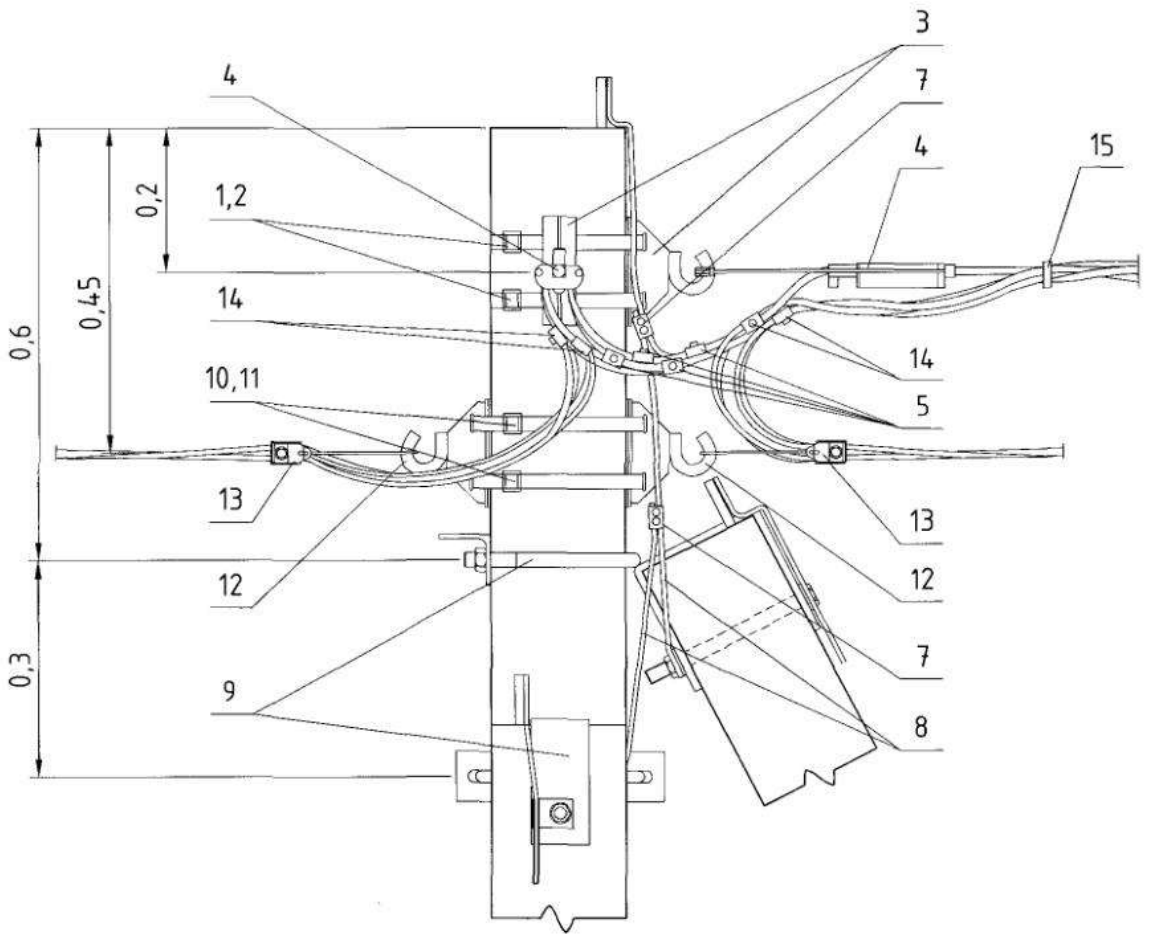
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

Схема установки стоек



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент тс.м	H м	G м	W1 м	W2 м	Линейная арматура стр.	Примечания
	Марка	L м	Кол. шт.							
УА11	СВ95-2с			2,0	7,0	2,2	3,5	3,35	41	
	СВ95-3	9,5	3	3,0						
	СВ95-3с			3,0						
ПУА7	СВ105-3,6	10,5	3	3,6	8,15	2,15	4,1	3,9	41	Переходная опора. П-3u - опорно-анкерная плита (стр. 121). Г1 - стяжка (стр. 123).
	СВ110-3,5	11,0	3	3,5	8,65	2,15	4,3	4,1		

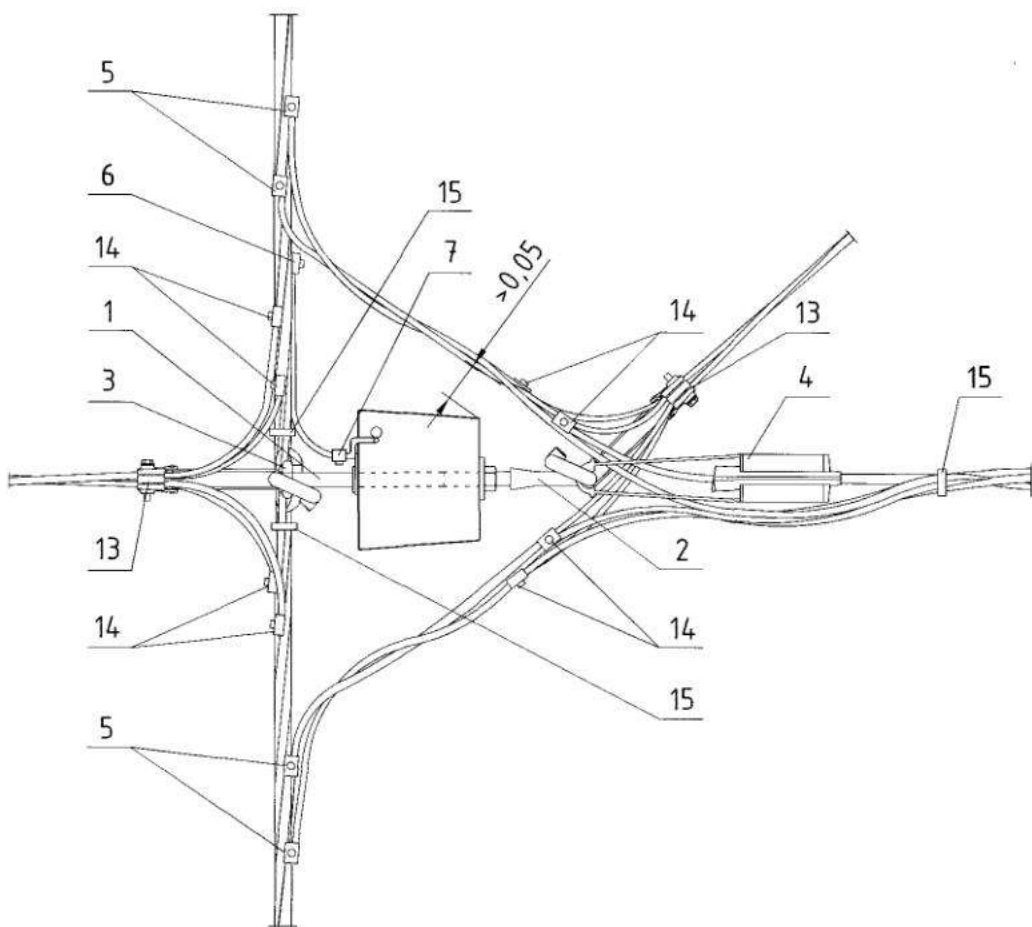
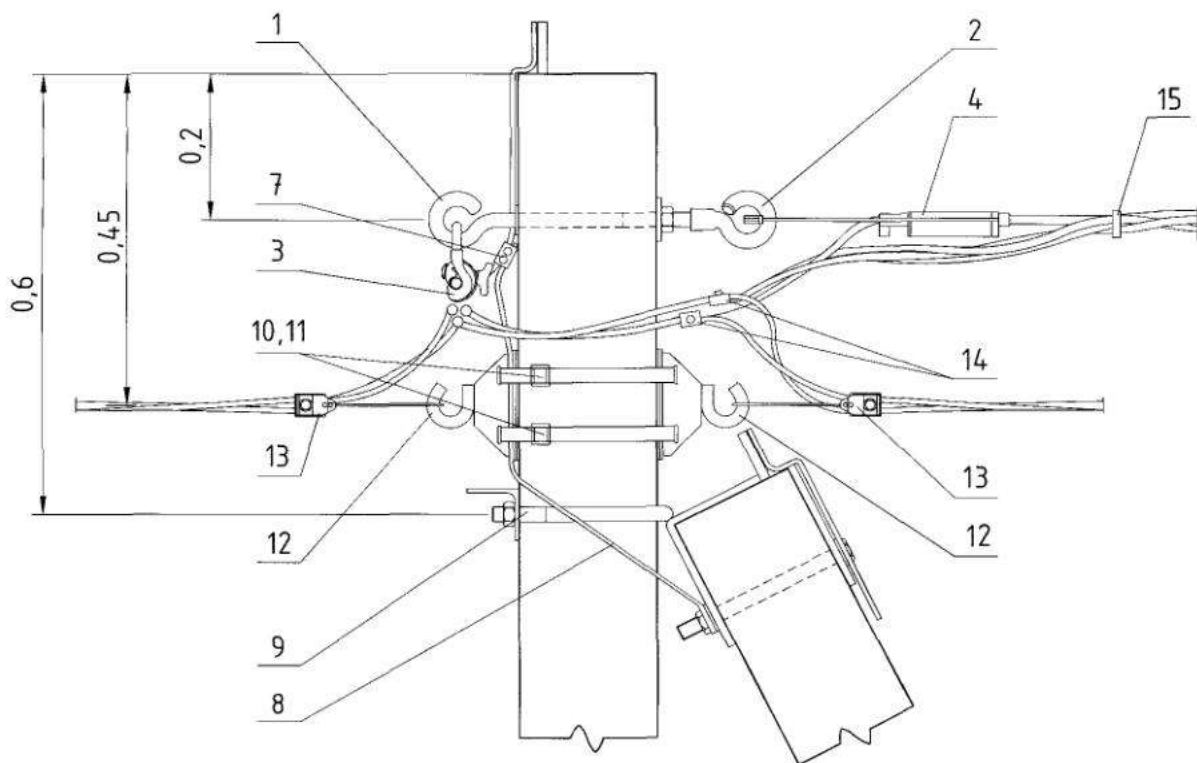
ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА



СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество							Стр.
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф						
Арматура магистрали											
1	Скрепа	COT 36	шт.	2	2	2	2	2	2	2	131
2	Бандажная лента	COT 37	М	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	
3	Крюк (на чертеже)	SOT 29 (SOT 39)	шт.	2	2	2	2	2	2	2	131
	или										
	Кронштейн универсальный	SO 253	шт.	2	2	2	2	2	2	2	131
4	Зажим натяжной	SO 250.01 (SO 251.01) (SO 252.01)	шт.	2	2	2	2	2	2	2	126
5	Зажим соединительный	SLIP 22.1	шт.	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	133
6	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
7	Зажим соединительный	SL 37.	шт.	2	2	2	2	2	2	2	132
	Кожух защитный	SP 15	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
8	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	2	2	2	2	2	2	2	120
9	Кронштейн	У 4	шт.	2	2	2	2	2	2	2	119
15	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	131
Арматура ответвлений к вводам											
10	Скрепа	COT 36	шт.	-	(2)	(2)	(2)	2	2	2	131
11	Бандажная лента	COT 37	М	-	(2,6)	(2,6)	(2,6)	2,6	2,6	2,6	
12	Крюк (на чертеже)	SOT 29 (SOT 39)	шт.	-	(1)	(1)	(1)	1	1	1	131
	или										
	Кронштейн универсальный	SO 253	шт.	2	2	2	2	2	2	2	131
13	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
14	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА



**АНКЕРНЫЕ ОТВЕТВИТЕЛЬНЫЕ
ОПОРЫ АО11, ПОА7**

стр.

45

СПЕЦИФИКАЦИЯ

ВАРИАНТ I (НА ЧЕРТЕЖЕ)

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
				1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф		
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21.	шт.	1	1	1	1	1	1	1	129
2	Крюк накручивающийся	PD 2.	шт.	1	1	1	1	1	1	1	130
3	Зажим поддерживающий	SO 69.95	шт.	1	1	1	1	1	1	1	127
4	Зажим натяжной	SO 250.01 (SO 251.01) (SO 252.01)	шт.	1	1	1	1	1	1	1	126
5	Зажим соединительный	SLIP 22.1	шт.	4	4	4	4	4	4	4	133
6	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
7	Зажим соединительный	SL 37.	шт.	1	1	1	1	1	1	1	132
	Кожух защитный	SP 15	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
8	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	120
9	Кронштейн	У 4	шт.	1	1	1	1	1	1	1	119
15	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	131
Арматура ответвлений к вводам											
10	Скрепа	COT 36	шт.	-	1	1	1	1	1	1	131
11	Бандажная лента	COT 37	м	-	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	
12	Крюк (на чертеже)	SOT 29 (SOT 39)	шт.	-	1	1	1	1	1	1	131
	или										
13	Зажим натяжной	SO 253	шт.	2	2	2	2	2	2	2	131
		SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
14	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133

**АНКЕРНЫЕ ОТВЕТВИТЕЛЬНЫЕ
ОПОРЫ АО11, ПОА7**

стр.

46

СПЕЦИФИКАЦИЯ

ВАРИАНТ 2

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
				1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф		
Арматура магистрали											
1	Проходной болт	SOT 4.8...10	шт.	1	1	1	1	1	1	1	129
	Гайка	M16	шт.	1	1	1	1	1	1	1	ГОСТ5915-70
2	Крюк накручивающийся	PD 2.3	шт.	1	1	1	1	1	1	1	130
3	Поддерживающее крепление*	SO 260	шт.	1	1	1	1	1	1	1	127
4	Зажим натяжной	SO 250.01 (SO 251.01) (SO 252.01)	шт.	1	1	1	1	1	1	1	126
5	Зажим соединительный	SLIP 22.1	шт.	4	4	4	4	4	4	4	133
6	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
7	Зажим соединительный	SL 37.	шт.	1	1	1	1	1	1	1	132
	Кожух защитный	SP 15	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
8	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	120
9	Кронштейн	У 4	шт.	1	1	1	1	1	1	1	119
15	Бандаж*	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	131
Арматура ответвлений к вводам											
10	Скрепка	COT 36	шт.	-	1	1	1	1	1	1	131
11	Бандажная лента	COT 37	м	-	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	
12	Крюк (на чертеже)	SOT 29 (SOT 39)	шт.	-	1	1	1	1	1	1	131
	или										
13	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
14	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133

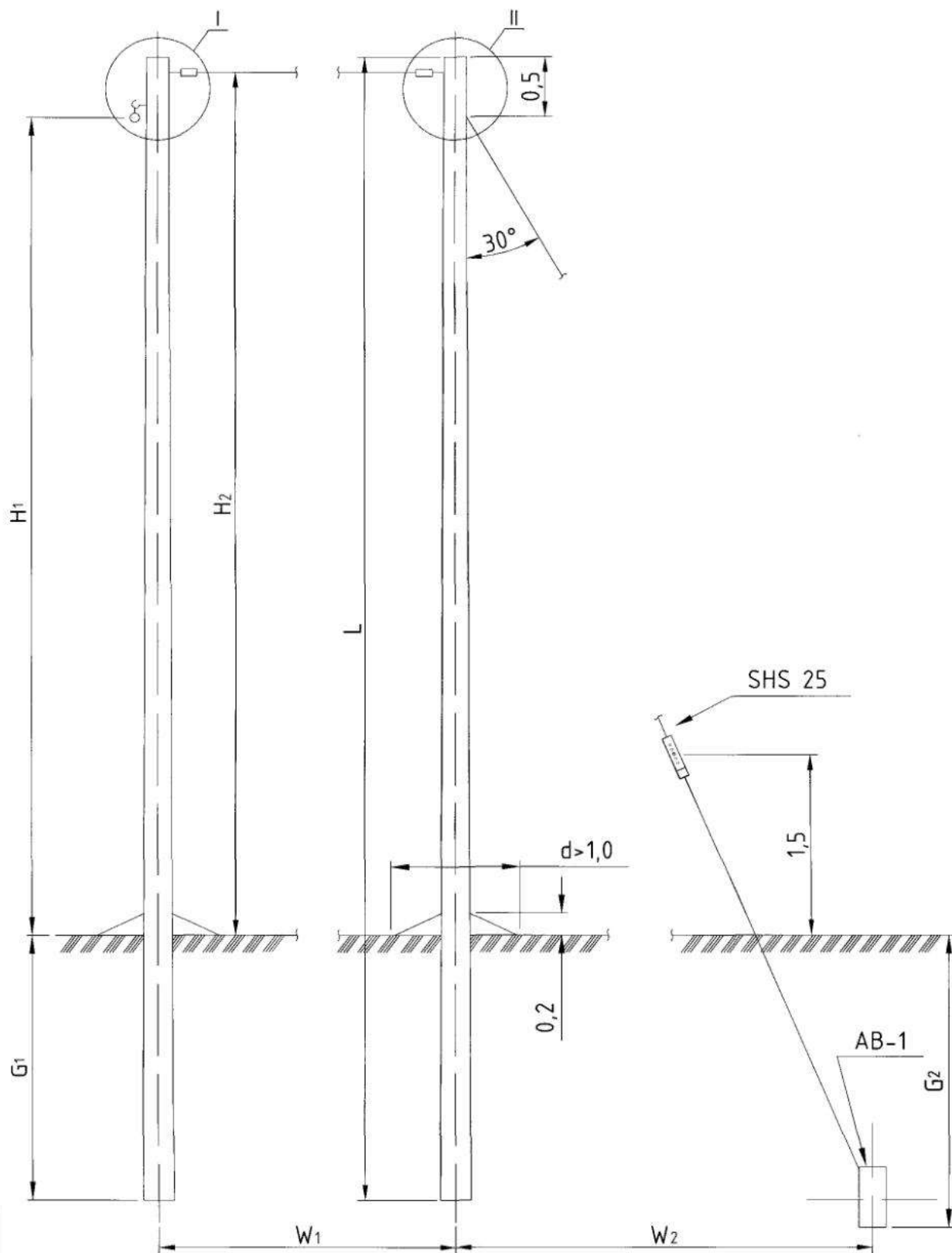
* При применении поддерживающего крепления SO 260 (поддерживающий зажим SO 260.1 и кронштейн SO 260.2) и отсутствии ответвлений от данной опоры достаточно использование только одного бандажа PER 15. В этом случае фазные провода крепятся бандажом PER 15 к поддерживающему зажиму SO 260.1 за петлю, имеющуюся в его нижней части.

СПЕЦИАЛЬНАЯ УГЛОВАЯ ОПОРА С ОТТЯЖКОЙ УПС1

стр.

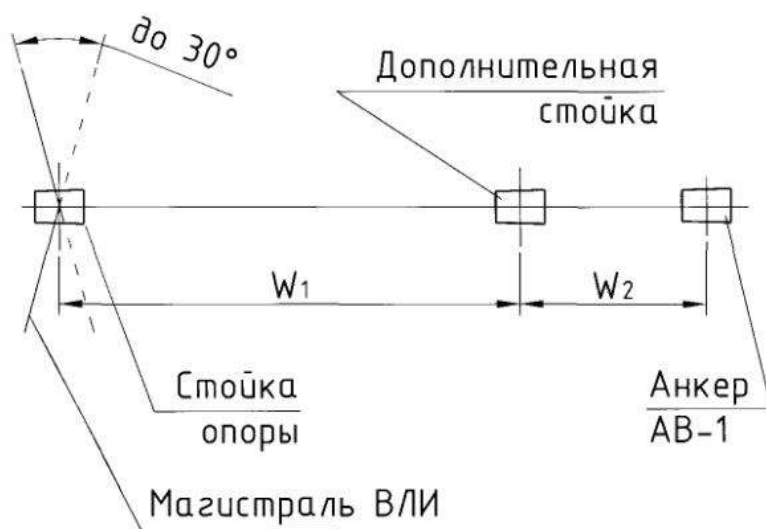
47

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



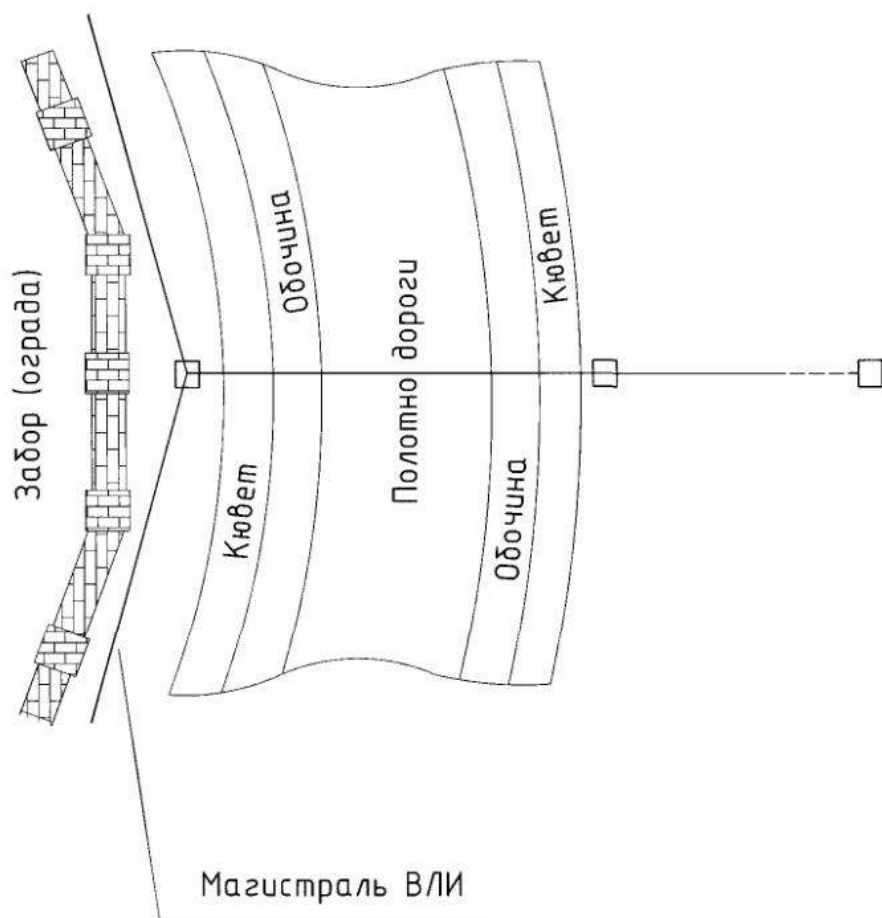
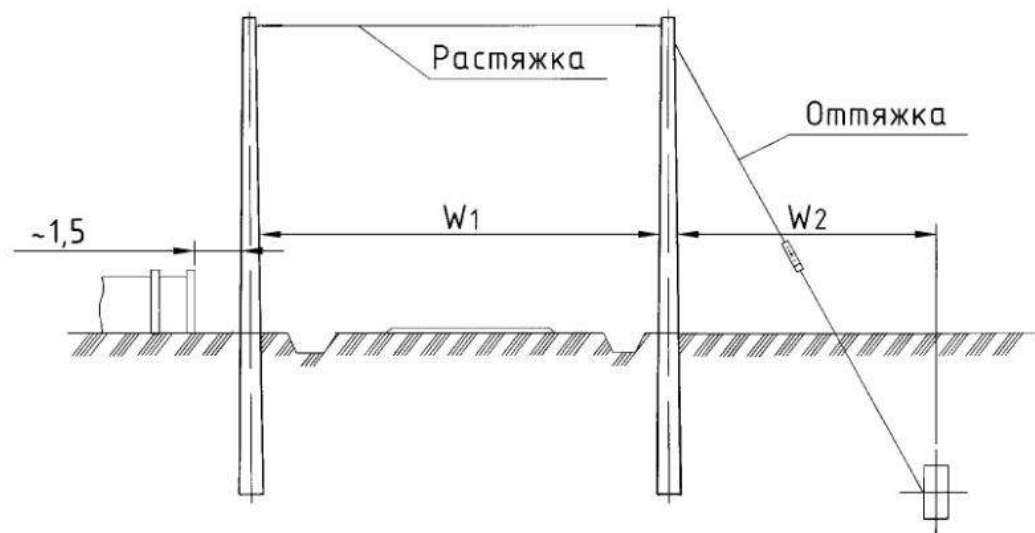
Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент тс.м	H_1 м	H_2 м	G_1 м	G_2 м	W_1 м	W_2 м	Линейная арматура стр.	Примечания
	Марка	L м	Кол. шт.									
УПС1	СВ105-3,6(5)	10,5	2	3,6	7,7	8,07	2,3	2,5	≤ 20	9,0	50, 51	
	СВ110-3,5(5)	11,0	2	3,5	8,2	8,57	2,3	2,5	≤ 20	9,0		

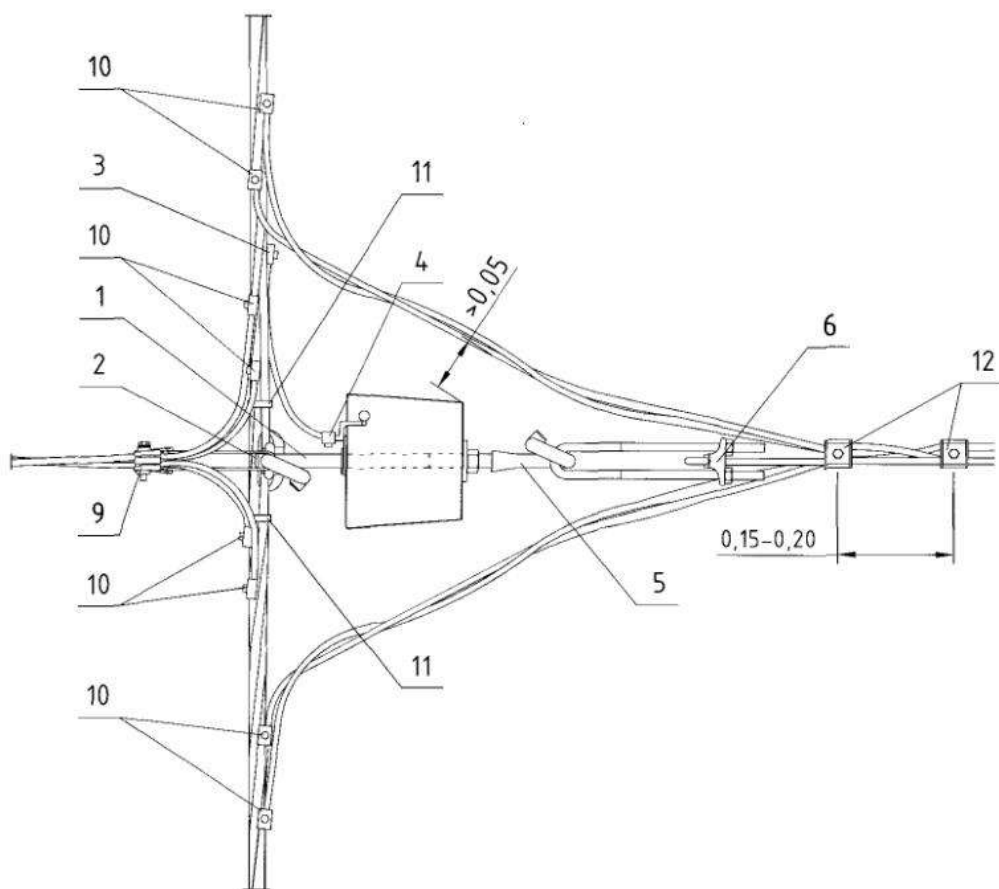
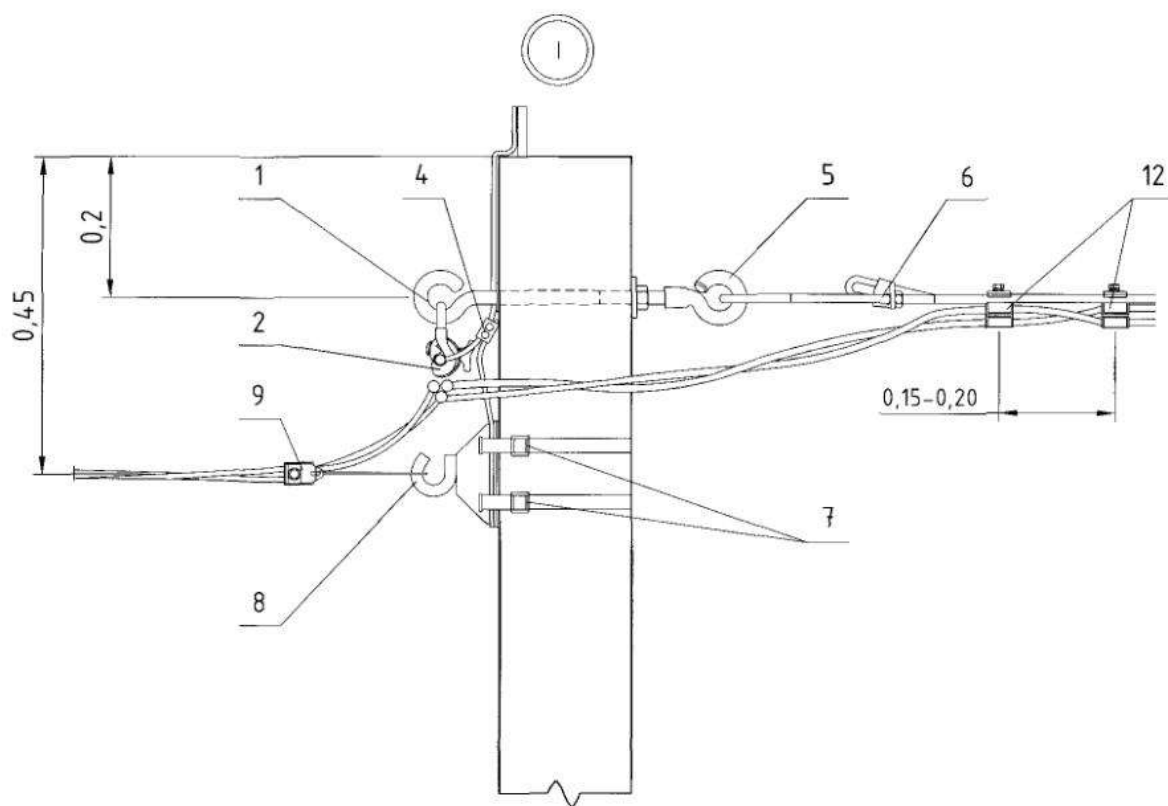
Схема установки стоек

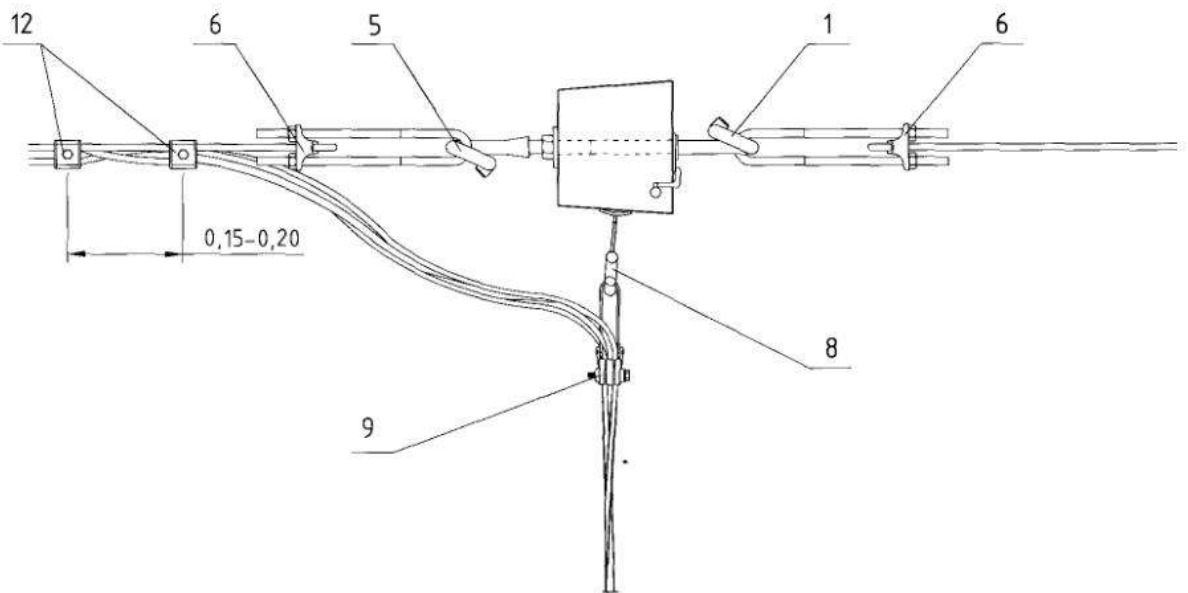
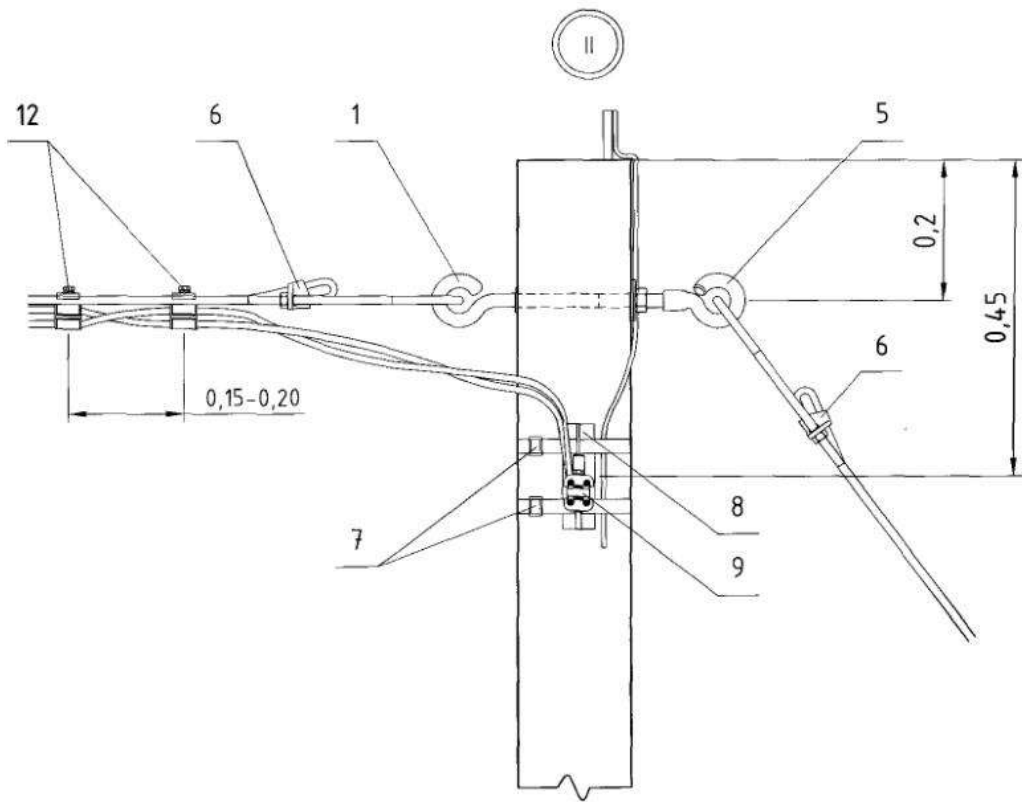


Читать с листом 2 (стр. 49)

Схема установки опоры







ВАРИАНТ 1 (НА ЧЕРТЕЖЕ)

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.		в две стор.				
				1х1ф	1х3ф	2х1ф	2х1ф	2х3ф	4х1ф		
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21.	шт.	2	2	2	2	2	2	2	129
2	Зажим поддерживающий	SO 69.95	шт.	1	1	1	1	1	1	1	127
3	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
4	Зажим соединительный	SL 37.	шт.	1	1	1	1	1	1	1	132
	Кожух защитный	SP 15	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
5	Крюк накручивающийся	PD 2.	шт.	2	2	2	2	2	2	2	130
6	Комплект оттяжки	SHS 25P	шт.	3	3	3	3	3	3	3	137
11	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	131
Арматура ответвлений к вводам											
7	Скрепа	COT 36	шт.	-	2	2	2	4	4	4	131
	Бандажная лента	COT 37	м	-	2,6	2,6	2,6	5,2	5,2	5,2	
8	Крюк (на чертеже)	SOT 29 (SOT 39)	шт.	-	1	1	1	2	2	2	131
	или										
9	Зажим натяжной	SO 253	шт.	2	2	2	2	2	2	2	131
		SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
10	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133
12	Зажим поддерживающий	SO 119	шт.	-	$N=2*W_1$, где N - кол-во, шт.; W ₁ - см. стр. 47					128	

СПЕЦИФИКАЦИЯ

ВАРИАНТ 2

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество							Стр.
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
					1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф	
Арматура магистрали											
1	Проходной болт	SOT 4.8...10	шт.	1	1	1	1	1	1	1	129
	Гайка	M16	шт.	1	1	1	1	1	1	1	ГОСТ5915-70
2	Поддерживающее крепление*	SO 260	шт.	1	1	1	1	1	1	1	127
3	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
4	Зажим соединительный	SL 37. __	шт.	1	1	1	1	1	1	1	132
	Кожух защитный	SP 15	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
5	Крюк накручивающийся**	PD 2. __	шт.	2	2	2	2	2	2	2	130
6	Комплект оттяжки	SHS 25P	шт.	3	3	3	3	3	3	3	137
11	Бандаж*	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	131
Арматура ответвлений к вводам											
7	Скрепа	COT 36	шт.	-	2	2	2	4	4	4	131
	Бандажная лента	COT 37	м	-	2,6	2,6	2,6	5,2	5,2	5,2	
8	Крюк	SOT 29 (SOT 39)	шт.	-	1	1	1	2	2	2	131
	или										
9	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
10	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133
12	Зажим поддерживающий	SO 119	шт.	-	$N=2*W_1$, где N – кол-во, шт.; W ₁ – см. стр. 47					128	

* При применении поддерживающего крепления SO 260 (поддерживающий зажим SO 260.1 и кронштейн SO 260.2) и отсутствии ответвлений от данной опоры достаточно использование только одного бандажа PER 15. В этом случае фазные провода крепятся бандажом PER 15 к поддерживающему зажиму SO 260.1 за петлю, имеющуюся в его нижней части.

** В случае использования арматуры магистрали по второму варианту возможно применение только PD 2.3 с резьбой M16.

Часть IV

КОНСТРУКЦИИ ДВУХЦЕПНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

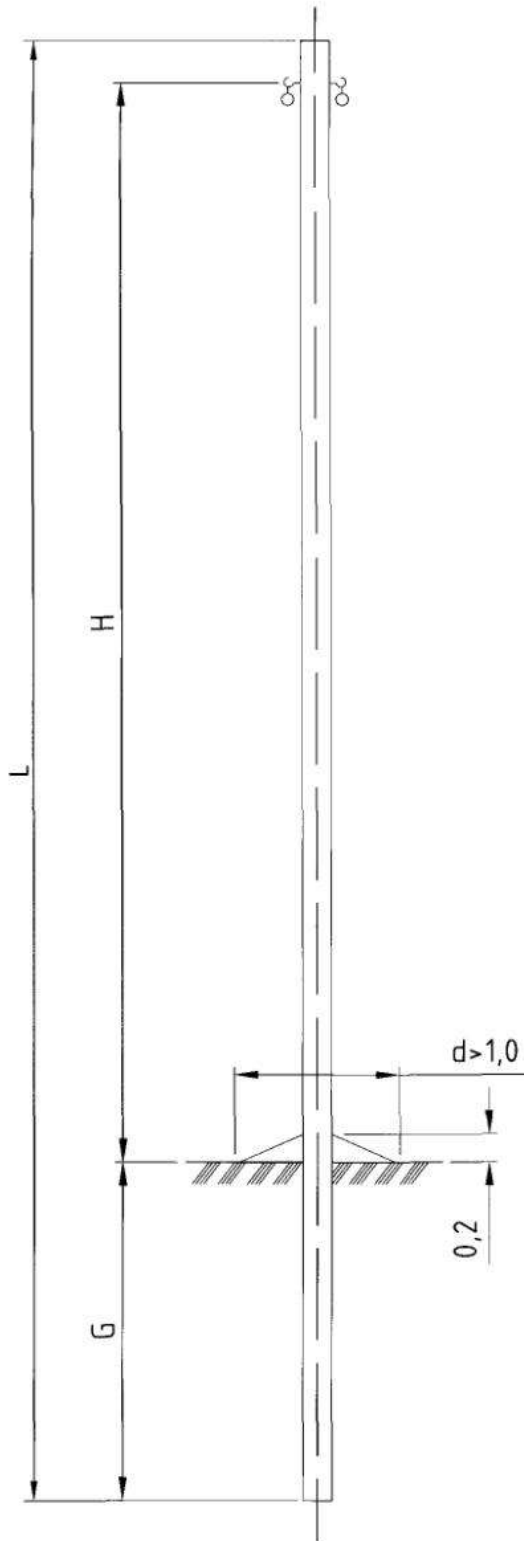
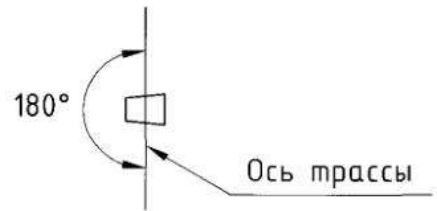
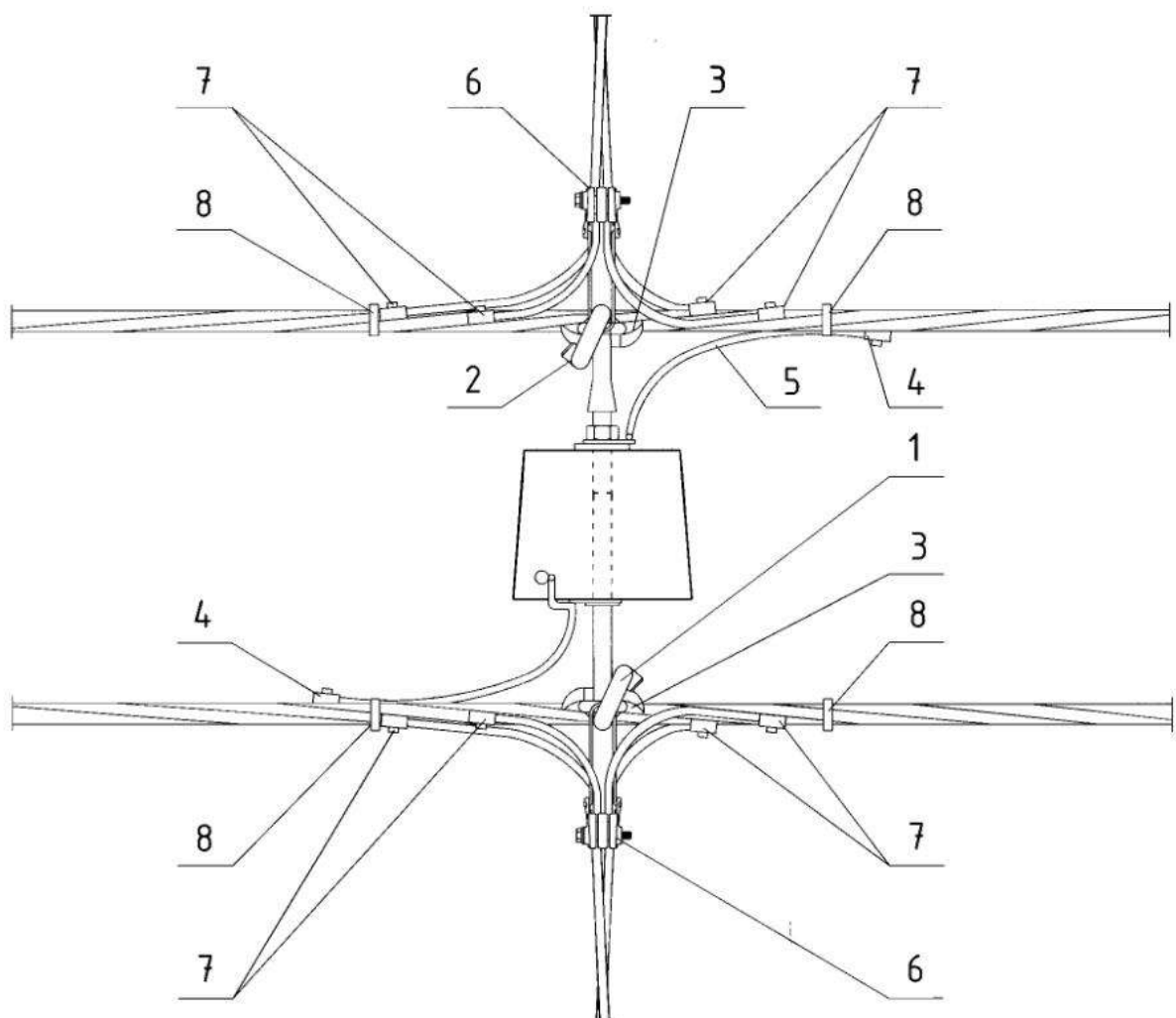
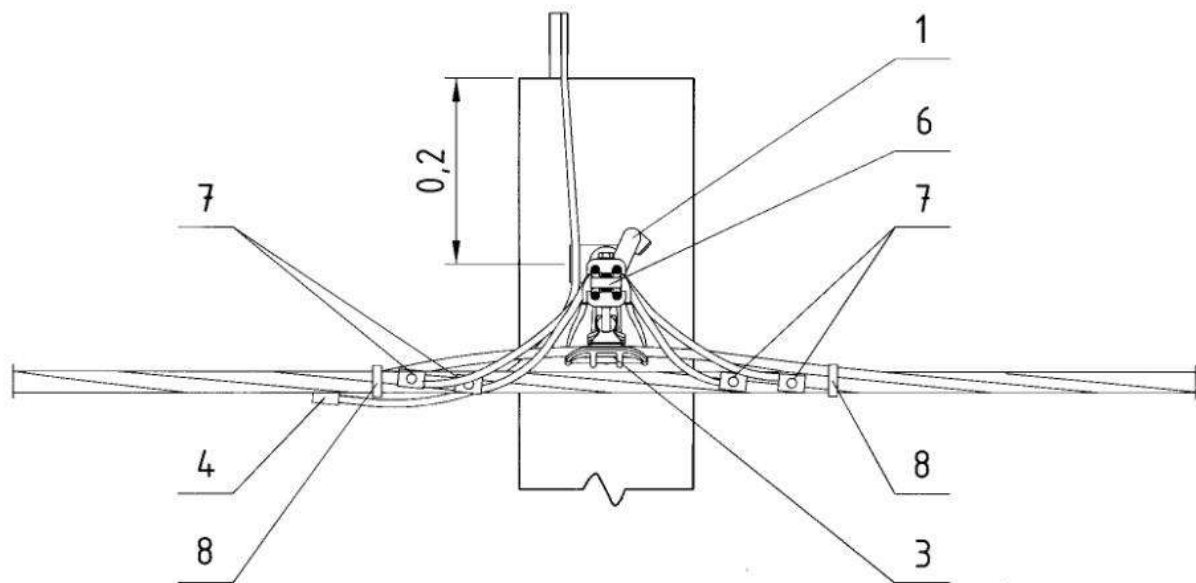


Схема установки стойки



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент тс.м	H м	G м	Линейная арматура стр.	Примечания
	Марка	L м	Кол. шт.					
П11	СВ95-3	9,5	1	3,0	7,0	2,2	57	
	СВ95-3с			3,0				
ПП8	СВ105-3,6 (5)	10,5	1	3,6 (5,0)	8,0	2,2	57	Переходная опора
	СВ110-3,5 (5)	11,0		3,5 (5,0)	8,5			



ВАРИАНТ 1 (НА ЧЕРТЕЖЕ)

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Без отв.	Количество						Стр.
					Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф						
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21.	шт.	1	1	1	1	1	1	1	129
2	Крюк накручивающийся	PD 2.	шт.	1	1	1	1	1	1	1	130
3	Зажим поддерживающий	SO 69.95	шт.	2	2	2	2	2	2	2	127
4	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	2	2	2	2	2	2	2	133
5	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	120
8	Бандаж*	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	131
Арматура ответвлений к вводам											
6	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
7	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133

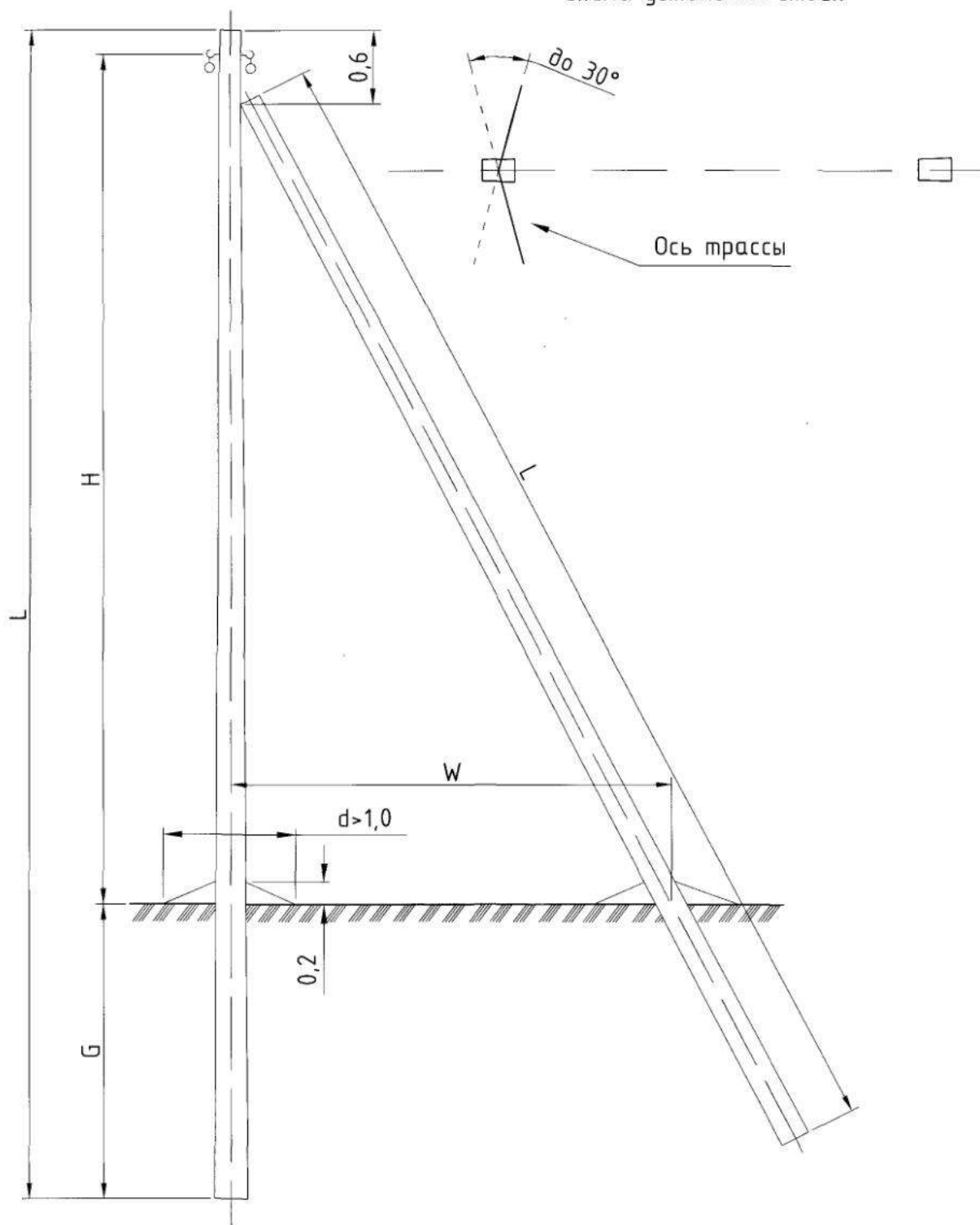
ВАРИАНТ 2

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Без отв.	Количество						Стр.
					Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф						
Арматура магистрали											
1	Проходной болт	SOT 4.8...10	шт.	1	1	1	1	1	1	1	129
	Гайка	M16	шт.	1	1	1	1	1	1	1	ГОСТ5915-70
2	Крюк накручивающийся	PD 2.3	шт.	1	1	1	1	1	1	1	130
3	Поддерживающее крепление*	SO 260	шт.	1	1	1	1	1	1	1	127
4	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	2	2	2	2	2	2	2	133
5	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	120
8	Бандаж*	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	131
Арматура ответвлений к вводам											
6	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
7	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133

* При применении поддерживающего крепления SO 260 (поддерживающий зажим SO 260.1 и кронштейн SO 260.2) и отсутствии ответвлений от данной опоры достаточно использование только одного бандажа PER 15. В этом случае фазные провода крепятся бандажом PER 15 к поддерживающему зажиму SO 260.1 за петлю, имеющуюся в его нижней части.

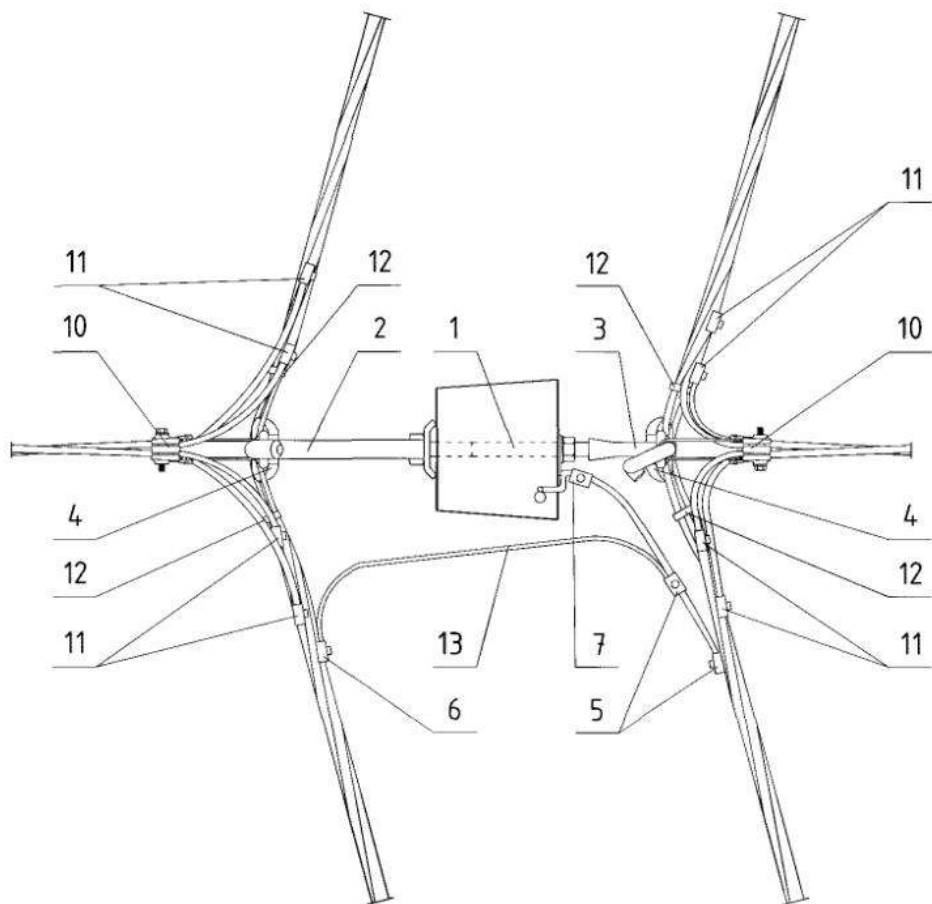
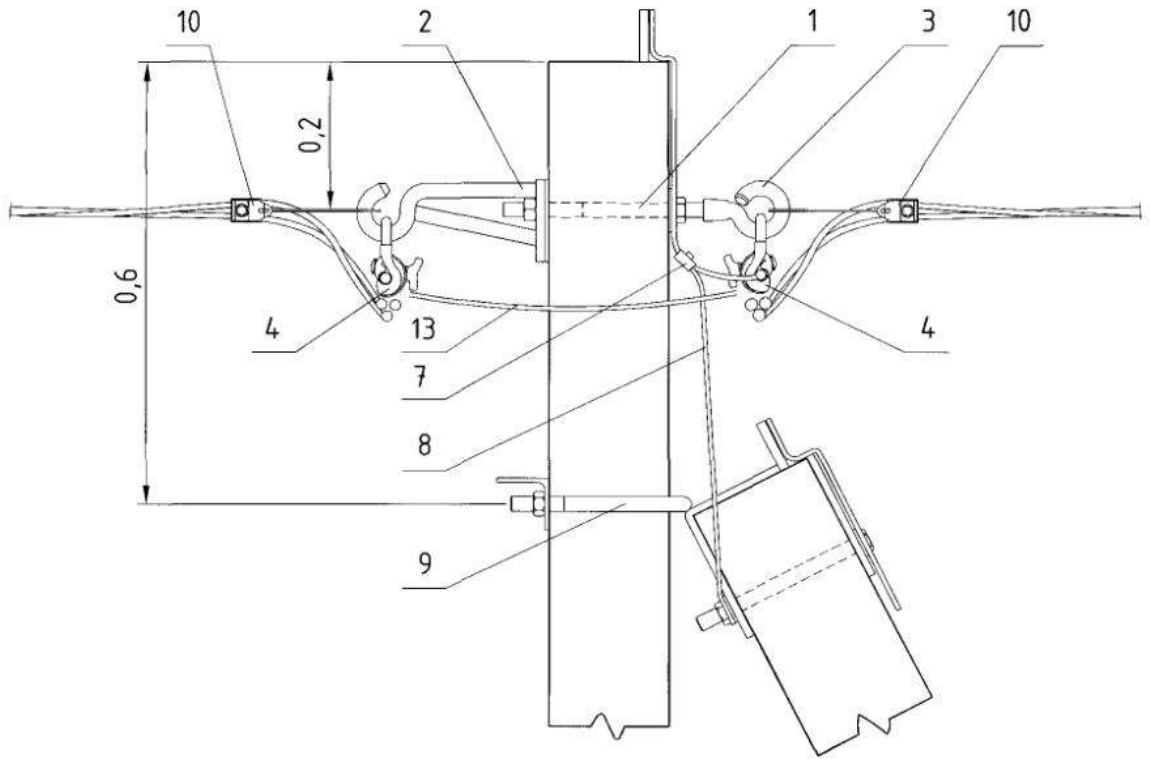
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

Схема установки стоек



Тип опоры	Стойка		Изгибающий момент тс.м	H м	G м	W м	Линейная арматура стр.	Примечания
	Марка	L м						
УП12	СВ95-3	9,5	2	3,0	6,8	2,4	3,5	60
	СВ95-3с			3,0				

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА

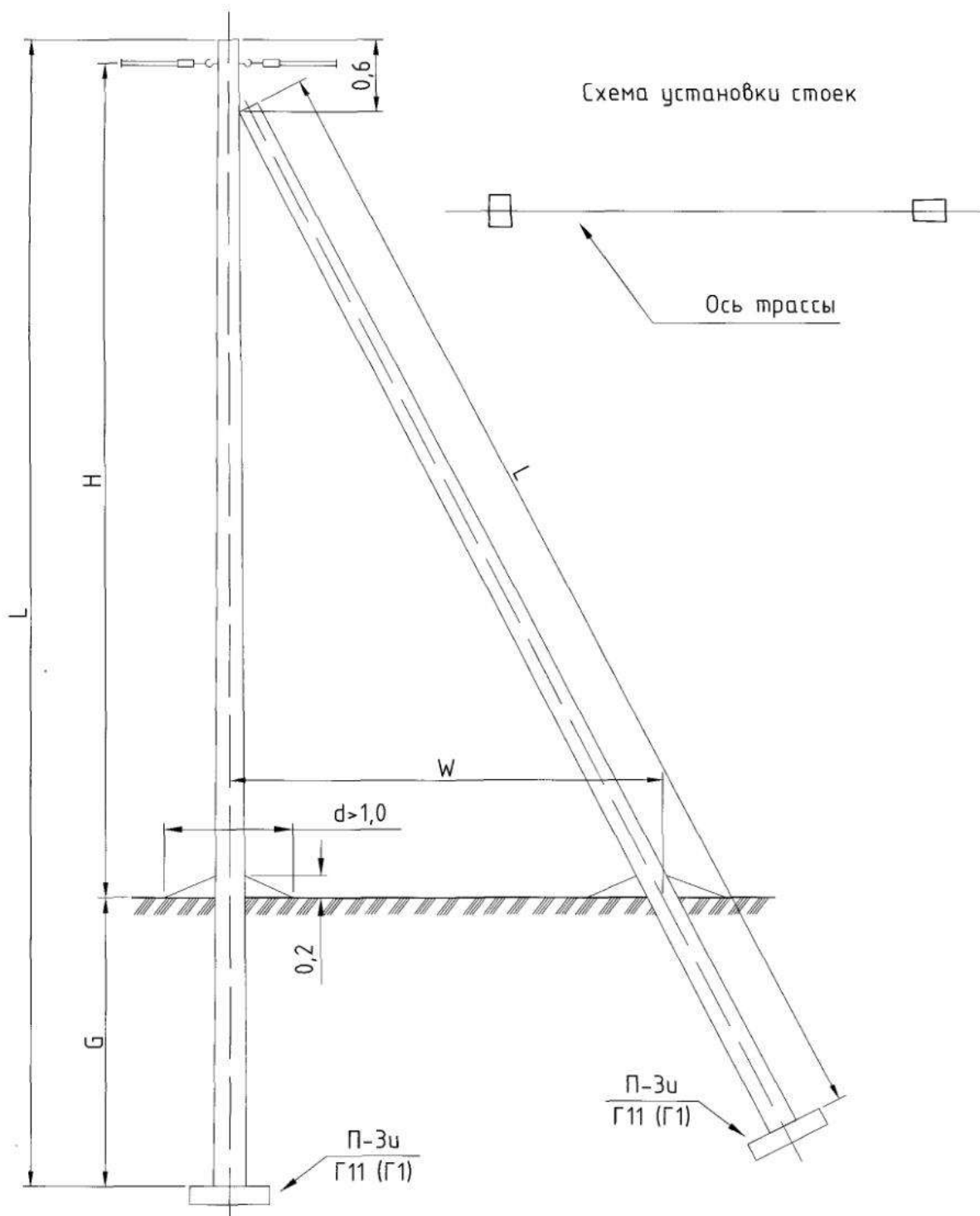


СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Без отв.	Количество						Стр.
					Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф						
Арматура магистрали											
1	Болт проходной	SOT 4.	шт.	1	1	1	1	1	1	1	129
2	Крюк дистанционный	PD 3.2	шт.	1	1	1	1	1	1	1	130
3	Крюк накручивающийся	PD 2.	шт.	1	1	1	1	1	1	1	130
4	Зажим поддерживающий	SO 69.95	шт.	2	2	2	2	2	2	2	127
5	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	2	2	2	2	2	2	2	133
6	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
7	Зажим плашечный	SL 37.	шт.	1	1	1	1	1	1	1	132
	Кожух защитный	SP 15	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
8	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	120
9	Кронштейн	У 4	шт.	1	1	1	1	1	1	1	119
12	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	131
13	Провод изолированный*	СИП-2А 16 мм ²	м	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	-
Арматура ответвлений к вводам											
10	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
11	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133

* Минимальное расстояние от провода поз. 13 до опоры должно быть не менее 0,05 м

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

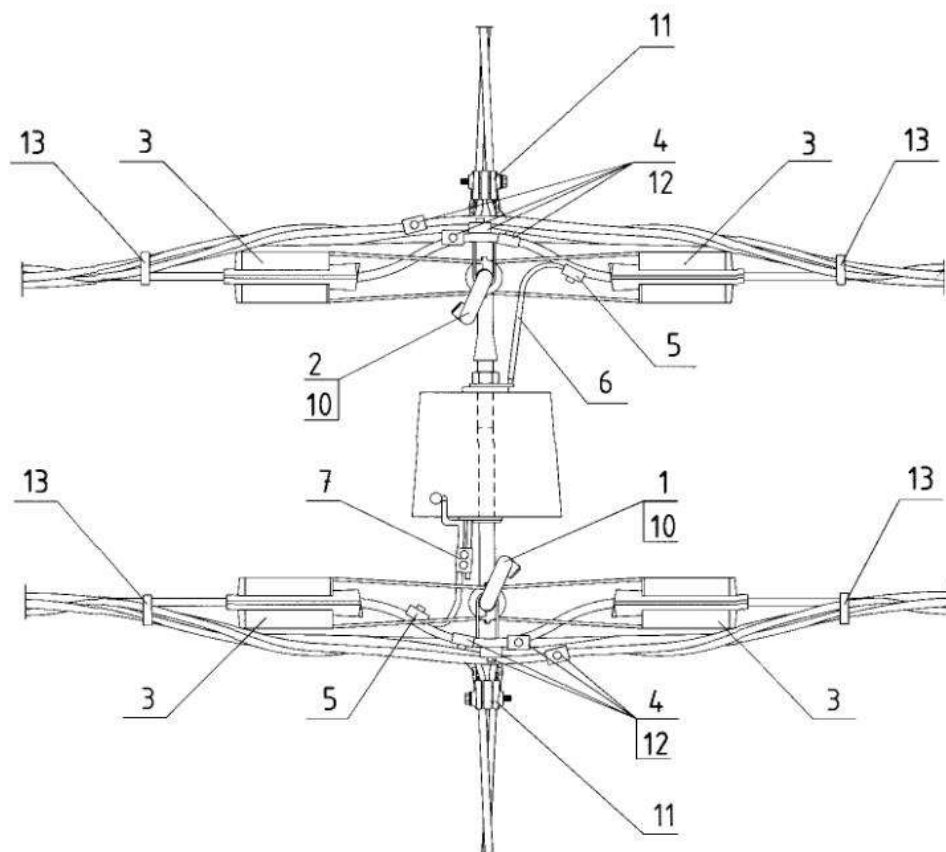
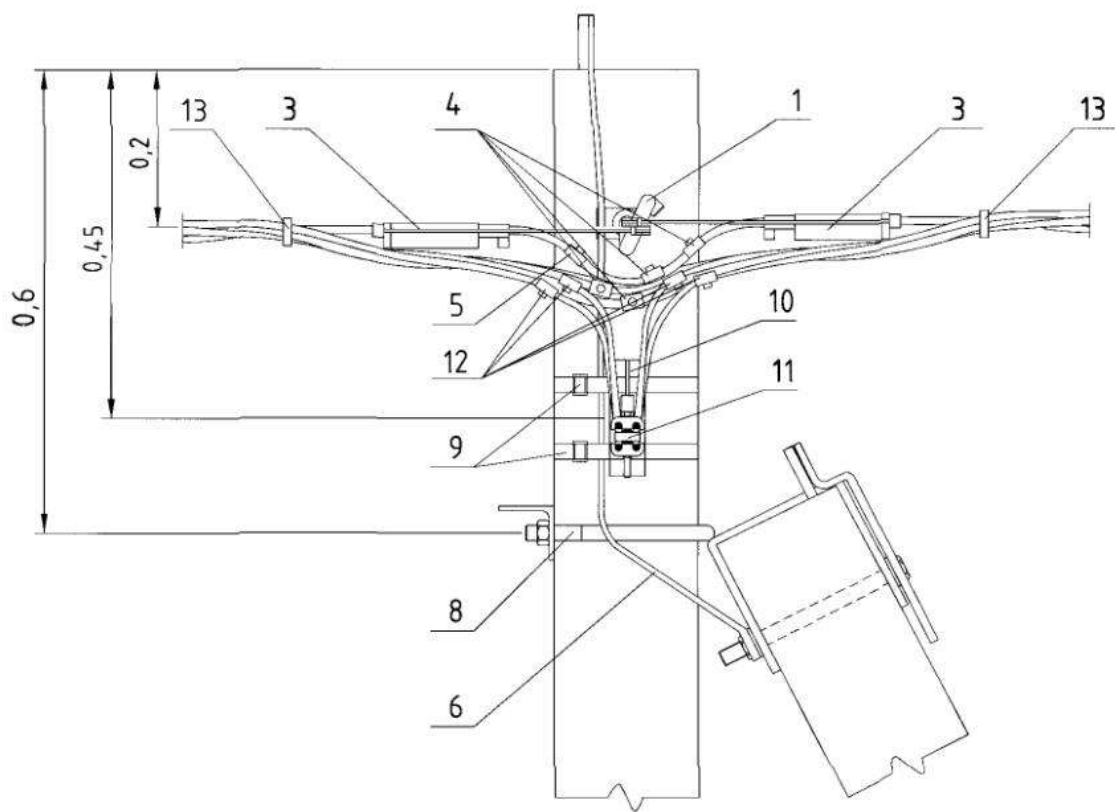


Тип опоры	Стойка		Изгибающий момент тс.м	H м	G м	W м	Линейная арматура стр.	Примечания
	Марка	L м						
A12	СВ95-3	9,5	2	3,0	7,0	2,3	3,55	63
	СВ95-3с			3,0				
ПА8	СВ-105-3,6(5)	10,5	2	3,6 (5,0)	8,15	2,15	4,1	63
	СВ-110-3,5(5)	11,0		3,5 (5,0)				

Подкос устанавливается со стороны большего тяжения.

П-3и - опорно-анкерная плита (стр. 121).
 Г11 - стяжка (стр. 122).

Переходная опора.
 П-3и - опорно-анкерная плита (стр. 121).
 Г1 - стяжка (стр. 123).



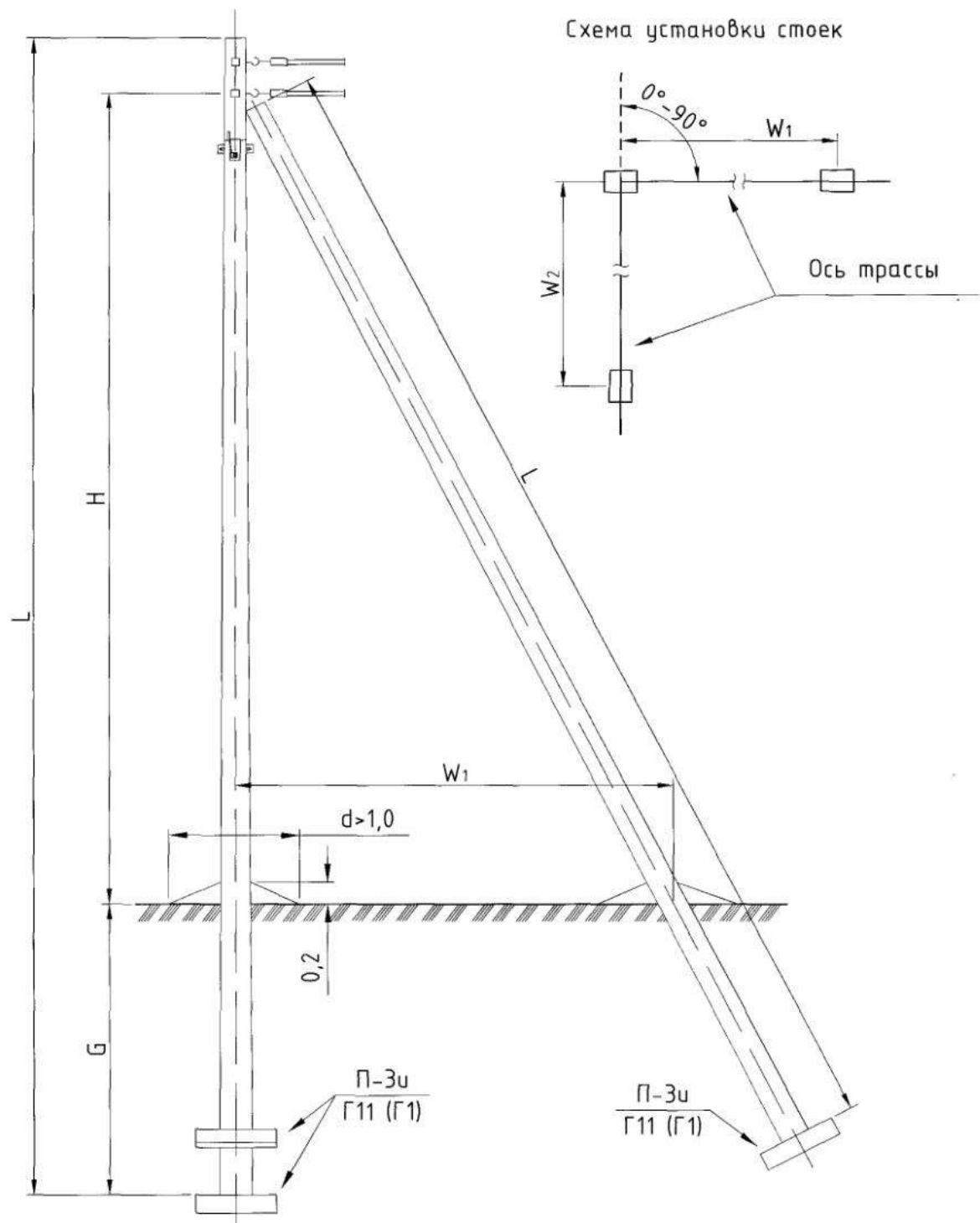
**ДВУХЦЕПНЫЕ АНКЕРНЫЕ (КОНЦЕВЫЕ) ОПОРЫ
А12, ПА8**

стр.

64

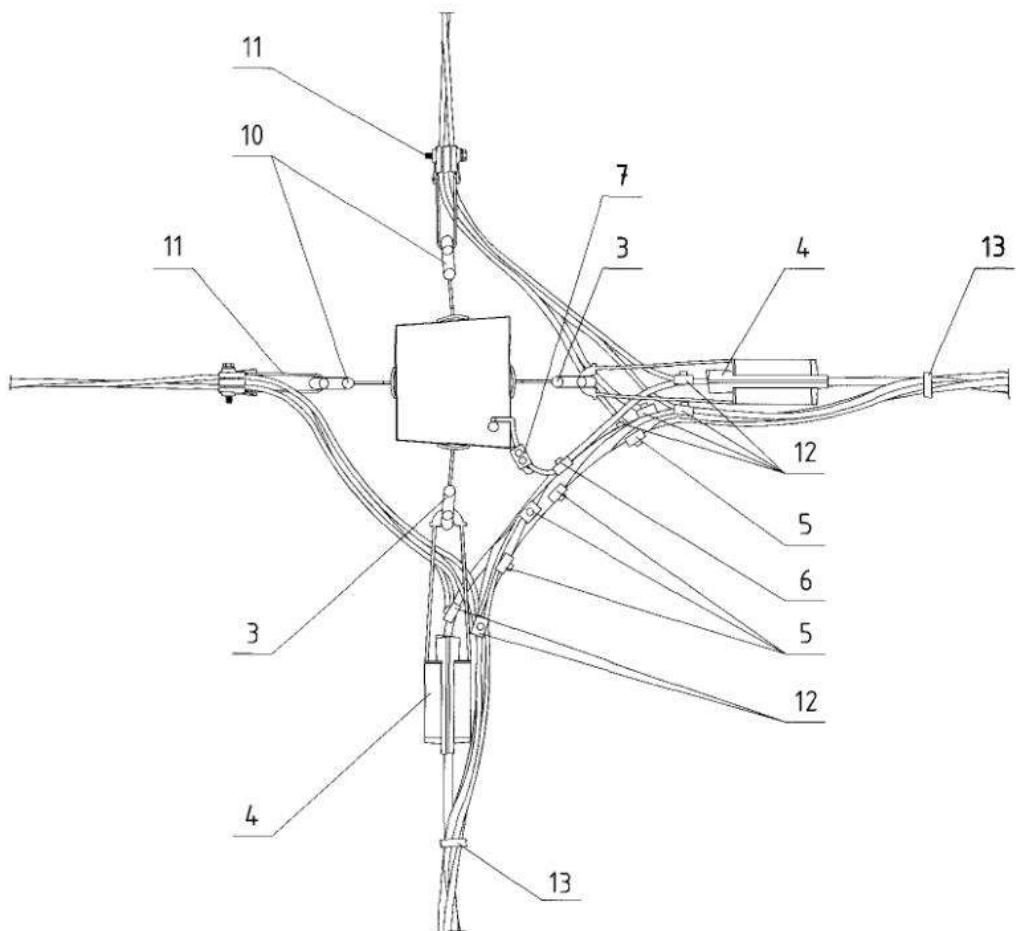
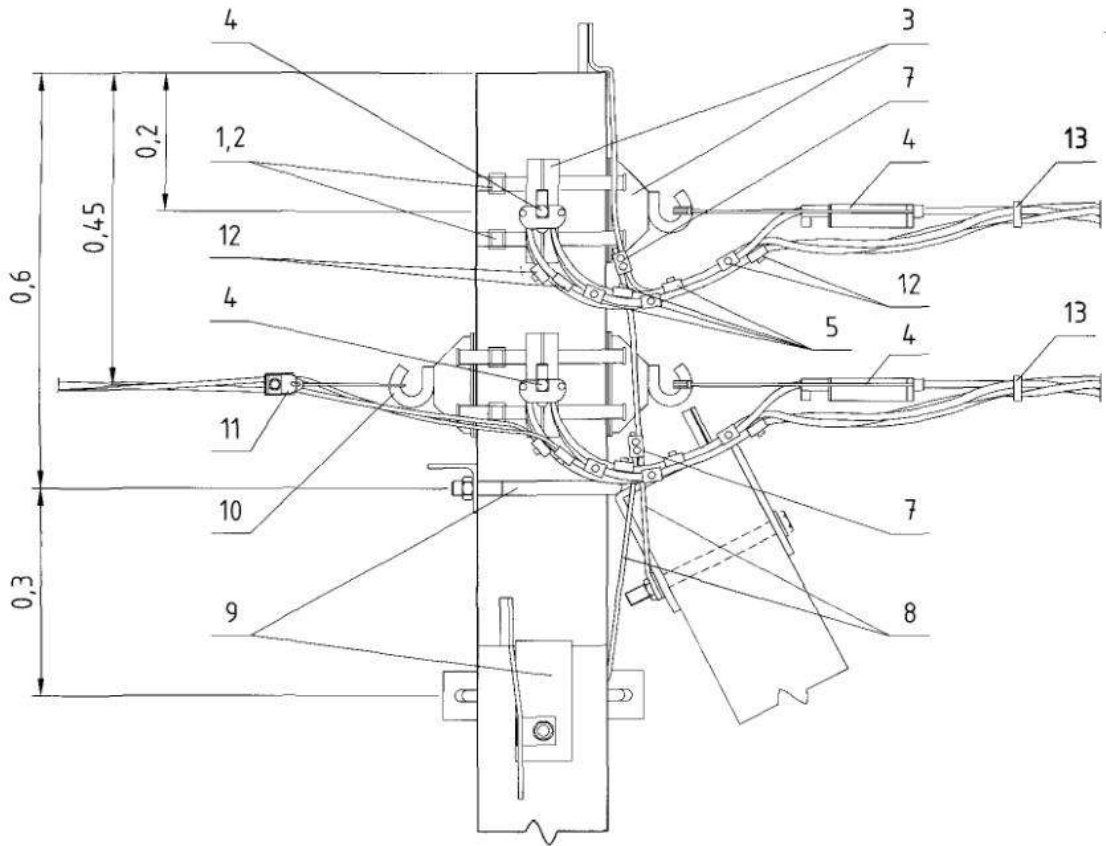
СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
				1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф		
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21.	шт.	1	1	1	1	1	1	129	
2	Крюк накручивающийся	PD 2.	шт.	1	1	1	1	1	1	130	
3	Зажим натяжной	SO 250.01 (SO 251.01) (SO 252.01)	шт.	4	4	4	4	4	4	126	
4	Зажим соединительный	SLIP 22.1	шт.	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	133	
5	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	2	2	2	2	2	2	133	
6	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	2	2	2	2	2	2	120	
7	Зажим плащечный	SL 37.	шт.	1	1	1	1	1	1	132	
	Кожух защитный	SP 15	шт.	1	1	1	1	1	1	133	
8	Кронштейн	У1 (У4)	шт.	1	1	1	1	1	1	119	
13	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	131	
Арматура ответвлений к вводам											
9	Скрепка	COT 36	шт.	-	(2)	(2)	(2)	2	2	131	
	Бандажная лента	COT 37	м	-	(2,6)	(2,6)	(2,6)	2,6	2,6		
10	Крюк (на чертеже)	SOT 29 (SOT 39)	шт.	-	(1)	(1)	(1)	1	1	131	
	или Кронштейн	SO 253	шт.	2	2	2	2	2	2		
11	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	127	
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	2	-		
12	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	133	



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент тс.м	H м	G М	W1 м	W2 м	Линейная арматура стр.	Примечания
	Марка	L м	Кол. шт.							
УА11	СВ95-3	9,5	3	3,0	6,75	2,3	3,55	3,35	66	П-3и - опорно-анкерная плита (стр. 121). Г11 - стяжка (стр. 122).
	СВ95-3с			3,0						
ПУА8	СВ105-3,6(5)	10,5	3	3,6 (5,0)	8,0	2,15	4,10	3,9	66	Переходная опора. П-3и - опорно-анкерная плита (стр. 121). Г1 - стяжка (стр. 123).
	СВ110-3,5(5)	11,0	3	3,5 (5,0)	8,4	2,15	4,30	4,1		

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА



**ДВУХЦЕПНЫЕ УГЛОВЫЕ АНКЕРНЫЕ ОПОРЫ
УА12, ПУА8 (АНАЛОГИ)***

стр.

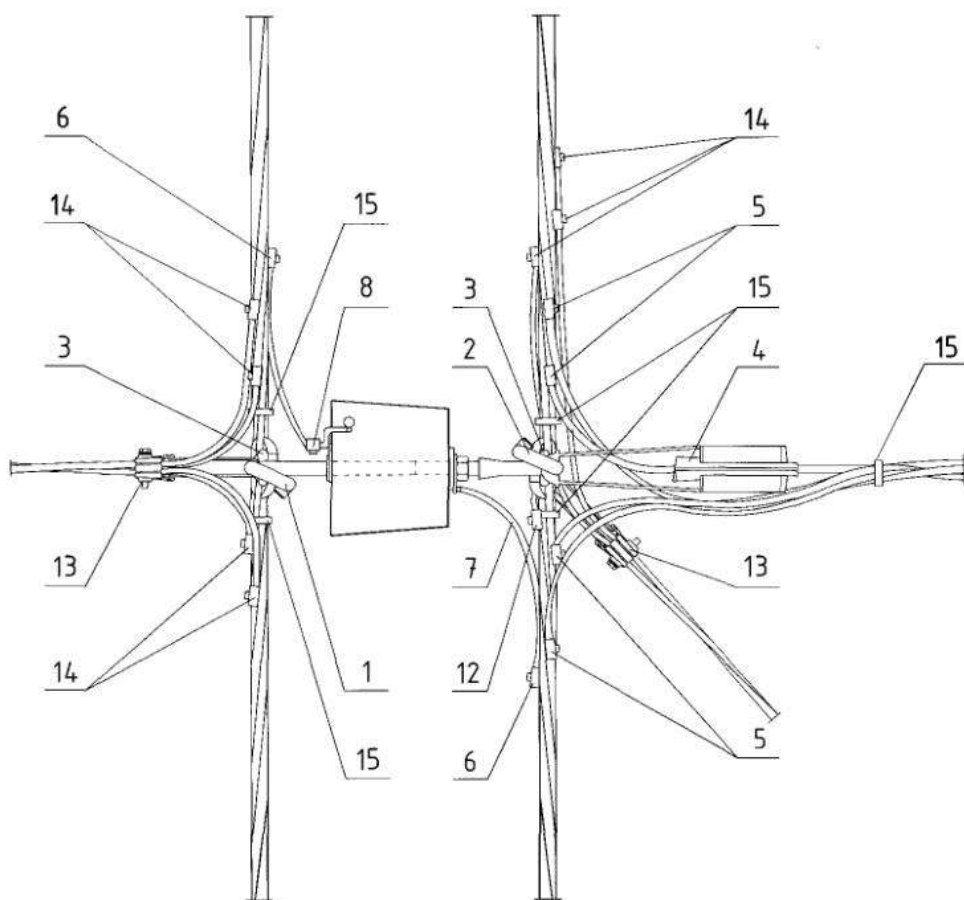
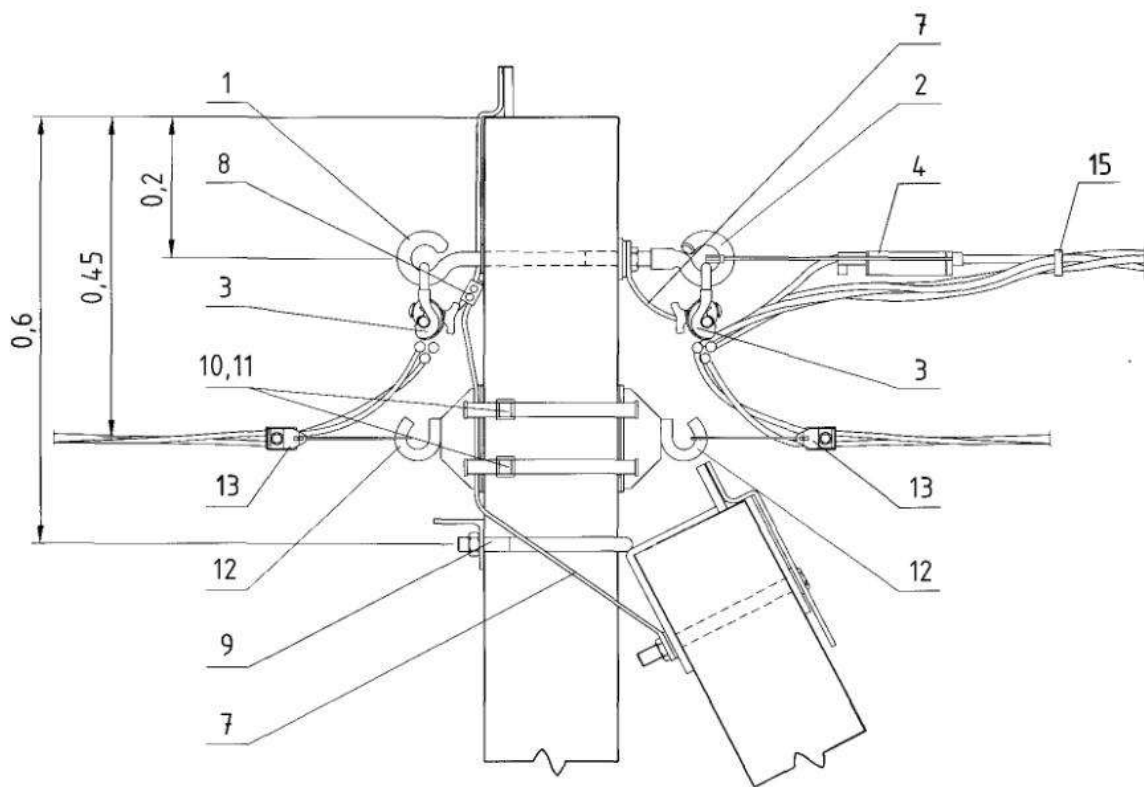
67

СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
				1х1ф	1х3ф	2х1ф	2х3ф	4х1ф			
Арматура магистрали											
1,2	Скрепка	SOT 36	шт.	4	4	4	4	4	4	131	
	Бандажная лента	SOT 37	м	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2		
3	Крюк (на чертеже)	SOT 29 (SOT 39)	шт.	4	4	4	4	4	4	131	
	или										
	Кронштейн	SO 253	шт.	2	2	2	2	2	2	131	
4	Зажим натяжной	SO 250.01 (SO 251.01) (SO 252.01)	шт.	4	4	4	4	4	4	126	
5	Зажим соединительный	SLIP 22.1	шт.	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	133	
6	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	3	3	3	3	3	3	133	
7	Зажим плащечный	SL 37	шт.	2	2	2	2	2	2	132	
	Кожух защитный	SP 15	шт.	2	2	2	2	2	2	133	
8	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	2	2	2	2	2	2	120	
9	Кронштейн	У 4	шт.	2	2	2	2	2	2	119	
13	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	131	
Арматура ответвлений к вводам											
10	Крюк (на чертеже)	SOT 29 (SOT 39)	шт.	-	1	1	1	2	2	131	
	или										
	Кронштейн	SO 253	шт.	2	2	2	2	2	2	131	
11	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	127	
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2		
12	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133

Ввиду большого количества элементов на чертеже арматуры опор УА12 и ПУА8 (стр. 66) на виде сбоку не обозначены выносками следующие позиции арматуры второй (нижней) цепи: крюки SO 29(SO 39); зажимы соединительные SLIP 22.1 и зажим ответвительный SLIP 22.12.

* Конструкции данных опор изменены по отношению к приведённым в [3] и [4], в частности цепи ВЛИ расположены в одной вертикальной плоскости одна над другой. Данное изменение конструкции сделано с целью устранения поперечного тяжения анкерных крюков, которое присутствует в конструкции опор УА12 и ПУА8.



СПЕЦИФИКАЦИЯ

ВАРИАНТ 1 (НА ЧЕРТЕЖЕ)

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
				1х1ф	1х3ф	2х1ф	2х1ф	2х3ф	4х1ф		
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21. _	шт.	1	1	1	1	1	1	1	129
2	Крюк накручивающийся	PD 2. _	шт.	1	1	1	1	1	1	1	130
3	Зажим поддерживающий	SO 69.95	шт.	2	2	2	2	2	2	2	127
4	Зажим натяжной	SO 250.01 (SO 251.01) (SO 252.01)	шт.	1	1	1	1	1	1	1	126
5	Зажим соединительный	SLIP 22.1	шт.	4	4	4	4	4	4	4	133
6	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	2	2	2	2	2	2	2	133
7	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	2	2	2	2	2	2	2	120
8	Зажим соединительный	SL 37. _	шт.	1	1	1	1	1	1	1	132
	Кожух защитный	SP 15	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
9	Кронштейн	У 4	шт.	1	1	1	1	1	1	1	119
15	Бандаж	PER 15	шт.	-	4	4	4	4	4	4	131
Арматура ответвлений к вводам											
10	Скрепа	COT 36	шт.	-	2	2	2	2	2	2	131
11	Бандажная лента	COT 37	м	-	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	
12	Крюк (на чертеже)	SOT 29 (SOT 39)	шт.	-	1	1	1	2	2	2	131
	или										
13	Зажим натяжной	SO 253	шт.	2	2	2	2	2	2	2	131
		SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
14	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133

СПЕЦИФИКАЦИЯ

ВАРИАНТ 2

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
					1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф		4x1ф
Арматура магистрали											
1	Проходной болт	SOT 4.8...10	шт.	1	1	1	1	1	1	1	129
	Гайка	M16	шт.	1	1	1	1	1	1	1	ГОСТ5915-70
2	Крюк накручивающийся	PD 2.3	шт.	1	1	1	1	1	1	1	130
3	Поддерживающее крепление*	SO 260	шт.	2	2	2	2	2	2	2	127
4	Зажим натяжной	SO 250.01 (SO 251.01) (SO 252.01)	шт.	1	1	1	1	1	1	1	126
5	Зажим соединительный	SLIP 22.1	шт.	4	4	4	4	4	4	4	133
6	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	2	2	2	2	2	2	2	133
7	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	2	2	2	2	2	2	2	120
8	Зажим соединительный	SL 37.	шт.	1	1	1	1	1	1	1	132
	Кожух защитный	SP 15	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
9	Кронштейн	У 4	шт.	1	1	1	1	1	1	1	119
15	Бандаж*	PER 15	шт.	-	4	4	4	4	4	4	131
Арматура ответвлений к вводам											
10	Скрепа	COT 36	шт.	-	2	2	2	2	2	2	131
11	Бандажная лента	COT 37	м	-	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	
12	Крюк (на чертеже)	SOT 29 (SOT 39)	шт.	-	1	1	1	2	2	2	131
	или Кронштейн	SO 253	шт.	2	2	2	2	2	2	2	131
13	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
14	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133

* При применении поддерживающего крепления SO 260 (поддерживающий зажим SO 260.1 и кронштейн SO 260.2) и отсутствии ответвлений от данной опоры необходимо использование только одного бандажа PER 15. В этом случае фазные провода крепятся бандажом PER 15 к поддерживающему зажиму SO 260.1 за петлю, имеющуюся в его нижней части.

Часть V

**КОНСТРУКЦИИ
ДЕРЕВЯННЫХ ОПОР**

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

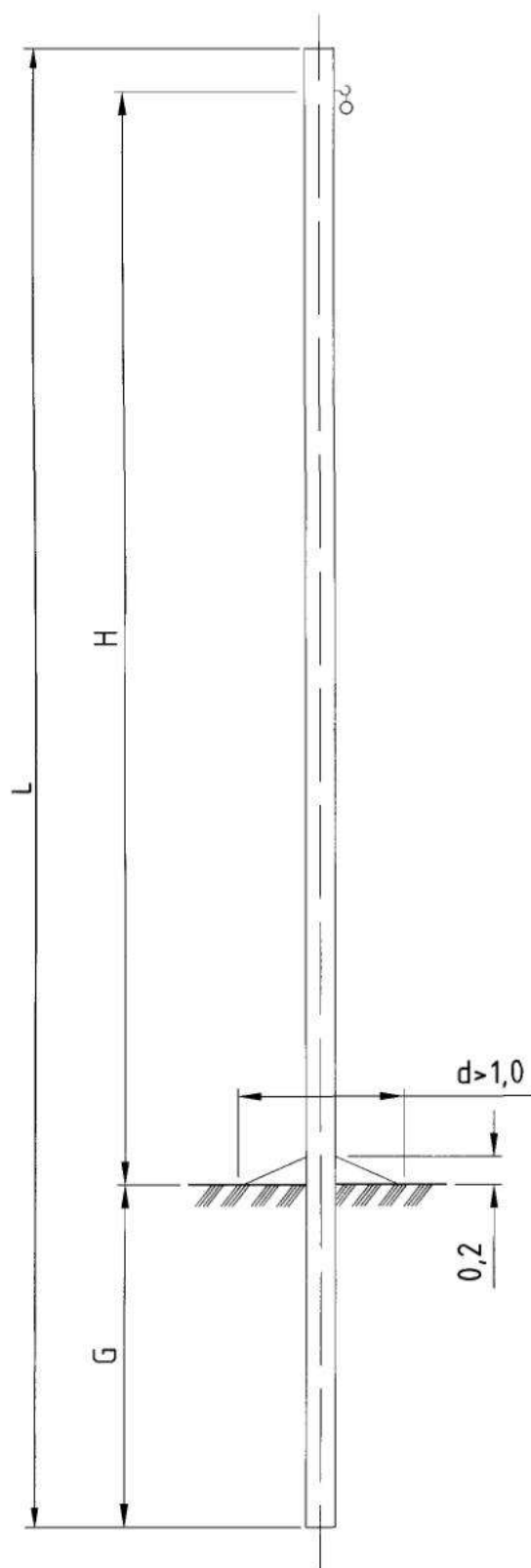
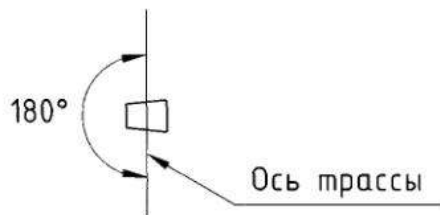
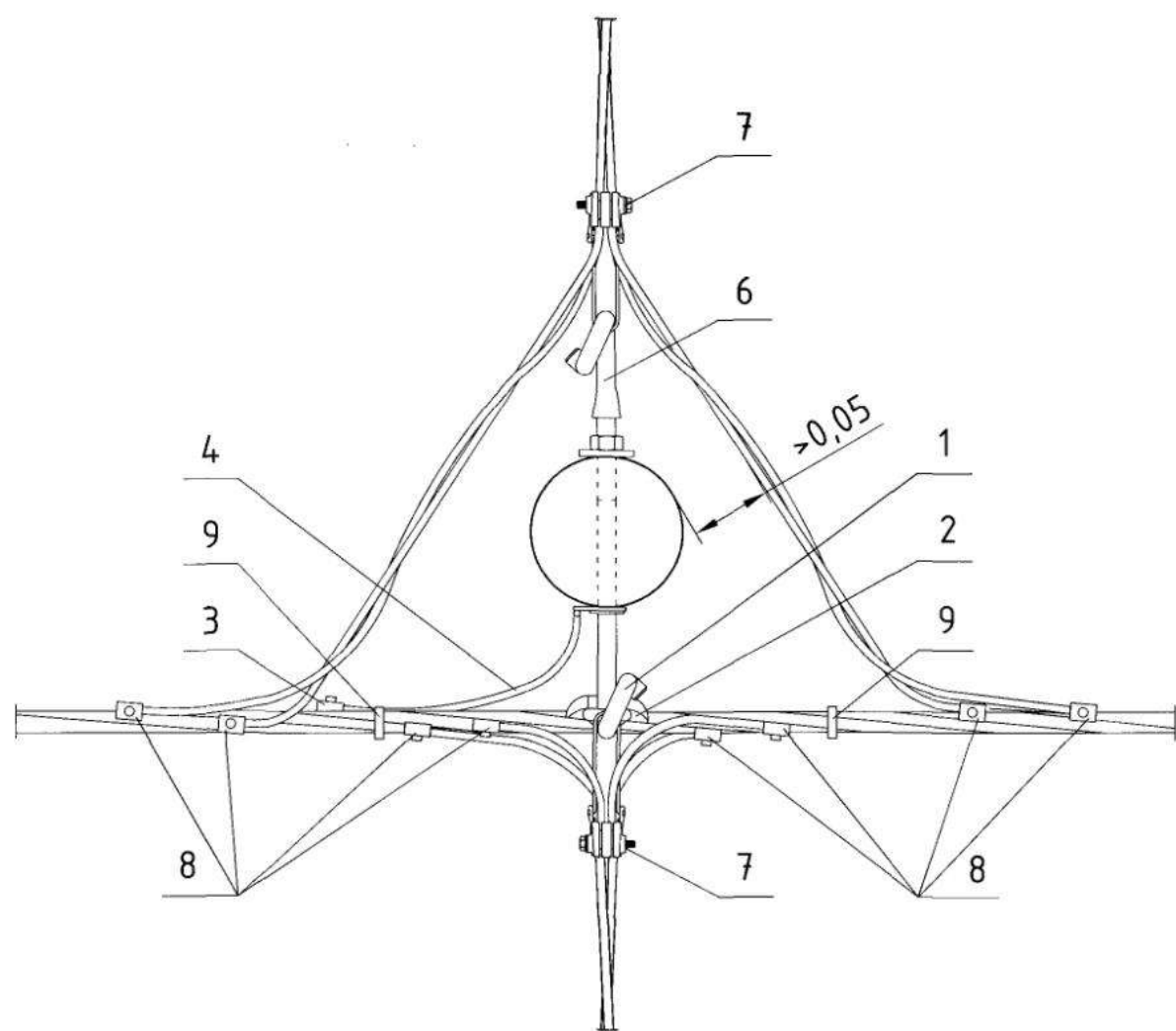
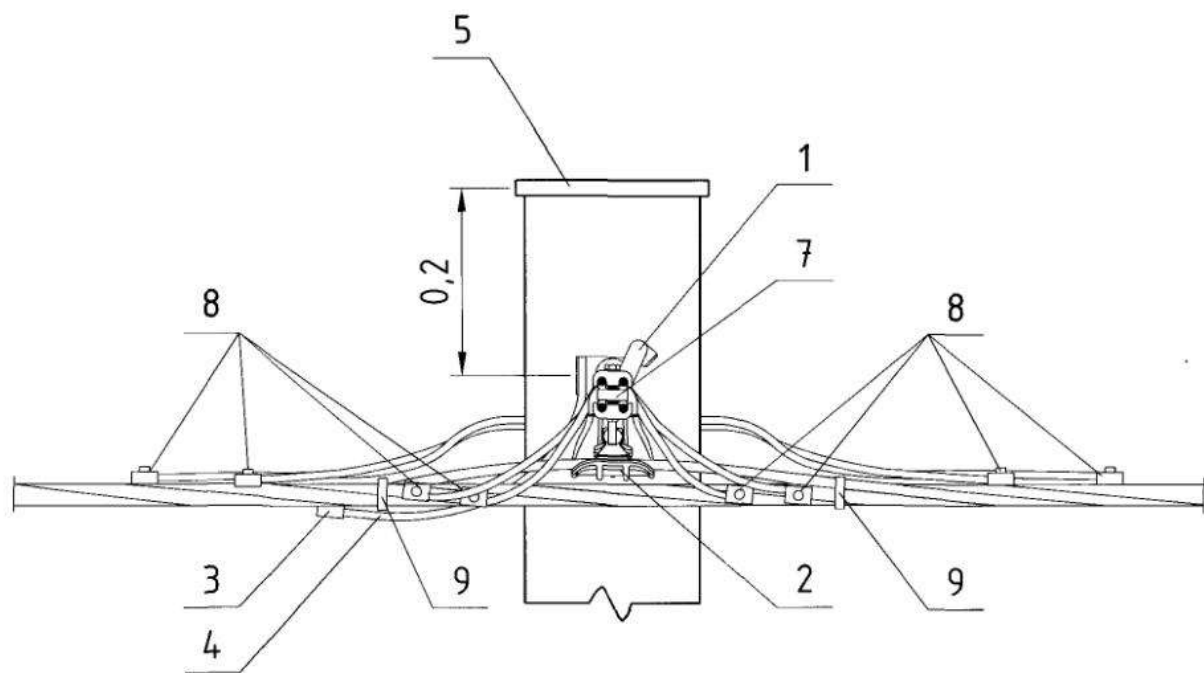


Схема установки стойки



Тип опоры	Стойка					H	G	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Диаметр вершины	Объём	Кол.				
		м	м	м ³	шт.				
ПД11	С1	9,5	0,18	0,35	1	7,0	2,2	75	

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА



СПЕЦИФИКАЦИЯ

ВАРИАНТ 1 (НА ЧЕРТЕЖЕ)

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
				1х1ф	1х3ф	2х1ф	2х2ф	2х3ф	4х1ф		
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21.	шт.	1	1	1	1	1	1	129	
2	Зажим поддерживающий	SO 69.95	шт.	1	1	1	1	1	1	127	
3	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	133	
4	Заземляющий проводник	ЗП6	шт.	1	1	1	1	1	1	120	
5	Крышка	SP	шт.	1	1	1	1	1	1	132	
9	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	131	
Арматура ответвлений к вводам											
6	Крюк накручивающийся	PD 2.	шт.	-	(1)	(1)	(1)	1	1	130	
7	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
8	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	133	

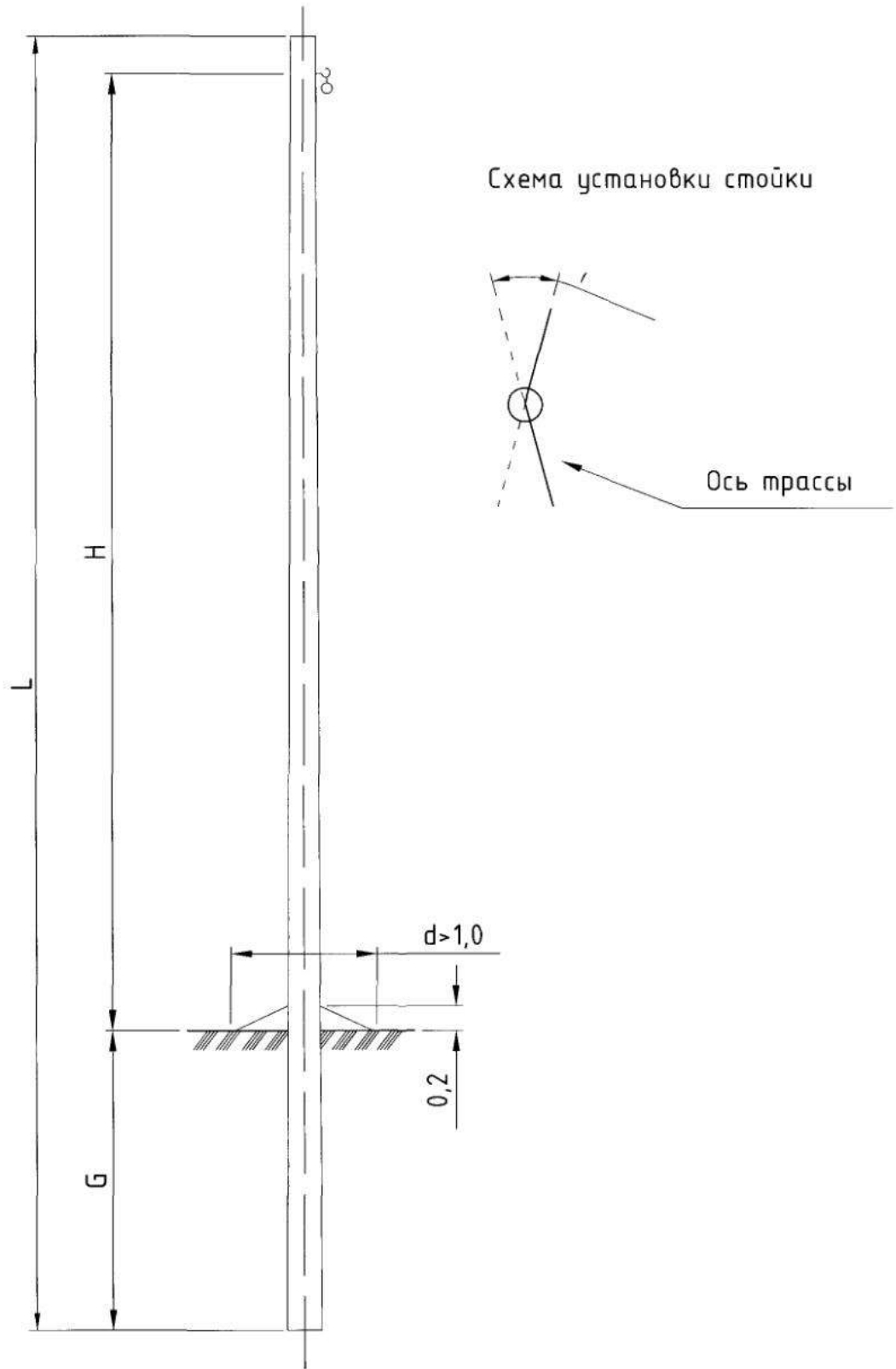
ВАРИАНТ 2

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
				1х1ф	1х3ф	2х1ф	2х2ф	2х3ф	4х1ф		
Арматура магистрали											
1	Проходной болт	SOT 4.8...10	шт.	1	1	1	1	1	1	129	
	Гайка	M16	шт.	1	1	1	1	1	1	ГОСТ5915-70	
2	Поддерживающее крепление*	SO 260	шт.	1	1	1	1	1	1	127	
3	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	133	
4	Заземляющий проводник	ЗП6	шт.	1	1	1	1	1	1	120	
5	Крышка	SP	шт.	1	1	1	1	1	1	132	
9	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	131	
Арматура ответвлений к вводам											
6	Крюк накручивающийся**	PD 2.	шт.	-	(1)	(1)	(1)	1	1	130	
7	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
8	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	133	

* При применении поддерживающего крепления SO 260 (поддерживающий зажим SO 260.1 и кронштейн SO 260.2) и отсутствии ответвлений от данной опоры достаточно использование только одного бандажа PER 15. В этом случае фазные провода крепятся бандажом PER 15 к поддерживающему зажиму SO 260.1 за петлю, имеющуюся в его нижней части.

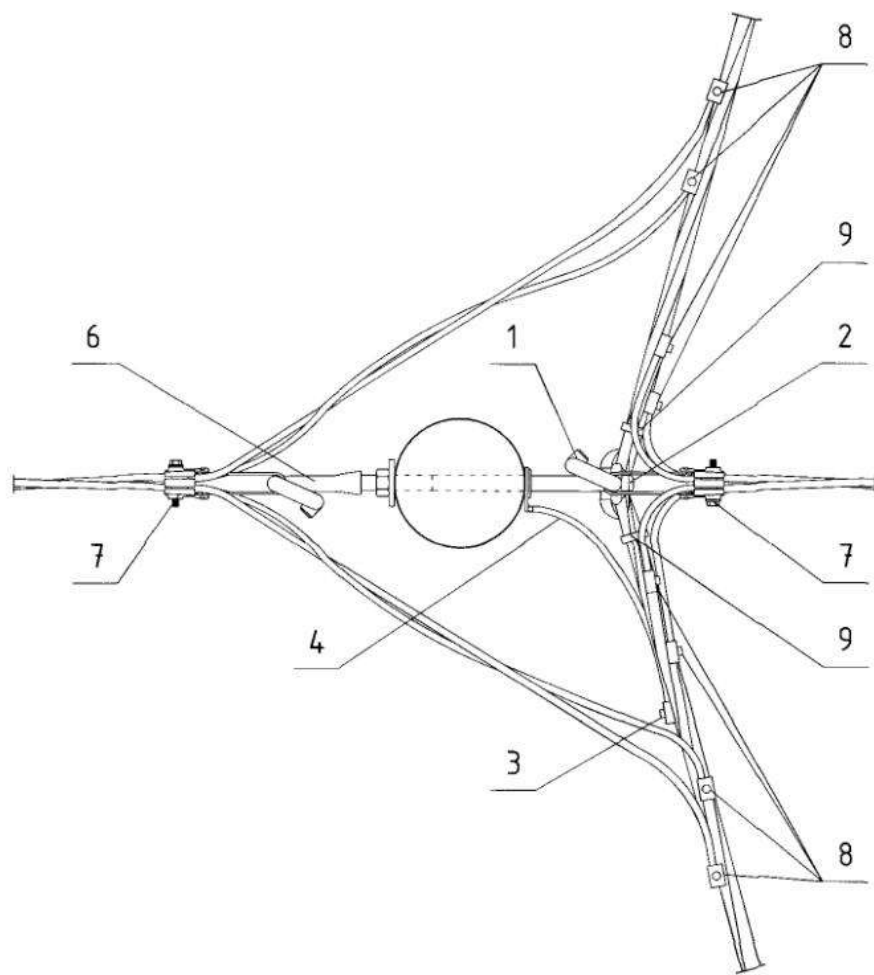
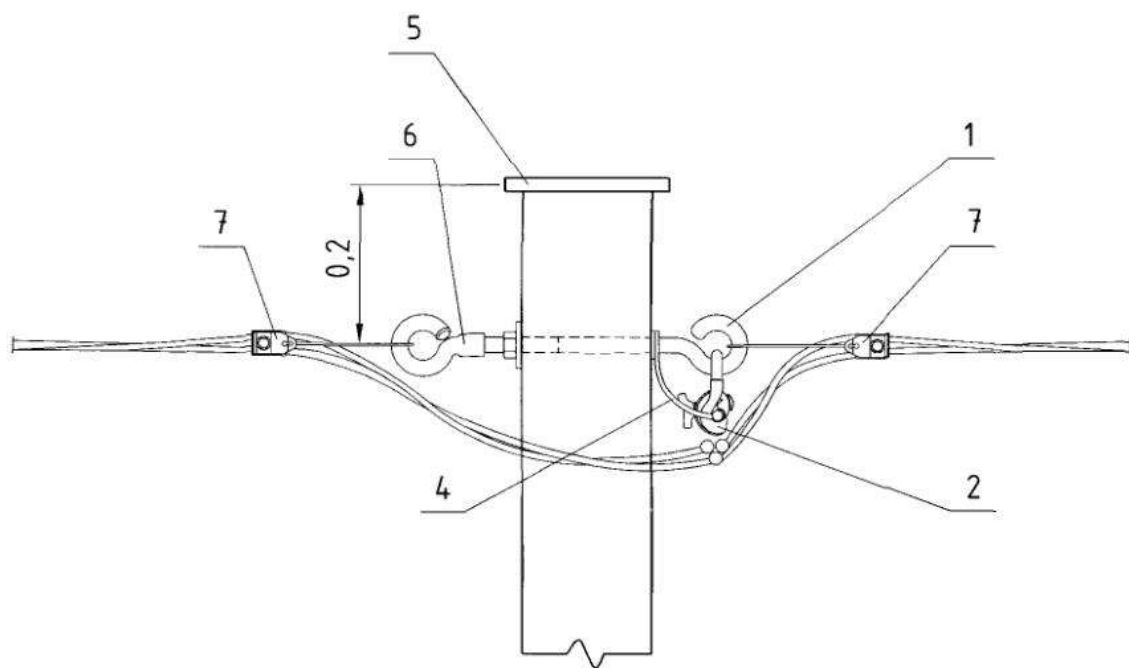
** В случае использования арматуры магистрали по второму варианту возможно применение только PD 2.3 с резьбой M16.

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



Тип опоры	Стойка					H м	G м	Линейная арматура стр.	Примечания
	Марка	L	Диаметр вершины	Объём	Кол.				
		м	м	м ³	шт.				
УПД1	С2	9,5	0,22	0,5	1	7,0	2,2	78	

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА



СПЕЦИФИКАЦИЯ

ВАРИАНТ 1 (НА ЧЕРТЕЖЕ)

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.		в две стор.				
1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф						
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21._	шт.	1	1	1	1	1	1	1	129
2	Зажим поддерживающий	SO 69.95	шт.	1	1	1	1	1	1	1	127
3	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
4	Заземляющий проводник	ЗП6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	120
5	Крышка	SP _	шт.	1	1	1	1	1	1	1	132
9	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	131
Арматура ответвлений к вводам											
6	Крюк накручивающийся	PD 2._	шт.	-	(1)	(1)	(1)	1	1	1	130
7	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
8	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133

ВАРИАНТ 2

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.		в две стор.				
1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф						
Арматура магистрали											
1	Проходной болт	SOT 4.8...10	шт.	1	1	1	1	1	1	1	129
	Гайка	M16	шт.	1	1	1	1	1	1	1	ГОСТ5915-70
2	Поддерживающее крепление*	SO 260	шт.	1	1	1	1	1	1	1	127
3	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
4	Заземляющий проводник	ЗП6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	120
5	Крышка	SP _	шт.	1	1	1	1	1	1	1	132
Арматура ответвлений к вводам											
6	Крюк накручивающийся**	PD 2._	шт.	-	(1)	(1)	(1)	1	1	1	130
7	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
8	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133
9	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	131

* При применении поддерживающего крепления SO 260 (поддерживающий зажим SO 260.1 и кронштейн SO 260.2) и отсутствии ответвлений от данной опоры необходимо использование только одного бандажа PER 15. В этом случае фазные провода крепятся бандажом PER 15 к поддерживающему зажиму SO 260.1 за петлю, имеющуюся в его нижней части.

** В случае использования арматуры магистрали по второму варианту возможно применение только PD 2.3 с резьбой M16.

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

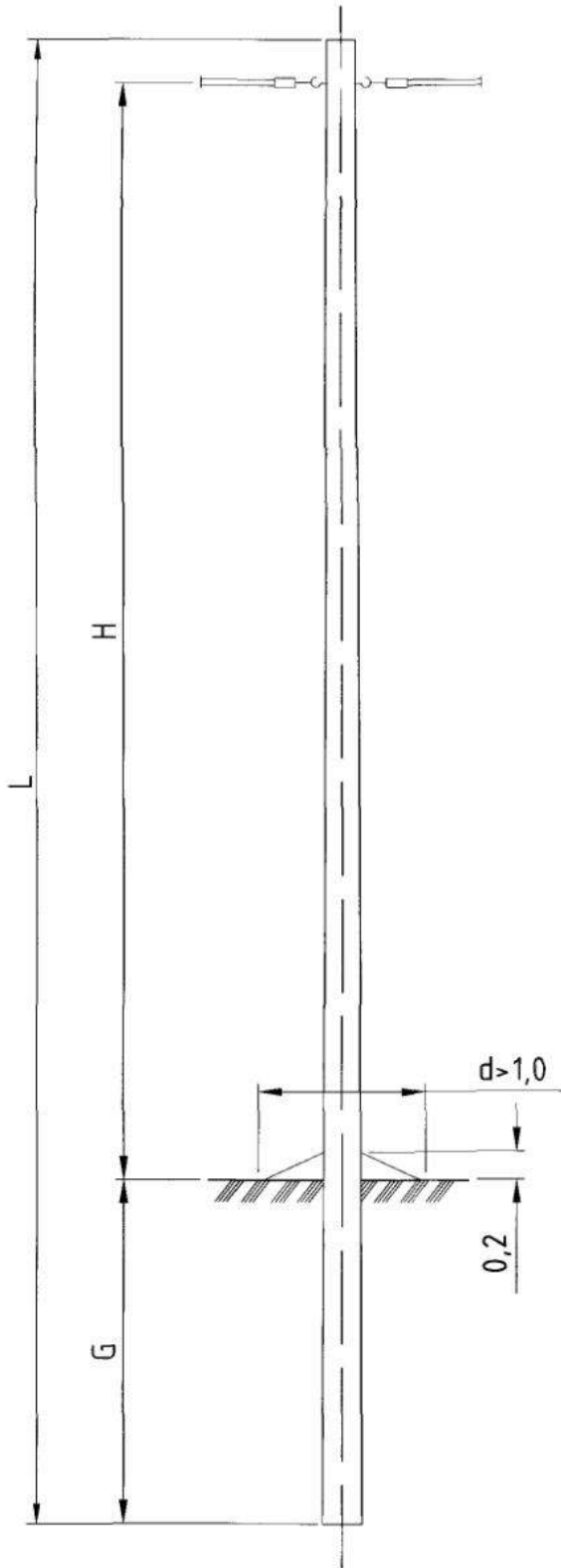
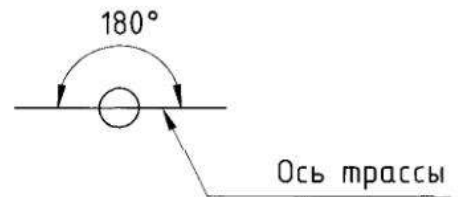
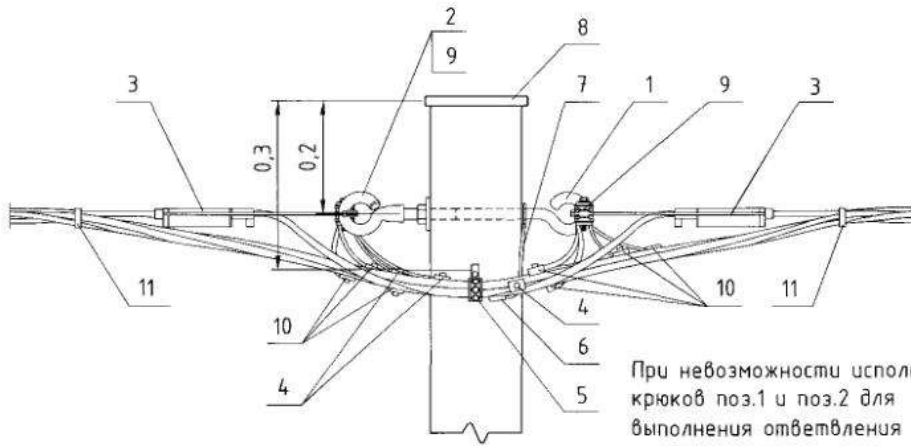


Схема установки стойки

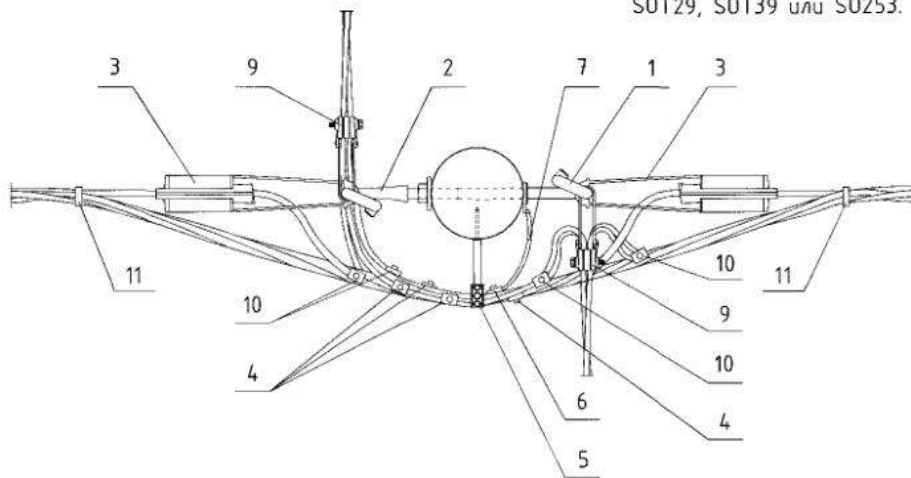


Тип опоры	Стойка					H	G	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Диаметр вершины	Объём	Кол.				
		м	м	м ³	шт.				
АКД1	С2	9,5	0,22	0,5	1	7,0	2,2	81	Не следует применять как концевую опору около подстанции

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА

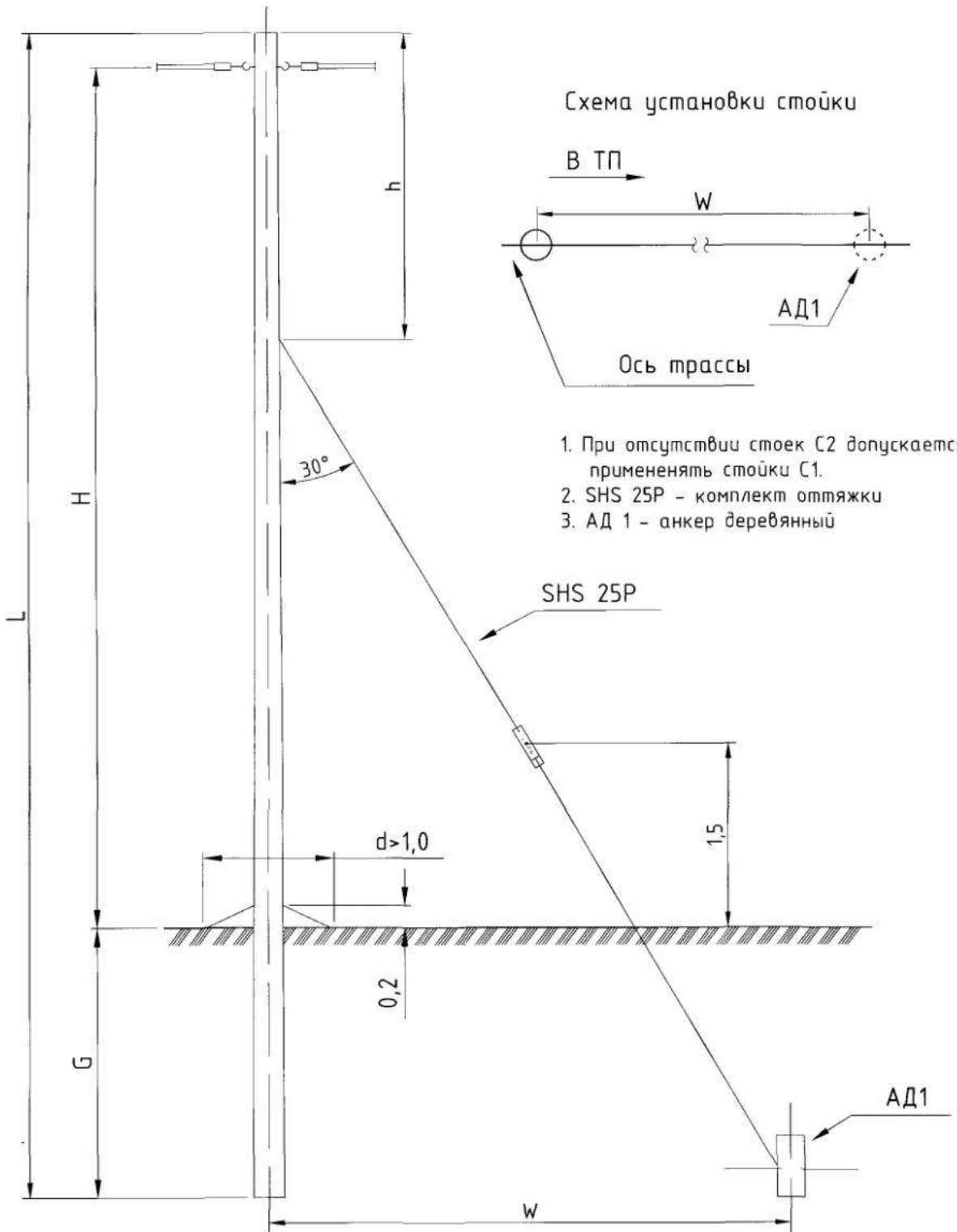


При невозможности использования крюков поз.1 и поз.2 для выполнения ответвления (по условиям механической прочности крюков) крепление натяжных зажимов поз.9 рекомендуется выполнять за отдельно устанавливаемые крюки типа SOT29, SOT39 или S0253.



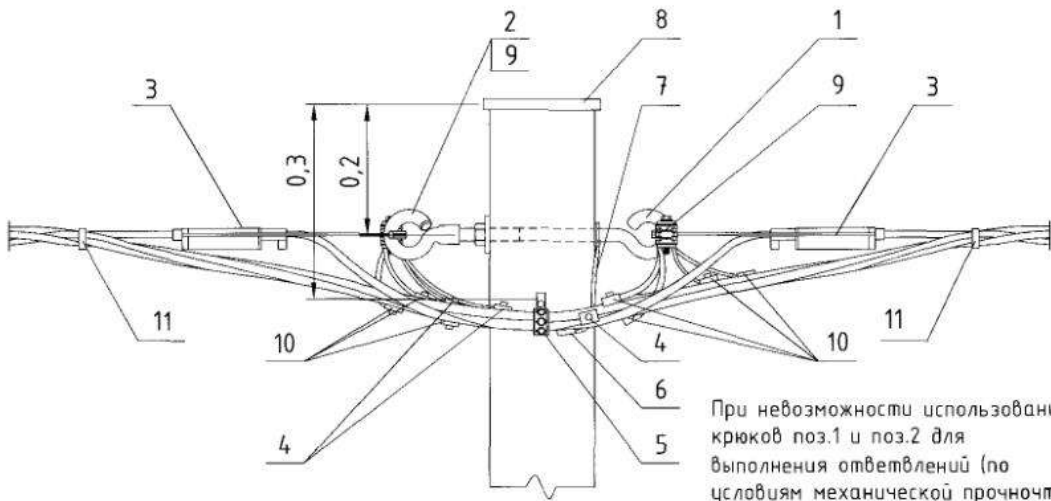
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.		в две стор.				
1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф						
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21_	шт.	1	1	1	1	1	1	1	129
2	Крюк накручивающийся	PD 2_	шт.	1	1	1	1	1	1	1	130
3	Зажим натяжной	SO 250.01 (SO 251.01) (SO 252.01)	шт.	2	2	2	2	2	2	2	126
4	Зажим соединительный	SLIP 22.1	шт.	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	133
5	Фиксатор дистанционный	SO 71	шт.	1	1	1	1	1	1	1	128
6	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
7	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	120
8	Крышка	SP _	шт.	1	1	1	1	1	1	1	132
11	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	131
Арматура ответвлений к вводам											
9	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
10	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

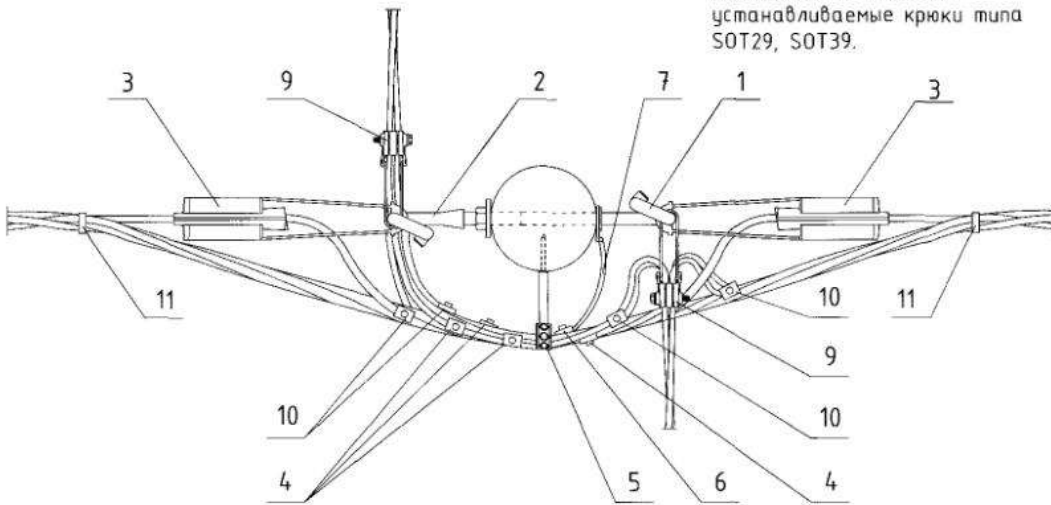


Тип опоры	Стойка					H	G	W	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Диаметр вершины	Объём	Кол.					
КДЗ	С1	9,5	0,18	0,35	1	7,0	2,2	5,01	83	h = 1,2 м
	С2		0,22	0,5				4,2		h = 2,5 м

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА



При невозможности использования крюков поз.1 и поз.2 для выполнения ответвлений (по условиям механической прочности крюков) крепление натяжных зажимов поз.9 рекомендуется выполнять за отдельно устанавливаемые крюки типа SOT29, SOT39.



Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.		в две стор.				
				1х1ф	1х3ф	2х1ф	2х2ф	2х3ф	4х1ф		
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21.	шт.	1	1	1	1	1	1	1	129
2	Крюк накручивающийся	PD 2.	шт.	1	1	1	1	1	1	1	130
3	Зажим натяжной	SO 250.01 (SO 251.01) (SO 252.01)	шт.	2	2	2	2	2	2	2	126
4	Зажим соединительный	SLIP 22.1	шт.	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	133
5	Фиксатор дистанционный	SO 71	шт.	1	1	1	1	1	1	1	128
6	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
7	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	120
8	Крышка	SP	шт.	1	1	1	1	1	1	1	132
11	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	131
Арматура ответвлений к вводам											
9	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	8	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
10	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

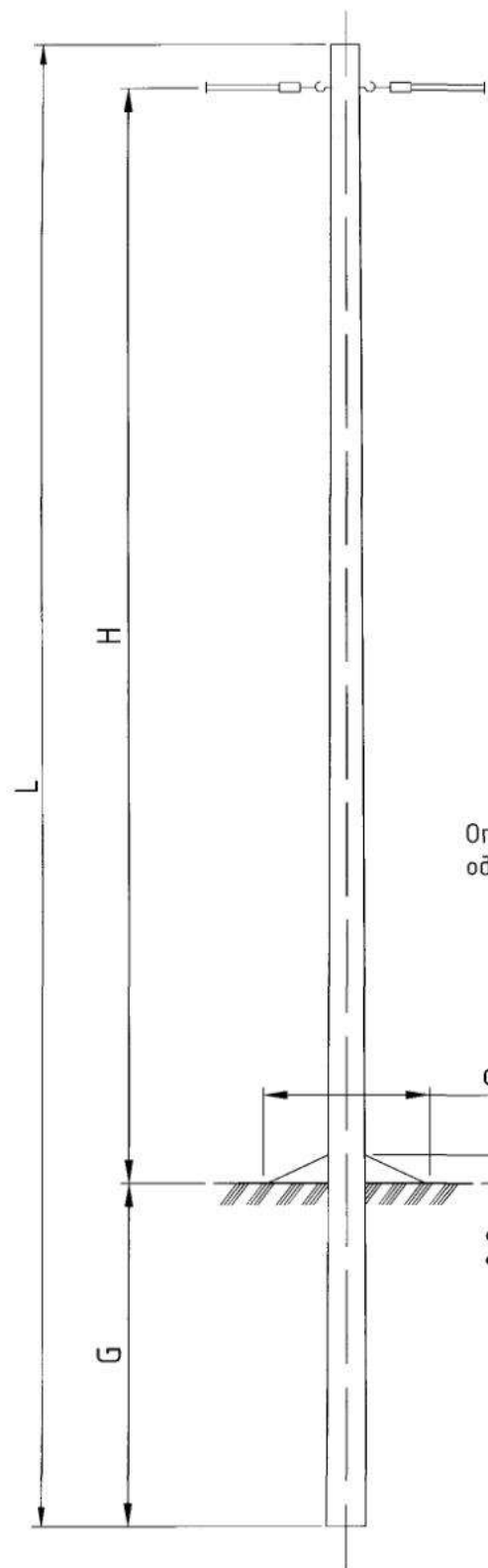
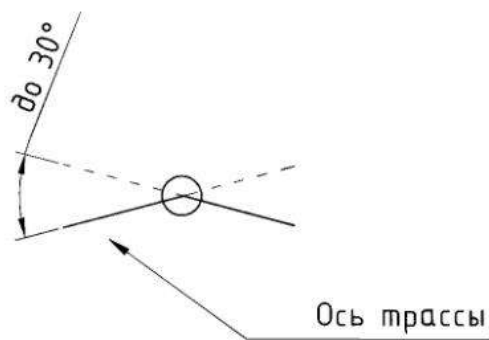


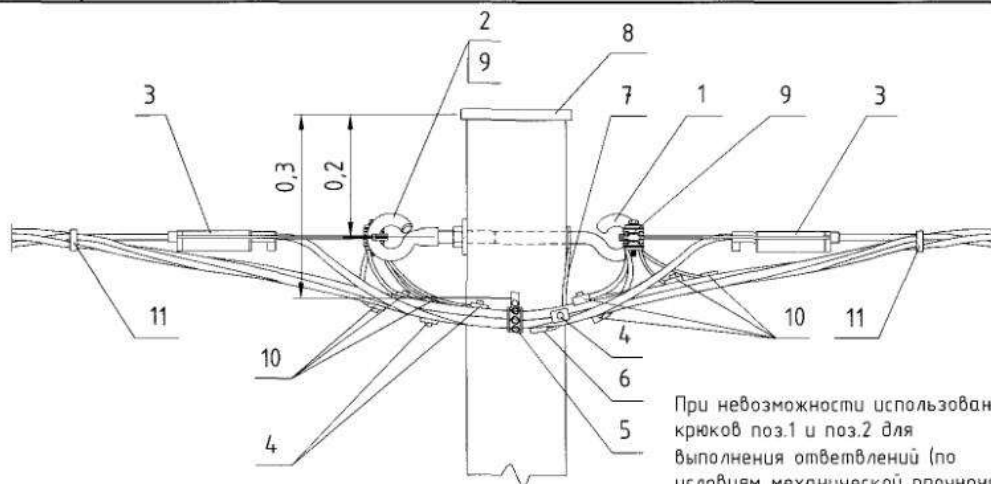
Схема установки стойки



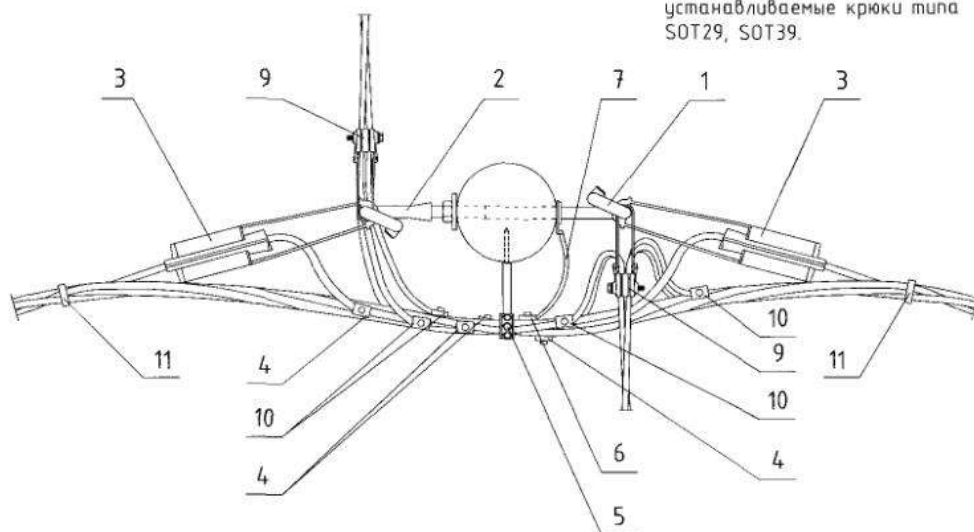
Опора допускает изменение количества проводов на один провод без изменения их сечения

Тип опоры	Стойка					H	G	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Диаметр вершины	Объём	Кол.				
		м	м	м ³	шт.				
УАД1	С2	9,5	0,22	0,5	1	7,0	2,2	85	

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА



При невозможности использования крюков поз.1 и поз.2 для выполнения ответвлений (по условиям механической прочности крепления натяжных зажимов поз.9 рекомендуется выполнять за отдельно устанавливаемые крюки типа SOT29, SOT39.



Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
				1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф		
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21_	шт.	1	1	1	1	1	1	129	
2	Крюк накручивающийся	PD 2_	шт.	1	1	1	1	1	1	130	
3	Зажим натяжной	SO 250.01 (SO 251.01) (SO 252.01)	шт.	2	2	2	2	2	2	126	
4	Зажим соединительный	SLIP 22.1	шт.	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	133	
5	Фиксатор дистанционный	SO 71	шт.	1	1	1	1	1	1	128	
6	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	133	
7	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	120	
8	Крышка	SP _	шт.	1	1	1	1	1	1	132	
11	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	131	
Арматура ответвлений к вводам											
9	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
10	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133

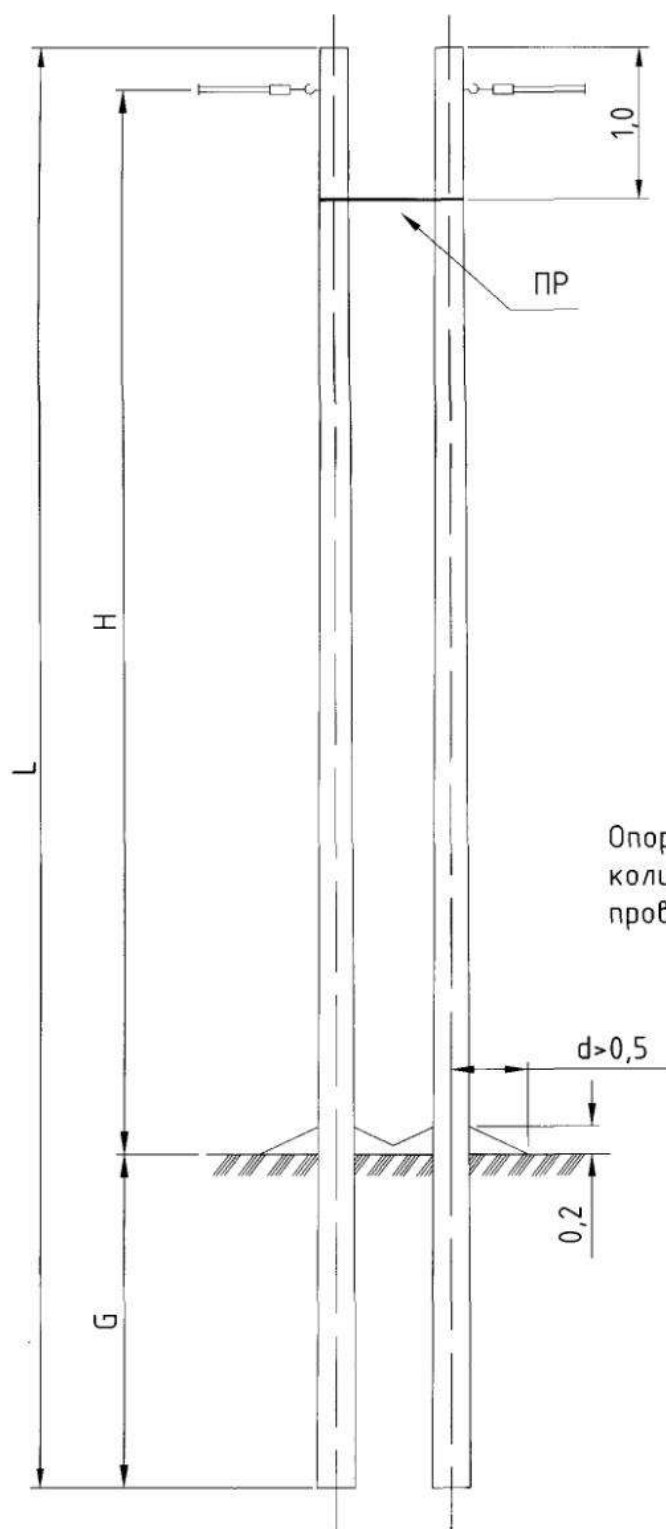
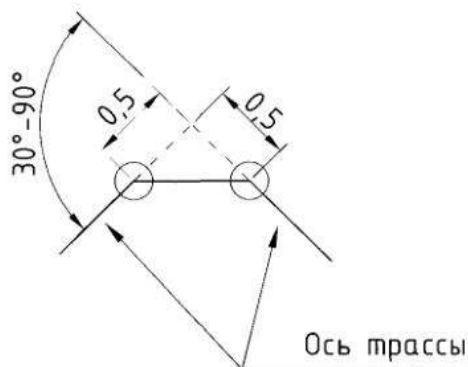


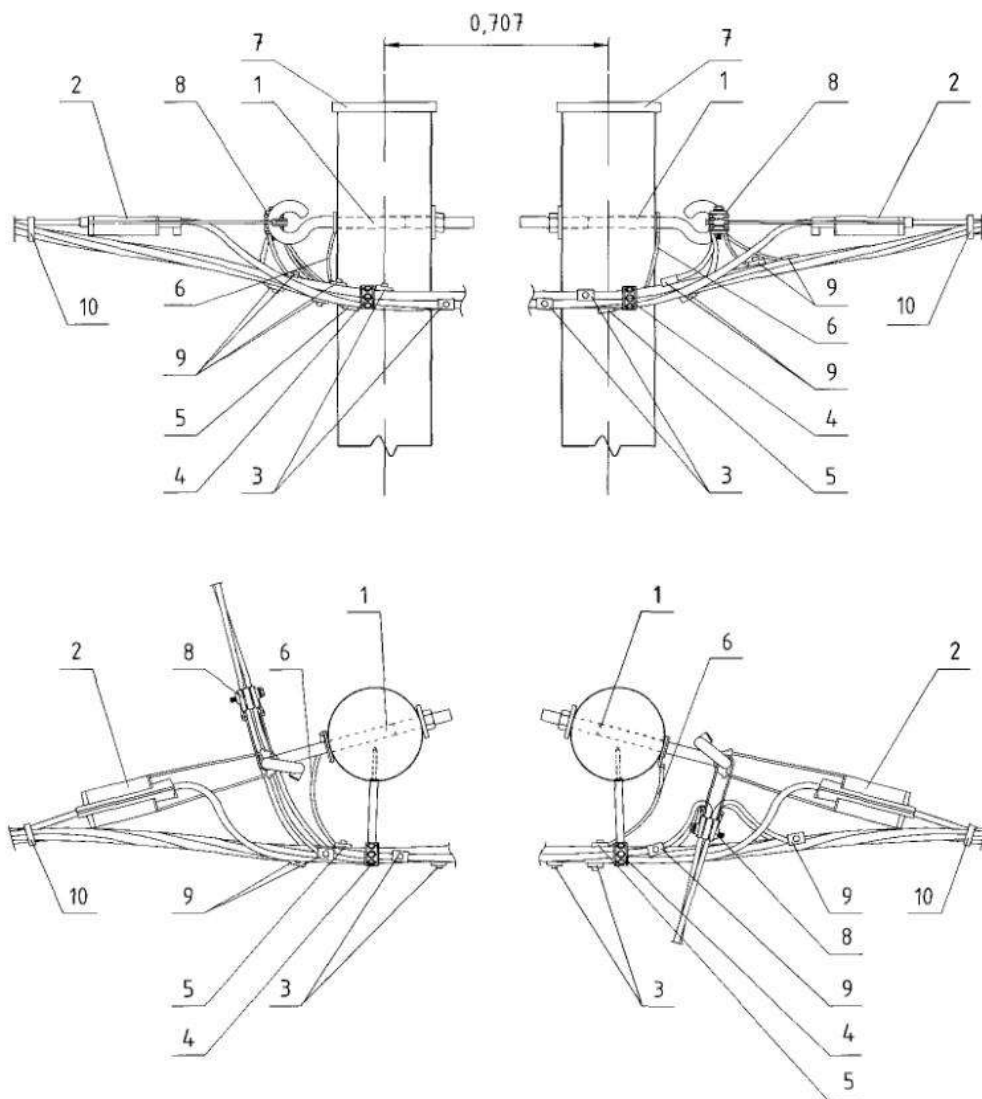
Схема установки стоек



Опора допускает изменение количества проводов на один провод без изменения их сечения.

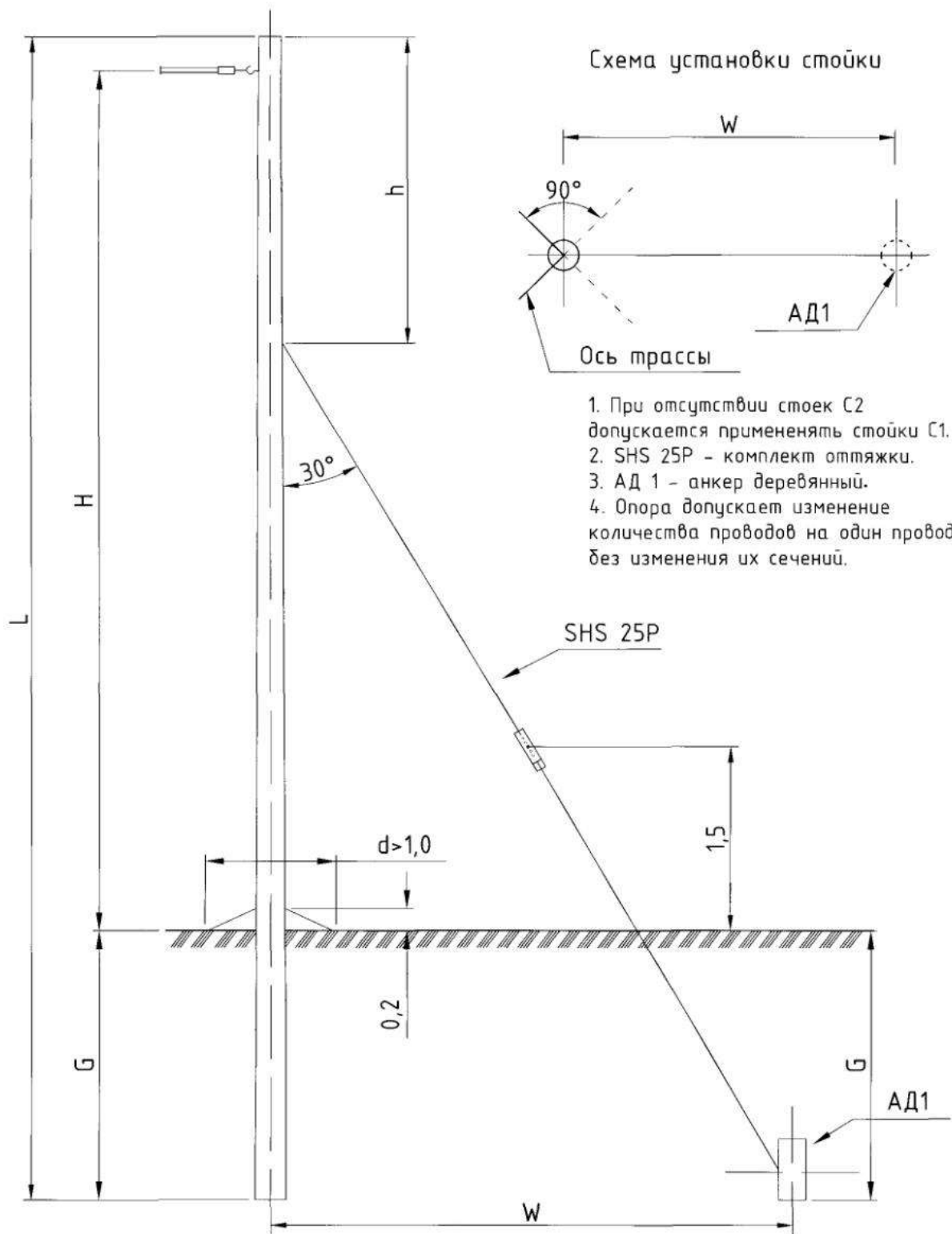
Тип опоры	Стойка					H	G	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Диаметр вершины	Объём	Кол.				
		м	м	м ³	шт.				
УАДЗ	С2	9,5	0,22	0,5	1	7,0	2,2	87	ПР - стяжка

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА



Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений			2x1Ф	2x3Ф		4x1Ф
					1x1Ф	1x3Ф	2x1Ф				
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOТ 21_	шт.	2	2	2	2	2	2	2	129
2	Зажим натяжной	SO 250.01 (SO 251.01) (SO 252.01)	шт.	2	2	2	2	2	2	2	126
3	Зажим соединительный	SLIP 22.1	шт.	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	133
4	Фиксатор дистанционный	SO 71	шт.	2	2	2	2	2	2	2	128
5	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
6	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	120
7	Крышка	SP _	шт.	1	1	1	1	1	1	1	132
10	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	131
Арматура ответвлений к вводам											
8	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
9	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133

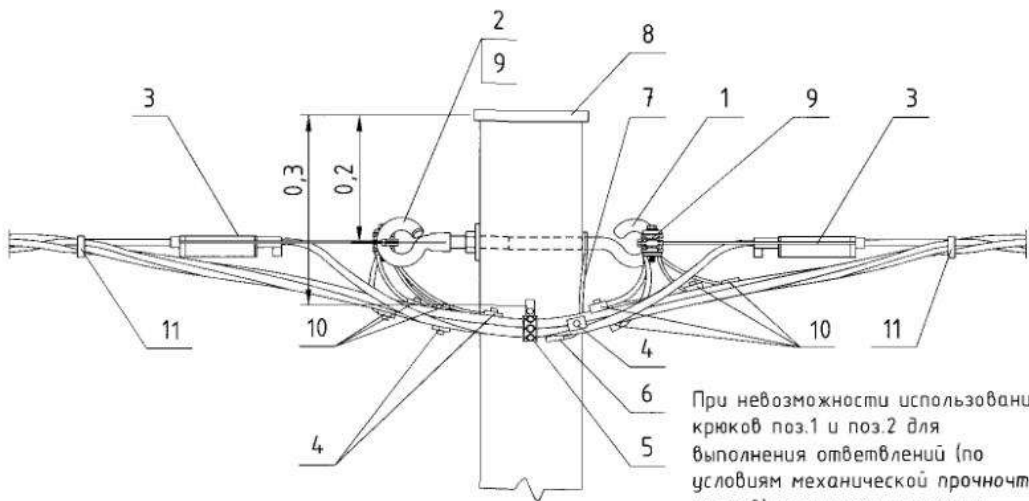
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



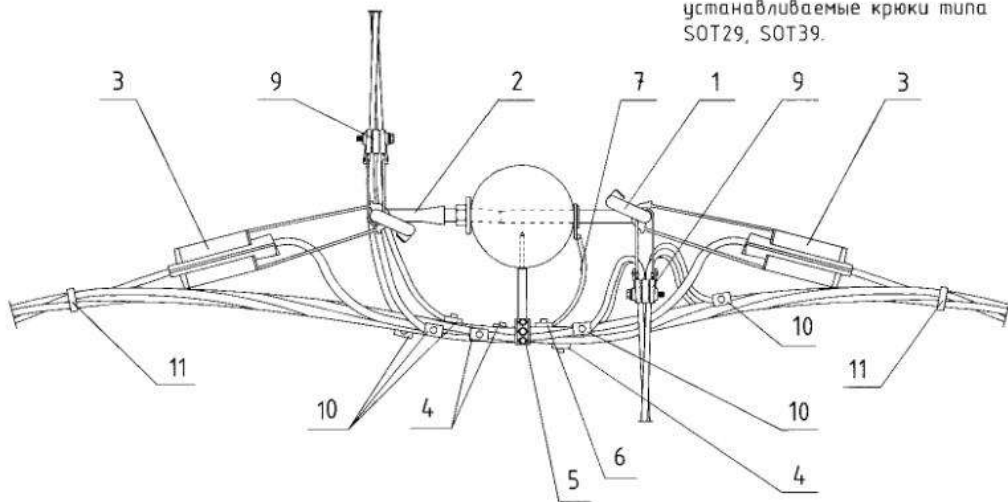
1. При отсутствии стоек С2 допускается применять стойки С1.
2. SHS 25P - комплект оттяжки.
3. АД 1 - анкер деревянный.
4. Опора допускает изменение количества проводов на один провод без изменения их сечений.

Тип опоры	Стойка					H	G	W	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Диаметр вершины	Объём	Кол.					
		м	м	м ³	шт.					
УАД5	С1	9,5	0,18	0,35	1	7,0	2,2	5,01	89	h = 1,2 м
	С2		0,22	0,5				4,2		h = 2,5 м

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА



При невозможности использования крюков поз.1 и поз.2 для выполнения ответвлений (по условиям механической прочности крепления натяжных зажимов поз.9 рекомендуется выполнять за отдельно устанавливаемые крюки типа SOT29, SOT39.



Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.		в две стор.				
1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф						
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21.	шт.	1	1	1	1	1	1	1	129
2	Крюк накручивающийся	PD 2.	шт.	1	1	1	1	1	1	1	130
3	Зажим натяжной	SO 250.01 (SO 251.01) (SO 252.01)	шт.	2	2	2	2	2	2	2	126
4	Зажим соединительный	SLIP 22.1	шт.	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	133
5	Фиксатор дистанционный	SO 71	шт.	1	1	1	1	1	1	1	128
6	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
7	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	120
8	Крышка	SP	шт.	1	1	1	1	1	1	1	132
11	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	131
Арматура ответвлений к вводам											
9	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
10	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

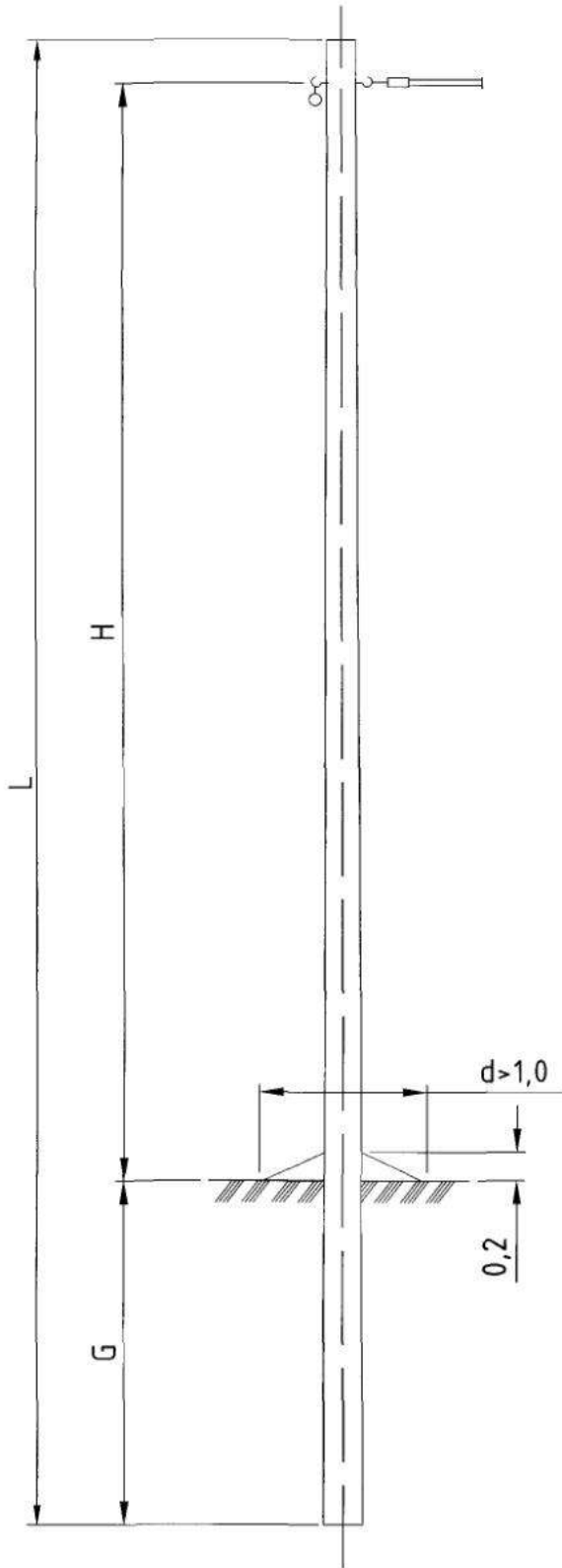
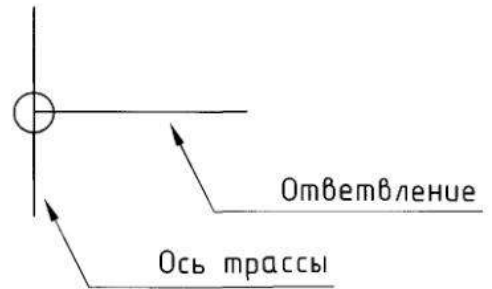
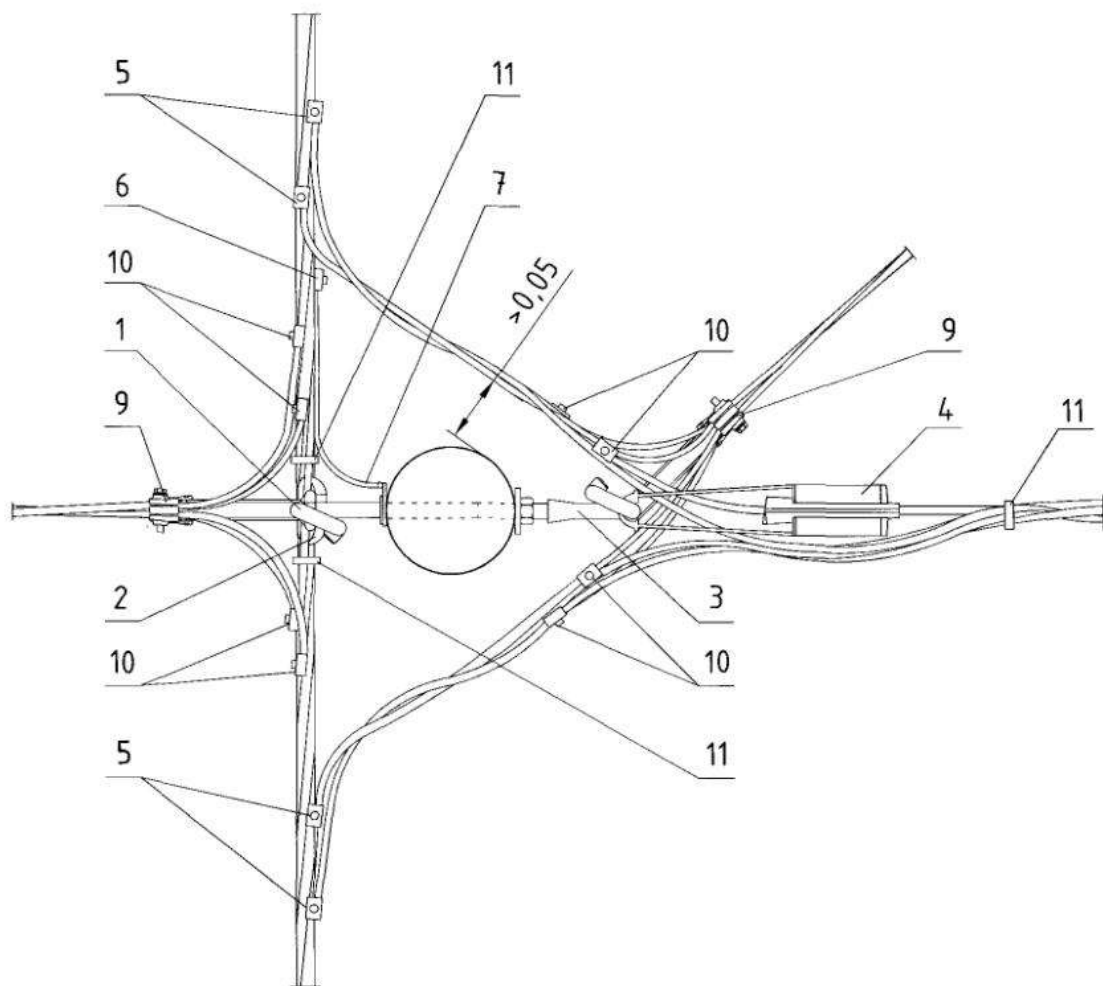
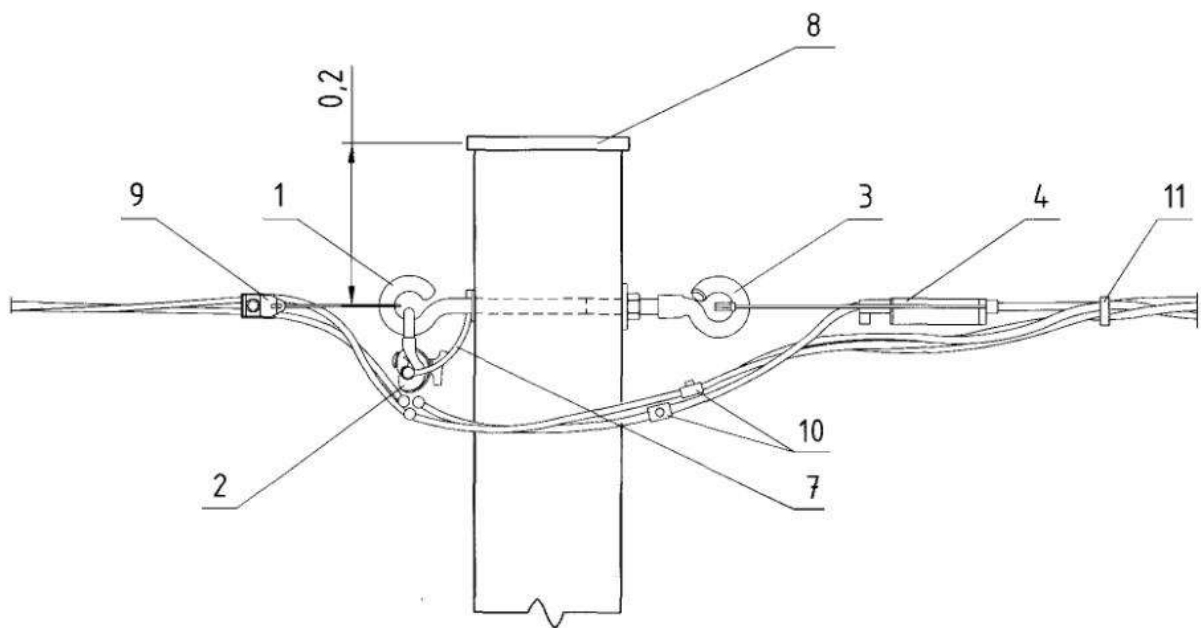


Схема установки стойки



Тип опоры	Стойка					H	G	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Диаметр вершины	Объём	Кол.				
		м	м	м ³	шт.				
ОД1	С2	9,5	0,22	0,5	1	7,0	2,2	91	

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА



СПЕЦИФИКАЦИЯ

ВАРИАНТ I (НА ЧЕРТЕЖЕ)

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Без отв.	Количество						Стр.
					Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф						
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21_	шт.	1	1	1	1	1	1	1	129
2	Зажим поддерживающий	SO 69.95	шт.	1	1	1	1	1	1	1	127
3	Крюк накручивающийся	PD 2_	шт.	1	1	1	1	1	1	1	130
4	Зажим натяжной	SO 250.01 (SO 251.01) (SO 252.01)	шт.	2	2	2	2	2	2	2	126
5	Зажим соединительный	SLIP 22.1	шт.	4	4	4	4	4	4	4	133
6	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
7	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	120
8	Крышка	SP _	шт.	1	1	1	1	1	1	1	132
11	Бандаж	PER 15	шт.	2	2	2	2	2	2	2	131
Арматура ответвлений к вводам											
9	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
10	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133

СПЕЦИФИКАЦИЯ

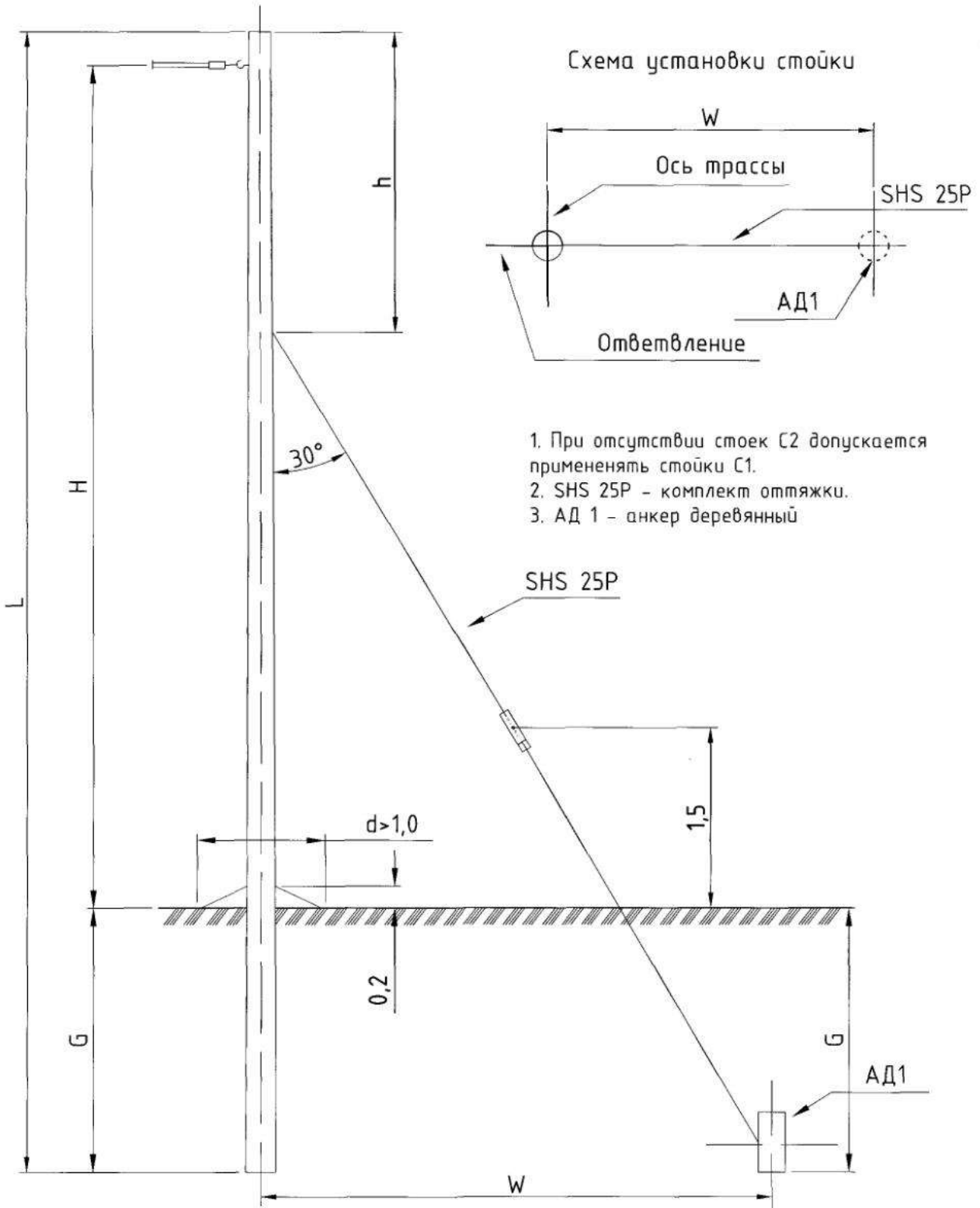
ВАРИАНТ 2

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество								Стр.
				Без отв.	Число ответвлений							
					в одну стор.			в две стор.				
					1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф		
Арматура магистрали												
1	Проходной болт	SOT 4.8...10	шт.	1	1	1	1	1	1	1	129	
	Гайка	M16	шт.	1	1	1	1	1	1	1	ГОСТ5915-70	
2	Поддерживающее крепление*	SO 260	шт.	1	1	1	1	1	1	1	127	
3	Крюк накручивающийся**	PD 2.3	шт.	1	1	1	1	1	1	1	130	
4	Зажим натяжной	SO 250.01 (SO 251.01) (SO 252.01)	шт.	2	2	2	2	2	2	2	126	
5	Зажим соединительный	SLIP 22.1	шт.	4	4	4	4	4	4	4	133	
6	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133	
7	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	120	
8	Крышка	SP	шт.	1	1	1	1	1	1	1	132	
11	Бандаж*	PER 15	шт.	2	2	2	2	2	2	2	131	
Арматура ответвлений к вводам												
9	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	127	
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-		
10	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133	

* При применении поддерживающего крепления SO 260 (поддерживающий зажим SO 260.1 и кронштейн SO 260.2) и отсутствии ответвлений от данной опоры необходимо использование только одного бандажа PER 15. В этом случае фазные провода крепятся бандажом PER 15 к поддерживаемому зажиму SO 260.1 за петлю, имеющуюся в его нижней части.

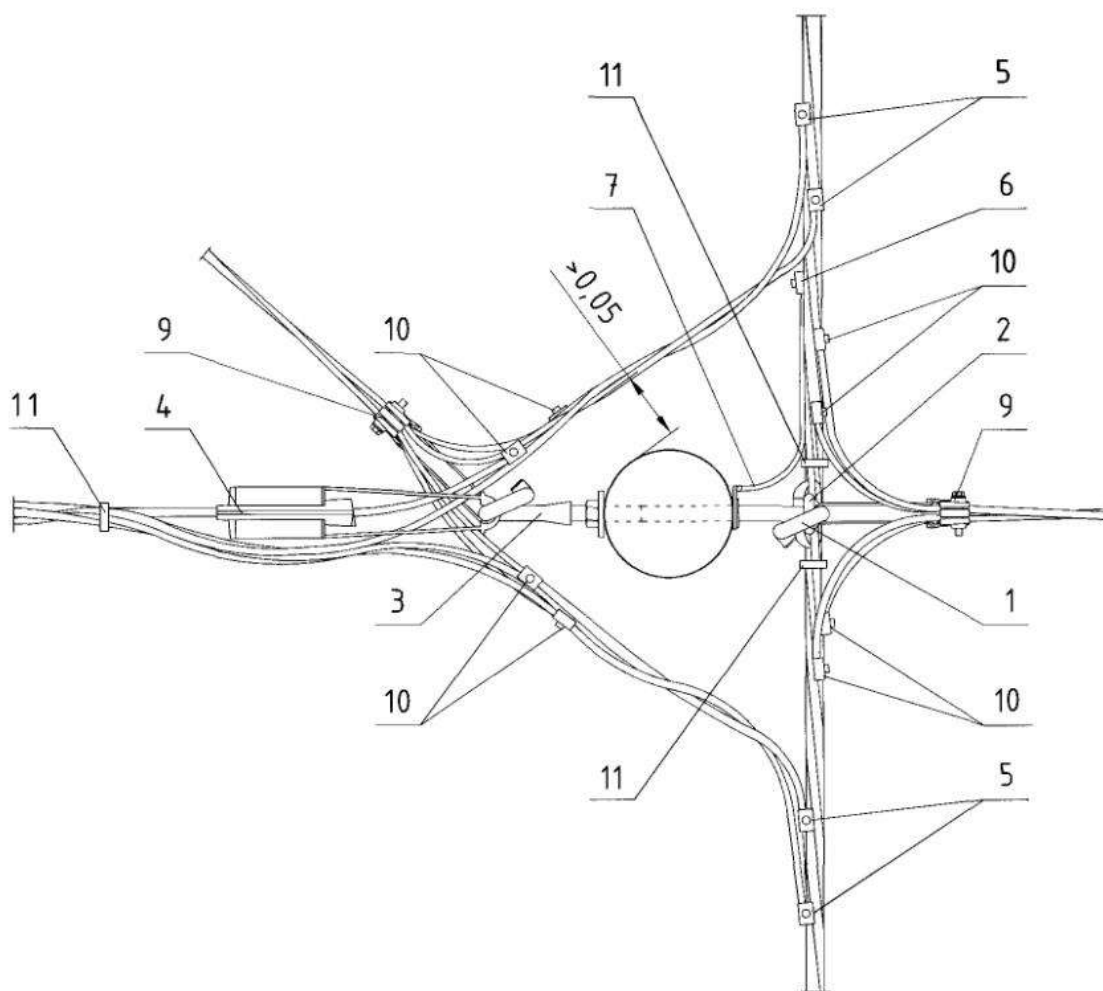
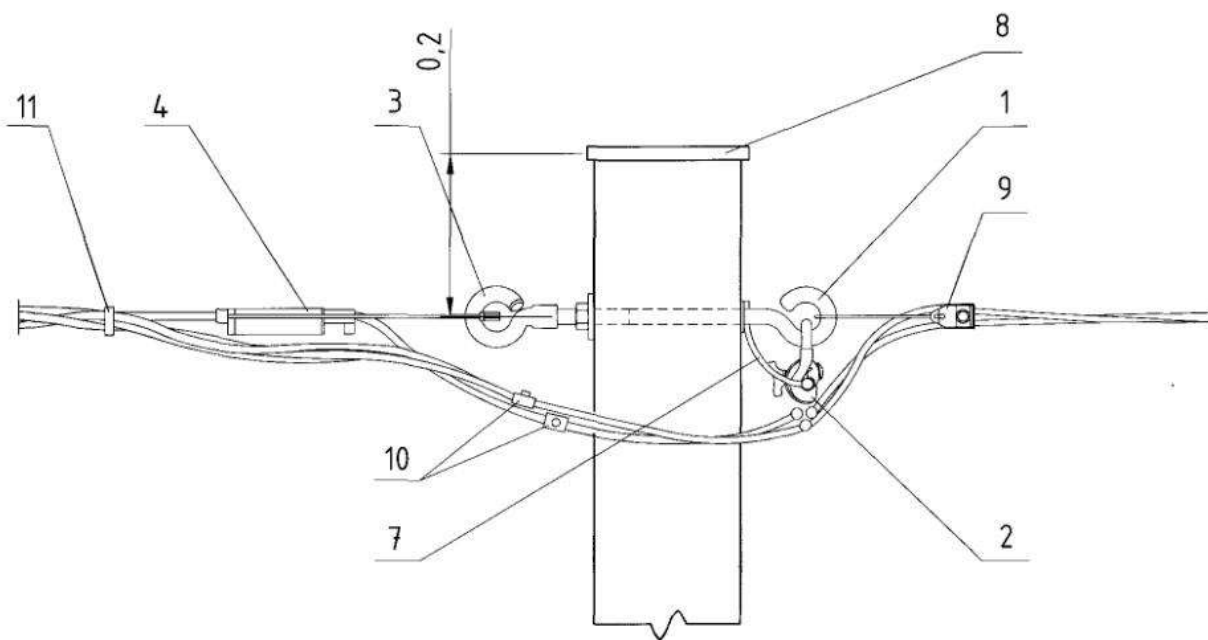
** В случае использования арматуры магистрали по второму варианту возможно применение только PD 2.3 с резьбой M16.

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



Тип опоры	Стойка					H	G	W	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Диаметр вершины	Объём	Кол.					
		м	м	м ³	шт.					
ОДЗ	С1	9,5	0,18	0,35	1	7,0	2,2	5,01	95	h = 1,2 м
	С2		0,22	0,5				4,20		h = 2,5 м

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА



СПЕЦИФИКАЦИЯ

ВАРИАНТ 1 (НА ЧЕРТЕЖЕ)

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество							Стр.
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
				1х1ф	1х3ф	2х1ф	2х1ф	2х3ф	4х1ф		
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21. _	шт.	1	1	1	1	1	1	1	129
2	Зажим поддерживающий	SO 69.95	шт.	1	1	1	1	1	1	1	127
3	Крюк накручивающийся	PD 2. _	шт.	1	1	1	1	1	1	1	130
4	Зажим натяжной	SO 250.01 (SO 251.01) (SO 252.01)	шт.	2	2	2	2	2	2	2	126
5	Зажим соединительный	SLIP 22.1	шт.	4	4	4	4	4	4	4	133
6	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
7	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	120
8	Крышка	SP _	шт.	1	1	1	1	1	1	1	132
11	Бандаж	PER 15	шт.	2	2	2	2	2	2	2	131
Арматура ответвлений к вводам											
9	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	8	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
10	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133

СПЕЦИФИКАЦИЯ

ВАРИАНТ 2

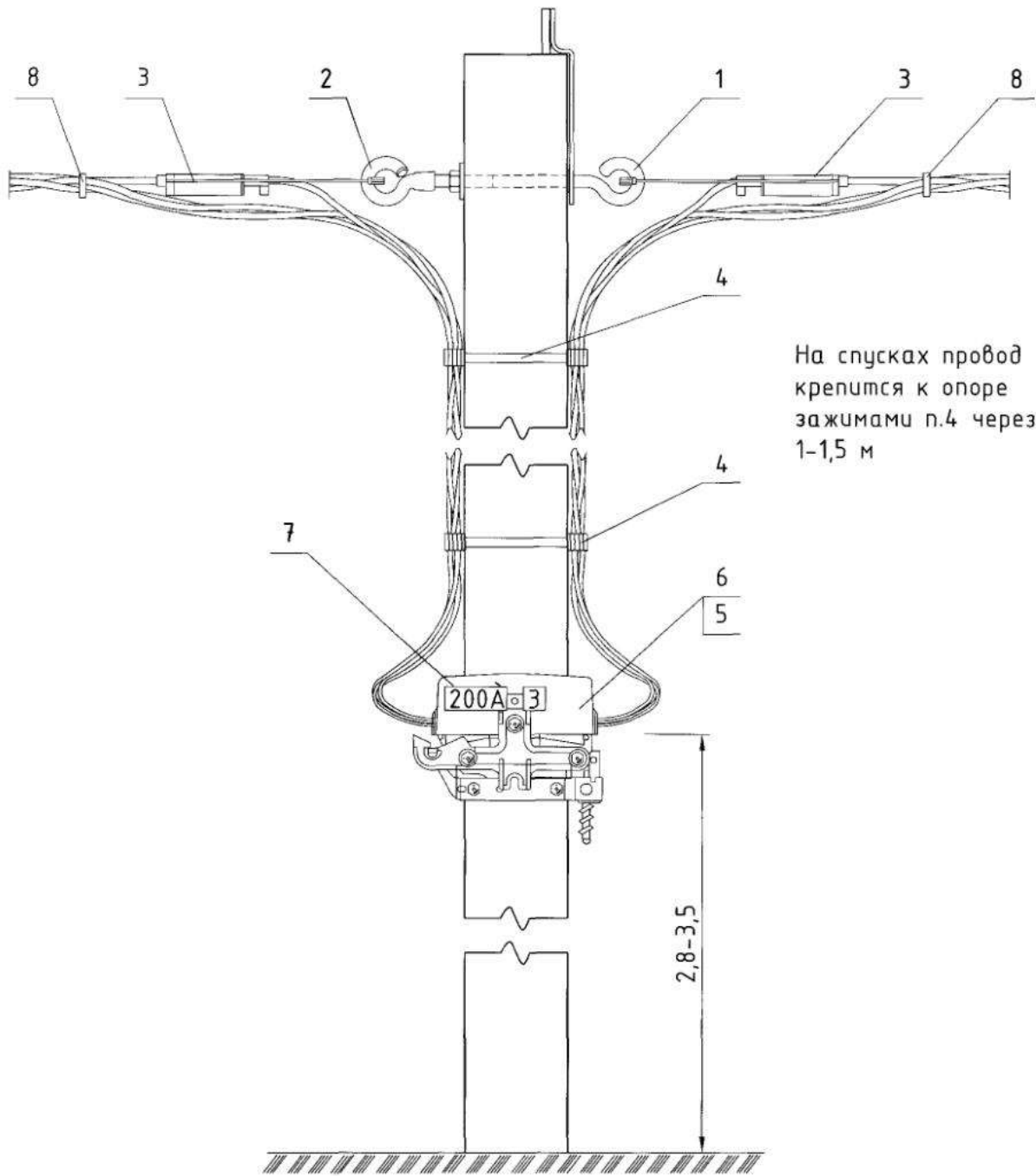
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
1х1ф	1х3ф	2х1ф	2х1ф	2х3ф	4х1ф						
Арматура магистрали											
1	Проходной болт	SOT 4.8...10	шт.	1	1	1	1	1	1	1	129
	Гайка	M16	шт.	1	1	1	1	1	1	1	ГОСТ5915-70
2	Поддерживающее крепление*	SO 260	шт.	1	1	1	1	1	1	1	127
3	Крюк накручивающийся**	PD 2. __	шт.	1	1	1	1	1	1	1	130
4	Зажим натяжной	SO 250.01 (SO 251.01) (SO 252.01)	шт.	2	2	2	2	2	2	2	126
5	Зажим соединительный	SLIP 22.1	шт.	4	4	4	4	4	4	4	133
6	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
7	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	120
8	Крышка	SP __	шт.	1	1	1	1	1	1	1	132
11	Бандаж	PER 15	шт.	2	2	2	2	2	2	2	131
Арматура ответвлений к вводам											
9	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	8	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
10	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133

* При применении поддерживающего крепления SO 260 (поддерживающий зажим SO 260.1 и кронштейн SO 260.2) и отсутствии ответвлений от данной опоры необходимо использование только одного бандажа PER 15. В этом случае фазные провода крепятся бандажом PER 15 к поддерживающему зажиму SO 260.1 за петлю, имеющуюся в его нижней части.

** В случае использования арматуры магистрали по второму варианту возможно применение только PD 2.3 с резьбой M16.

Часть VI
**ОТДЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ
ВЛИ**

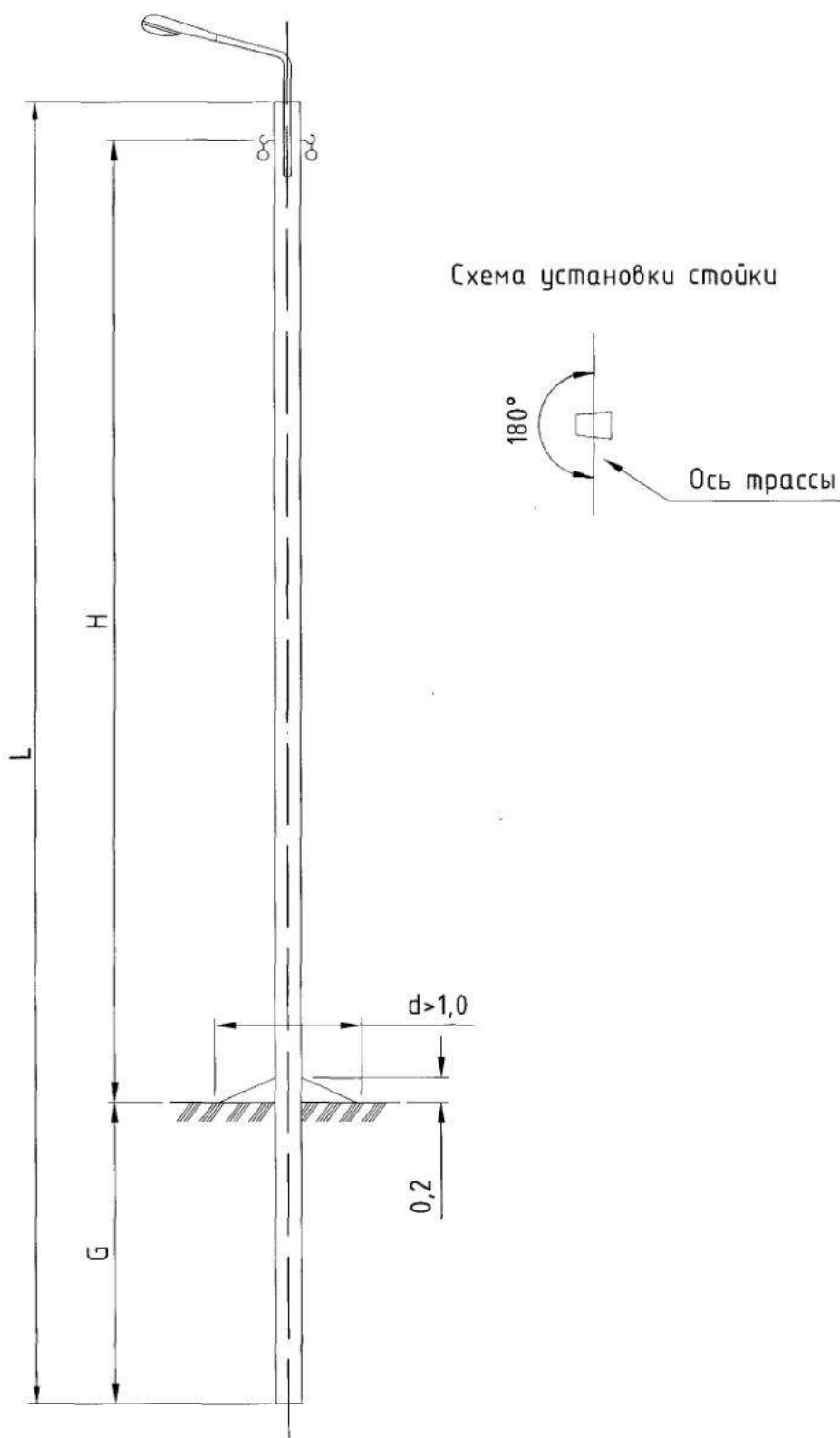
ПРИМЕР СЕКЦИОНИРОВАНИЯ ЛИНИИ



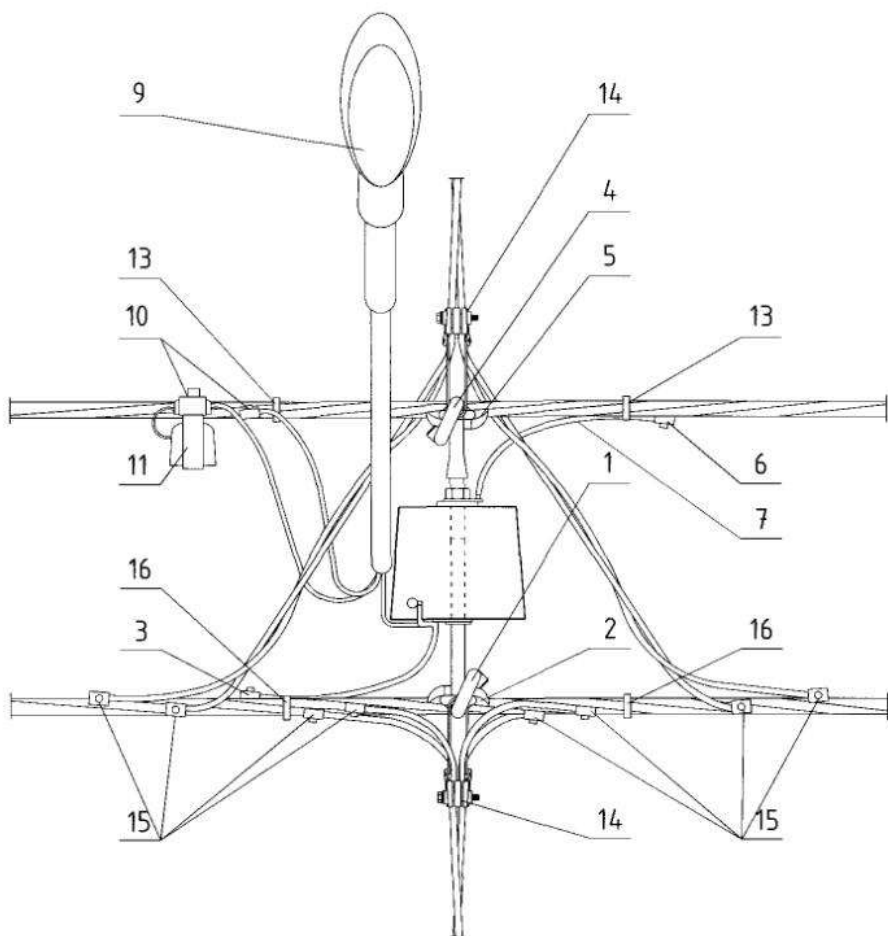
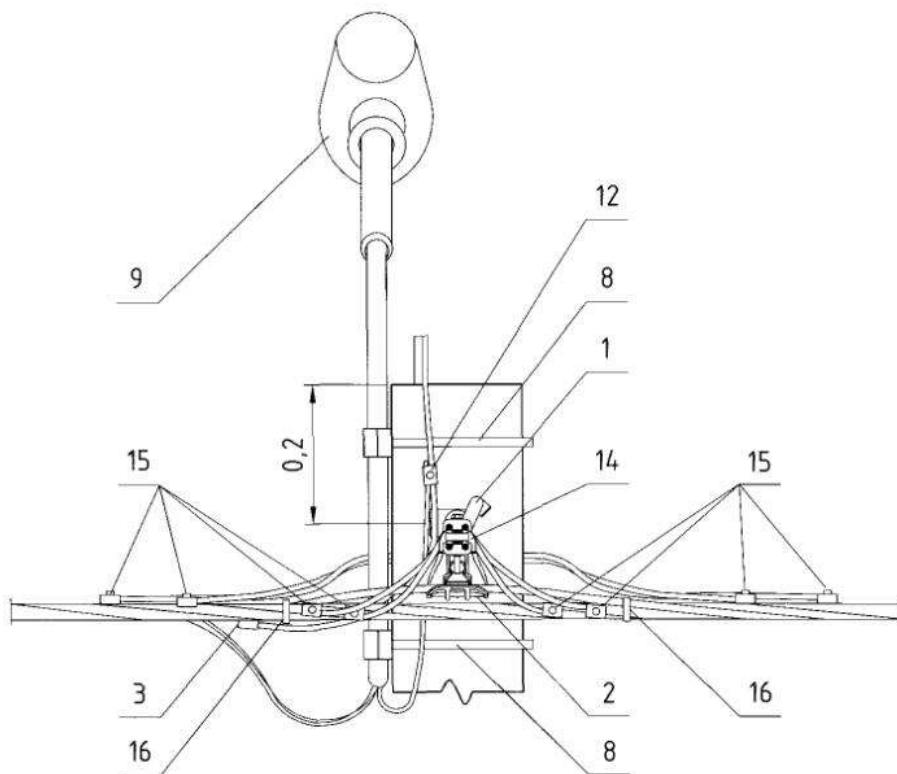
На спусках провод крепится к опоре зажимами п.4 через 1-1,5 м

2,8-3,5

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество	Стр.	Примечания
1	Крюк	SOT 21._	шт.	1	129	
2	Крюк накручивающийся	PD 2._	шт.	1	130	
3	Зажим натяжной	SO 250.01 (SO 251.01) (SO 252.01)	шт.	2	126	
4	Дистанционный бандаж	SO 79.1 + SO79.5	шт.	4+4	129	Для деревянных опор дистанционный зажим SO 70
5	Монтажная рейка	PEK _	шт.	1	136	
6	Рубильник мачтовый	SZ _	шт.	1	135	
7	Табличка(и)	PEM _	шт.	1 (2)	136	
8	Бандаж	PER 15	шт.	2	131	



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент тс.м	H м	G м	Линейная арматура стр.	Примечания
	Марка	L м	Кол. шт.					
П16	СВ95-З	9,5	1	3,0	7,0	2,2	102	
	СВ95-Зс			3,0				



ВАРИАНТ 1 (НА ЧЕРТЕЖЕ)

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.		в две стор.				
				1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф		
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21.____	шт.	1	1	1	1	1	1	1	129
2	Зажим поддерживающий	SO 69.95	шт.	1	1	1	1	1	1	1	127
3	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
Арматура линии уличного освещения											
4	Крюк накручивающийся	PD 2.____	шт.	1	1	1	1	1	1	1	130
5	Зажим поддерживающий	SO 69.95	шт.	1	1	1	1	1	1	1	127
6	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
7	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	120
8	Кронштейн или хомут	_____*	шт.	2	2	2	2	2	2	2	-
9	Светильник	_____*	шт.	1	1	1	1	1	1	1	-
10	Зажим соединительный	SLIP 22.1	шт.	2	2	2	2	2	2	2	133
11	Патрон для предохранителя	SV 19.____	шт.	1	1	1	1	1	1	1	134
12	Зажим плашечный	SL 37.____	шт.	1	1	1	1	1	1	1	132
	Кожух защитный	SP 15	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
13	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	131
Арматура ответвлений к вводам											
14	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
15	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133
16	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	131

* Марка определяется проектом

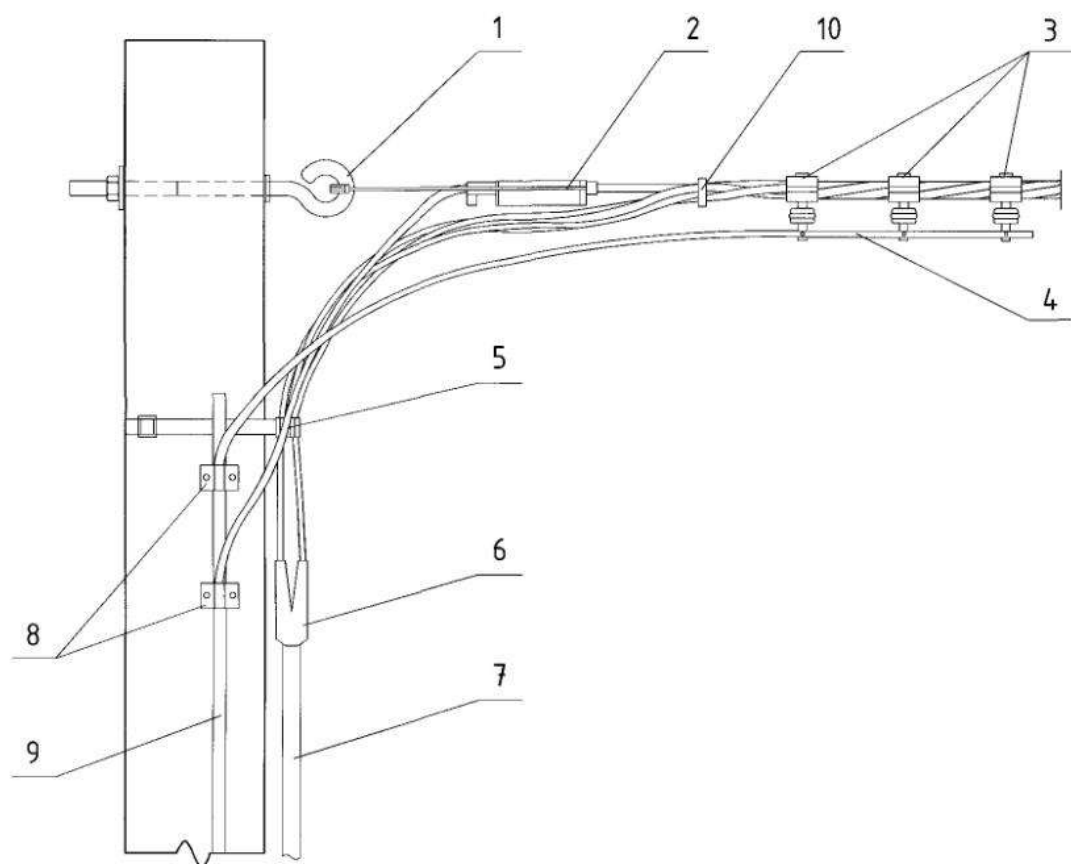
ВАРИАНТ 2

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.		в две стор.				
				1х1ф	1х3ф	2х1ф	2х1ф	2х3ф	4х1ф		
Арматура магистрали											
1	Проходной болт	SOT 4.8...10	шт.	1	1	1	1	1	1	1	129
	Гайка	M16	шт.	1	1	1	1	1	1	1	ГОСТ5915-70
2	Поддерживающее крепление*	SO 260	шт.	1	1	1	1	1	1	1	127
3	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
Арматура линии уличного освещения											
4	Поддерживающее крепление*	SO 260	шт.	1	1	1	1	1	1	1	127
5											
6	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
7	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	120
8	Кронштейн или хомут	___**	шт.	2	2	2	2	2	2	2	-
9	Светильник	___**	шт.	1	1	1	1	1	1	1	-
10	Зажим соединительный	SLIP 22.1	шт.	2	2	2	2	2	2	2	133
11	Патрон для предохранителя	SV 19. _	шт.	1	1	1	1	1	1	1	134
12	Зажим плащечный	SL 37. _	шт.	1	1	1	1	1	1	1	132
	Кожух защитный	SP 15	шт.	1	1	1	1	1	1	1	133
13	Бандаж*	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	131
Арматура ответвлений к вводам											
14	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	127
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
15	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	133
16	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	131

* При применении поддерживающего крепления SO 260 (поддерживающий зажим SO 260.1 и кронштейн SO 260.2) и отсутствии ответвлений от данной опоры необходимо использование только одного бандажа PER 15. В этом случае фазные провода крепятся бандажом PER 15 к поддерживающему зажиму SO 260.1 за петлю, имеющуюся в его нижней части.

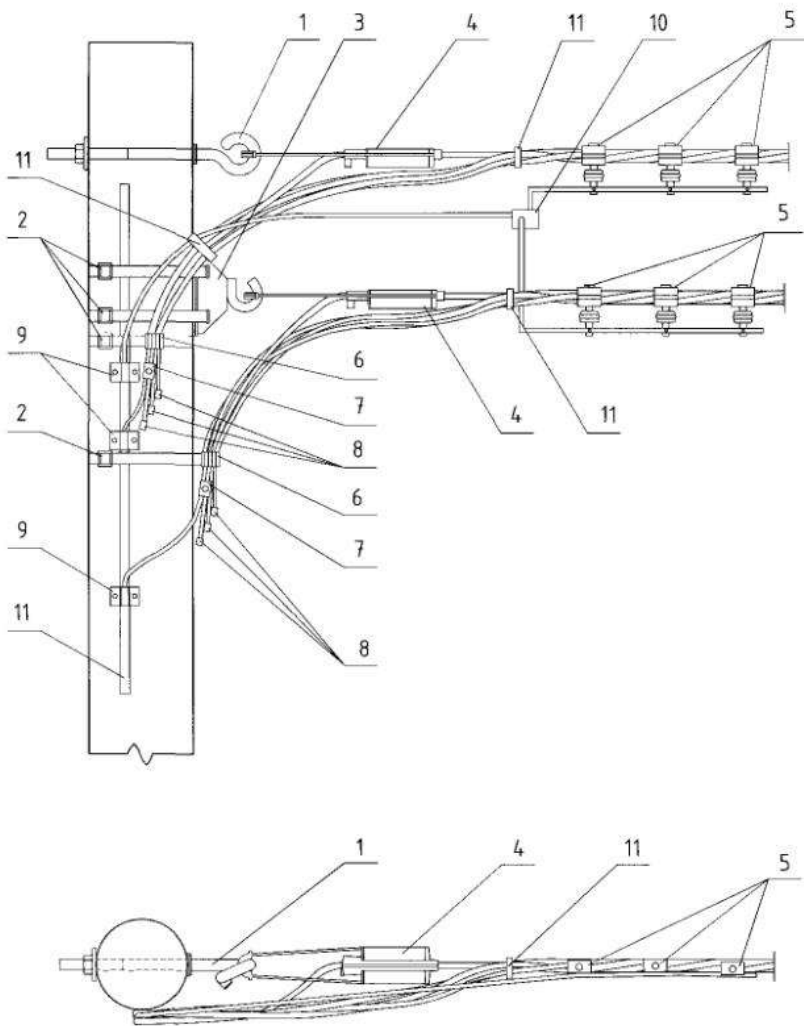
** Марка определяется проектом

ПРИМЕР ЗАЩИТЫ КАБЕЛЬНОЙ ВСТАВКИ



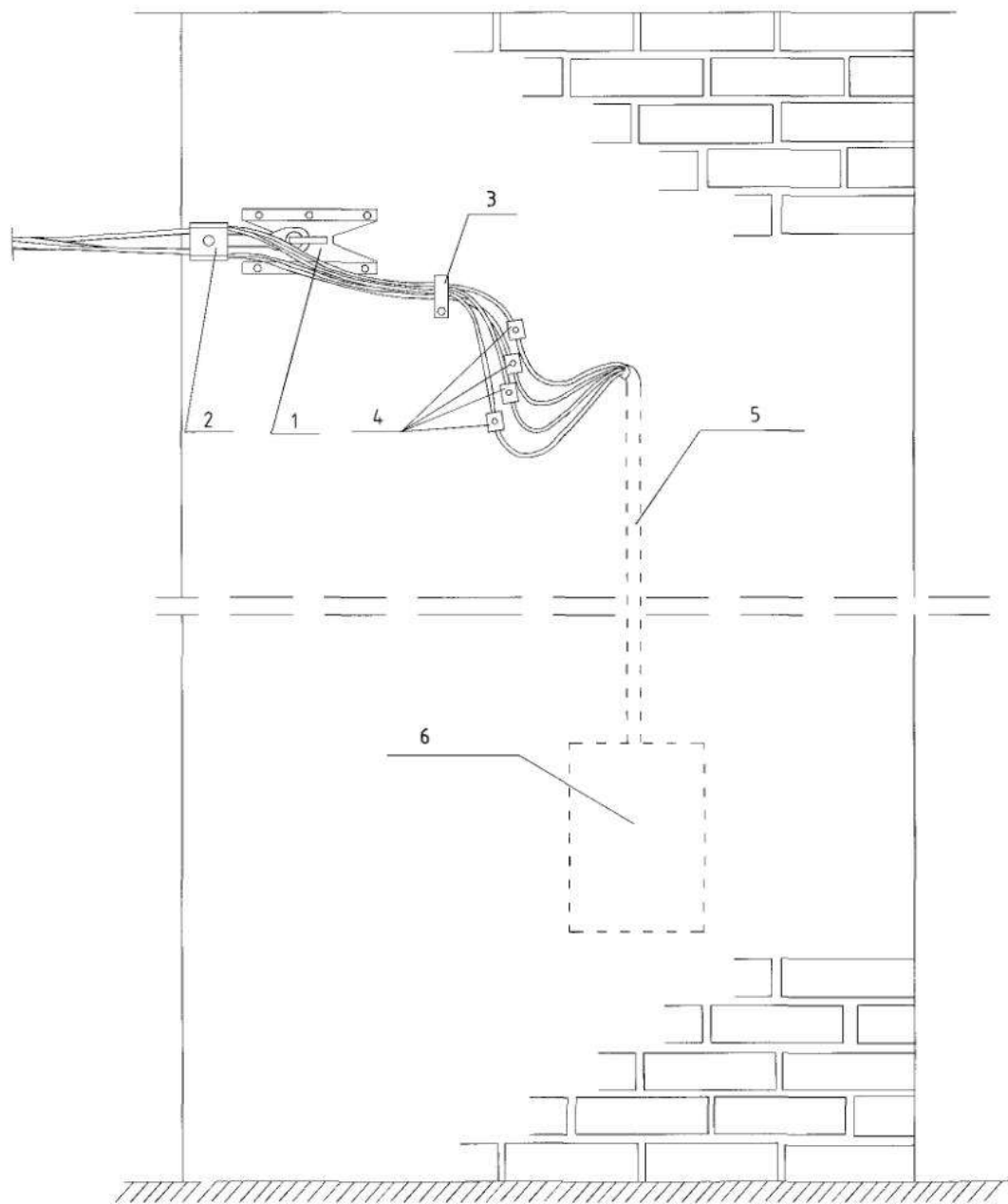
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Стр.	Примечания
1	Крюк	SOT 21_	шт.	1	129	
2	Зажим натяжной	SO 250.01 (SO 251.01) (SO 252.01)	шт.	1	126	
3	Ограничитель перенапряжения	SE 30_	шт.	3	134	
4	Провод неизолированный	---	м	1,3	-	Марка определяется проектом
5	Дистанционный бандаж	SO 79.1 + SO79.5	шт.	1	129	Для деревянных опор дистанционный зажим SO 70
6	Муфта концевая термоусаживаемая	---	шт.	1	-	Марка определяется проектом
7	Кабель силовой	---	шт.	1	-	Марка определяется проектом
8	Зажим	---	шт.	2	-	Марка определяется проектом
9	Сталь круглая с антикоррозийным покрытием	---	м	...	-	$\varnothing \geq 6\text{мм}$, марка и кол-во определяются проектом
10	Бандаж	PER 15	шт.	1	131	

ПРИМЕР УСТАНОВКИ ОПН В КОНЦЕ ЛИНИИ

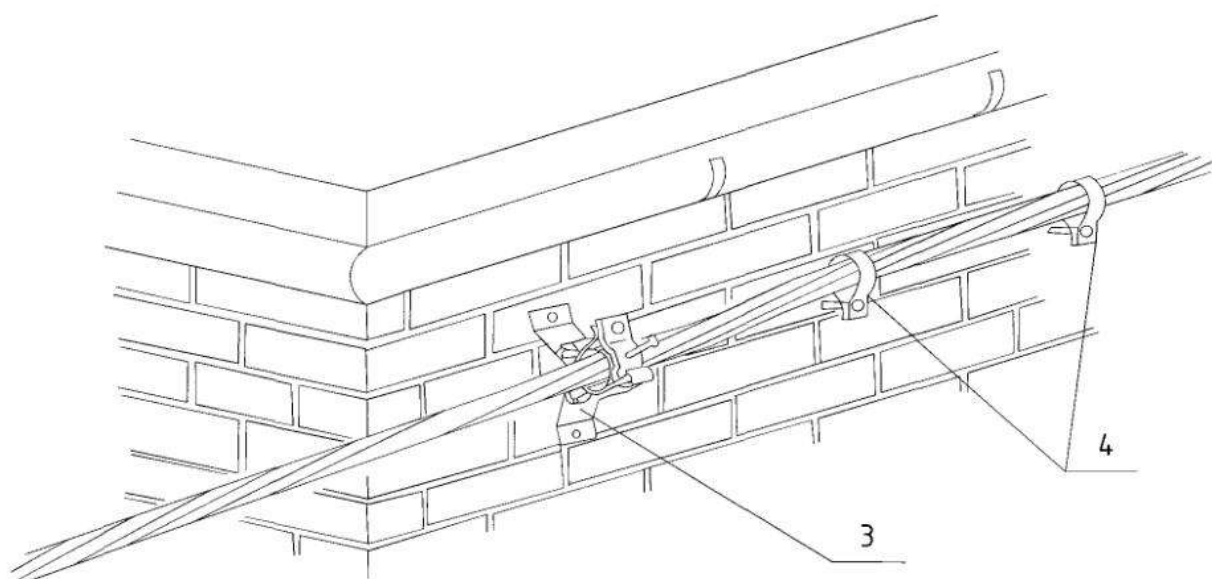
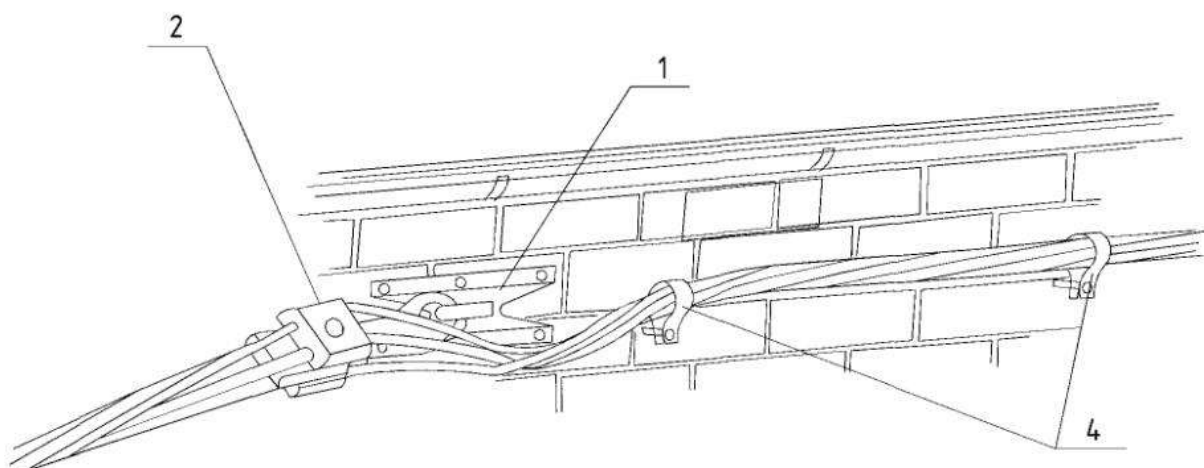


Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-о	Стр.	Примечания
1	Крюк	SOT 21_	шт.	1	129	
2	Скрепа	COT 36	шт.	4	131	
	Бандажная лента	COT 37	м	5,2		
3	Крюк	SOT 29 (SOT 39)	шт.	1	131	
4	Зажим натяжной	SO 250.01 (SO 251.01) (SO 252.01)	шт.	1	126	
5	Ограничитель перенапряжения	SE 30_	шт.	3	134	
6	Дистанционный бандаж	SO 79.1 + SO79.5	шт.	1	129	Для деревянных опор дистанционный зажим SO 70
7	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	2	133	
8	Колпачок защитный концевой	PK 99_	шт.	8	131	
9	Зажим	----	шт.	2	-	Марка определяется проектом
10	Зажим ответвительный	----	шт.	1	-	Марка определяется проектом
11	Бандаж	PER 15	шт.	1	131	

ПРИМЕР ТРЁХФАЗНОГО ВВОДА

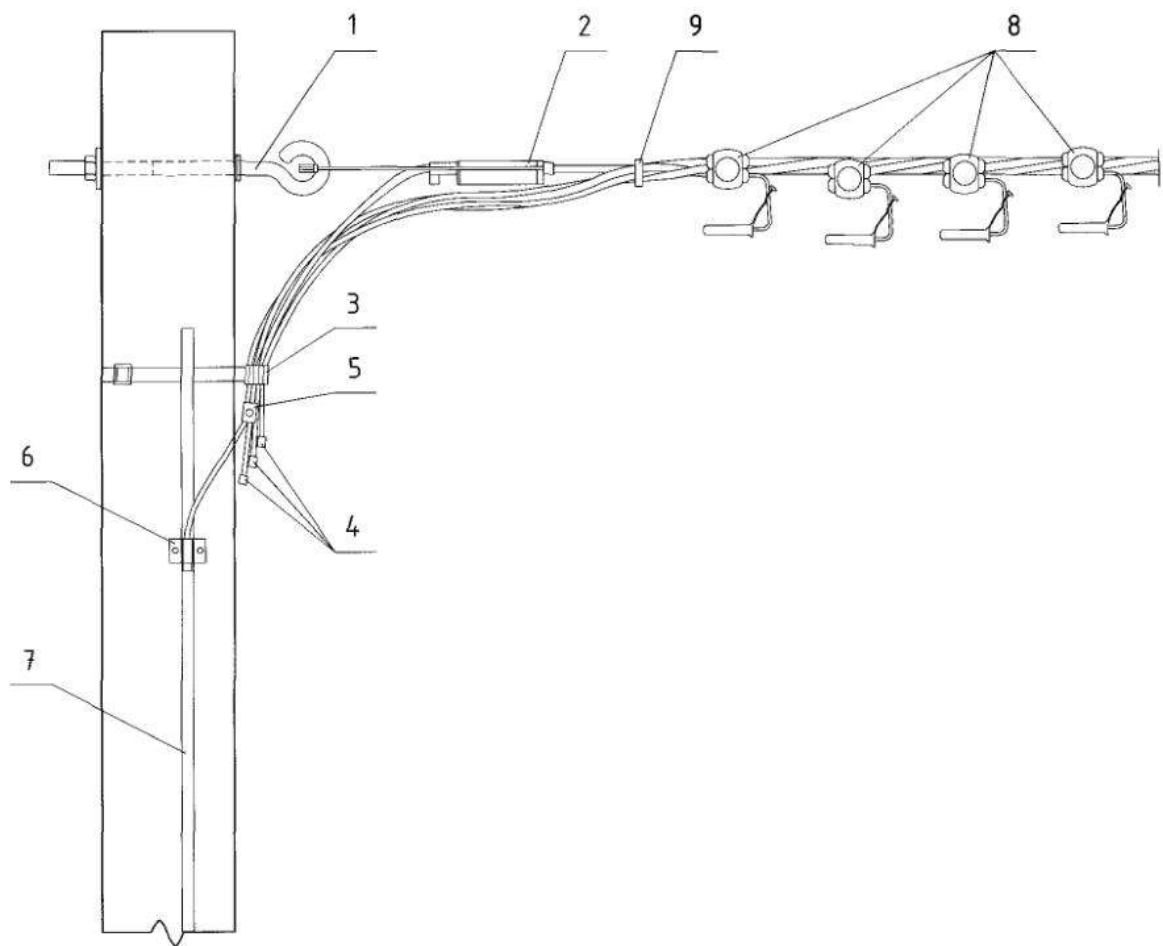


Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество	Стр.	Примечания
1	Крюк	SOT 21.	шт.	1	129	
2	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	1	127	
		SO 158.1	шт.	1		
3	Фиксатор дистанционный	SO 70	шт	1	128	
4	Зажим соединительный	SL 21.	шт.	4	134	Возможно применение герметичных зажимов SLIW15.1, SLIW11.1
5	Установочный провод	---	м	-	-	Марка определяется проектом
6	Вводной щиток	---	шт.	1	-	Марка определяется проектом



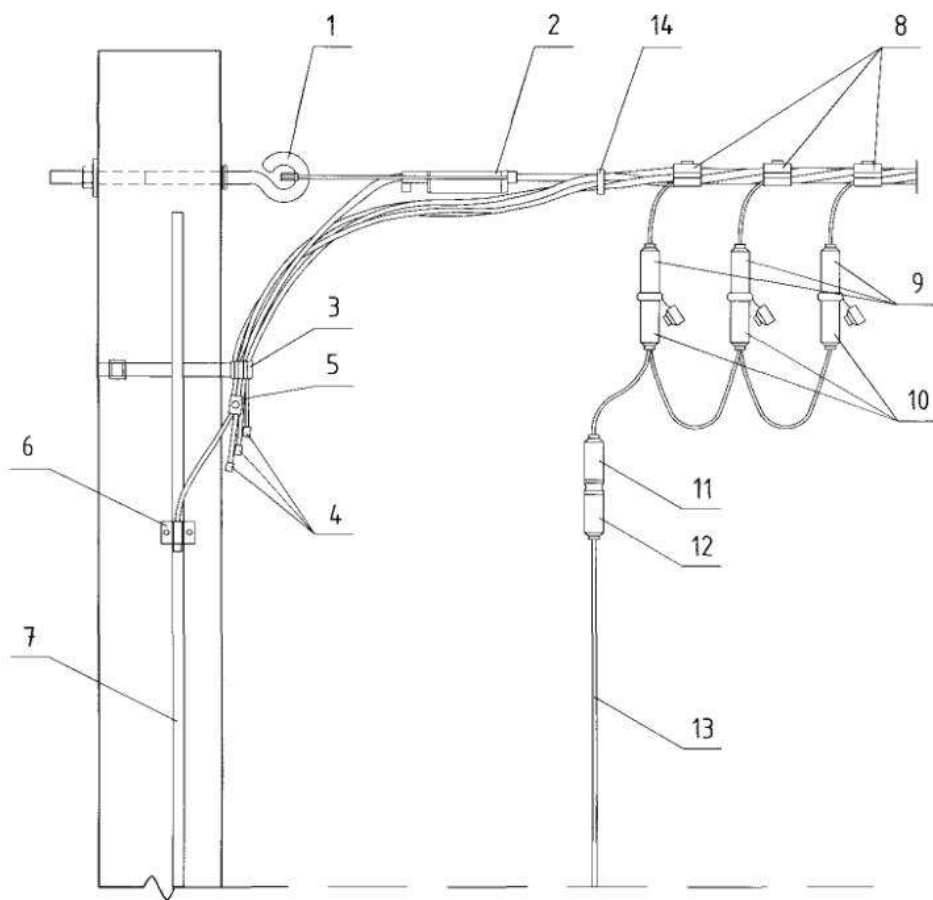
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество	Стр.	Примечания
1	Крюк	SOT 21_	шт.	1	129	
2	Зажим натяжной	SO 250.01 (SO 251.01) (SO 252.01)	шт.	1	126	При прокладке магистрали
		SO 157.1	шт.	1	127	При прокладке 1-ф ввода
		SO 158.1				При прокладке 3-ф ввода
3	Зажим промежуточный настенный	SO 125_	шт.	1	128	
4	Фиксатор дистанционный	SO 70	шт	2	128	

КОМПЛЕКТ ST 208 ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПЗ



Описание на стр. 21

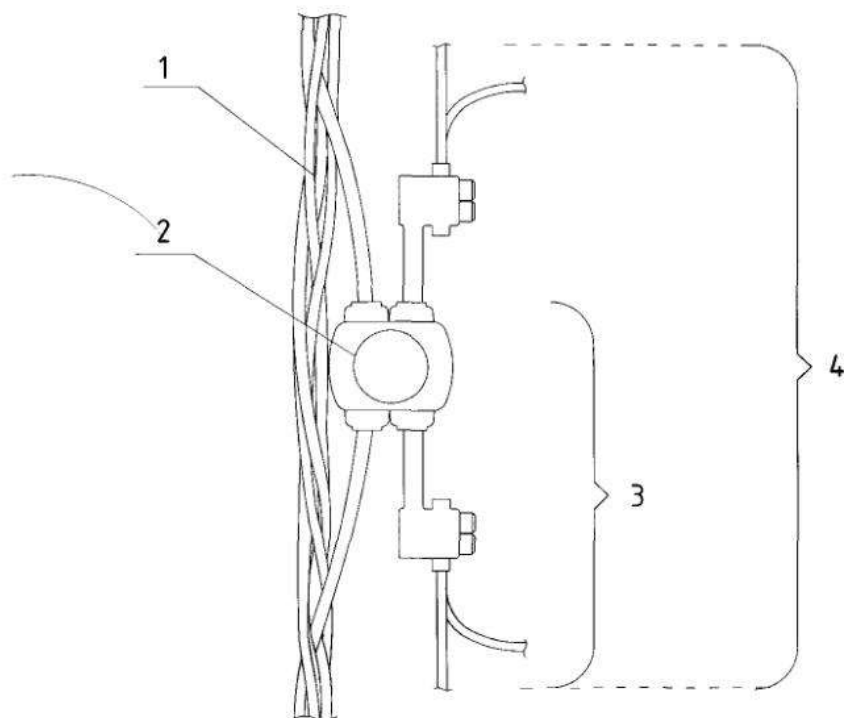
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество	Стр.	Примечания
1	Крюк	SOT 21.	шт.	1	129	
2	Зажим натяжной	SO 250.01 (SO 251.01) (SO 252.01)	шт.	1	126	
3	Дистанционный бандаж	SO 79.1 + SO79.5	шт.	1	129	Для деревянных опор дистанционный зажим SO 70
4	Колпачок защитный концевой	PK 99.	шт.	4	131	
5	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	133	
6	Зажим	---	шт.	2	-	Марка определяется проектом
7	Сталь круглая с антикоррозийным покрытием	---	м	...	-	$\varnothing \geq 6\text{мм}$
8	Комплект для подключения ПЗ	ST 208	компл.	4	136	
9	Бандаж	PER 15	шт.	1	131	



стр. 21

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество	Стр.	Примечания
1	Крюк	SOT 21_	шт.	1	129	
2	Зажим натяжной	SO 250.01 (SO 251.01) (SO 252.01)	шт.	1	126	
3	Дистанционный бандаж	SO 79.1 + SO79.5	шт.	1	129	Для деревянных опор дистанционный зажим SO 70
4	Колпачок защитный концевой	PK 99_	шт.	8	131	
5	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	2	133	
6	Зажим	_____	шт.	2	-	Марка определяется проектом
7	Сталь круглая с антикоррозийным покрытием	_____	м	...	-	$\varnothing \geq 6$ мм, марка и кол-во определяются проектом
8	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	3	133	
9	Разъем для подключения ПЗ	SE 40	шт.	3	136	
10	Переносное заземление					
11	Разъем	SE 41	шт.	1	136	
12	Штепсель					
13	Проводник					
14	Бандаж	PER 15	шт.	1	131	

Эскиз

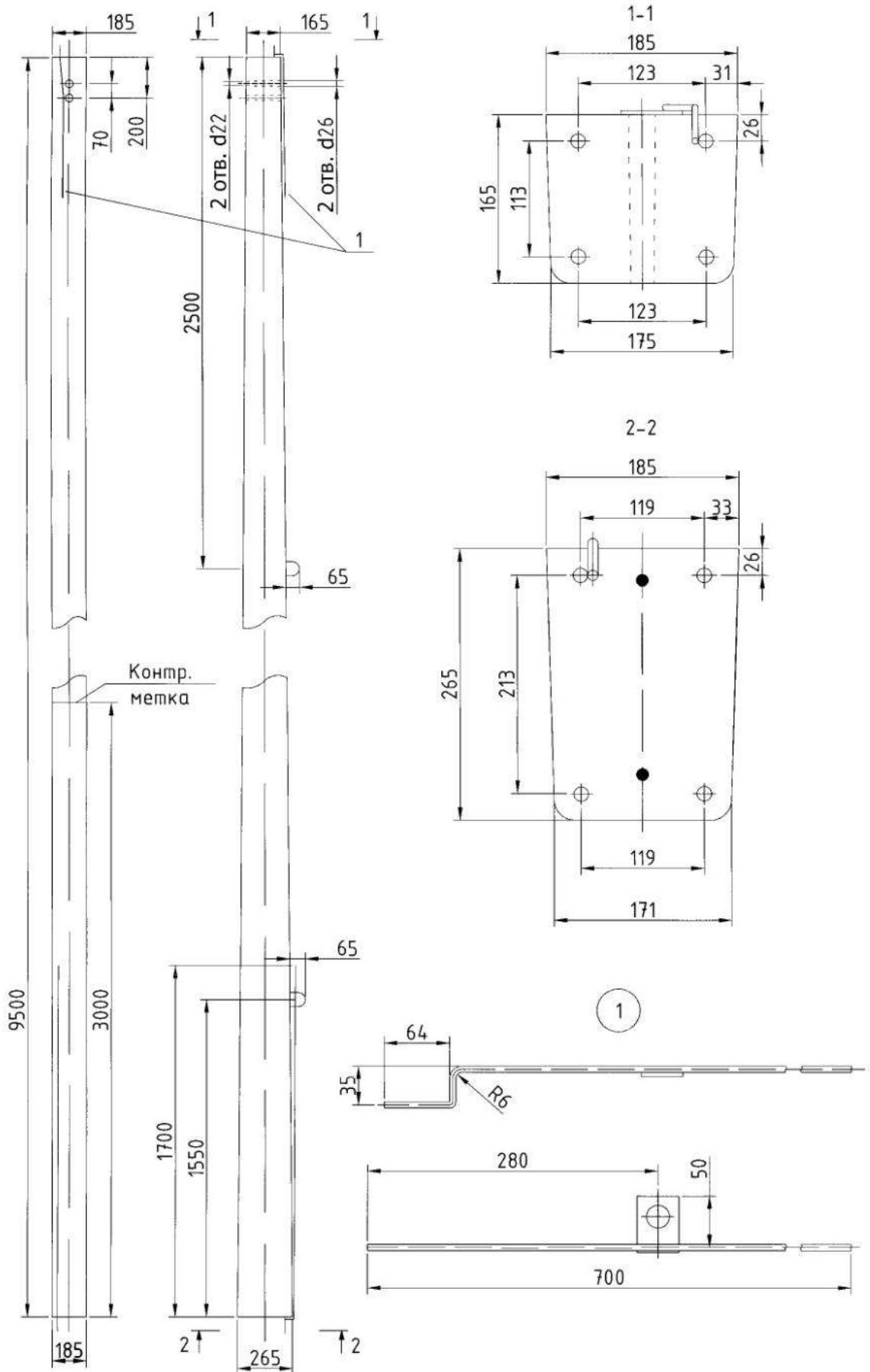


Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество	Стр.	Примечания
1	Провод изолированный	СИП-2А	-	-	-	Магистраль
2	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	1	133	
3	Зажим разветвительный	SL 29.4	шт.	1	133	Позволяет выполнить два ответвления
4	Зажим разветвительный	SL 29.8	шт.	1	133	Позволяет выполнить четыре ответвления

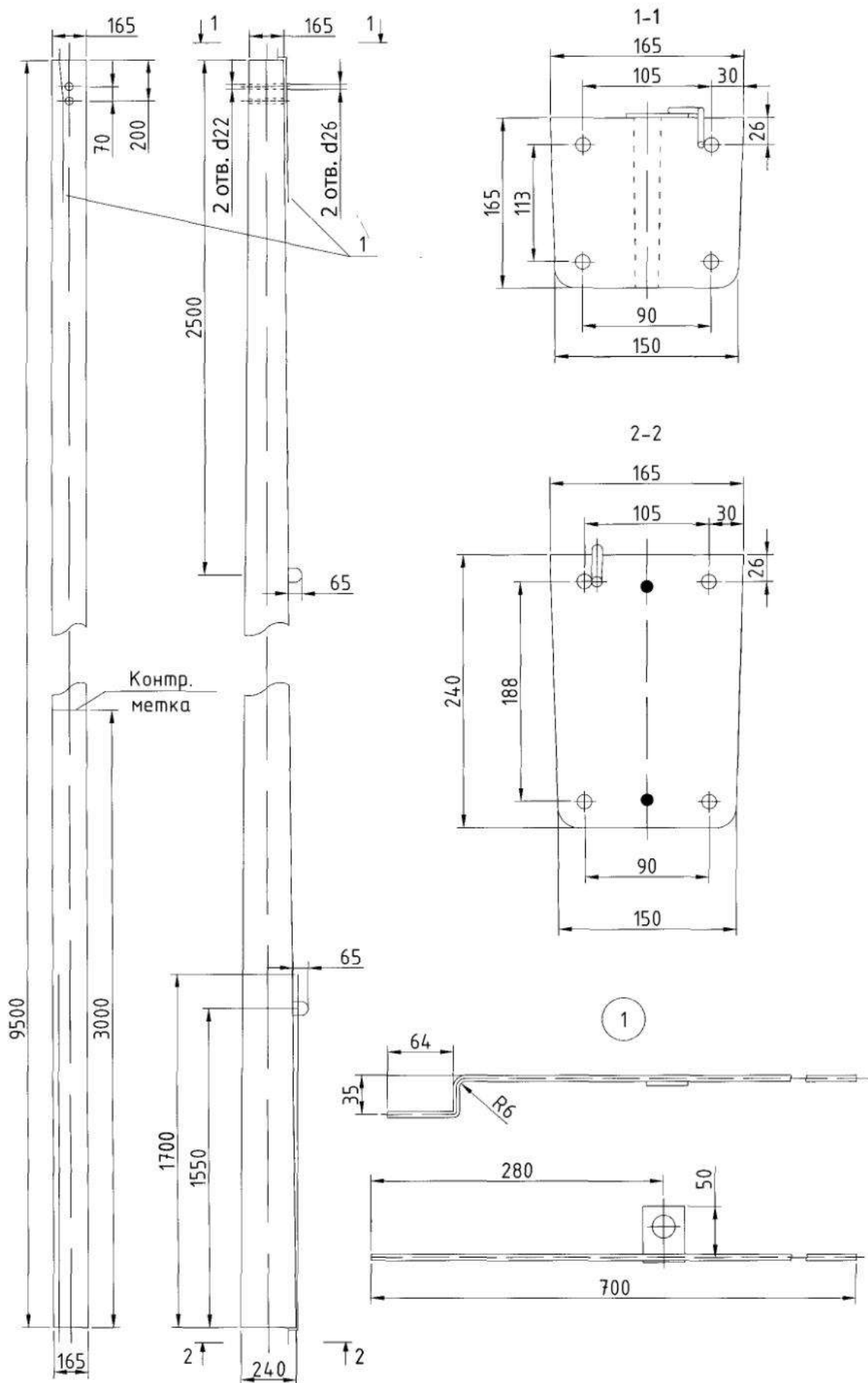
Часть VII

**Стойки опор,
МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ
И ОПОРНО-АНКЕРНЫЕ ПЛИТЫ**

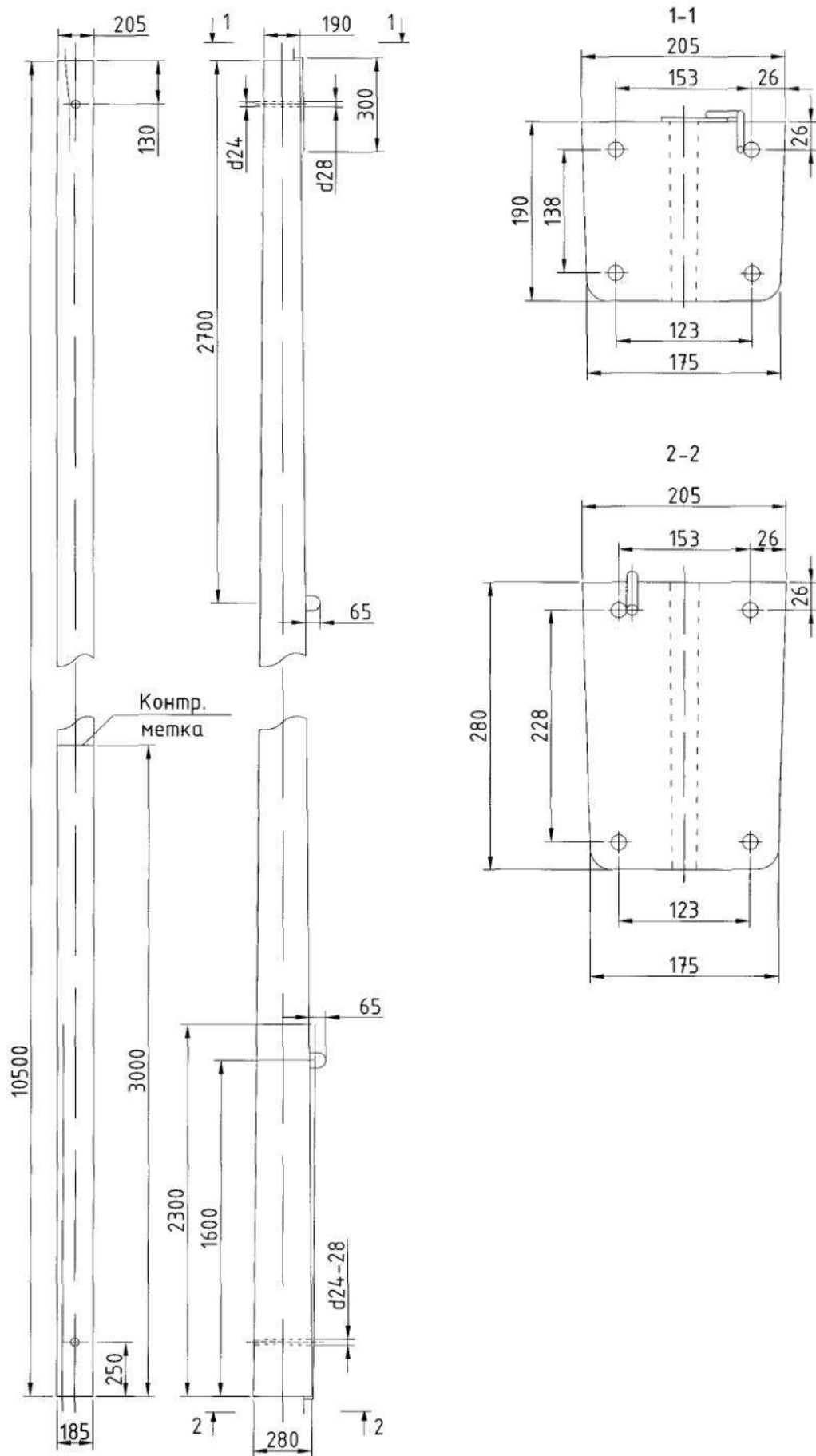
Эскиз



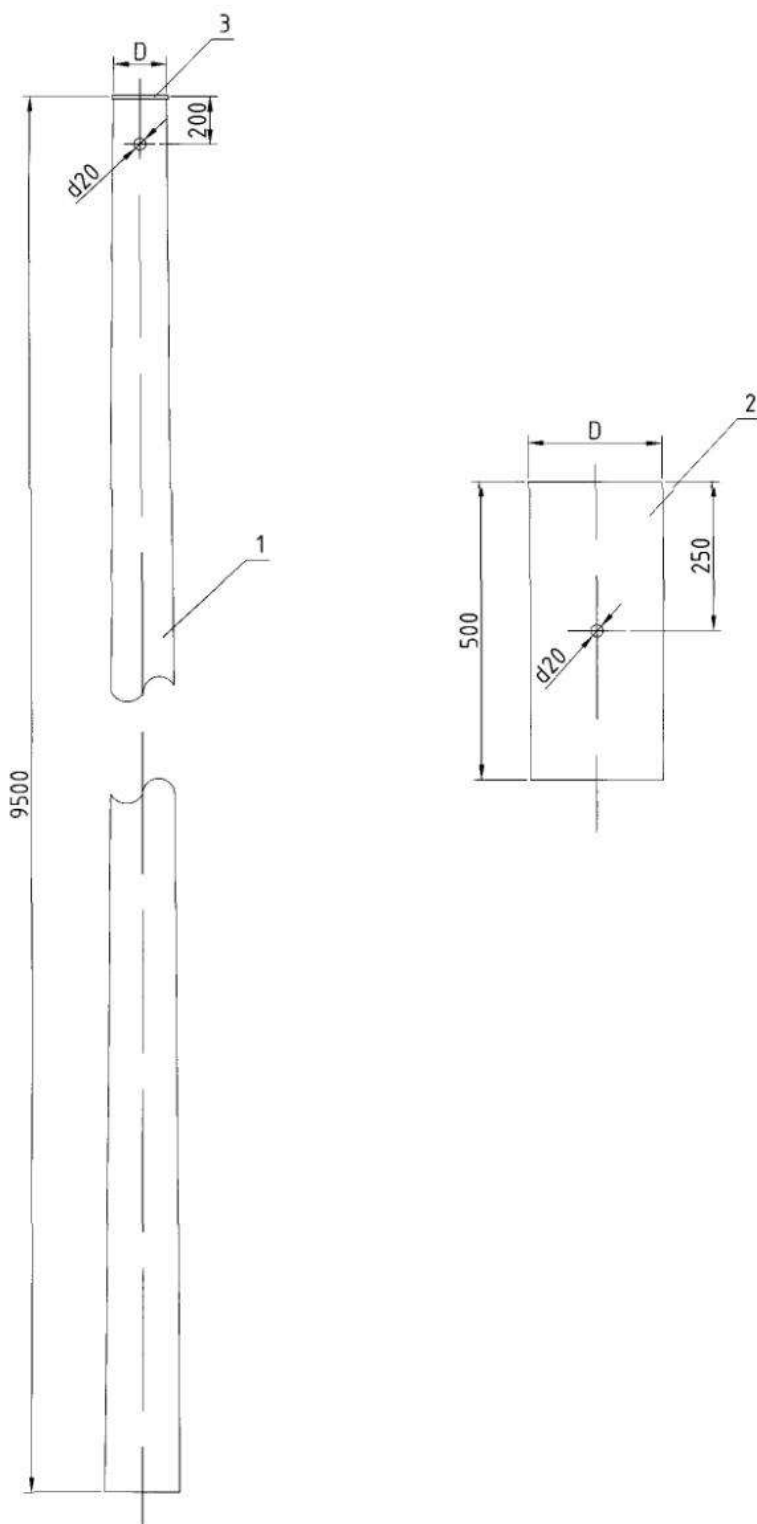
Эскиз



Эскиз

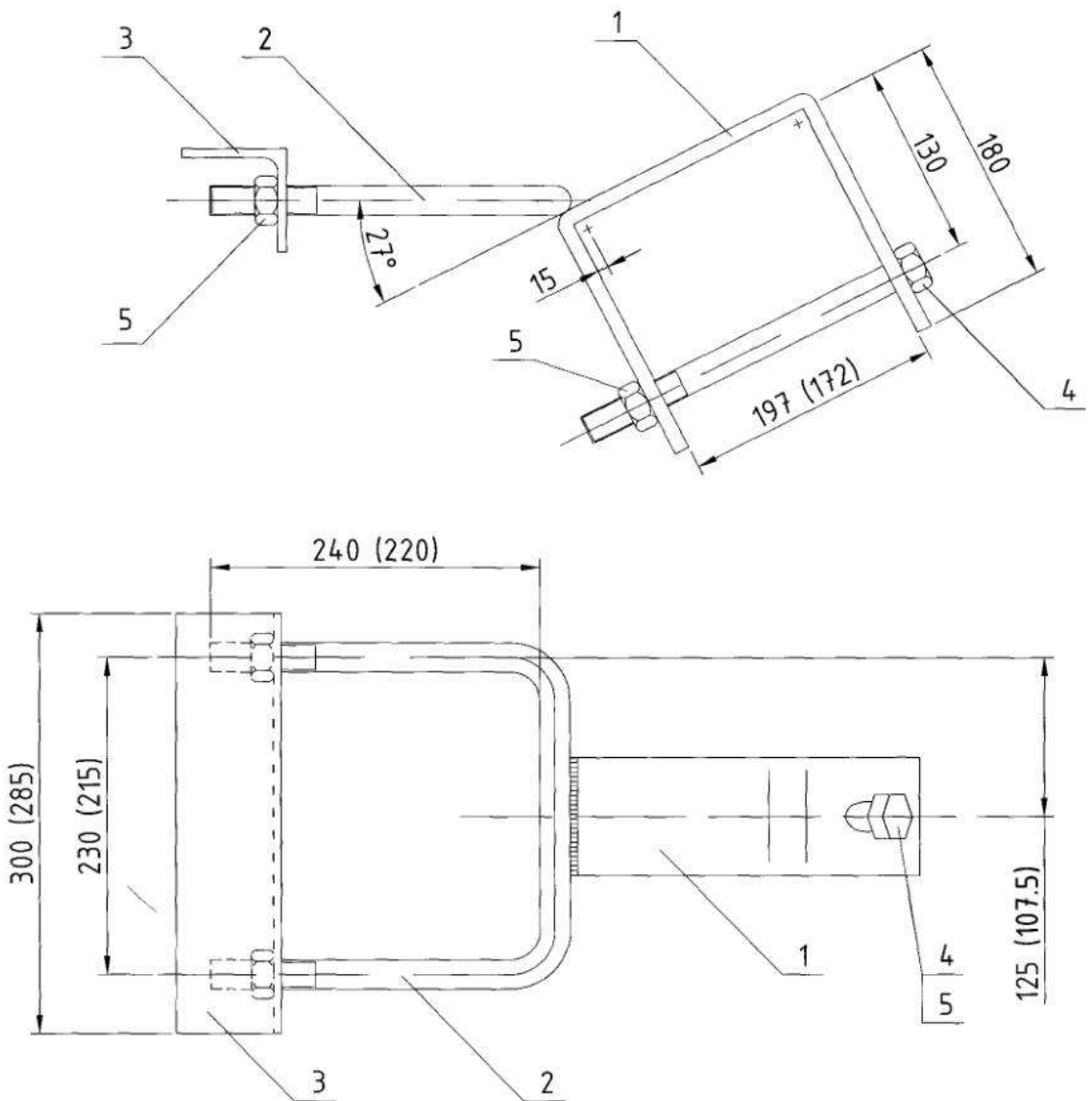


Эскиз

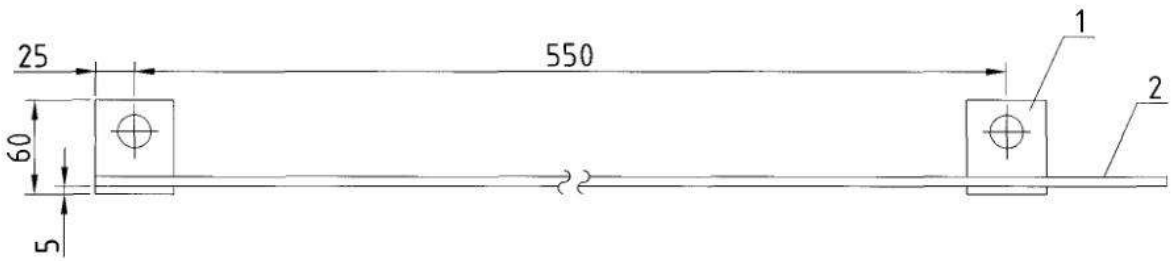


Поз.	Наименование	Марка	Диаметр вершины D	Объём	Примечание
			мм	м ³	
1	Стойка деревянная	С1	180	0,35	
	Стойка деревянная	С2	220	0,5	
2	Анкер деревянный	АД1	≥220	...	
3	Крышка полиэтиленовая	SP 18	для Ø180	-	Для стойки С1, стр. 132
		SP 19	для Ø220	-	Для стойки С2, стр. 132

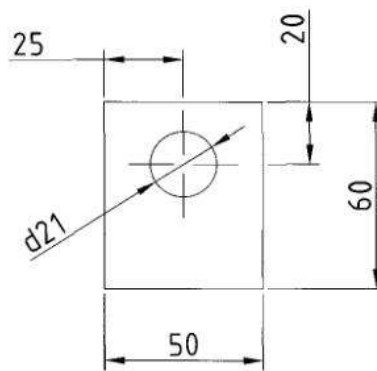
Кронштейны **У1, У4**



Поз.	Наименование	Кол.		Примечание
		У1	У4	
Детали				
1	Полоса 8x80 ГОСТ103-78, L=560	1		2,8 кг
	Полоса 8x80 ГОСТ103-78, L=540		1	2,7 кг
2	Круг 20 ГОСТ2590-88, L=705	1		1,7 кг
	Круг 20 ГОСТ2590-88, L=649		1	1,6 кг
3	Уголок 70x70x6 ГОСТ8509-86, L=300	1		1,9 кг
	Уголок 70x70x6 ГОСТ8509-86, L=285		1	1,8 кг
Стандартные изделия				
4	Болт М20x240 ГОСТ7798-70	1		
	Болт М20x220 ГОСТ7798-70		1	
5	Гайка М20 ГОСТ5915-70	3	3	

ЗАЗЕМЛЯЮЩИЙ ПРОВОДНИК **ЗП6**

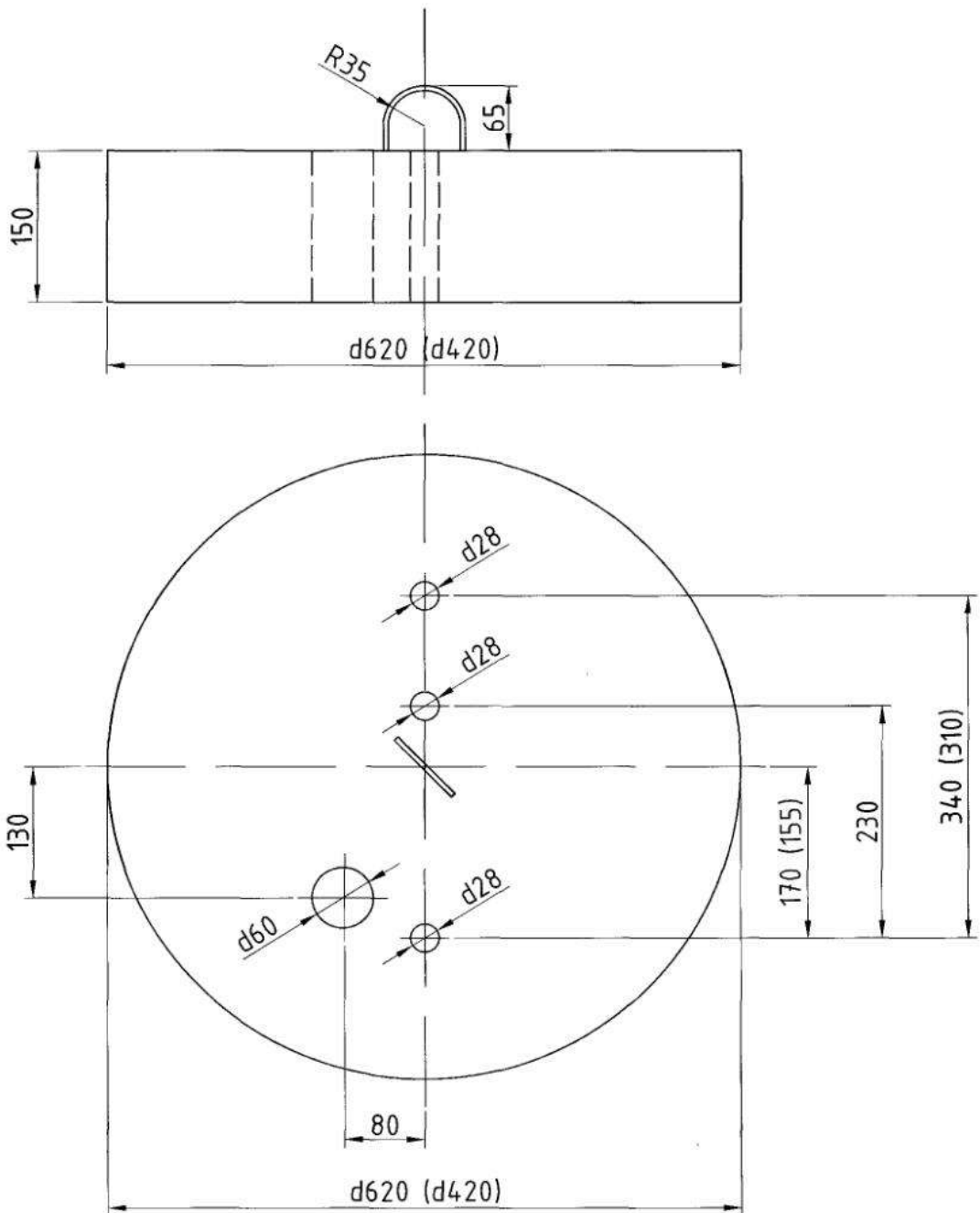
Поз. 1



1. Сварка производится электродом Э42А ГОСТ 9467-75. Высота катета шва - 3 мм.
2. Проводник ЗП6 изготавливается отрезками длиной не менее трех метров.
3. Масса ЗП6 дана на один метр.

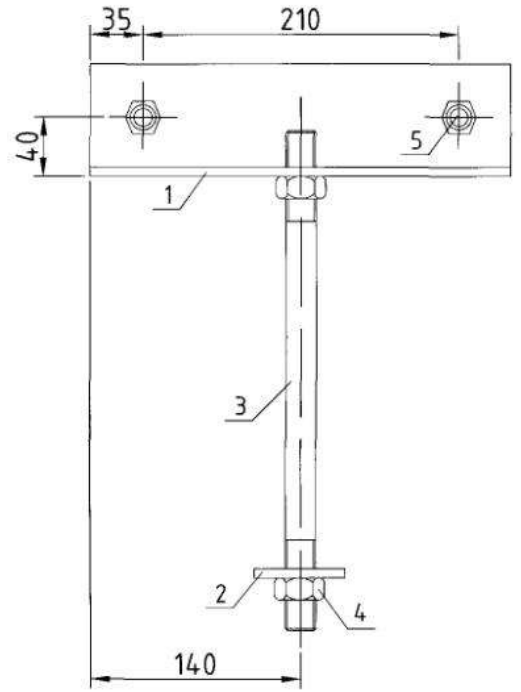
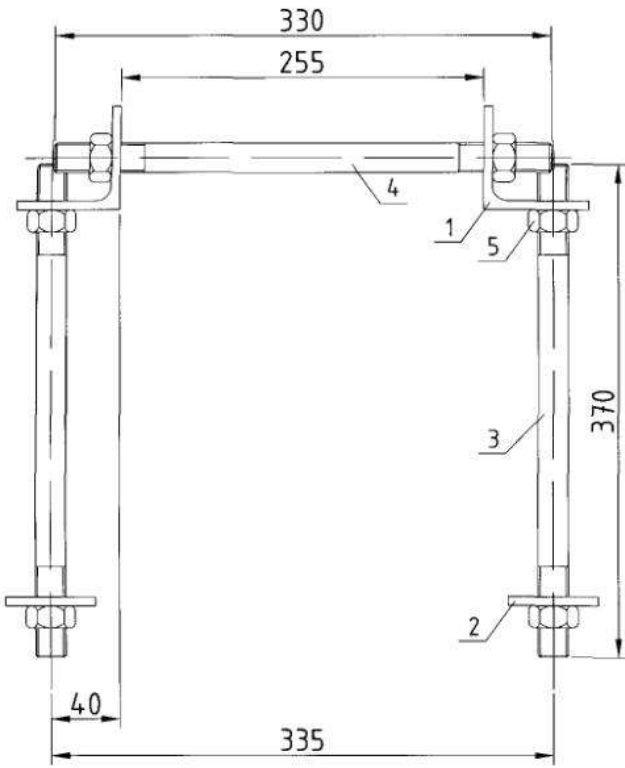
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Полоса 5x50 ГОСТ103-76, L=60 мм	2	0,12 кг
2	Круг 6 ГОСТ2590-88, L=705 мм	1	0,22 кг

ОПОРНО-АНКЕРНЫЕ ПЛИТЫ П-3и, П-4



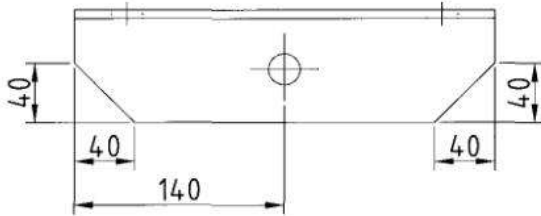
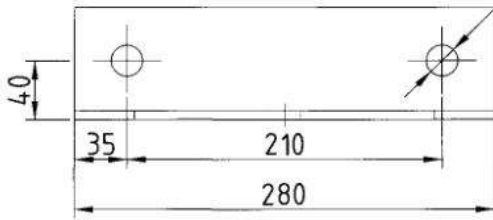
Поз.	Наименование	Количество		Примечание
		П-3и	П-4	
	Детали			
	Арматура ГОСТ 6727-80			На чертеже не показана
1	В-I-5, L=520	14	-	0,08 кг,
2	В-I-5, L=450	4	-	0,07 кг
3	В-I-5, L=340	4	10	0,05 кг
4	В-I-5, L=260	4	6	0,04 кг
5	В-I-5, L=130	10	4	0,02 кг
6	Петля			
	А-I-8 ГОСТ 5781-82, L=577	1	1	0,23 кг
	Материалы			
7	Бетон класса прочности В25	0,05	0,02	м ³

СТЯЖКА Г-11



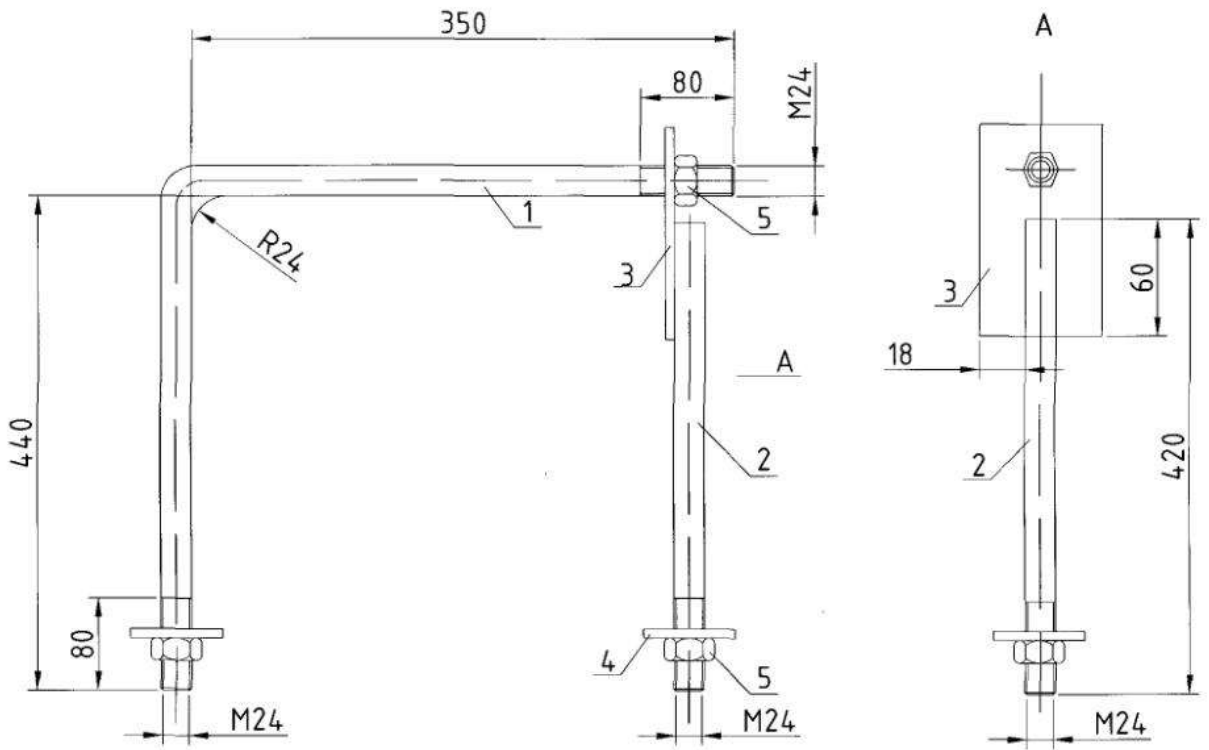
Поз. 1

3 отв. $\varnothing 21$

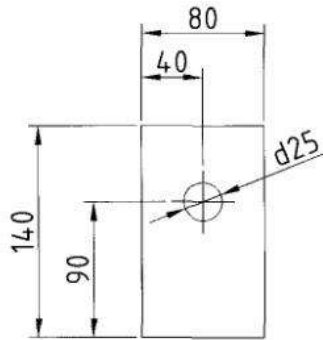


Поз.	Наименование	Количество	Примечание
Детали			
1	Уголок 70x70x6 ГОСТ 8509-86	2	1,7 кг
2	Полоса 6x60 ГОСТ 103-78	2	0,17 кг
3	Круг 20 ГОСТ 2590-71	2	0,9 кг
4	Круг 20 ГОСТ 2590-71	2	0,8 кг
Стандартные изделия			
5	Гайка М20 ГОСТ 5915-70	8	

Стяжка Г-1



Поз. 3



Поз.	Наименование	Количество	Примечание
Детали			
1	Круг 24 ГОСТ 2590-71, L=800	1	2,9 кг
2	Круг 24 ГОСТ 2590-71, L=420	1	1,49 кг
3	Полоса 10x80 ГОСТ 103-76	1	0,66 кг
4	Полоса 5x50 ГОСТ 103-76	2	0,1 кг
Стандартные изделия			
5	Гайка М24 ГОСТ 5915-70	3	

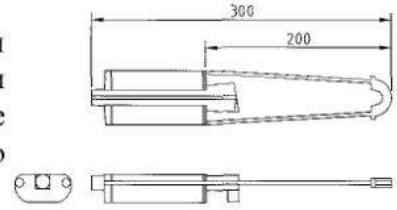
Часть VIII

ПОДБОР АРМАТУРЫ

1. Натяжные зажимы

Клиновые натяжные зажимы для магистрали

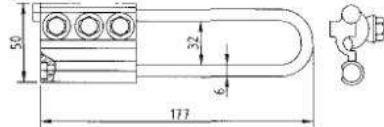
Используются для анкерного крепления провода. При монтаже несущий проводник заклинивается между клиньями зажима. Конструктивная особенность - не требуется снятие изоляции с несущего проводника. Достоинства - удобство монтажа и широкий диапазон сечений несущего проводника.



Тип	Сечение несущего проводника, мм ²	Диаметр несущего проводника, мм	Минимальная разрушающая нагрузка, кН	Масса, г	Упаковка, шт.
SO 252.01	25-35	8,5-11	12	470	25
SO 250.01	50-70	11-14	15	470	25
SO 251.01	95	15-15,5	15	470	25

Плашечные натяжные зажимы для магистрали

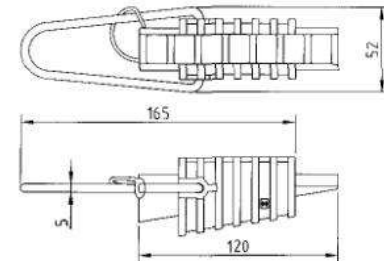
Используются для анкерного крепления провода. При монтаже несущий проводник зажимается плашками зажима. Конструктивные особенности - требуется снятие изоляции с несущего проводника. Достоинства - высокая механическая прочность и возможность применения для малых сечений несущего проводника. Зажим закрывается пластмассовым кожухом.



Тип	Сечение несущего проводника, мм ²	Максимальная допустимая нагрузка, кН	Минимальная разрушающая нагрузка, кН	Момент затяжки болтов, Нм	Масса, г	Упаковка, шт.
SO 65.1	25	5,0	6,6	25	295	50
	35	7,0	9,3			
	50	9,9	13,2			
	70	11,3	15,0			

Клиновые натяжные зажимы для ответвлений к вводам

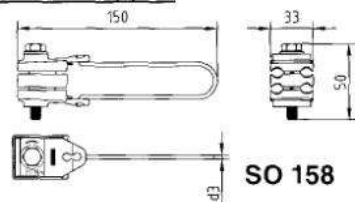
Используются для крепления проводов на ответвлениях к вводам. Конструктивные особенности - нет разбираемых во время монтажа элементов и малый вес. Преимущества - легко монтируется, не требует снятия изоляции.



Тип	Диаметр проводника, мм ²	Минимальная разрушающая нагрузка, кН	Масса, г	Упаковка, шт.
SO 95	11-19	2,5	110	50

Плашечные натяжные зажимы для ответвлений к вводам

Используются для крепления проводов на ответвлениях к вводам. Преимущество – не требует снятия изоляции.

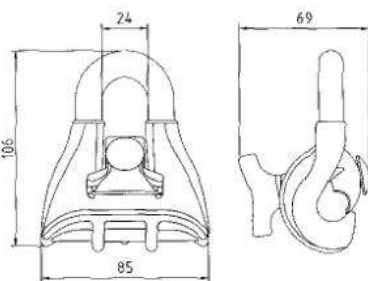


Тип	Количество и сечение проводов, мм ²	Момент затяжки болтов, Нм	Допустимая нагрузка, кН	Разрушающая нагрузка, кН	Масса, г	Упаковка, шт.
SO 158.1	4 x (16-35)	22	3,5	8,75	85	50
SO 157.1	2 x (16-35)	22	2,45	6	75	50

2. Поддерживающие зажимы

Поддерживающие зажимы для крюков

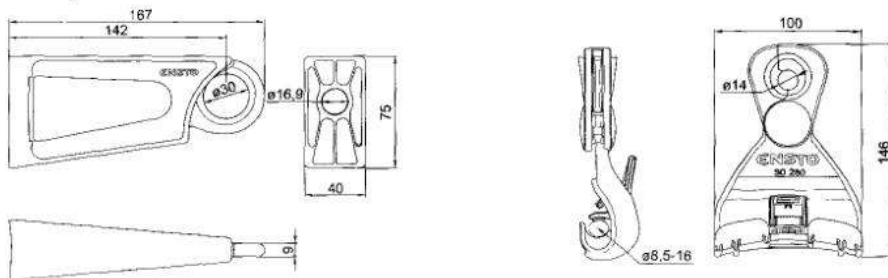
Используются для крепления проводов на промежуточных и угловых промежуточных опорах при углах поворота оси ВЛИ до 90°. Особенность – несущий проводник фиксируется в зажиме гайкой-барашкой без применения инструмента.



Тип	Сечение несущего проводника, мм ²	Диаметр несущего проводника, мм	Максимальная допустимая нагрузка, кН	Минимальная разрушающая нагрузка, кН	Масса, г	Упаковка, шт.
SO 69.95	25-95	7,0-16,5	22	25	230	50

Поддерживающее крепление

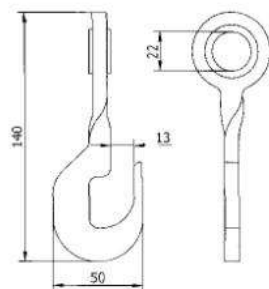
Используется для крепления проводов на промежуточных и угловых промежуточных опорах. Конструктивная особенность – крепление состоит из кронштейна SO 260.1 и поддерживающего зажима SO 260.2. Кронштейн крепится к опоре проходным болтом. Преимущества – несущий проводник крепится в зажиме фиксатором без применения инструментов и приспособлений.



Тип	Комплектация	Сечение несущего проводника, мм ²	Диаметр несущего проводника, мм	Минимальная разрушающая нагрузка, кН	Масса, г	Упаковка, шт.
SO 260	Кронштейн + зажим	25-95	8,5-15,5	12	370	20
SO 260.1	Зажим	25-95	8,5-15,5	12	160	50
SO 260.2	Кронштейн	-	-	15,5	210	50

Срывное звено

Используется для ограничения механической нагрузки на опору. Используются с поддерживающими зажимами типа SO 69.95 на промежуточных и угловых промежуточных опорах.



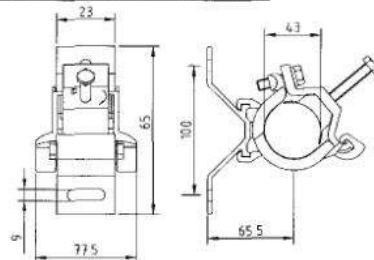
Тип	Максимальная нагрузка, кН	Масса, г	Упаковка, шт.
SO 135.100	10	76	50
SO 135.150	15	100	25

Поддерживающие зажимы для крепления провода на тросе

Тип	Диаметр троса, мм	Количество и сечение проводов, мм ²	Масса, г	Упаковка, шт.
SO 119	6	4x16(25)	-	-

Поддерживающие зажимы для крепления провода на стене здания

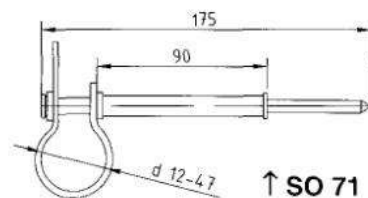
Используются для монтажа проводов на бетонных, кирпичных или деревянных стенах по прямой линии или под углом 30°. Зажим SO 125.1 является настенным зажимом без монтажного кронштейна. Его можно использовать вместе с пластиной из алюминиевого сплава или стали горячей оцинковки размером 6x40 мм.



Тип	Количество и сечение проводов, мм ²	Поставка	Масса, г	Упаковка, шт.
SO 125	4x(25-120)	Полный комплект	330	25
SO 125.1	4x(25-120)	Без кронштейна	250	25

Поддерживающие дистанционные фиксаторы

Используются для крепления самонесущих проводов и кабелей на железобетонных и деревянных стенах, а также на деревянных опорах. Фиксаторы предотвращают прикосновение проводов или кабелей к поверхности стен или опор. Рекомендованные интервалы между фиксаторами при горизонтальной прокладке – 0,75 м, при вертикальной прокладке – 1 м.



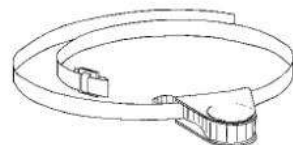
Тип	Диаметр провода, мм ²	Расстояние от поверхности, мм	Крепление	Применение	Масса, г	Упаковка, шт.
SO 70.11	12-47	40	Гвозди	Дерево	30	250
SO 70.16	12-47	40	Ø6,7x160 винт	Твердая стена	45	250
SO 70.17	12-47	40	Ø6x120 винт	Твердая стена	40	250

Продолжение таблицы

Тип	Диаметр провода, мм ²	Расстояние от поверхности, мм	Крепление	Применение	Масса, г	Упаковка, шт.
SO 71	12-47	90	Гвоздь 7"	Дерево	60	100
SO 71.3	12-47	90	Шуруп 7x160/50	Дерево	60	100
SO 71.1	Перфорированная лента				10	100
SO 72.2	27-32	-	Ø5x50 винт	Твердая стена	22	50

Дистанционный бандаж

Используется для крепления кабелей на железобетонных или деревянных опорах при помощи металлической ленты.

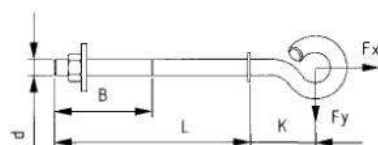


Тип	Диаметр провода, мм ²	Расстояние от поверхности, мм	Применение	Масса, г	Упаковка, шт.
SO 79.6	45	25	Бетонные и металлические опоры	190	25
SO 79.5	45	25	Зажим без стальной ленты	65	50

3. Металлоконструкции

Крюки для стоек с отверстиями

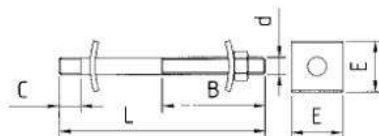
Используются для подвески поддерживающих или натяжных зажимов на деревянных, железобетонных или металлических опорах.



Тип	Класс	d	B, мм	K, мм	L, мм	Минимальная разрушающая нагрузка		Масса, г	Упаковка, шт.
						Fx, кН	Fy, кН		
SOT 21.1613	2	M16	60	80	130	11.7	2.4	670	20
SOT 21.16	2	M16	120	80	200	11.7	2.4	780	20
SOT 21.116	2	M16	120	80	240	11.7	2.4	840	20
SOT 21.1627	2	M16	120	80	270	11.7	2.4	900	20
SOT 21.216	2	M16	120	80	320	11.7	2.4	970	20
SOT 21.1636	3	M16	120	80	360	11.7	2.4	1010	20
SOT 21.13	3	M20	60	80	130	19.0	6.7	1100	20
SOT 21.0	3	M20	120	80	200	19.0	6.7	1220	20
SOT 21.1	3	M20	120	80	240	19.0	6.7	1320	20
SOT 21.27	3	M20	120	80	270	19.0	6.7	1370	20
SOT 21.2	3	M20	120	80	320	19.0	6.7	1510	20
SOT 21.36	3	M20	120	80	360	19.0	6.7	1580	20
SOT 21.4	3	M20	120	80	480	19.0	6.7	1700	20
SOT 101.1	3	M20	120	80	250	32	8.7	1700	10
SOT 101.2	3	M20	120	80	280	32	8.7	1800	10

Проходные болты

Используются для монтажа крюкообразных гаек типа PD.



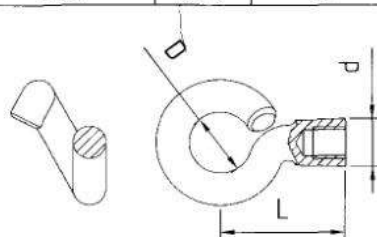
Тип	Класс	d	C, мм	B, мм	E, мм	L, мм	Масса, г	Упаковка, шт.
SOT 4.8	2	M16	25	120	60	240	500	10
SOT 4.9	2	M16	25	120	60	280	610	10

Продолжение таблицы

Тип	Класс	d	C, мм	B, мм	E, мм	L, мм	Масса, г	Упаковка, шт.
SOT 4.163	2	M16	25	120	60	300	660	10
SOT 4.10	3	M16	25	120	60	360	690	10
SOT 4.5	3	M20	25	120	60	240	600	10
SOT 4.6	3	M20	25	120	60	280	720	10
SOT 4.203	3	M20	25	120	60	300	780	10
SOT 4.7	3	M20	25	120	60	360	870	10

Крюки накручивающиеся

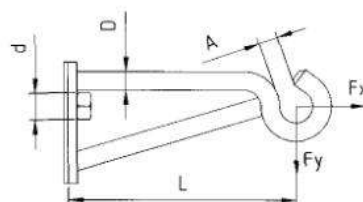
Используются совместно с крюками типа SOT 21 или проходными болтами типа SOT 4 для подвески поддерживающих или натяжных зажимов при выполнении ответвлений к вводам или двухцепной линии.



Тип	Класс	d	D, мм	L, мм	Минимальная разрушающая нагрузка		Масса, г	Упаковка, шт.
					Fx, кН	Fy, кН		
PD 2.3	2	M16	38	76	7.3	3.3	440	25
PD 2.2	3	M20	38	76	13.5	6.0	550	25

Крюки дистанционные

Используются на угловых опорах для обеспечения необходимого расстояния между проводом и опорой.

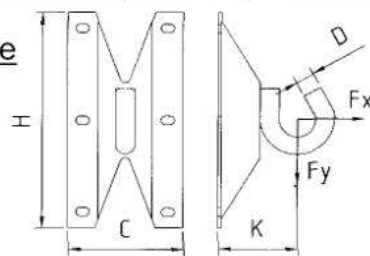


Тип	Класс	d	D, мм	L, мм	A	Минимальная разрушающая нагрузка		Масса, г	Упаковка, шт.
						Fx, кН	Fy, кН		
PD 3.3	2	M16	16	200	20	9.7	6.2	1500	10
PD 3.2	3	M20	20	200	20	13.3	8.6	1900	10
SOT 74	-	M24	25	290	24	24.6	19.5	3400	10

Крюки настенные и универсальные

Используются для установки на стенах зданий при помощи шурупов.

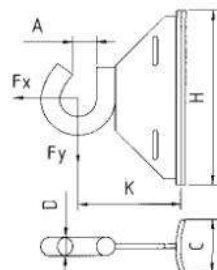
Крюк SOT 76 является универсальным и может монтироваться на ж/б или деревянных опорах с помощью бандажной ленты типа SOT 37.



Тип	Класс	D, мм	K, мм	C, мм	H, мм	Минимальная разрушающая нагрузка		Масса, г	Упаковка, шт.
						Fx, кН	Fy, кН		
SOT 28.2	2	16	65	95	200	7.3	3.3	740	20
SOT 76.1	-	16	68	96	200	16.6	12.6	850	25

Крюки бандажные

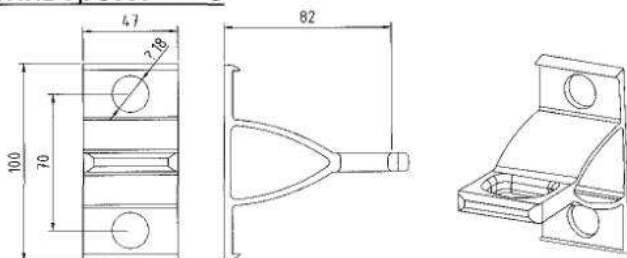
Монтируются на металлических или деревянных опорах при помощи бандажной ленты типа СOT 37 и скреп СOT 36, верхний бандаж выполняется в два витка.



Тип	Класс	D, мм	K, мм	C, мм	H, мм	Минимальная разрушающая нагрузка		Масса, г	Упаковка, шт.
						Fx, кН	Fy, кН		
SOT 29	2	16	85	45	150	7.3	3.3	610	25
SOT 39	3	20	90	45	150	13.5	6.0	680	25

Кронштейны универсальные

Универсальные кронштейны монтируются на опоры с помощью бандажной ленты и скреп или на стену при помощи болтов.



Тип	Минимальная разрушающая нагрузка		Масса, г	Упаковка, шт.
	Fx, кН	Fy, кН		
SO 253	17,8	12,5	610	-

Лента бандажная стальная

Тип	Описание	Размеры	Подбор для одного крюка (1 комплект)			Масса, г	Упаковка, шт.
			Кол-во, м	Кол-во витков	Допустимая нагрузка, кН		
SOT 37	Стальная лента	0.7 x 20	2.0	2 x 1	≤7,840	115 г/м	25 м
			3.5	2 x 2	≤15,680		
SOT 36	Скреп	-	2 шт		-	15 г	100 шт.

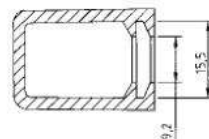
4. Пластиковые изделия

Бандаж пластиковый

Тип	Ширина, мм	Длина, мм	Масса, г	Упаковка, шт.
PER 15	4,8	200	-	100 или 1000

Защитные колпачки для концов провода

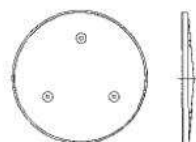
Применяются для изоляции и защиты от влаги концов проводов.



Тип	Номинальное сечение провода, мм ²	Упаковка, шт.
PK 99.025	16-25	100
PK 99.050	35-50	100
PK 99.095	70-95	100
PK 99.2595	16-95 (120)	100

Крышки для деревянных опор

Применяются для защиты верхнего среза деревянных опор. Крышки крепятся при помощи гвоздей горячей оцинковки (входят в упаковку).



Тип	Диаметр, мм	Масса, г	Упаковка, шт.
SP 20	160	47	10
SP 18	180	55	10
SP 19	220	70	10

5. Соединительные зажимы

Прессуемые соединительные зажимы

Тип	Сечение провода, мм ²	Матрицы (размер)	Цвет концов	Упаковка, шт.
SJ 8.25	25/25	E 173	Оранжевый	10
SJ 8.35	35/35	E 173	Красный	10
SJ 8.50	50/50	E 173	Жёлтый	10
SJ 8.70	70/70	E 173	Белый	10
SJ 8.95	95/95	E 215	Серый	10
SJ 8.120	120/120	E 215	Розовый	10

Автоматические соединительные зажимы

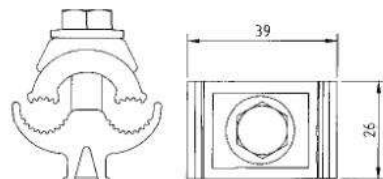
Тип	Сечение проводов, мм ²	Диаметр проводов, мм	Цвет	Масса, г	Упаковка, шт.
CIL 6	25-50	5.8-8.4	Оранжевый / красный	270	1
CIL 7	70-95	9.34-11.7	Жёлтый / серый	750	1
CIL 8	120-150	11.7-14.6	Розовый / чёрный	960	1
CIL 66	35-50	5.81-8.6	Оранжевый / красный	260	1
CIL 67	70-95	9.27-12.06	Жёлтый / серый	470	1
CIL 68	120-150	12.75-14.86	Розовый / чёрный	790	1

6. Ответвительные (соединительные) зажимы

Ответвительные (соединительные) плашечные зажимы Al/Al

Особенности зажимов:

- SL 37.1 имеет один болт;
- SL 37.2 имеет два болта;
- SL 2.11, SL 4.21 и SL 8.21 очищены и смазаны, поставляется в полиэтиленовых пакетах;
- SL 4.25 имеет подпружиненную верхнюю плашку.



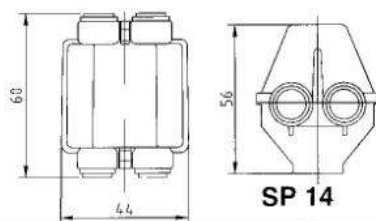
SL 37.1

Тип	Сечение провода, мм ²		Момент затяжки, Нм	Масса, г	Упаковка, шт.
	Магистраль	Ответвления			
SL 37.1	10-95	10-35	22	55	200
SL 37.2	10-95	10-95	22	100	50
SL 37.201	10-95	10-95	22	100	50
<i>Дополнительно</i>					
SL 2.11	16 - 50	16 - 50	20	50	200
SL 4.21	16 - 120	16 - 120	20	125	50
SL 4.25	16 - 120	16 - 120	20	125	50
SL 8.21	50 - 240	50 - 240	44	280	25

ОТВЕТВИТЕЛЬНЫЕ ЗАЖИМЫ

Защитные кожуха для плашечных зажимов

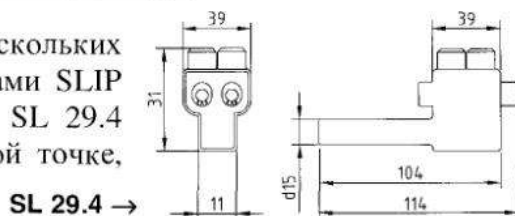
Применяются на ответвительных (соединительных) зажимах в целях предотвращения возможности прикосновения к токоведущим частям и для защиты от коррозии. Защитные кожуха устанавливаются отверстием для водяного конденсата вниз.



Тип	Тип зажима	Максимальное сечение провода, мм ²	Масса, г	Упаковка, шт.
SP 14	SM 1.1, SL 2.1, SM 7.1	50	20	100
SP 15	SM 2.1, SM 2.2, SL 4.2, SL 37.1, SL 37.2, SL 37.201	120	30	100
SP 16	SM 4.2, SL 8.2, SL 25.2	185	50	50

Ответвительные прокалывающие зажимы для нескольких присоединений

Зажимы используются для подключения нескольких ответвлений в одной точке, применяются с зажимами SLIP 22.1, SL 11.11, а также SL 11.118, SL 24. Зажим SL 29.4 позволяет подключать до двух ответвлений в одной точке, SL 29.8 – до четырёх.

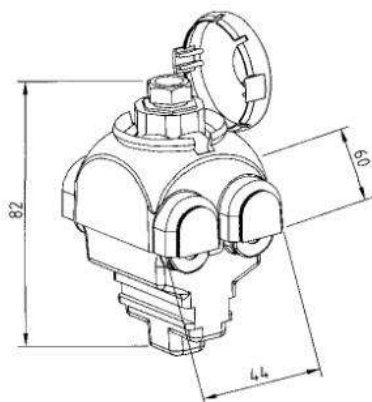


Тип	Зажим магистрали	Ответвительный провод – сечение, мм ²	Момент затяжки, Нм	Масса, г	Упаковка, шт.
SL 29.4	SLIP 22.1 SL 11.11	2x(10-35) Al 2x(1,5-25) Cu	15	150	50
SL 29.8	SLIP 22.1 SL 11.11	4x(10-35) Al 4x(1,5-25) Cu	15	270	25

Прокалывающие зажимы

Особенности зажимов:

- SLIP 22.1 предназначены для соединения изолированных алюминиевых или медных проводов; имеют изолирующий водозащитный корпус из термопластика; срывную головку, изолированную от металлических плашек; позволяет выполнять подключение ответвления под напряжением;
- SLIP 22.12 то же, что и SLIP 22.1, но предназначены для соединения неизолированных алюминиевых проводов с изолированными алюминиевыми проводами, крышка изолирующего корпуса серая;
- SLIP 22.127 то же, что и SLIP 22.1, но предназначены для соединения неизолированных алюминиевых или медных проводов с изолированными алюминиевыми или медными проводами.



Тип	Сечение провода, мм ²		Момент затяжки, Нм	Масса, г	Упаковка, шт.
	Магистрали	Ответвления			
SLIP 22.1	10 – 95* Al 1,5 – 70* Cu	10 – 95* Al 1,5 – 70* Cu	23	113	50

Продолжение таблицы

SLIP 22.12	25 – 95* Al не изолированный	2,5 – 95* Al	23	113	50
SLIP 22.127	25 – 95* Al 25 – 70* Cu не изолированный	2,5 – 95* Al 1,5 – 70* Cu	23	113	50
Дополнительно					
SL 11.11	10 – 95* Al 1,5 – 70* Cu	10 – 95* Al 1,5 – 70* Cu	26	115	50
SL 21.1	10 – 25 Al 1,5 – 25 Cu	10 – 25 Al 1,5 – 25 Cu	22	66	50
SL 16.24	10 – 150 Al 16 – 95 Cu	10 – 150 Al 16 – 95 Cu	26	270	25
SL 24	10 – 150 Al 16 – 35 Cu	10 – 54,6 Al 16 – 35 Cu	26	135	50
SM 6.21**	16 – 95 Al	6 – 35 Cu	24	160	50
SL 9.21**	16 – 120 Al	16 – 95 Al	24	150	50
SL 21.12**	16 – 70 Al	1,5 – 35 Al	22	66	50
SL 21.127**	16 – 70 Al 16 – 70 Cu	1,5 – 35 Al 1,5 – 35 Cu	22	66	50

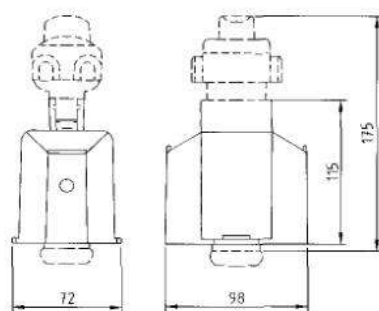
* 10 ÷ 70 мм² Al, 1,5 ÷ 50 мм² Cu – в случае подземного кабеля с секторными жилами.

** Для соединения изолированных проводов с неизолированными.

7. Защитные аппараты

Патроны для предохранителей

Используются для подключения и защиты малых потребителей или светильников уличного освещения. Применяются вместе с прокалывающими зажимами SL 11.11, SM 6.2, SL 9.2, SL 16.2, SLIP 22.1 или SL 21.2. Предохранитель в поставку не входит.



Тип	Для предохранителя	Масса, г	Упаковка, шт.
SV 19.25	ПВД II 25 А	340	10
SV 19.63	ПВД III 63 А	360	10

Ограничители перенапряжений с прокалывающими зажимами

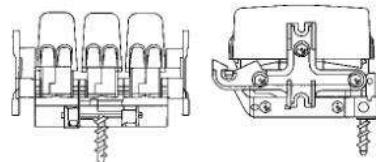
Тип	Сечение проводов, мм ² Al-Al	ОПН		Заземляющий зажим Болт М8х25	Упаковка, шт.
		Напряжение, кВ	Ток, кА		
SE 30.128	16 – 95	0,28	5	+	20
SE 30.150	16 – 95	0,50	5	+	20
SE 30.166	16 – 95	0,66	5	+	20

8. Мачтовые рубильники с предохранителями

Мачтовые рубильники на номинальный ток 160А

Особенности рубильников:

- SZ 151 имеют прокалывающие зажимы и два защитных кожуха, которые отделяют зажимы подходящих и отходящих проводов;
- SZ 152 то же, что и SZ 151, но имеют плашечные зажимы;
- SZ 156 имеют плашечные зажимы, два защитных кожуха для зажимов подходящих и отходящих проводов и один кожух для зажимов нулевого полюса;
- SZ 157 то же, что и SZ 156, но имеют прокалывающие зажимы.



Остальные рубильники имеют продольные защитные кожуха для каждого полюса.

Тип	Кол-во полюсов	Зажимы		Масса, г	Упаковка, шт.
		Кол-во и марка	Кол-во, сечение и материал провода		
SZ 50.1	1	2 x KG 41	2 x (16-120) AL	1300	1
SZ 51	3	6 x KG 41	2 x (16-120 mm ²) AL	4200	1
SZ 56	3 + N	8 x KG 41	2 x (16-120 mm ²) AL	5200	1
SZ 56.1	4	8 x KG 41	2 x (16-120 mm ²) AL	5200	1
SZ 151	3	6 x KG 71	2 x (16-120) AL 2 x (10-95) Cu	4200	1
SZ 152	3	6 x KG 41	2 x (16-120 mm ²) AL	4200	1
SZ 156	3 + N	8 x KG 41	2 x (16-120 mm ²) AL	5200	1
SZ 157	3 + N	8 x KG 71	2 x (16-120) AL 2 x (10-95) Cu	5200	1

Мачтовые рубильники на номинальный ток 400 А

Тип	Кол-во полюсов	Зажимы		Масса, г	Упаковка, шт.
		Кол-во и марка	Кол-во, сечение и материал провода		
SZ 40.1	1	2 x KG 43 или KG 20	2 x (50-240) AL	3200	1
SZ 41	3	6 x KG 43	2 x (50-240mm ²) AL	9500	1
SZ 46	3 + N	8 x KG 43	2 x (50-240mm ²) AL	11800	1
SZ 46.1	4	8 x KG 43	2 x (50-240mm ²) AL	11800	1

Зажимы для мачтовых рубильников с предохранителями

Тип	Для проводов, мм ²	Болты	Момент затяжки, Нм	Масса, г	Упаковка, шт.
KG 41	AL 16-120	2 M8	20	160	50
KG 43	AL 50-240	2 M10	40	320	25
KG 44	AL 16-120 Cu 6-35	2 M8	20	175	50
KG 71*	AL 2 x (16-120) или Cu 2 x (10-95)	2 M8	20	325	50

* Прокалывающие зажимы.

При заказе рубильников с губками, отличными от стандартных, необходимо указывать их тип.

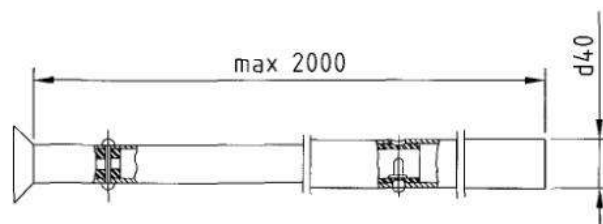
Таблички для мачтовых рубильников с предохранителями

Тип	Описание	Размеры	Масса, г
РЕМ 216	Шина для крепления табличек	250x30x3	120
РЕМ 242.25 = 25 А, РЕМ 242.400 = 400 А	Табличка «Ток предохранителя»	145x60x1.5	18
РЕМ 241.1 = No. 1, РЕМ 241.6 = No. 6	Табличка «Номер цепи»	65x60x1.5	6
РЕМ 243	Табличка «Распределение сети»	145x80x1.5	25

Монтажная рейка для крепления рубильников

Тип	Номинальный ток рубильника	Масса, г	Упаковка, шт.
РЕК 49	160 А	1400	1
	400 А		

Изолированные штанги для мачтовых рубильников



Тип	Длина, м	Масса, г	Упаковка
ST 19	1	360	1
ST 33	2*	1000	1

* Транспортная длина штанги 1,3 м

9. Комплекты подключения переносных заземлений

Комплект для подключения переносных заземлений различных марок

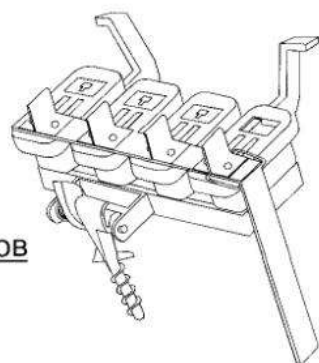
Тип	Состав	Масса, г
ST 208	Комплект состоит из зажима SLIP 22.1 и медной изолированной скобы ST 208.1 для подключения к ней переносных заземлений различных марок. Свободный конец скобы не имеет изоляции и закрыт пластиковым колпачком	-

Комплект штепсельных переносных заземлений

Тип	Назначение	Масса, г
SE 40	Стационарные разъёмы для подключения SE 41. Подключаются к проводу зажимом SLIP 22.1 (в комплект не входит)	-
SE 41	Переносное заземление. Имеет семь разъёмов для подключения к SE 40 и один общий разъём для соединения с заземляющим устройством	-

Заземляющее устройство для рубильников
на номинальный ток 160А

Тип	Кол-во полюсов рубильника	Масса, г
ST 21.8	3+N	280
ST 21.9	3	200



Заземляющее устройство для рубильников
на номинальный ток 400А

Тип	Кол-во полюсов рубильника	Масса, г
ST 72	3 + N	1750
ST 72.5	3	1500

На рисунке показано заземляющее устройство, установленное в съёмную часть рубильника вместо предохранителей.

10. Комплекты оттяжек

Тип	Сечение троса, мм ²	Длина, м	Верхний конец	Минимальная разрушающая нагрузка, кН	Масса, г	Упаковка, шт.
SHS 25P.110L	25	11.0	зажим	32	4300	-
SHS 25P.135L	25	13.5	зажим	32	4900	-
SHS 25P.110R	25	11.0	-	32	5000	-
SHS 25P.135R	25	13.5	-	32	5600	-

Литература

1. Правила устройства электроустановок. Раздел 2. Передача электроэнергии. Главы 2.4, 2.5. 7-е изд. М.: НЦ ЭНАС, 2003. 160 с.; ил.
2. Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами. Арх. № ЛЭП98.08. – АО «РОСЭП».
3. Двухцепные железобетонные опоры ВЛ 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами. Арх. № ЛЭП98.10. – АО «РОСЭП».
4. Переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами. Арх. № 19.0022.1 – АО «РОСЭП».
5. Железобетонные стойки для опор ВЛ 0,4 кВ повышающие долговечность и электробезопасность их эксплуатации. Арх. № 20.0139 – АО «РОСЭП».
6. Деревянные антисептированные цельностоечные бесподкосные опоры ВЛИ 0,4 кВ. Арх. № 20.0148. – АО «РОСЭП».