Saves Your Energy

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

Книга 4. Том 3. Железобетонные опоры ВЛЗ 10 кВ для совместной подвески с ВЛИ 0,4 кВ. Переходные опоры

Редакция 3

Филиал ОАО «НТЦ электроэнергетики»
«РОСЭП»

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

КНИГА 4

Система защищенных проводов напряжением 6-20 кВ

Том 3

Железобетонные опоры ВЛЗ 10 кВ для совместной подвески с ВЛИ 0,4 кВ Переходные железобетонные опоры

Редакция 3

Санкт-Петербург
2013

Логинова С.Е., Логинов А.В. (части I-II, V-IX)
Ударов В.М. Филиал ОАО «НТЦ электроэнергетики» «РОСЭП» (части III-IV)
Консультант: **Кубасов Т.И., Шийко А.П.**

Пособие по проектированию воздушных линий электропередачи напряжением 0,38–20 кВ с самонесущими изолированными и защищёнными проводами. Книга 4. Том 3. Редакция 2. Система защищенных проводов напряжением 6-20 кВ. Железобетонные опоры для совместной подвески с ВЛИ 0,4 кВ. Переходные железобетонные опоры, С-Пб: ENSTO – «РОСЭП», 2012 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 и резкого снижения эксплуатационных затрат по сравнению с неизолированными проводами.
Издание состоит из нескольких 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 4.1 – «Система защищённых проводов напряжением 6–20 кВ». Конструкции одноцепных и двухцепных железобетонных опор. Книга 4.2 - «Система защищённых проводов напряжением 6–20 кВ». Конструкции одноцепных и двухцепных деревянных опор. Книга 4.3 - «Система защищённых проводов напряжением 6–20 кВ». Железобетонные опоры ВЛЗ 10 кВ для совместной подвески с ВЛИ 0,4 кВ. Переходные опоры. Книга 4.4 - «Система защищённых проводов напряжением 6–20 кВ». Одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-10 кВ для IV-VII климатических районов с линейной арматурой ENSTO. Книга 5.1 – Конструкции деревянных опор ВЛ 10-20 кВ с подвеской универсального кабеля («Мульти-Виски», Торсада СН») и совместной подвеской самонесущих изолированных проводов СИП-4 с линейной арматурой ENSTO.
Книга 4 том 3 (редакция 3) указанной серии содержит материалы для использования при электрических и механических расчетах элементов линий электропередачи, монтажные схемы опор, рекомендации по применению линейной арматуры компании ENSTO для системы защищенных проводов.
Пособие предназначено для инженерно-технических работников, занимающихся проектированием, строительством и эксплуатацией электрических сетей. А также для слушателей курсов повышения квалификации, студентов и преподавателей 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.

© ENSTO

Содержание

Часть I. Общие сведения 9
1. Введение 10
2. Общие сведения о ВЛ 6-20 кВ с защищенными проводами 11
Часть II. Техническое описание 13
1. Основные технические данные 14
2. Защищенные провода 14
3. Опоры ВЛЗ 17
4. Рекомендуемая область применения опор ВЛ 10/0,4кВ со стойками С112-2(3,4) и СВ110-1(2,3) 20
5. Нагрузки на провода ВЛ, рассчитанные по ПУЭ-98 21
6. Линейная арматура 22
7. Линейные разъединители 23
8. Установка переносных заземлений 24
9. Устройства защиты от грозовых перенапряжений 24
Часть III. Таблицы монтажных стрел провеса 27
1. Описание 28
2. Состав таблиц монтажных стрел провеса 29
3. Таблицы стрел провеса 30
Часть IV. Таблицы расчетных пролетов 43
1. Описание 44
2. Таблицы расчетных пролетов 45
Часть V. Конструкции железобетонных опор для совместной подвески защищенных проводов ВЛ 10 кВ и самонесущих изолированных проводов одноцепной ВЛ 0,4 кВ по проекту шифр 19.0157 49
Промежуточные опоры ПБ10/0,4-4, ПБ10/0,4-5, ПБ10/0,4-8 50
Угловые промежуточные опоры УПБ10/0,4-1, *УПБ10*/0,4-2, УПБ10/0,4-7 54
Угловые промежуточные опоры УПБ10/0,4-4, УПБ10/0,4-5, УПБ10/0,4-8 58
Анкерные опоры АБ10/0,4-1, АБ10/0,4-2, АБ10/0,4-4 62
Угловые анкерные опоры УАБ10/0,4-1, УАБ10/0,4-2, УАБ10/0,4-4 66
Угловые анкерные опоры УАБ10/0,4-5, УАБ10/0,4-6, УАБ10/0,4-8 70
Ответвительные анкерные опоры ОАБ10/0,4-4, ОАБ10/0,4-5, ОАБ10/0,4-8 74
Ответвительные угловые анкерные опоры ОУАБ10/0,4-1, ОУАБ10/0,4-2, ОУАБ10/0,4-4 78
Ответвительные угловые анкерные опоры ОУАБ10/0,4-5, ОУАБ10/0,4-6, ОУАБ10/0,4-8 82
Установка светильника на промежуточных опоры П10/0,4-4, П10/0,4-5, ПБ10/0,4-8 88
Переходной пункт. Пример перехода СИПЗ в кабель 91
Установка элегазового выключателя нагрузки AUGUSTE 400A (630A) 95
Установка реклоузера PBA/TEL-10-12,5/630 на две одностоечные ж/б опоры ВЛЗ 110
Мачтовая трансформаторная подстанция 10/0,4 кВ 113
Часть VI. Конструкции железобетонных опор для совместной подвески защищенных проводов ВЛ 10 кВ и самонесущих изолированных проводов двухцепной ВЛ 0,4 кВ по проекту шифр 20.0027 119
Промежуточные опоры ПБ10/0,4-20, ПБ10/0,4-21, ПБ10/0,4-24 120
Угловые промежуточные опоры УПБ10/0,4-9, УПБ10/0,4-10, УПБ10/0,4-15 124
Угловые промежуточные опоры УПБ10/0,4-12, УПБ10/0,4-13, УПБ10/0,4-16 128
Анкерные опоры АБ10/0,4-5, АБ10/0,4-6, АБ10/0,4-8 132
Угловые анкерные опоры УАБ10/0,4-9, УАБ10/0,4-10, УАБ10/0,4-12 136
Угловые анкерные опоры УАБ10/0,4-13, УАБ10/0,4-14, УАБ10/0,4-16 140
Ответвительные анкерные опоры ОАБ10/0,4-12, ОАБ10/0,4-13, ОАБ10/0,4-16 144
Ответвительные угловые анкерные опоры ОУАБ10/0,4-9, ОУАБ10/0,4-10, ОУАБ10/0,4-12 148
Ответвительные угловые анкерные опоры ОУАБ10/0,4-13, ОУАБ10/0,4-14, ОУАБ10/0,4-16 152
Установка светильника на промежуточных опоры П10/0,4-20, П10/0,4-21, ОУАБ10/0,4-24 156
Часть VII. Конструкции переходных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по проекту шифр 21.0050 159
Переходные промежуточные опоры ППоБ10-1, ППоБ10-3, ППоБ10-5, ППоБ10-7 160

Переходные угловые промежуточные опоры ПУПтБ10-14÷ПУПтБ10-17 163
Переходные анкерные (концевые) опоры ПА(К)тБ10-14÷ПА(К)тБ10-17 167
Переходные угловые анкерные опоры ПУАтБ10-14÷ПУАтБ10-17 171
Переходные ответвительные анкерные опоры ПОАтБ10-15, ПОАтБ10-15, ПОАтБ10-15, ПОАтБ10-15 175
Часть VIII. Грозозащита 179
ОПН с изолированной консолью SGA1012.S3D2. Промежуточная опора 180
ОПН с изолированной консолью SGA1012.S3D2. Анкерная опора 182
Разрядник длинноискровой SDI97E 184
Ограничитель перенапряжения с искровым промежутком SDI46 186
Искровой разрядник SDI20.2 и SDI20.3 188
Устройство защиты от дуги SEW20.2 и SEW21.2 190
Устройство защиты от дуги SEW20.1 и SEW21.1 191
Устройство защиты от дуги SDI27 192
Устройство защиты от дуги SDI27.1 193
Устройство защиты от дуги SDI27. Промежуточная опора с подвесной изоляцией 194
Часть IX. Металлоконструкции и стойки опор 195
Железобетонные стойки СВ110-5 196
Железобетонные стойки С112-1, С112-2 197
Оголовок ОГs56 198
Оголовок ОГs60 199
Оголовок ОГs60а 201
Оголовок ОГs61 203
Траверса ТМ73 (ТМ73ш) 205
Траверса ТМ77 (ТМ77ш) 206
Траверса ТМ78 (ТМ78а) 207
Траверса ТМ78б 208
Траверса ТМ80а 209
Траверса ТМ83 (ТМ83ш) 210
Траверса ТМ86 211
Накладка ОГ52 212
Хомут Х51 (Х1) 213
Крепление подкоса У52 (У1) 214
Проводник заземляющий ЗП21 215
Проводник заземляющий ЗП22 215
Стяжка СТ51 216
Кронштейн С50323001 217
Поддерживающая рейка С50323005 218
Траверса С50326918 219
Траверса С50323006 220
Траверса С50326914 221
Хомут 1009889 222
Полоса 1011371 222
Крепление С50326912 223
Круг С50326913 224
Профиль С50326916 225
Хомут С326915 226
Крепежные изделия Н176605 227
Бандажная лента Н176602 227
Кронштейн для крепления ШУ 2005999 228
Траверса SH70+SH72 229
Траверса SH75 230
Траверса SH77 231
Траверса SHS212.2 232
Кронштейн ОТ22 233
Траверса SH151.1R 234
Траверса SH188.1R 235

Часть X. Подбор арматуры ВЛЗ 6-20 кВ 237
1. Изоляторы 238
2. Спиральные вязки 240
3. Натяжные зажимы 240
4. Поддерживающие зажимы 242
5. Соединительные зажимы 242
6. Ответвительные зажимы 243
7. Зажимы для подключения переносных заземлений 246
8. Устройства защиты от грозовых перенапряжений 247
9. Скобы 250
10. Коммутационные аппараты 251
11. Маркеры проводов 251
12. Устройства защиты от птиц и веток деревьев 252
13. Оттяжки 235
14. Кабельные муфты на напряжение 10-20 кВ 254
Часть XI. Подбор арматуры ВЛИ 0,4 кВ 255
1. Натяжные зажимы 256
2. Поддерживающие зажимы 256
3. Металлоконструкции 258
4. Пластиковые изделия 260
5. Соединительные зажимы 261
6. Ответвительные (соединительные) зажимы 261
7. Защитные аппараты 263
8. Мачтовые рубильники с предохранителями 264
9. Комплекты подключения переносных заземлений 266
10. Комплекты оттяжек 266
Литература 267

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 (ВЛИ) и защищенных (ВЛЗ) проводов имеют ряд конструктивных особенностей – наличие изоляционного покрова на токоведущих проводниках, повышенная механическая прочность, прогрессивная сцепная и ответвительная арматура и др. Эти особенности обусловливают значительное повышение надёжности электроснабжения потребителей и резкое снижение эксплуатационных затрат, что, в свою очередь, и определяет высокую экономическую эффективность использования изолированных проводов в распределительных электрических сетях.

Пособие состоит из пяти книг. Книга 1 (редакция 4) – «Система самонесущих изолированных проводов напряжением до 1 кВ без отдельного несущего элемента». Книга 2 (редакция 3) является вторым проектом указанной серии и содержит 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. Книга 3 – «Система самонесущих изолированных проводов напряжением до 1 кВ с неизолированным нулевым несущим проводником». Книга 4 – «Система защищённых проводов напряжением 6–20 кВ», включает в себя четыре тома. Первый том книги 4 представляет конструкции одноцепных и двухцепных железобетонных опор. Второй том книги 4 содержит конструкции одноцепных и двухцепных опор на базе деревянных антисептированных стоек, пропитанных водорастворимыми медно-хромо-мышьяковыми консервантами. Третий том книги 4 представляет конструкции железобетонных опор для совместной подвески с ВЛИ 0,4 кВ и переходные железобетонные опоры. Четвертый том представляет конструкции одноцепных железобетонных опор ВЛЗ 6-10 кВ для IV-VII климатических районов.

Книга 4 том 3 редакция 3 содержит материалы для использования при электрических и механических расчётах элементов линий электропередачи, монтажные схемы опор, рекомендации по применению линейной арматуры компании ENSTO для системы защищенных проводов. В состав книги включены таблицы монтажных стрел провеса и таблицы расчетных пролетов по ПУЭ 7 издания. В редакции 3 добавлены конструкции угловых анкерных опор с углом поворота до 90°, примеры установки элегазового выключателя нагрузки, конструкция мачтовой подстанции на железобетонных стойках, варианты грозозащиты, светильника при совместной подвеске ВЛЗ и ВЛИ и др.

Книга 5.1 – «Конструкции деревянных опор ВЛ 10-20 кВ с подвеской универсального кабеля («Мульти-Виски», «Торсада СН») и совместной подвеской самонесущих изолированных проводов СИП-4 с линейной арматурой компании ENSTO».

Каждая из книг серии имеет следующую структуру:

- общие сведения;
- техническое описание;
- таблицы монтажных стрел провеса;
- таблицы расчетных пролетов;
- чертежи и спецификации линейной арматуры опор;
- таблицы подбора арматуры.

Монтажные схемы, чертежи арматуры, спецификации и таблицы подбора арматуры связаны между собой ссылками на соответствующие номера страниц. На схемах расположения опор имеются ссылки на страницы с чертежами и спецификациями

линейной арматуры данной опоры; каждая строка спецификации содержит ссылку на страницу с таблицей подбора данного элемента арматуры.

Проектирование воздушных линий электропередачи напряжением 6-20 кВ с защищенными проводами должно выполняться в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) [1], седьмое издание, глава 2.5. Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ.

Пособие предназначено в качестве справочного материала для инженерно-технических работников. А также для курсов повышения квалификации, студентов и преподавателей электроэнергетических высших и средних учебных заведений в качестве справочного и учебно-методического пособия.

Системы защищенных проводов и кабелей для ВЛ 6-20 кВ

На сегодняшний день в качестве более перспективной и прогрессивной альтернативы неизолированным проводам для ВЛ 6-20 кВ можно рассматривать следующие варианты:

- защищенные провода;
- силовые кабели для ВЛ 6-20 кВ;
- универсальные кабели.

Защищенный провод (марки СИП-3, SAX-W) представляет собой одножильный многопроволочный проводник, покрытый защитной оболочкой. Проводник изготавливается из алюминиевого сплава, защитный слой из светостабилизированного сшитого полиэтилена. Провод может изготавливаться с водонабухающим слоем под защитной оболочкой для защиты жилы от атмосферной влаги.

Силовой кабель для воздушных линий электропередачи напряжением 6-20 кВ (марка SAXKA-W) представляет собой жгут из трех однофазных силовых кабелей, скрученных вокруг несущего троса. Токопроводящие жилы выполнены из уплотненного алюминия, несущий трос из стали. Кабели имеют продольную и поперечную защиту от проникновения влаги.

Универсальный кабель (марка MULTIWISKI) состоит из трех однофазных скрученных кабелей. Предназначен для монтажа на опорах ВЛ 6-20 кВ, для прокладки в земле в виде подземной кабельной линии, а так же для прокладки по дну искусственных водоемов и естественных водных преград в виде подводной кабельной линии.

Силовые кабели для ВЛ 6-20 кВ и универсальные кабели являются менее распространенными на практике, их применение целесообразно в отдельных случаях при повышенных технических и (или) экологических требованиях к линиям электропередачи в конкретных условиях.

Применение защищенных проводов является наиболее приемлемым и распространенным техническим решением для ВЛ 6-20 кВ.

2. Общие сведения о воздушных линиях электропередачи напряжением 6-20 кВ с защищенными проводами

Устройство

Воздушные линии электропередачи напряжением 6-20 кВ с защищенными проводами представляют собой воздушные линии электропередачи, выполненные на опорах с применением железобетонных, деревянных или металлических стоек. На опорах посредством специальной арматуры подвешены защищенные провода. Крепление проводов к опорам осуществляется в основном с помощью траверс и изоляторов. Соединения и ответвления проводов осуществляются с помощью соединительных и ответвительных зажимов. Помимо линейной арматуры неотъемлемой частью конструкций опор являются устройства грозозащиты ВЛЗ.

При применении защищенных проводов могут быть использованы конструкции опор ВЛ действующих проектов повторного применения.

Конструктивное исполнение защищенного провода

Конструкция защищенного провода состоит из токопроводящей жилы, покрытой защитной оболочкой. Токопроводящая жила является многопроволочной и уплотненной, изготавливается из термоупрочненного алюминиевого сплава. Материал защитной изолирующей оболочки - атмосферостойкий светостабилизированный полиэтилен. Провод имеет круглую форму сечения. В конструкции провода может присутствовать водонабухающий слой расположенный под защитной оболочкой. Водонабухающий слой предназначен для защиты провода от проникновения атмосферной влаги.
Защищенные провода на напряжение 6-10 кВ изготавливаются одножильными.
На российском рынке провода данного типа имеют следующие наименования:

1. «SAX-W» – производства «PRYSMIAN Cables and Systems Oy»;
2. «СИП-3» («Заря») – производства: ОАО «Севкабель» (г. Санкт-Петербург), ОАО «Иркутсккабель» (Иркутская обл., г. Шелехов), ЗАО «Москабельмет» (г. Москва) и других кабельных заводов.

Провод SAX-W имеет в конструкции водонабухающий слой. Наличие водонабухающего слоя обеспечивает самоликвидацию путем герметизации мелких повреждений изоляции, что, в свою очередь, значительно повышает ресурс провода и увеличивает надежность работы ВЛЗ в целом.
В данном Пособии рассматривается применение защищенных проводов сечением 50мм^2, 70мм^2, 95мм^2, 120мм^2, и 150мм^2. Провод СИП-3 (SAX-W) характеризуется стойкостью к ультрафиолетовому излучению, стойкостью к воздействию озона, сохраняет механическую прочность и электрические параметры при температурах окружающей среды от минус 50°С до плюс 50°С, не распространяет горения.

Преимущества ВЛЗ

Воздушные линии электропередачи 6-20 кВ с защищенными проводами имеют ряд преимуществ по сравнению с традиционными ВЛ с неизолированными проводами, в том числе:

1. Высокая надежность и бесперебойность энергообеспечения потребителей (исключаются короткие замыкания из-за схлестывания проводов, случайных перекрытий и т.п.).
2. Повышенная надежность в зонах интенсивного гололедообразования, меньший вес и меньшая интенсивность налипания снега, инея, гололеда.
3. Уменьшение расстояний между проводами на опорах и в пролете, в том числе, в местах пересечений и сближений с другими ВЛ, а также при их совместной подвеске на общих опорах.
4. Общее снижение электрических потерь в линиях электропередачи за счет уменьшения реактивного сопротивления.
5. Обеспечение бесперебойной работы линии в случаях падения веток и небольших деревьев на провода.
6. Сокращение ширины просеки.
7. Значительное снижение случаев вандализма и воровства. Защищенные провода не пригодны для вторичной переработки с целью получения цветного металла.
8. Значительно снижается возможность возникновения пожаров.
9. Значительное сокращение эксплуатационных расходов за счет уменьшения объемов расчистки трасс.
10. Сокращение общих эксплуатационных расходов в связи с меньшей повреждаемостью ВЛЗ.

Часть II

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

В данной части приведено техническое описание проводов, арматуры и сопутствующих элементов ВЛЗ 6-20 кВ. В части XI настоящей книги даны таблицы подбора арматуры ВЛИ 0,4 кВ. Описания ВЛИ 0,4 кВ следует смотреть в книге 1, книге 2 и книге 4 настоящего пособия в зависимости от применяемой системы самонесущих изолированных проводов.

1. Основные технические данные

Марки проводов:	СИП-3, SAX, SAX-W;
Сечение проводов:	35, 50, 70, 95, 120, 150 мм^2;
Марки железобетонных стоек опор:	С 112-1, С112-2, СВ110-5;
Районы по гололеду:	I, II, III, IV;
Ветровые районы:	I, II, III, IV;
Климатическое исполнение:	УХЛ;
Категории размещения:	1, 2, 3 по ГОСТ 15150-90.

2. Защищенные провода

Справочные данные для выбора сечений защищенных проводов по механической прочности

Номинальное сечение токопроводящей жилы, номинальный наружный диаметр и расчетная масса провода приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм^2	Механические характеристики провода			
	Номинальный наружный диаметр провода, мм		Расчетная масса 1 км провода, кг	
	СИП-3	SAX-W	СИП-3	SAX-W
35	-	11,5	164	160
50	12,7	12,7	208	200
70	14,3	14,3	277	275
95	16,0	16,1	360	355
120	17,4	17,6	438	435
150	18,8	18,9	523	520

Число проволок и наружный диаметр токопроводящей жилы провода приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм^2	Механические характеристики токопроводящей жилы					
	Число проволок в жиле, шт.		Номинальный наружный диаметр жилы, мм		Разрывная нагрузка жилы, кН, не менее	
	СИП-3	SAX-W	СИП-3	SAX-W	СИП-3	SAX-W
35	-	н/д	-	6,9	-	11,2
50	7	н/д	8,1	8,0	14,2	15,5
70	7	н/д	9,7	9,7	20,6	22,5
95	7	н/д	11,3	11,3	27,9	30,4
120	19	н/д	12,8	12,8	35,2	38,0
150	-	н/д	-	14,2	-	47,3

На магистралях ВЛЗ, независимо от нормативной толщины стенки гололеда, как правило, должны применяться провода номинальным сечением не менее 70 мм^2.

На ответвлениях от магистрали ВЛЗ, как правило, должны применяться провода сечением не менее 50 мм^2.
Физико-механические характеристики защищенных проводов СИП-3 приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Физико-механические характеристики проводов	СИП-3
Модуль упругости, 10^4 Н/мм^2	6,3
Температурный коэффициент линейного удлинения, 10^{-6} град$^{-1}$	23,0
Предел прочности при растяжении σ_p, Н/мм^2	295

Допустимое механическое напряжение в защищенных проводах при наибольшей нагрузке и низшей температуре составляет 114 Н/мм^2, при среднегодовой температуре 85 Н/мм^2.
Максимальное расчетное тяжение в проводах СИП-3, обусловленное прочностью опор анкерного типа, равно для проектов шифр 19.0157 – 4,5 кН, 20.0027 – 3,4 кН и 21.0050 – 5,4 кН

Справочные данные для выбора сечений защищенных проводов по нагреву токами нагрузки

Допустимые токовые нагрузки на защищенные провода (в соответствии с ТУ 16-705.500-2006, и финскому стандарту SFS 5791) приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм^2	Допустимый ток нагрузки, А	
	СИП-3	SAX-W
35	-	200
50	245	245
70	310	310
95	370	370
120	430	430
150	-	485

Допустимые токи нагрузки провода приведены для условий: допустимый нагрев токопроводящей жилы 90°С, температура воздуха плюс 25°С, скорость ветра 0,6 м/с и интенсивность солнечной радиации 1000 Вт/м^2.
При расчетных температурах окружающей среды, отличающихся от 25°С, необходимо применять поправочные коэффициенты, указанные в таблице 2.5.

Таблица 2.5

$t_{жилы}$, °С	Поправочные коэффициенты при температуре окружающей среды, °С											
	-5 и ниже	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
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

Справочные данные для выбора сечений проводов по допустимой потере напряжения

Активные и индуктивные сопротивления проводов указаны в таблицах 2.6 и 2.7.

Таблица 2.6

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм^2	Активное сопротивление проводов, Ом/км	
	СИП-3	SAX-W
35	-	0,986
50	0,720	0,720
70	0,493	0,493
95	0,363	0,363
120	0,288	0,288
150	-	0,236

Таблица 2.7

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм^2	Индуктивное сопротивление проводов, Ом/км	
	СИП-3	SAX-W
35	-	н/д
50	0,299	н/д
70	0,291	н/д
95	0,284	н/д
120	0,278	н/д
150	-	н/д

Значения удельных потерь напряжения для воздушных линий электропередачи напряжением 10 кВ с защищенными проводами СИП-3 (SAX-W) (в %) на 1 МВА·км указаны в таблице 2.8.

Таблица 2.8

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм^2	Удельные потери напряжения, % на 1 МВА·км								
	При коэффициенте мощности								
	0,75	0,8	0,85	0,88	0,9	0,92	0,94	0,96	0,98
50	0,738	0,755	0,770	0,775	0,778	0,779	0,778	0,774	0,764
70	0,562	0,568	0,572	0,571	0,569	0,567	0,562	0,554	0,540
95	0,459	0,460	0,457	0,453	0,450	0,445	0,438	0,427	0,412
120	0,400	0,396	0,391	0,385	0,380	0,374	0,365	0,353	0,337

Справочные данные для выбора защищенных проводов по термической устойчивости к току короткого замыкания

Допустимые токи односекундного короткого замыкания защищенных проводов указаны в таблице 2.9.

Таблица 2.9

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм^2	Односекундный ток короткого замыкания, кА, не более	
	СИП-3	SAX-W
35	3,0	3,2
50	4,3	4,3
70	6,0	6,4
95	8,2	8,6
120	10,3	11,0
150	12,9	13,5

При продолжительности короткого замыкания, отличающейся от 1 сек, значения тока короткого замыкания, указанные в таблице 2.9, необходимо умножить на поправочный коэффициент К, рассчитанный по формуле:

$$K = \frac{1}{t}$$

где t – продолжительность короткого замыкания, сек.

3. Опоры ВЛЗ

До настоящего времени ОАО «РОСЭП» разработан ряд проектов повторного применения опор ВЛЗ 6-10 кВ. Перечень проектов приведен в таблице 2.10.

Таблица 2.10

Шифр проекта	Название
Л56-97	Одноцепные железобетонные опоры со стойками С112, СВ110 и СВ105 ВЛ 10 кВ с защищенными проводами
Л57-97	Двухцепные железобетонные опоры со стойками С112, СВ110 и СВ164 ВЛ 10 кВ с защищенными проводами
19.0157	Железобетонные опоры для совместной подвески защищенных проводов ВЛ 10 кВ и самонесущих изолированных проводов одноцепной ВЛ 0,4 кВ
20.0027	Железобетонные опоры для совместной подвески защищенных проводов ВЛ 10 кВ и самонесущих изолированных проводов двухцепной ВЛ 0,4 кВ
21.0050	Переходные железобетонные опоры ВЛ 10 кВ с защищенными проводами
22.0012	Деревянные опоры с защищенными проводами ВЛ 10 кВ
26.0004	Деревянные опоры ВЛ 6-10 кВ с защищенными проводами с анкерно-угловыми опорами с оттяжками
26.0077	Одноцепные и двухцепные деревянные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с горизонтальным и вертикальным расположением проводов с линейной арматурой компании ENSTO

Закрепление опор в грунте должно выполняться в соответствии с проектами повторного применения опор ВЛ.

В дополнение к указанным проектам в настоящем томе использованы материалы «Пособия по проектированию ВЛЗ 10 кВ с линейной арматурой компании ENSTO. Шифр 25.0001» [20]

Проект шифр Л56-97

В проекте шифр Л56-97 [2] разработаны одноцепные железобетонные опоры на стойках СВ105, СВ110, С112 ВЛ 10 кВ с защищенными проводами СИП-3 (SAX-W) сечением 50, 70, 95 и 120 мм^2 для применения в I – IV районах по гололеду и ветру.
Промежуточные опоры разработаны в виде одностоечных свободностоящих конструкций с горизонтальным расположением проводов на оголовке, закрепленном на вершине стойки с помощью болтов.
Опоры анкерного типа, имеющие горизонтальное расположение проводов, приняты подкосной конструкции, позволяющей выполнять их сборку и установку в пробуренные котлованы укрупненными монтажными блоками.
Закрепление в грунтах промежуточных опор, как правило, выполняется без ригелей.
Закрепление опор анкерного типа выполняется в соответствии с проектом без установки в основании анкерных устройств или с анкерными плитами или ригелями.

Проект шифр Л57-97

В проекте шифр Л57-97 [3] разработаны двухцепные железобетонные опоры на стойках СВ110, С112 ВЛ 10 кВ с защищенными проводами СИП-3 (SAX-W) сечением 50, 70, 95 и 120 мм^2 для применения в I – IV районах по гололеду и ветру.
Промежуточные опоры разработаны в виде одностоечных свободностоящих конструкций с расположением попарно двух проводов на траверсе.
Опоры анкерного типа выполнены подкосной конструкции с закрепленными хомутами на стойке траверсами, что позволяет выполнить их сборку и установку в пробуренные котлованы укрупненными монтажными блоками.
Промежуточные опоры устанавливаются без ригелей.
Закрепление опор анкерного типа выполняется в соответствии с проектом с помощью ригельных устройств.
При эксплуатации ВЛ ремонтные работы следует проводить только при отключении обеих цепей ВЛ.

Проект шифр 19.0157

В проекте шифр 19.0157 [4] разработаны железобетонные опоры для совместной подвески защищенных проводов ВЛ 10 кВ и самонесущих изолированных проводов одноцепной ВЛ 0,38 кВ. Опоры разработаны на базе стоек СВ110 и С112 для применения в I – IV районах по гололеду и ветру.
Промежуточные опоры разработаны одностоечной конструкции, опоры анкерного типа – подкосной конструкции.
На вершине стойки устанавливаются траверсы, обеспечивающие горизонтальное расположение защищенных проводов, а ниже крепления подкоса устанавливаются крюки для крепления самонесущих изолированных проводов.
Проект разработан с учетом подвески защищенных проводов СИП-3 (SAX-W) сечением 50, 70, 95, 120 мм^2 и СИП-4 сечением 4х70 и 4х95.
Возможно применение проводов СИП-1, СИП-2 и других аналогичных.
Закрепление в грунтах промежуточных опор, как правило, выполняется без ригелей. Закрепление опор анкерного типа (подкосных) в грунтах выполняется в соответствии с проектом в зависимости от типа грунтов без установки в основании анкерных устройств или с применением унифицированных анкерных устройств.

Проект шифр 20.0027

В проекте шифр 20.0027 [5] разработаны железобетонные опоры для совместной подвески защищенных проводов ВЛ 10 кВ и самонесущих изолированных проводов двухцепной ВЛ 0,38 кВ.

Опоры разработаны на базе стоек СВ110 и С112 для применения в I – IV районах по гололеду и ветру.

Промежуточные опоры разработаны одностоечной конструкции. На вершине стойки устанавливается оголовок, обеспечивающий горизонтальное расположение защищенных проводов, а ниже устанавливаются крюки для крепления самонесущих изолированных проводов.

Опоры анкерного типа (угловые, анкерные, концевые и ответвительные) приняты подкосной конструкции. На вершине стойки опоры размещены оголовки или траверсы для крепления защищенных проводов, под креплением подкоса на стойке размещены траверсы для крепления самонесущих изолированных проводов.

Проект разработан с учетом подвески защищенных проводов СИП-3 (SAX-W) сечением 50, 70, 95, 120 мм^2 и двух проводов СИП-4 сечением до 4х70.

Закрепление промежуточных опор в грунтах выполняется, как правило, без ригелей.

Закрепление опор анкерного типа в грунтах выполняется, в соответствии с проектом, в зависимости от типа грунтов без установки в основании анкерных устройств или с применением унифицированных анкерных устройств.

Проект шифр 21.0050

В проекте шифр 21.0050 [6] разработаны повышенные железобетонные опоры с использованием стоек СВ110 и С112 ВЛ 10 кВ с защищенными проводами СИП-3 (SAX-W) сечением 50, 70, 95 и 120 мм^2 для применения в I – II ветровых районах и в I – IV районах по гололеду.

Промежуточные и анкерного типа опоры разработаны одностоечной конструкции в сочетании с припасованными приставками ПТ45 и ПТ60 длиной 4,5 и 6,0 м. Опоры анкерного типа укреплены с помощью подкосов.

На вершине стойки промежуточных опор устанавливается оголовок, а на стойках опор анкерного типа у подкоса – траверсы.

Закрепление в грунтах промежуточных опор выполняется, как правило, без ригелей.

Закрепление опор анкерного типа в грунтах, в соответствии с проектом, рекомендуется выполнять с использованием анкерных плит или других анкерных устройств.

Проект шифр 22.0012

В проекте шифр 22.0012 [7] разработаны деревянные опоры с использованием стоек длиной 10 м и 11 м с диаметром вершины 18 см ВЛ 10 кВ с защищенными проводами СИП-3 (SAX-W) сечением 50, 70, 95 и 120 мм^2 для применения в I – IV районах по гололеду и ветру.

Промежуточные опоры разработаны одностоечной конструкции с горизонтальным расположением проводов на оголовке или с вертикальным - на швеллере.

Концевые, анкерные, угловые промежуточные и ответвительные анкерные опоры разработаны А-образной конструкции с вертикальным расположением проводов, крепящихся к опоре с помощью гирлянд изоляторов. Исключение составляет ответвительная анкерная опора, где провода магистральной ВЛ крепятся на штыревых изоляторах, устанавливаемых на крюках.

Угловые анкерные и ответвительные угловые анкерные опоры имеют аналогичную конструкцию, но усиленную подкосом.

Для закрепления опор в грунтах в проекте предусматривается установка ригелей и анкерных устройств.

Проект шифр 26.0004

В проекте шифр 26.0004 [8] разработаны деревянные опоры с использованием стоек длиной 9,5 м, 10 м, и 12 м с диаметром вершины 16 см, 18 см и 20 см ВЛ 10 кВ с защищенными проводами СИП-3 (SAX-W) сечением 50, 70, 95 и 120 мм^2 для применения в I – V районах по гололеду и ветру по ПУЭ 7-го издания.

В проекте разработаны следующие типы опор одностоечной конструкции (без приставок):

- промежуточные, угловые промежуточные, анкерные, концевые, угловые анкерные, ответвительные анкерные, угловые ответвительные;
- переходные опоры повышенного габарита для пересечения с инженерными сооружениями: промежуточные и анкерные.

На угловых опорах и опорах анкерного типа применены оттяжки.

Для закрепления опор в грунтах в проекте предусматривается установка ригелей и анкерных устройств.

Проект шифр 26.0077

В проекте шифр 26.0077 разработаны деревянные опоры с использованием стоек длиной 9,5 м, 10 м, и 11м цельностоечной конструкции (без приставок) с диаметром вершины 20 см, 24 см ВЛ 10 кВ с защищенными проводами СИП-3 (SAX-W) сечением 50 мм^2, 70 мм^2, 95 мм^2 и 120 мм^2 для применения в I – IV районах по гололеду и ветру по ПУЭ 7-го издания.

В проекте разработаны промежуточные, угловые промежуточные, анкерные, концевые, угловые анкерные и ответвительные анкерные опоры ВЛ 6-20 кВ с защищенными проводами типа СИП-3.

Промежуточные одноцепные опоры разработаны одностоечной конструкции на базе деревянных стоек без приставок и устанавливаются непосредственно в грунт.

Промежуточные двухцепные опоры разработаны одностоечной и двухстоечной конструкции на базе деревянных стоек без приставок и устанавливаются непосредственно в грунт.

Опоры анкерного типа выполнены одностоечными или портальными с оттяжками, закрепляемыми железобетонными анкерными плитами П-3.

Опоры выполнены с горизонтальным и вертикальным расположением проводов и с использованием траверс компании ENSTO.

4. Рекомендуемая область применения опор ВЛ 10/0,4кВ со стойками С112-2(3,4) и СВ110-1(2,3).

Таблица 2.11

Нормативный РКУ по ветру (скоростной напор ветра $(q^H_{\max}, \frac{daH}{m^2})$	Нормативный РКУ по гололеду толщина стенки гололеда bн, мм)	Применение стоек		
		Предпочти-тельное	Допустимое	
			Менее экономичное	Менее надежное
I-II (40)	I (5)	С112-3	-	СВ110-3
	II (10)	С112-3	-	СВ110-3
	III (15)	С112-2	СВ110-2	СВ110-2
	IV (20)	С112-4	-	С112-2
I-II (50)	I (5)	С112-3	-	СВ110-2
	II (10)	С112-3	-	СВ110-2
	III (15)	С112-2	С112-3	С112-3
	IV (20)	С112-4	-	С112-2

Продолжение таблицы 2.11

Нормативный РКУ по ветру (скоростной напор ветра $(q^{H}_{\max}, \frac{daH}{m^2})$	Нормативный РКУ по гололеду толщина стенки гололеда bн, мм)	Применение стоек		
		Предпочти-тельное	Допустимое	
			Менее экономичное	Менее надежное
IV (65)	I (5)	С112-2	С112-3	С112-3
	II (10)	С112-2	-	С112-3
	III (15)	С112-4	-	С112-2
	IV (20)	С112-4	-	С112-2
V (80)	I (5)	С112-4	-	С112-2
	II (10)	С112-4	-	С112-2
	III (15)	С112-4	-	-
	IV (20)	С112-4	-	-

5. Нагрузки на провода ВЛ, рассчитанные по ПУЭ-98

Таблица 2.12

Районы		Максимальный расчетный скоростной напор ветра $(q^{H}_{\max}, \frac{daH}{m^2})$	Расчетное давление ветра на 1п.м. провода диаметром 10мм при гололеде $(P^{10}_{5p}, кг/м)$	Масса гололеда на 1п.м. провода диаметром 10мм, $кг/м$	
По голо-леду, (bн.мм)	По ветру $(q^{H}_{\max}, \frac{daH}{m^2})$			Нормативная P^{10}_{2H}	Расчетная P^{10}_{2H}
I-II (5-10)	I-II (40)	48	0,51	0,565	1,13
	III (50)	60	0,63		
	IV (65)	78	0,82		
	V (80)	96	1,01		
	VI (100)	120	1,26		
	VII (125)	150	1,58		
III (15)	III (40)	60	0,94	1,06	2,12
	IV (50)	78	1,09		
	V (65)	96	1,34		
	VI (80)	120	1,68		
	VII (100)	150	2,1		
IV (20)	III (50)	60	1,18	1,7	3,39
	IV (65)	78	1,36		
	V (80)	96	1,68		
	VI (100)	120	2,1		
	VII (125)	150	2,62		
Особый (25)	III (50)	60	1,41	2,47	4,95
	IV (65)	78	1,64		
	V (80)	96	2,02		
	VI (100)	120	2,52		
	VII (125)	150	3,15		

6. Линейная арматура

Для крепления защищенных проводов к траверсам и другим металлоконструкциям опор, для соединения проводов между собой и выполнения ответвлений предусмотрено использование арматуры компании ENSTO.

В номенклатуре линейной арматуры представлены следующие элементы:

- изоляторы и спиральные вязки;
- натяжные и поддерживающие зажимы;
- соединительные и ответвительные зажимы;
- устройства защиты от птиц и веток, маркеры проводов и др.

Изоляторы и спиральные вязки

На ВЛЗ 6-10 кВ для крепления защищенных проводов предусматривается применение штыревых и подвесных (натяжных) изоляторов. Материалом изготовления может быть керамика, стекло или полимерные композиции.

Штыревые изоляторы. При проектировании ВЛЗ 6-10 кВ возможен выбор двух конструктивных видов штыревых изоляторов. Первый вид это традиционные изоляторы с канавкой для провода на верхней поверхности головки изолятора. На таких изоляторах возможно крепление как защищенных так и неизолированных проводов. Второй вид- изоляторы со сквозной втулкой в теле головки изолятора для закладки в нее защищенного провода.

Штыревые изоляторы имеют следующие марки (см. Часть X, п.1):

- керамические со втулкой в головке – SDI37;
- керамические с канавкой на головке – SDI30;

Необходимо отметить следующие особенности применения штыревых изоляторов со втулками для закладки защищенного провода. Первая особенность - закладка защищенного провода во втулку изолятора возможна только на промежуточных опорах прямых участков ВЛЗ. На угловых промежуточных опорах защищенный провод необходимо крепить к шейке изолятора с внешней стороны угла поворота оси трассы ВЛЗ. Вторая особенность – при монтаже изоляторы со втулками позволяют отказаться от применения раскаточных роликов на промежуточных опорах и производить раскатку защищенного провода прямо на штыревых изоляторах.

Крепление защищенного провода к штыревым изоляторам осуществляется спиральными вязками по две вязки на изолятор (по одной в сторону каждого пролета). При проектировании и монтаже вязки необходимо выбирать в зависимости от двух параметров: сечения провода и диаметра шейки изолятора.

Подвесные (натяжные) изоляторы. Возможен выбор двух конструктивных видов подвесных (натяжных) изоляторов. Первый вид это традиционные гирлянды стеклянных изоляторов. Второй вид – полимерные изоляторы.

Подвесные изоляторы имеют следующие марки (см. Часть X, п.1):

- гирлянды подвесных стеклянных изоляторов – SDI90 и SH193;
- подвесные полимерные изоляторы – SDI90 и SH193.

Натяжные зажимы

На опорах анкерного типа защищенные провода крепятся посредством натяжных зажимов. При проектировании возможен выбор двух видов натяжных зажимов:

- натяжные клиновые зажимы – SO255, SO256;
- натяжные зажимы типа – SO85, SO105 и SO146.

При выборе натяжных зажимов необходимо учитывать особенности каждого вида. Клиновые натяжные зажимы для защищенных проводов имеют пластиковые клинья, предназначенные для предотвращения повреждения защитного слоя провода в месте его крепления. Таким образом, клиновые зажимы не требуют снятия защитного изоляционного слоя с провода при анкерном креплении в натяжном зажиме. Поэтому применение клиновых натяжных зажимов является более предпочтительным как с точки зрения упрощения монтажа, так и с точки зрения эксплуатационной долговечности ВЛЗ.
Натяжные зажимы типа SO85, SO105 и SO146 в своей конструкции не имеют элементов, предназначенных для предохранения защитного слоя провода в месте крепления, поэтому при монтаже эти зажимы требуют снятия защитного слоя с провода. Применение таких зажимов является менее преимущественным, чем клиновых натяжных зажимов с точки зрения эксплуатационной надежности ВЛЗ 6-10 кВ и удобства монтажа.

Поддерживающие зажимы

В качестве поддерживающих зажимов для защищенных проводов предусмотрено применение зажимов типа SO181.6. Неотъемлемой частью зажима является прокалывающий элемент, предназначенный для выноса потенциала защищенного провода на корпус зажима. Особенностью зажимов SO181.6 является возможность раскатки провода диаметром до 30 мм прямо в зажиме. Это позволяет отказаться от раскаточных роликов и упрощает монтаж проводов в целом.

Соединительные зажимы

Соединительные автоматические зажимы типа CIL предназначены для соединения неизолированных и защищенных проводов в пролете.
Автоматические зажимы CIL монтируются вручную без применения пресс-клещей.

Ответвительные зажимы

Для выполнения ответвлений и соединения защищенных проводов в шлейфах опор анкерного типа предусматривается применение следующих ответвительных зажимов:

- прокалывающие ответвительные зажимы SLW25.2;
- прокалывающие ответвительные зажимы для соединения защищенных проводов с неизолированными проводами SEW20, SEW21;
- плашечные ответвительные зажимы различных модификаций SL37, SL39, SL4.25, SL4.26, SL8.21, SL14.2.

В виду того, что прокалывающие зажимы при монтаже не требуют снятия защитного слоя с провода, их применение является более приоритетным. Сохранение защитного слоя провода в месте установки ответвительного зажима предохраняет контактное соединение от воздействия окружающей среды и повышает надежность работы ВЛЗ в целом.
Ответвительные зажимы, не имеющие интегрированного изолирующего корпуса необходимо закрывать защитными пластиковыми кожухами SP15, SP16.

7. Линейные разъединители

Для создания видимого разрыва на ВЛЗ 6-10 кВ возможно применение линейного разъединителя типа SZ24. Разъединитель SZ24 представляет собой комплект из трех однофазных разъединителей. Каждый однофазный разъединитель состоит из натяжного полимерного изолятора и смонтированных на нем подвижного и не подвижного контактов. Характеристики и эскиз линейного разъединителя SZ24 приведены в Части X, п. 10.

Монтаж разъединителя SZ24 возможен в двух вариантах. Первый вариант – монтаж разъединителя осуществляется на опоре анкерного типа. Второй вариант – монтаж каждой фазы разъединителя осуществляется в разрыве провода между двумя натяжными зажимами.
Операции с линейным разъединителем производятся с помощью оперативной изолирующей штанги СТ48.64.

8. Установка переносных заземлений

Номенклатура арматуры и сопутствующих элементов предусматривает два способа установки переносных заземлений на ВЛЗ 6-10 кВ.
Основным способом подключения переносного заземления на защищенные провода является использование специальных прокалывающих зажимов SLW36, которые подключаются к проводу с помощью оперативной штанги (например, СТ48.64). Для удобства наложения контактов переносных заземлений целесообразно применение зажимов SLW36 совместно со скобами PSS923 или PSS924 (см. Часть X, п. 7).
Второй способ основывается на использовании стационарных зажимов для подключения переносных заземлений на ВЛЗ 6-10 кВ. В качестве стационарных зажимов используются прокалывающие зажимы с дугозащитными рогами SEW20.3 (см. Часть X, п. 8). При этом зажимы монтируется на ВЛЗ в местах заранее определенных проектом как самостоятельные элементы или в составе устройств защиты от грозовых перенапряжений.
Контакты переносного заземления накладываются на горизонтальный участок дугозащитного рога зажима SEW20.3.

9. Устройства защиты от грозовых перенапряжений

При применении на ВЛ 6-10 кВ защищенных проводов необходимо устанавливать аппараты защиты от пережогов проводов при воздействии грозовых перенапряжений.
Обусловлено это тем, что силовая дуга, возникшая в результате грозового перенапряжения на защищенном проводе в отличие от неизолированных проводов не перемещается вдоль провода, а прожигает защитную оболочку и горит в одном месте до разрушения провода.

Устройство защиты от дуги SEW20.x и SEW21.x

Устройство защиты от дуги SEW20.x и SEW21.x (дугозащитные «рога») включает в себя прокалывающие зажимы SEW20 или SEW21, дугозащитный «рог» и шунт из алюминиевой проволоки сечением 25 мм^2. Шунт входит в комплект SEW20.2 и SEW21.2.
Пример конструкции для промежуточной опоры приведен в разделе VIII стр. 189. Принцип действия устройств защиты от дуги SEW20.x и SEW21.x заключается в следующем. Возникающая при грозовом перенапряжении электрическая дуга между проводом и траверсой перемещается по алюминиевому шунту к прокалывающему зажиму и вытесняется на конец дугозащитного «рога». Горение дуги вызывает ионизацию воздуха и приводит к междуфазному дуговому перекрытию между «рогами» соседних фаз. Возникающее при этом двух- или трехфазное замыкание приводит к срабатыванию защиты ВЛЗ и отключению линии с последующим автоматическим повторным включением.
Устройство применяется на промежуточных и угловых промежуточных опорах. Рекомендуется устанавливать на траверсах с междуфазным расстоянием до 600 мм на всех фазах и опорах [11].

Устройство защиты от дуги SDI20.2 и SDI20.3

Комплект включает в себя устройство защиты от дуги типа SEW20.1 и дополнительный рог с кронштейном PSS715.

Пример конструкции для промежуточной опоры приведен в разделе VIII стр. 187.
Устройства применяются для создания защитного искрового промежутка.
Длина искрового промежутка в разряднике должна быть установлена 100 мм для 10 кВ, 150 мм для 24 кВ и 230 мм для 35 кВ. Рекомендуется применять при расстоянии между фазными проводами более 600 мм [11].

Ограничитель перенапряжений с искровым промежутком SDI46

Комплект включает в себя ограничитель перенапряжения (ОПН), кронштейн, прокалывающий зажим с защитным кожухом и дугозащитный «рог».
Пример конструкции для промежуточной опоры приведен в разделе VIII стр. 185.
Использование ОПН с искровым промежутком является более выгодным способом защиты провода, чем применение только одного ОПН. Преимущество заключается в возможности использования менее мощного ОПН более продолжительное время. В нормальном режиме ограничитель перенапряжений не находится под потенциалом линии, его внешний рог совместно с рогом разрядника формируют воздушный искровой промежуток.
Длина искрового промежутка в разряднике должна быть установлена 46 ± 1 мм для 10 кВ, 80 ± 10 мм для 24 кВ.

Устройство защиты от дуги SDI27

Устройство защиты от дуги SDI27 включает в себя два дугозащитных «рога», прокалывающий зажим, кабельный наконечник и провод длиной 0,5 м сечением 95 мм^2.
Модификация SDI27.1 поставляется без прокалывающего зажима, провод снабжен наконечниками.
Пример конструкции для анкерной опоры приведен в разделе VIII стр. 191.
Пример конструкции для угловой промежуточной опоры приведен в разделе VIII стр. 192.
Пример конструкции для промежуточной опоры с подвесной изоляцией приведен в разделе VIII на стр. 193.
Устройства SDI применяются для защиты от грозовых перенапряжений при использовании натяжных изоляторов, например SDI90.
SDI27 используется для промежуточных опор с подвесной изоляцией с применением поддерживающего зажима типа SO181.
SDI27.1 используется для анкерных опор с применением натяжных зажимов типа SO255, SO256 и на угловых опорах с применением поддерживающего зажима типа SO181.
Искровой промежуток регулируется. Длина искрового промежутка в разряднике должна быть установлена 100мм для 10 кВ, 130-150мм для 24 кВ и 230мм для 35кВ.

Устройство защиты от дуги SDI97E

Комплект устройства защиты от дуги SDI97 включает в себя изолированную петлю, зажим крепления на опоре, прокалывающий зажим совмещенный с планкой и крепежные детали.
Пример конструкции для промежуточной опоры приведен в разделе VIII стр. 183
Длинно-искровые разрядники основаны на принципе удлинения пути импульсного перекрытия для снижения вероятности перехода импульсного перекрытия в силовую дугу.
Разрядники петлевого типа SDI97 устанавливаются параллельно изолятору по одному разряднику на каждую опору с последовательным чередованием фаз.
Более подробно устройство и установка SDI97 на разных типах опорах ВЛЗ 10 кВ даны в проекте повторного применения филиала ОАО «НТЦ электроэнергетики» «РОСЭП» шифр 23.0067 «Установка длинно-искровых разрядников типа РДИП-10 на опорах ВЛ 10 кВ с защищенными проводами [9] и проекте повторного применения филиала ОАО «СевЗапНТЦ» «Севзапэнергосетьпроект-Западсельэнергопроект» шифр Э-211 «Установка длинно-искровых разрядников петлевого типа РДИП-10-4-УХЛ1 на опорах ВЛ 10 кВ» [10].

Часть III

Таблицы монтажных стрел провеса защищенных проводов СИП-3 (SAX), рассчитанные по ПУЭ 7 издания

1. Описание

Таблицы монтажных стрел провеса разработаны для подвески на ВЛ 10 кВ защищенных проводов типа СИП-3 или SAX-W следующих сечений: 50, 70, 95 и 120 мм^2. Монтажные таблицы для СИП-4 см. данное Пособие книга 1.2.
Монтажные таблицы разработаны для I-IV районов по гололеду и ветру в соответствии с Правилами устройства электроустановок седьмого издания.
Монтажные таблицы разработаны для трех типовых проектов опор ВЛ с расчетными пролетами до 120 м и отличаются величиной максимального тяжения $T^н$ и максимальной стрелой провеса провода f_{max}.
Монтажные таблицы определены для двух величин региональных коэффициентов при расчетной ветровой нагрузке на провода (см. п. 2.5.54 ПУЭ 7 изд.) и расчетной гололедной нагрузке (см. п. 2.5.55 ПУЭ 7 изд.):

- $\gamma_{рв}= \gamma_{рг}=1,0$;
- $\gamma_{рв}=1,3$ и $\gamma_{рг}=1,5$.

Состав (содержание) таблиц монтажных стрел провеса для проекта 19.0157, 20.0027 и 21.0050 указаны в таблицах 3.2-3.21.

Сами таблицы монтажных стрел провеса приведены в п.3 настоящей части.

В таблицах 3.2÷3.21 приняты следующие условные обозначения для расчетных режимов проводов:
«ВГ» - ветер при гололеде на проводах;
«В» - максимальный ветер, гололед отсутствует;
«-5Г» - провода покрыты гололедом, ветер отсутствует;
«-40» - расчетная температура воздуха минус 40°С.

В монтажных таблицах принято:
Максимальное тяжение провода СИП-3 при нормативных нагрузках, принятое в данном проекте - Тн = 5400 Н.
Нормативное ветровое давление W_0 = 400-800 Па (I-IV район по ветру).
Нормативная толщина стенки гололеда $b_Э$ = 10, 15 , 20 и 25 мм (I-IV район погололеду).

Натяжку проводов при строительстве ВЛ следует выполнять всоответствии с величинами монтажных стрел провеса или напряжений, приведенными в таблицах 3.2÷3.21 для среднего пролета на данном анкерном участке ВЛ.
В части III использованы материалы «Пособия по проектированию ВЛЗ 10 кВ с линейной арматурой компании ENSTO. Шифр 25.0001» [20]

2. Состав таблиц монтажных стрел провеса

Таблица 3.1

Проект **19.0157**			
Стойки СВ110-5, С112-2, С112-1	W = 0,4-0,8 кПа		T = 6,9 кН
Сечение	$\gamma_{рв}$	$\gamma_{рг}$	Номер таблицы
СИП-3 1х50	1,0	1,0	3.2
СИП-3 1х50	1,3	1,5	3.3
СИП-3 1х70	1,0	1,0	3.4
СИП-3 1х70	1,3	1,5	3.5
СИП-3 1х95	1,0	1,0	3.6
СИП-3 1х95	1,3	1,5	3.7
СИП-3 1х120	1,0	1,0	3.8
СИП-3 1х120	1,3	1,5	3.9
Проект **20.0027**			
Стойки СВ110-5, С112-2, С112-1	W = 0,4-0,8 кПа		T = 3,4 кН
Сечение	$\gamma_{рв}$	$\gamma_{рг}$	Номер таблицы
СИП-3 1х50	1,0	1,0	3.10
СИП-3 1х50	1,3	1,5	3.11
СИП-3 1х70	1,0	1,0	3.12
СИП-3 1х70	1,3	1,5	3.13
СИП-3 1х95	1,0	1,0	3.14
СИП-3 1х95	1,3	1,5	3.15
СИП-3 1х120	1,0	1,0	3.16
СИП-3 1х120	1,3	1,5	3.17
Проект **21.0050**			
Стойки СВ110-5, С112-2, С112-1	W = 0,4-0,8 кПа		T = 5,4 кН
Сечение	$\gamma_{рв}$	$\gamma_{рг}$	Номер таблицы
СИП-3 1х50	1,0	1,0	3.18
СИП-3 1х70	1,0	1,0	3.19
СИП-3 1х95	1,0	1,0	3.20
СИП-3 1х120	1,0	1,0	3.21

3. Таблицы монтажных стрел провеса

Таблица 3.2

Проект **19.0157**			Марка провода **СИП-3 1х50**		$\gamma_{рв}$**= 1,0;** $\gamma_{рг}$ **= 1,0**		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
$b_э$ = 10 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3
30	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,6
40	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,6	0,8
$b_э$ = 15 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3
30	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,6
40	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$b_э$ = 20 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	0,3	0,3
30	0,2	0,4	0,4	0,5	1,1	0,6	0,7
40	0,8	0,9	1,0	1,1	1,9	1,2	1,3
$b_э$ = 25 мм							
20	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9
40	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7

Таблица 3.3

Проект **19.0157**			Марка провода **СИП-3 1х50**		$\gamma_{рв}$**= 1,3;** $\gamma_{рг}$ **= 1,5**		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
$b_э$ = 10 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3
30	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,6
40	0,3	0,5	0,5	0,6	0,8	0,8	0,9
$b_э$ = 15 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3
30	0,2	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7
40	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3
$b_э$ = 20 мм							
20	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4
30	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0
40	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7
$b_э$ = 25 мм							
20	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6
30	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3
40	2,1	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,3

Таблица 3.4

Проект **19.0157**			Марка провода **СИП-3 1х70**		$\gamma_{рв}$**= 1,0;** $\gamma_{рг}$ **= 1,0**		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
$b_э$ = 10 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,1	0,2	0,2	0,4	0,5	0,5	0,6
40	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,7	0,9
$b_э$ = 15 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,7
40	0,5	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
$b_э$ = 20 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,3	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8
40	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4
$b_э$ = 25 мм							
20	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5
30	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0
40	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8

Таблица 3.5

Проект **19.0157**			Марка провода **СИП-3 1х70**		$\gamma_{рв}$**= 1,3;** $\gamma_{рг}$ **= 1,5**		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
$b_э$ = 10 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,1	0,2	0,2	0,4	0,5	0,5	0,6
40	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1,1
$b_э$ = 15 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,3	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8
40	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4
$b_э$ = 20 мм							
20	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5
30	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1
40	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9
$b_э$ = 25 мм							
20	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
30	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4
40	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5

Таблица 3.6

Проект **19.0157**	Марка провода **СИП-3 1х95**				$\gamma_{рв}$**= 1,0;** $\gamma_{рг}$ **= 1,0**		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
$b_э$ = 10 мм							
20	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,1	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
40	0,2	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
$b_э$ = 15 мм							
20	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7
40	0,6	0,8	0,8	1,0	1,0	1,1	1,2
$b_э$ = 20 мм							
20	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4
30	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9
40	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5
$b_э$ = 25 мм							
20	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5
30	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1
40	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9

Таблица 3.7

Проект **19.0157**	Марка провода **СИП-3 1х95**				$\gamma_{рв}$**= 1,3;** $\gamma_{рг}$ **= 1,5**		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
$b_э$ = 10 мм							
20	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,1	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
40	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
$b_э$ = 15 мм							
20	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9
40	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5
$b_э$ = 20 мм							
20	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5
30	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1
40	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0
$b_э$ = 25 мм							
20	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7
30	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5
40	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6

Таблица 3.8

Проект **19.0157**			Марка провода **СИП-3 1х120**		$\gamma_{рв}$**= 1,0;** $\gamma_{рг}$ **= 1,0**		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
$b_э$ = 10 мм							
20	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4
30	0,1	0,3	0,3	0,5	0,6	0,6	0,7
40	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$b_э$ = 15 мм							
20	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4
30	0,2	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
40	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
$b_э$ = 20 мм							
20	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4
30	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9
40	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6
$b_э$ = 25 мм							
20	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5
30	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1
40	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0

Таблица 3.9

Проект **19.0157**			Марка провода **СИП-3 1х120**		$\gamma_{рв}$**= 1,3;** $\gamma_{рг}$ **= 1,5**		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
$b_э$ = 10 мм							
20	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4
30	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7
40	0,6	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
$b_э$ = 15 мм							
20	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4
30	0,4	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9
40	1,0	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5
$b_э$ = 20 мм							
20	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6
30	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3
40	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2
$b_э$ = 25 мм							
20	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
30	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5
40	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7

Таблица 3.10

Проект **20.0027**			Марка провода **СИП-3 1х50**		$\gamma_{рв}$**= 1,0;** $\gamma_{рг}$ **= 1,0**		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
$b_э$ = 10 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3
30	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,6
40	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,6	0,8
$b_э$ = 15 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3
30	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,6
40	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$b_э$ = 20 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	0,3	0,3
30	0,2	0,4	0,4	0,5	1,1	0,6	0,7
40	0,8	0,9	1,0	1,1	1,9	1,2	1,3
$b_э$ = 25 мм							
20	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9
40	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7

Таблица 3.11

Проект **20.0027**			Марка провода **СИП-3 1х50**		$\gamma_{рв}$**= 1,3;** $\gamma_{рг}$ **= 1,5**		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
$b_э$ = 10 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3
30	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,6
40	0,3	0,5	0,5	0,6	0,8	0,8	0,9
$b_э$ = 15 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3
30	0,2	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7
40	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3
$b_э$ = 20 мм							
20	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4
30	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0
40	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7
$b_э$ = 25 мм							
20	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6
30	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3
40	2,1	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,3

Таблица 3.12

Проект **20.0027**			Марка провода **СИП-3 1х70**		$\gamma_{рв}$**= 1,0;** $\gamma_{рг}$ **= 1,0**		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
$b_э$ = 10 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,1	0,2	0,2	0,4	0,5	0,5	0,6
40	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,7	0,9
$b_э$ = 15 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,7
40	0,5	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
$b_э$ = 20 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,3	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8
40	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4
$b_э$ = 25 мм							
20	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5
30	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0
40	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8

Таблица 3.13

Проект **20.0027**			Марка провода **СИП-3 1х70**		$\gamma_{рв}$**= 1,3;** $\gamma_{рг}$ **= 1,5**		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
$b_э$ = 10 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,1	0,2	0,2	0,4	0,5	0,5	0,6
40	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1,1
$b_э$ = 15 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,3	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8
40	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4
$b_э$ = 20 мм							
20	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5
30	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1
40	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9
$b_э$ = 25 мм							
20	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
30	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4
40	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5

Таблица 3.14

Проект **20.0027**			Марка провода **СИП-3 1х95**		$\gamma_{рв}$**= 1,0;** $\gamma_{рг}$ **= 1,0**		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
$b_э$ = 10 мм							
20	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,1	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
40	0,2	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
$b_э$ = 15 мм							
20	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7
40	0,6	0,8	0,8	1,0	1,0	1,1	1,2
$b_э$ = 20 мм							
20	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4
30	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9
40	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5
$b_э$ = 25 мм							
20	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5
30	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1
40	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9

Таблица 3.15

Проект **20.0027**			Марка провода **СИП-3 1х95**		$\gamma_{рв}$**= 1,3;** $\gamma_{рг}$ **= 1,5**		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
$b_э$ = 10 мм							
20	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,1	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
40	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
$b_э$ = 15 мм							
20	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9
40	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5
$b_э$ = 20 мм							
20	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5
30	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1
40	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0
$b_э$ = 25 мм							
20	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7
30	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5
40	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6

Таблица 3.16

Проект **20.0027**			Марка провода **СИП-3 1х120**		$\gamma_{рв}$**= 1,0;** $\gamma_{рг}$ **= 1,0**		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
$b_э$ = 10 мм							
20	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4
30	0,1	0,3	0,3	0,5	0,6	0,6	0,7
40	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$b_э$ = 15 мм							
20	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4
30	0,2	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
40	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
$b_э$ = 20 мм							
20	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4
30	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9
40	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6
$b_э$ = 25 мм							
20	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5
30	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1
40	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0

Таблица 3.17

Проект **20.0027**			Марка провода **СИП-3 1х120**		$\gamma_{рв}$**= 1,3;** $\gamma_{рг}$ **= 1,5**		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
$b_э$ = 10 мм							
20	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4
30	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7
40	0,6	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
$b_э$ = 15 мм							
20	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4
30	0,4	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9
40	1,0	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5
$b_э$ = 20 мм							
20	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6
30	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3
40	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2
$b_э$ = 25 мм							
20	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
30	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5
40	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7

Таблица 3.18

Проект **21.0050**			Марка провода **СИП-3 1х50**		$\gamma_{рв}$**= 1,0;** $\gamma_{рг}$ **= 1,0**		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
$b_э$ = 10 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3
30	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,5
40	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7
50	0,2	0,2	0,3	0,4	0,6	0,6	0,8
60	0,2	0,4	0,4	0,6	0,8	0,8	1,1
70	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,1	1,4
$b_э$ = 15 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3
30	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,5
40	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7
50	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	1,0
60	0,4	0,6	0,6	0,8	1,0	1,1	1,3
70	0,7	1,0	1,1	1,3	1,5	1,6	1,8
$b_э$ = 20 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3
30	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,5
40	0,1	0,2	0,2	0,3	0,5	0,5	0,7
50	0,4	0,6	0,6	0,8	1,0	1,0	1,2
60	0,9	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7
$b_э$ = 25 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3
30	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
40	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
50	1,0	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6

Таблица 3.19

Проект **21.0050**			Марка провода **СИП-3 1х70**		$\gamma_{рв}$**= 1,0;** $\gamma_{рг}$ **= 1,0**		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
$b_э$ = 10 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3
30	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,4	0,5
40	0,1	0,2	0,2	0,4	0,5	0,6	0,7
50	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	1,0
60	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	0,9	1,2
70	0,5	0,7	0,8	1,0	1,3	1,3	1,6
$b_э$ = 15 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3
30	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,4	0,5
40	0,1	0,2	0,2	0,4	0,5	0,6	0,7
50	0,2	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1,1
60	0,6	0,8	0,9	1,21	1,3	1,3	1,5
70	1,1	1,4	1,4	1,6	1,8	1,8	2,0
$b_э$ = 20 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3
30	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,4	0,5
40	0,2	0,4	0,4	0,6	0,7	0,7	0,9
50	0,6	0,8	0,9	1,0	1,2	1,2	1,4
60	1,2	1,4	1,5	1,6	1,8	1,8	2,0
$b_э$ = 25 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3
30	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6
40	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1
50	1,2	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8

Таблица 3.20

Проект **21.0050**			Марка провода **СИП-3 1х95**		$\gamma_{рв}$**= 1,0;** $\gamma_{рг}$ **= 1,0**		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
$b_э$ = 10 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,1	0,	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
40	0,1	0,3	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8
50	0,2	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1,1
60	0,4	0,6	0,7	0,9	1,1	1,1	1,4
70	0,7	1,0	1,1	1,3	1,5	1,5	1,8
$b_э$ = 15 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
40	0,1	0,3	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8
50	0,4	0,6	0,7	0,8	1,0	1,0	1,2
60	0,8	1,1	1,1	1,3	1,5	1,5	1,7
70	1,4	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2
$b_э$ = 20 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
40	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
50	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
60	1,5	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,0
$b_э$ = 25 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7
40	0,7	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2
50	1,4	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9

Таблица 3.21

Проект **21.0050**			Марка провода **СИП-3 1х120**		$\gamma_{рв}$**= 1,0;** $\gamma_{рг}$ **= 1,0**		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
$b_э$ = 10 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6
40	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,7	0,9
50	0,3	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1
60	0,5	0,8	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5
70	0,9	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,9
$b_э$ = 15 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6
40	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,7	0,9
50	0,5	0,8	0,8	1,0	1,1	1,1	1,3
60	1,0	1,3	1,3	1,5	1,6	1,6	1,8
70	1,6	1,8	1,9	2,0	2,2	2,2	2,4
$b_э$ = 20 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6
40	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1,1
50	1,0	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
60	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,1	2,3
$b_э$ = 25 мм							
20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4
30	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8
40	0,8	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3
50	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0

Часть IV

Таблицы расчетных пролетов для опор ВЛЗ 10 кВ по ПУЭ 7 издания

1. Описание

Расчетные пролеты для опор ВЛЗ 10 кВ определены в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок седьмого издания [1].

Расчеты выполнены для подвески на ВЛ 10 кВ защищенных проводов типа СИП-3 (SAX-W) сечением 50, 70, 95 и 120 мм^2.

Расчетные пролеты для всех типов опор определены как наименьшие из величины ветрового пролета, вычисленного из условия прочности промежуточной опоры, и габаритного пролета, рассчитанного с учетом прочности защищенных проводов и прочности опор анкерного типа.

Расчеты ветровых и габаритных пролетов определялись для двух величин региональных коэффициентов при определении расчетной ветровой нагрузки на провода (см. п. 2.5.54 ПУЭ 7 изд.) и расчетной гололедной нагрузки (см. п. 2.5.55 ПУЭ 7 изд.):

1) $\gamma_{рв}=\gamma_{рг}=1{,}0$ (см. таблицу 4.1);

2) $\gamma_{рв}=1{,}3$ и $\gamma_{рг}=1{,}5$ (см. таблицу 4.2);

Региональные коэффициенты $\gamma_{рв}=1{,}3$ и $\gamma_{рг}=1{,}5$ рекомендуется принимать в следующих энергосистемах, отнесенных к наиболее опасным в аварийном отношении: ОАО «Ставропольэнерго», ОАО «Липецкэнерго», ОАО «Каббалкэнерго», ОАО «Белгородэнерго», ОАО «Краснодарэнерго», ОАО «Пензаэнерго», ОАО «Ростовэнерго», ОАО «Башкирэнерго», ОАО «Калмэнерго», ОАО «Сахалинэнерго», ОАО «Воронежэнерго», ОАО «Камчатскэнерго». В остальных энергосистемах рекомендуются к применению региональные коэффициенты $\gamma_{рв}=\gamma_{рг}=1{,}0$.

Во всех энергосистемах для конкретных климатических условий допускается принимать расчетные пролеты в пределах величин, приведенных в таблицах 4.1÷4.4.

Расчетные пролеты железобетонных опор для совместной подвески ВЛ 10 кВ с защищенными проводами и одноцепной ВЛИ 0,38 кВ по проекту шифр 19.0157

Расчетные пролеты железобетонных опор для совместной подвески ВЛ 10 кВ с защищенными проводами и одноцепной ВЛИ 0,38 кВ с проводами СИП-4 по проекту шифр 19.0157, рассчитанные по ПУЭ 7 издания для I-IV районов по ветру и гололеду, приведены в таблицах 4.1 и 4.2.

Габаритные пролеты для различных сечений проводов определены с учетом максимального расчетного тяжения проводов, предусмотренного в проекте шифр 19.0157, т.е. для тяжения проводов при нормативной нагрузке, равной 3,4 кН, а на ВЛ 0,38 кВ равной 5,4 кН.

Расчеты выполнены для опор на базе следующих железобетонных стоек:

СВ110-2 (СВ110-5 по ТУ5863-007-00113557-94),
С112-1 (ТУ5863-009-00113557-95),
С112-2 (ТУ5863-009-00113557-95).

Расчетные пролеты железобетонных опор для совместной подвески ВЛ 10 кВ с защищенными проводами и двухцепной ВЛИ 0,38 кВ по проекту шифр 20.0027

Расчетные пролеты железобетонных опор для совместной подвески ВЛ 10 кВ с защищенными проводами и двухцепной ВЛИ 0,38 кВ с проводами СИП-4 по проекту шифр 20.0027, рассчитанные по ПУЭ 7 издания для I-IV районов по ветру и гололеду, приведены в таблицах 4.3 и 4.4.

Габаритные пролеты для различных сечений проводов определены с учетом максимального расчетного тяжения проводов, предусмотренного в проекте шифр 20.0027, т.е. для тяжения проводов ВЛ 10 кВ при нормативной нагрузке, равной 3,4 кН, а на ВЛИ 0,38 кВ равной 5,4 кН.

Расчеты выполнены для опор на базе следующих железобетонных стоек:
СВ110-2 (СВ110-5 по ТУ5863-007-00113557-94),
С112-1 (ТУ5863-009-00113557-95),
С112-2 (ТУ5863-009-00113557-95).

Расчетные пролеты для переходных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по проекту шифр 21.0050

Расчетные пролеты для переходных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по проекту шифр 21.0050, рассчитанные по ПУЭ 7 издания для I-IV районов по ветру и гололеду, приведены в таблицах 4.5.
Габаритные пролеты для различных сечений проводов определены с учетом максимального расчетного тяжения проводов, предусмотренного в проекте шифр 21.0050, т.е. для тяжения проводов при нормативной нагрузке, равной 5,4 кН.
Расчеты выполнены для опор на базе следующих железобетонных стоек:
СВ110-2 (СВ110-5 по ТУ5863-007-00113557-94),
С112-2 (ТУ5863-009-00113557-95).
В части IV использованы материалы «Пособия по проектированию ВЛЗ 10 кВ с линейной арматурой компании ENSTO. Шифр 25.0001» [20]

2. Таблицы расчетных пролетов (м)

Таблица 4.1

Проект **19.0157**	Региональные коэффициенты $\gamma_{рв}$=1,0; $\gamma_{рг}$=1,0															
Район по ветру	I, W_0 = 400 Па				II, W_0 = 500 Па				III, W_0 = 650 Па				IV, W_0 = 800 Па			
Марка провода СИП-3	Район по гололёду															
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Опора **ПБ10/0,4-8** на стойке СВ110-2 (СВ110-5 по ТУ 5863-007-00113557-94)																
50	40	40	30	30	40	40	30	30	40	40	30	30	30	30	30	30
70	40	40	30	30	40	40	30	30	40	40	30	30	30	30	30	30
95	40	40	30	30	40	40	30	30	35	35	30	30	25	25	25	25
120	40	40	30	30	40	40	30	30	35	35	30	30	25	25	25	25
Опора **ПБ10/0,4-4** на стойке С112-1 ($М^Р$=6 тс·м) по ТУ 5863-009-00113557-95																
50	40	40	30	30	40	40	30	30	40	40	30	30	40	40	30	30
70	40	40	30	30	40	40	30	30	40	40	30	30	40	40	30	30
95	40	40	30	30	40	40	30	30	40	40	30	30	35	35	30	30
120	40	40	30	30	40	40	30	30	40	40	30	30	35	35	30	30
Опора **ПБ10/0,4-5** на стойке С112-2 ($М^Р$=5 тс·м) по ТУ 5863-009-00113557-95																
50	40	40	30	30	40	40	30	30	40	40	30	30	30	30	30	30
70	40	40	30	30	40	40	30	30	40	40	30	30	30	30	30	30
95	40	40	30	30	40	40	30	30	35	35	30	30	25	25	25	25
120	40	40	30	30	40	40	30	30	35	35	30	30	25	25	25	25

Таблица 4.2

Проект **19.0157**	Региональные коэффициенты $\gamma_{рв}$=1,3; $\gamma_{рг}$=1,5															
Район по ветру	I, W_0 = 400 Па				II, W_0 = 500 Па				III, W_0 = 650 Па				IV, W_0 = 800 Па			
Марка провода СИП-3	Район по гололёду															
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Опора **ПБ10/0,4-8** на стойке СВ110-2 (СВ110-5 по ТУ 5863-007-00113557-94)																
50	30	30	30	20	30	30	30	20	30	30	30	20	-	-	-	-
70	30	30	30	20	30	30	30	20	30	30	30	20	-	-	-	-
95	30	30	30	20	30	30	30	20	30	30	30	20	-	-	-	-
120	30	30	30	20	30	30	30	20	30	30	30	20	-	-	-	-
Опора **ПБ10/0,4-4** на стойке С112-1 ($М^Р$=6 тс·м) по ТУ 5863-009-00113557-95																
50	30	30	30	20	30	30	30	20	30	30	30	20	-	-	-	-
70	30	30	30	20	30	30	30	20	30	30	30	20	-	-	-	-
95	30	30	30	20	30	30	30	20	30	30	30	20	-	-	-	-
120	30	30	30	20	30	30	30	20	30	30	30	20	-	-	-	-
Опора **ПБ10/0,4-5** на стойке С112-2 ($М^Р$=5 тс·м) по ТУ 5863-009-00113557-95																
50	30	30	30	20	30	30	30	20	30	30	30	20	-	-	-	-
70	30	30	30	20	30	30	30	20	30	30	30	20	-	-	-	-
95	30	30	30	20	30	30	30	20	30	30	30	20	-	-	-	-
120	30	30	30	20	30	30	30	20	30	30	30	20	-	-	-	-

Таблица 4.3

Проект **20.0027**	Региональные коэффициенты $\gamma_{рв}$=1,0; $\gamma_{рг}$=1,0															
Район по ветру	I, W_0 = 400 Па				II, W_0 = 500 Па				III, W_0 = 650 Па				IV, W_0 = 800 Па			
Марка провода СИП-3	Район по гололёду															
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Опора **ПБ10/0,4-8** на стойке СВ110-2 (СВ110-5 по ТУ 5863-007-00113557-94)																
50	40	40	30	30	40	40	30	30	30	30	30	30	25	25	25	25
70	40	40	30	30	40	40	30	30	30	30	30	30	25	25	25	25
95	40	40	30	30	40	40	30	30	30	30	30	30	25	25	25	25
120	40	40	30	30	40	40	30	30	30	30	30	30	20	20	20	20
Опора **ПБ10/0,4-4** на стойке С112-1 ($М^Р$=6 тс·м) по ТУ 5863-009-00113557-95																
50	40	40	30	30	40	40	30	30	40	40	30	30	30	30	30	30
70	40	40	30	30	40	40	30	30	40	40	30	30	25	25	25	25
95	40	40	30	30	40	40	30	30	40	40	30	30	25	25	25	25
120	40	40	30	30	40	40	30	30	30	30	30	30	25	25	25	25
Опора **ПБ10/0,4-5** на стойке С112-2 ($М^Р$=5 тс·м) по ТУ 5863-009-00113557-95																
50	40	40	30	30	40	40	30	30	30	30	30	30	25	25	25	25
70	40	40	30	30	40	40	30	30	30	30	30	30	25	25	25	25
95	40	40	30	30	40	40	30	30	30	30	30	30	25	25	25	25
120	40	40	30	30	40	40	30	30	30	30	30	30	20	20	20	20

Таблица 4.4

Проект **20.0027**	Региональные коэффициенты $\gamma_{рв}$=1,3; $\gamma_{рг}$=1,5															
Район по ветру	I, W_0 = 400 Па				II, W_0 = 500 Па				III, W_0 = 650 Па				IV, W_0 = 800 Па			
Марка провода СИП-3	Район по гололёду															
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Опора **ПБ10/0,4-8** на стойке СВ110-2 (СВ110-5 по ТУ 5863-007-00113557-94)																
50	30	30	30	20	30	30	30	20	25	25	25	20	-	-	-	-
70	30	30	30	20	30	30	30	20	20	20	20	20	-	-	-	-
95	30	30	30	20	30	30	30	20	20	20	20	20	-	-	-	-
120	30	30	30	20	30	30	30	20	20	20	20	20	-	-	-	-
Опора **ПБ10/0,4-4** на стойке С112-1 ($М^Р$=6 тс·м) по ТУ 5863-009-00113557-95																
50	30	30	30	20	30	30	30	20	25	25	25	20	-	-	-	-
70	30	30	30	20	30	30	30	20	25	25	25	20	-	-	-	-
95	30	30	30	20	30	30	30	20	25	25	25	20	-	-	-	-
120	30	30	30	20	30	30	30	20	20	20	20	20	-	-	-	-
Опора **ПБ10/0,4-5** на стойке С112-2 ($М^Р$=5 тс·м) по ТУ 5863-009-00113557-95																
50	30	30	30	20	30	30	30	20	25	25	25	20	-	-	-	-
70	30	30	30	20	30	30	30	20	20	20	20	20	-	-	-	-
95	30	30	30	20	30	30	30	20	20	20	20	20	-	-	-	-
120	30	30	30	20	30	30	30	20	20	20	20	20	-	-	-	-

Таблица 4.5

Проект **21.0050**	Региональные коэффициенты $\gamma_{рв}$=1,0; $\gamma_{рг}$=1,0							
Район по ветру	I, W_0 = 400 Па				II, W_0 = 500 Па			
Марка провода СИП-3	Район по гололёду							
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Опора **ППоБ10-1**								
50	70	70	60	50	70	70	60	50
70	70	70	60	50	70	70	60	50
95	70	70	60	45	60	60	60	45
120	70	70	55	45	55	55	55	45
Опора **ППоБ10-3**								
50	70	70	60	50	70	70	60	50
70	70	70	60	50	70	70	60	50
95	70	70	60	45	60	60	60	45
120	70	70	55	45	55	55	55	45
Опора **ППоБ10-5**								
50	65	65	50	40	35	35	35	35
70	60	60	50	40	30	30	30	30
95	60	60	50	40	25	25	25	25
120	60	60	50	40	25	25	25	25

Продолжение Таблица 4.5

Проект **21.0050**	Региональные коэффициенты $\gamma_{рв}$=1,0; $\gamma_{рг}$=1,0							
Район по ветру	I, W_0 = 400 Па				II, W_0 = 500 Па			
Марка провода СИП-3	Район по гололёду							
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Опора **ППоБ10-7**								
50	65	65	50	40	35	35	35	35
70	60	60	50	40	30	30	30	30
95	60	60	50	40	25	25	25	25
120	60	60	50	40	25	25	25	25

Часть V

Конструкции железобетонных опор для совместной подвески защищенных проводов ВЛ 10 кВ и самонесущих изолированных проводов одноцепной ВЛ 0,4 кВ по проекту шифр 19.0157

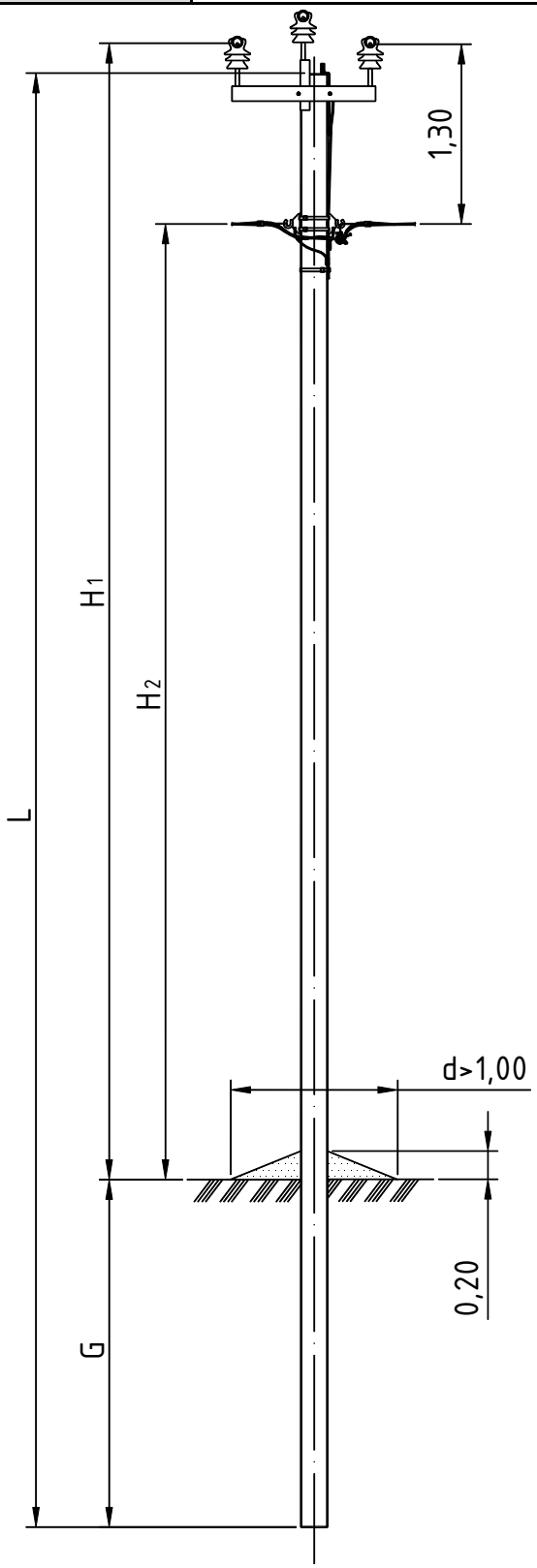
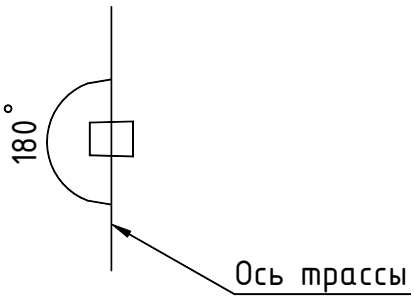
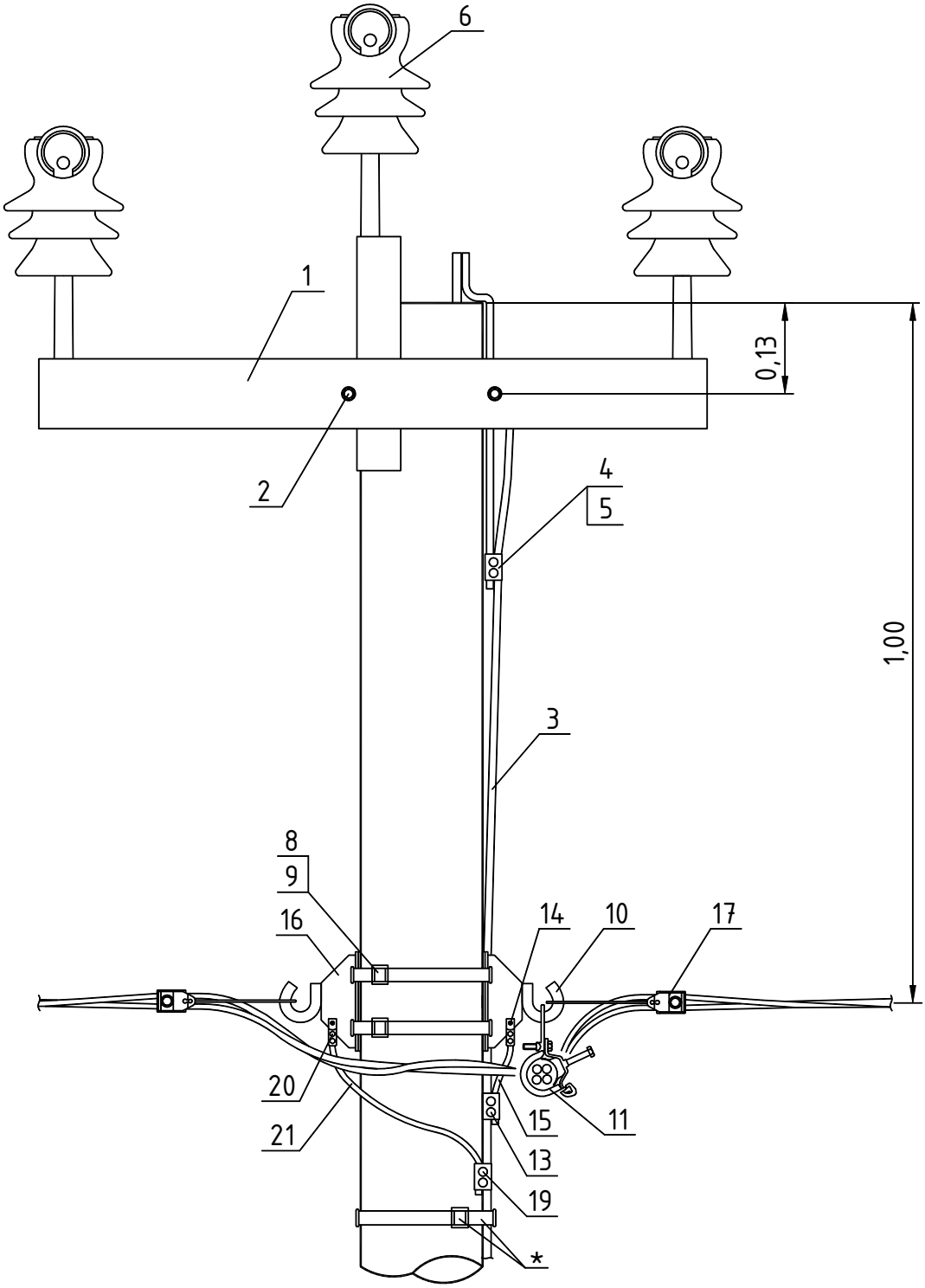


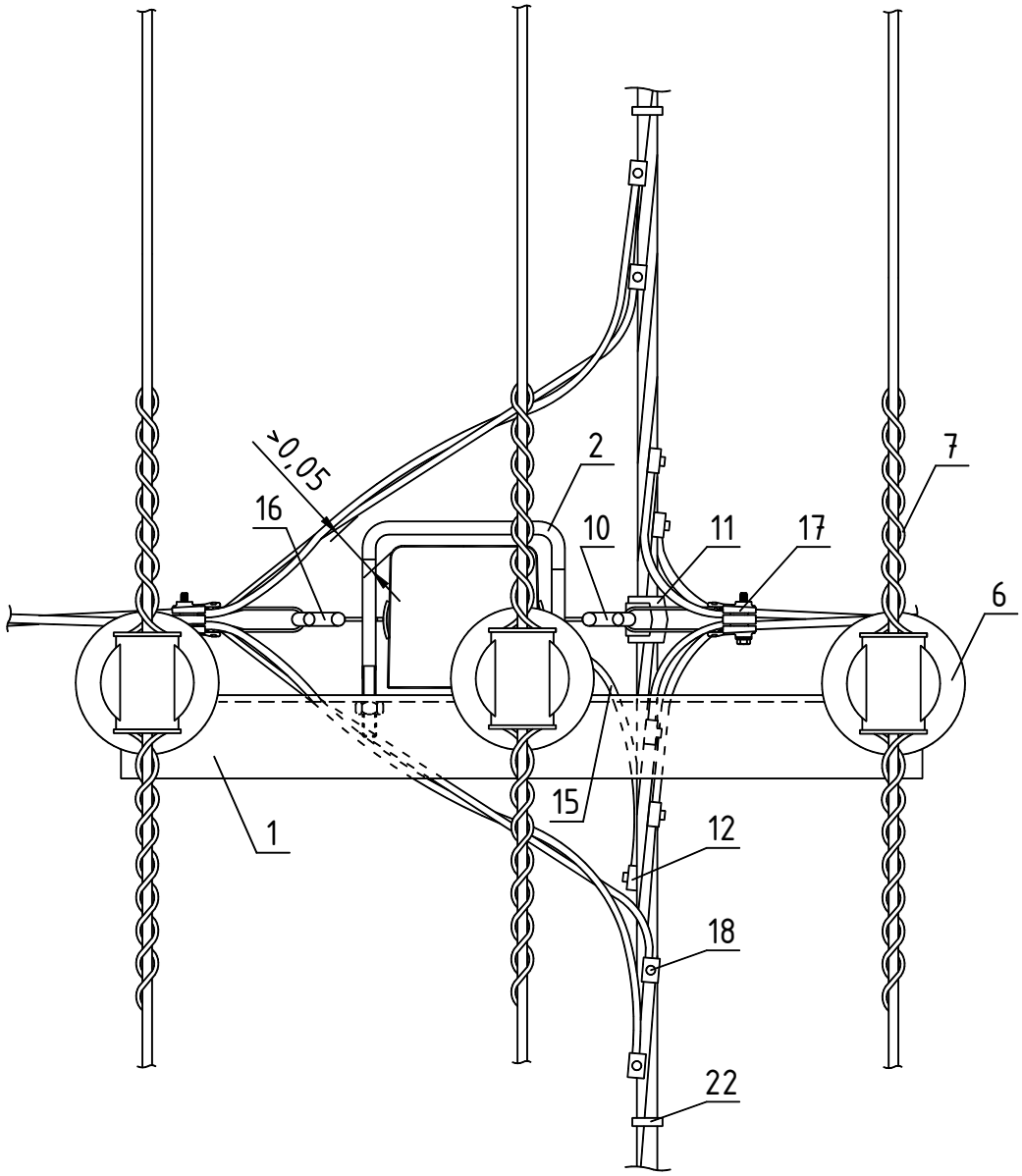
Схема установки стойки



Тип опоры	Стойка				H_1	H_2	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Кол.	Изгибающий момент					
		м	шт.	тс·м	м	м	м	стр.	
ПБ10/0,4-4	С112-1	11,2	1	6,0	8,9	7,7	2,5	51	Проект 19.0157
ПБ10/0,4-5	С112-2	11,2	1	5,0	8,9	7,7	2,5	51	Проект 19.0157
ПБ10/0,4-8	СВ110-5	11,0	1	5,0	8,7	7,5	2,5	51	Проект 19.0157



* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.

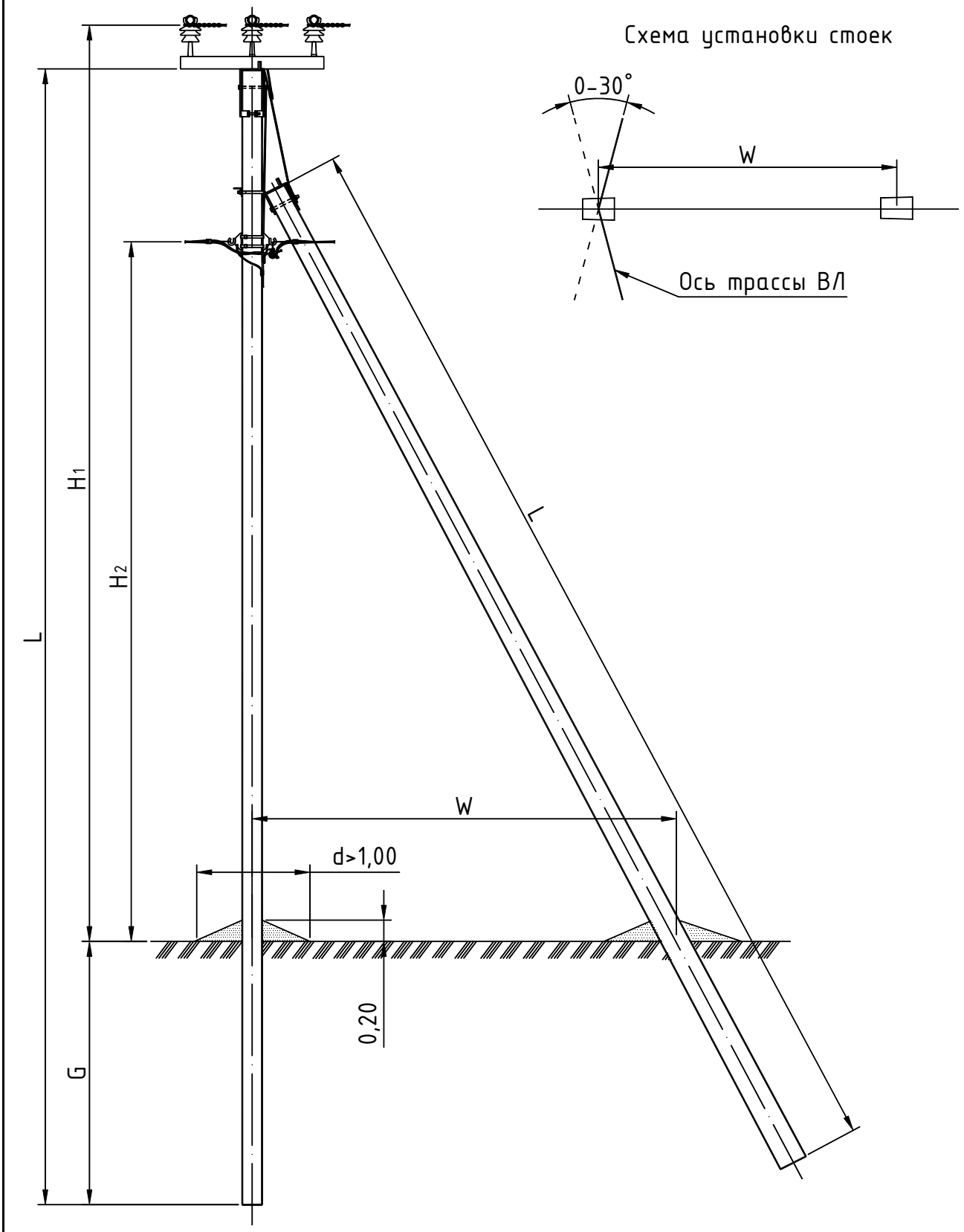

>0,05
2
7
16
10
11
17
6
15
1
12
18
22

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Оголовок	ОГs56	шт.	1	198	
2	Хомут	Х51	шт.	1	213	
3	Заземляющий проводник	ЗП21	м	1,1	215	
	Арматура 10 кВ					
4	Зажим	SL4.26	шт.	2	244	
5	Кожух защитный	SP15	шт.	2	245	
6	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	3	238	
7	Вязка спиральная	SO115._____ (СО ___)	шт.	6	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
	Арматура магистрали 0,4 кВ					
8	Скрепа	СОТ36	шт.	2	260	
9	Лента бандажная	СОТ37	м	5,2	260	
10	Крюк*	SOT29.10 (SOT39)	шт.	1	259	
11	Зажим поддерживающий	SO130 (SO136)	шт.	1	257	
12	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	1	263	
13	Зажим соединительный	SLIP22.12	шт.	2	263	
14	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	1	262	
15	Провод изолированный*	СИП-4	м	0,5		
	Арматура ответвлений 0,4 кВ					
16	Крюк	SOT29.10 (SOT39)	шт.	1	259	Количество ответвлений указано для 2-х ответвлений к 3-х фазным вводам
17	Зажим натяжной	SO158.1 (SO80S, SO274S)	шт.	2	256	
18	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	8	263	
19	Зажим соединительный	SLIP22.12	шт.	1	263	
20	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	1	262	
21	Провод изолированный**	СИП-4	м	0,5		
22	Бандаж	PER15	шт.	10	260	

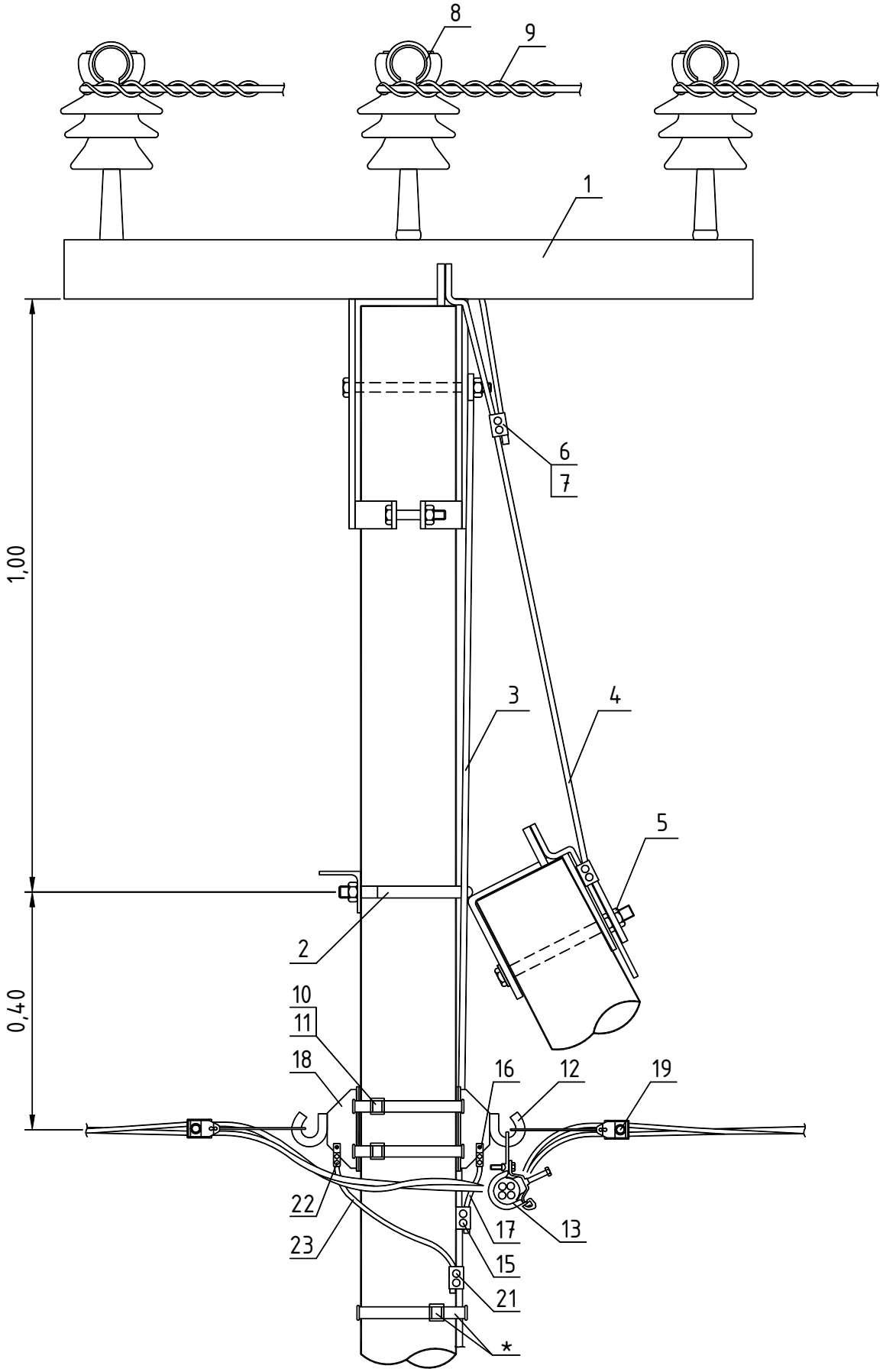
Примечание:

* Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка.

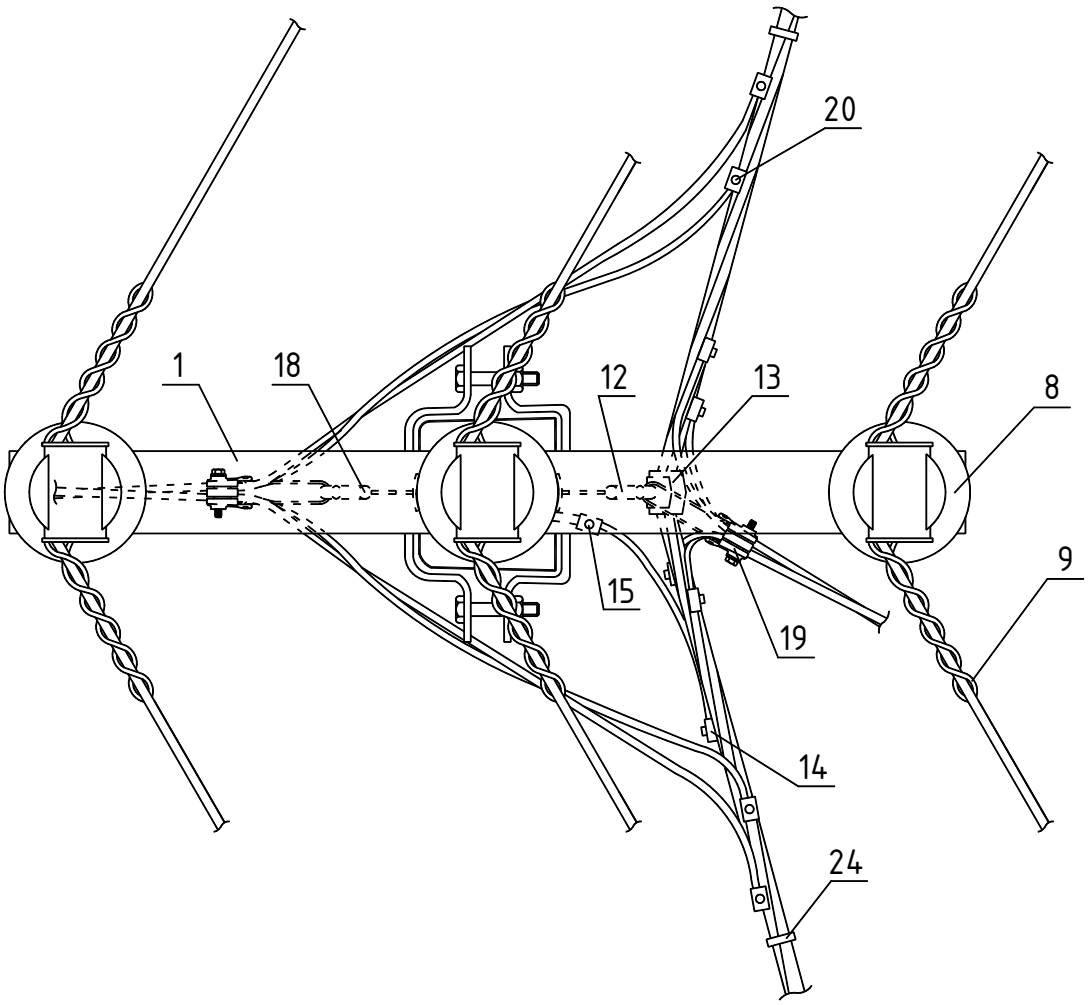
** Сечение изолированного провода СИП-4 определяется в соответствии с п.2.4.48 и п.1.7.126 по ПУЭ 7 издания [1].



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H_1	H_2	G	W	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Кол.							
		м	шт.	м	м	м	м	м	стр.	
УПБ10/0,4-1	С112-1	11,2	2	6,0	9,05	7,3	2,5	4,4	55	Проект 19.0157
УПБ10/0,4-2	С112-2	11,2	2	5,0	9,05	7,3	2,5	4,4	55	Проект 19.0157
УПБ10/0,4-7	СВ110-5	11,0	2	5,0	8,85	7,1	2,5	4,4	55	Проект 19.0157



* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.

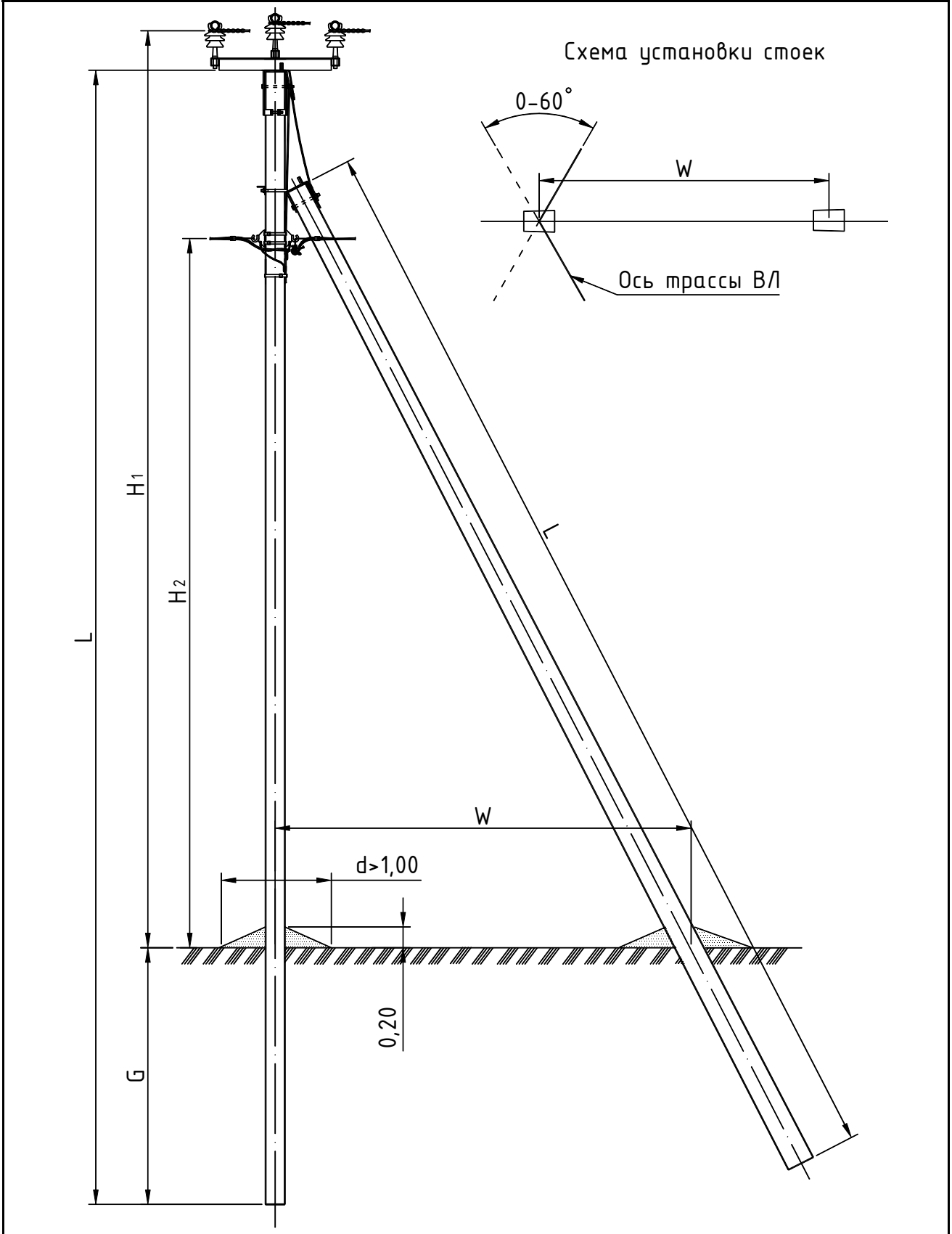

20
1
18
12
13
8
15
19
9
14
24

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Оголовок	ОГs60	шт.	1	199	
2	Крепление подкоса	У52	шт.	1	214	
3	Проводник заземляющий	ЗП22	м	1,64	215	
4	Проводник заземляющий	ЗП21	м	1,1	215	
5	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	1		
	Арматура 10 кВ					
6	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	3	244	
7	Кожух защитный	SP15	шт.	3	245	
8	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	3	238	
9	Вязка спиральная	SO115.____ (СО ___)	шт.	6	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
	Арматура магистрали 0,4 кВ					
10	Скрепа	СОТ36	шт.	2	260	
11	Лента бандажная	СОТ37	м	5,2	260	
12	Крюк*	SOT29.10 (SOT39)	шт.	1	259	
13	Зажим поддерживающий	SO130 (SO136)	шт.	1	257	
14	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	1	263	
15	Зажим соединительный	SLIP22.12	шт.	2	263	
16	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	1	262	
17	Провод изолированный*	СИП-4	м	0,5		
	Арматура ответвлений 0,4 кВ					
18	Крюк	SOT29.10 (SOT39)	шт.	1	259	Количество ответвлений указано для 2-х ответвлений к 3-х фазным вводам
19	Зажим натяжной	SO158.1 (SO80S, SO274S)	шт.	2	256	
20	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	8	263	
21	Зажим соединительный	SLIP22.12	шт.	1	263	
22	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	1	262	
23	Провод изолированный**	СИП-4	м	0,5		
24	Бандаж	PER15	шт.	10	260	

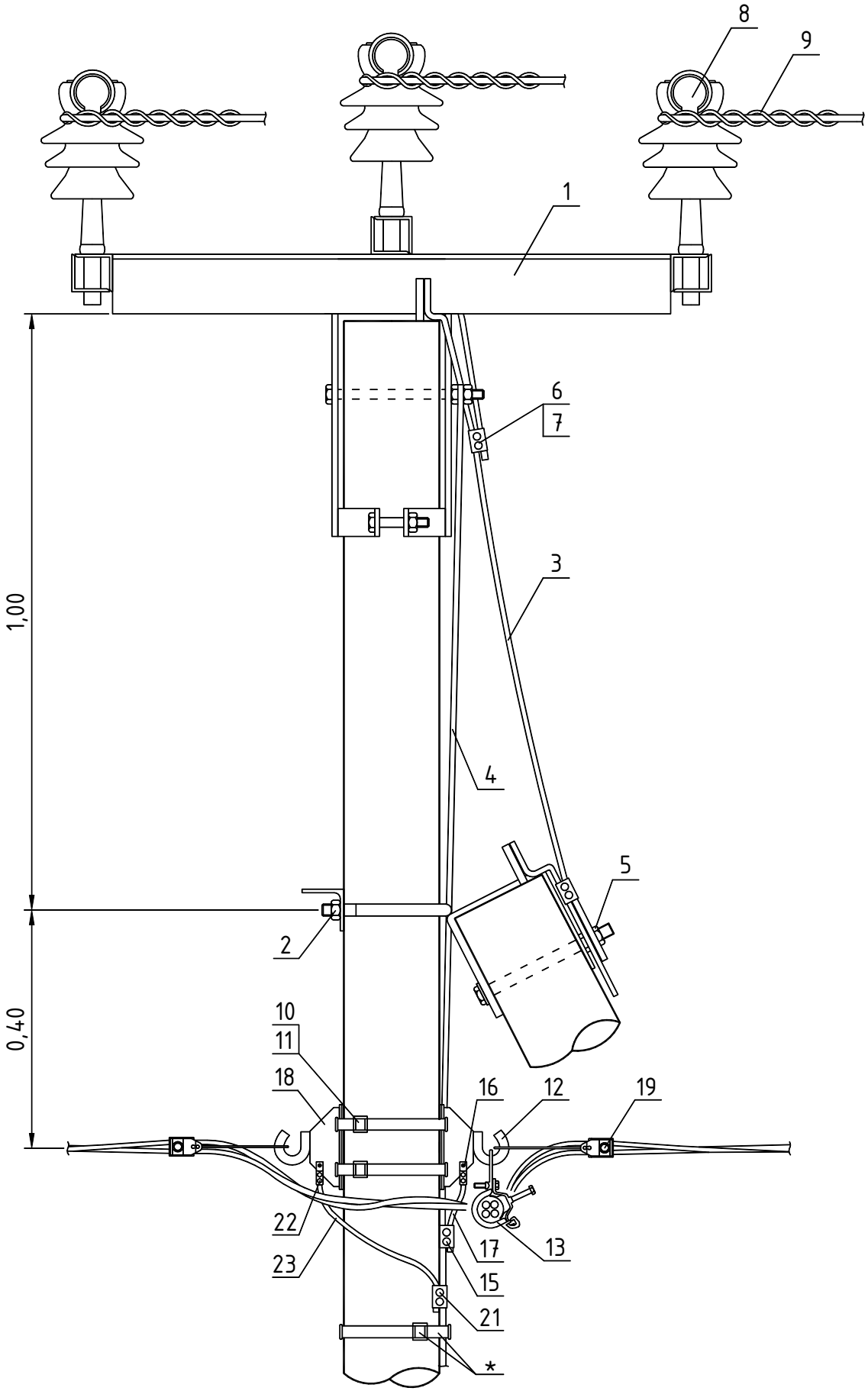
Примечание:

* Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка.

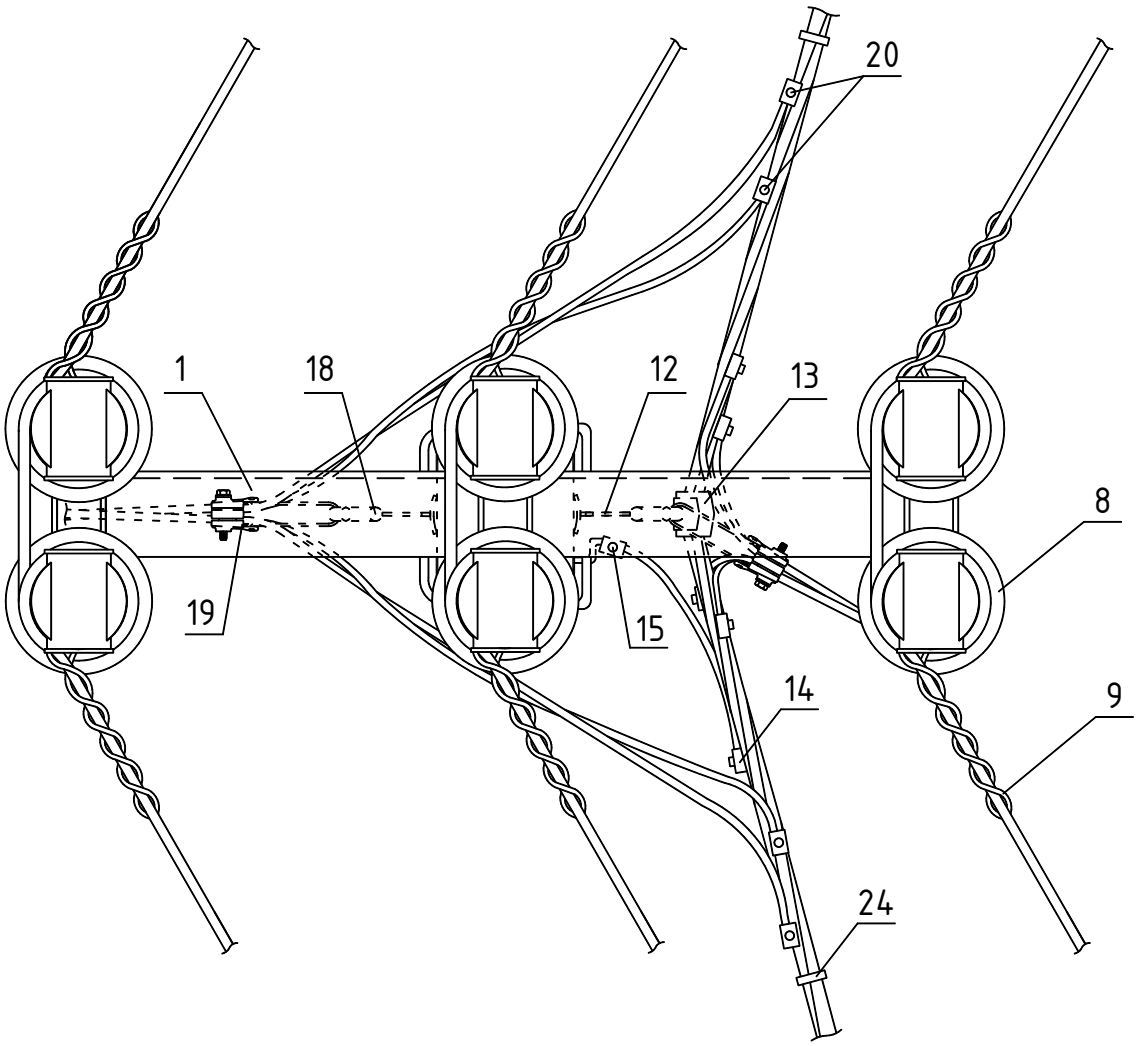
** Сечение изолированного провода СИП-4 определяется в соответствии с п.2.4.48 и п.1.7.126 по ПУЭ 7 издания [1].



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H_1	H_2	G	W	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Кол.							
		м	шт.	тс·м	м	м	м	м	стр.	
УПБ10/0,4-4	С112-1	11,2	2	6,0	9,05	7,3	2,5	4,4	59	Проект 19.0157
УПБ10/0,4-5	С112-2	11,2	2	5,0	9,05	7,3	2,5	4,4	59	Проект 19.0157
УПБ10/0,4-8	СВ110-5	11,0	2	5,0	8,85	7,1	2,5	4,4	59	Проект 19.0157



* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.

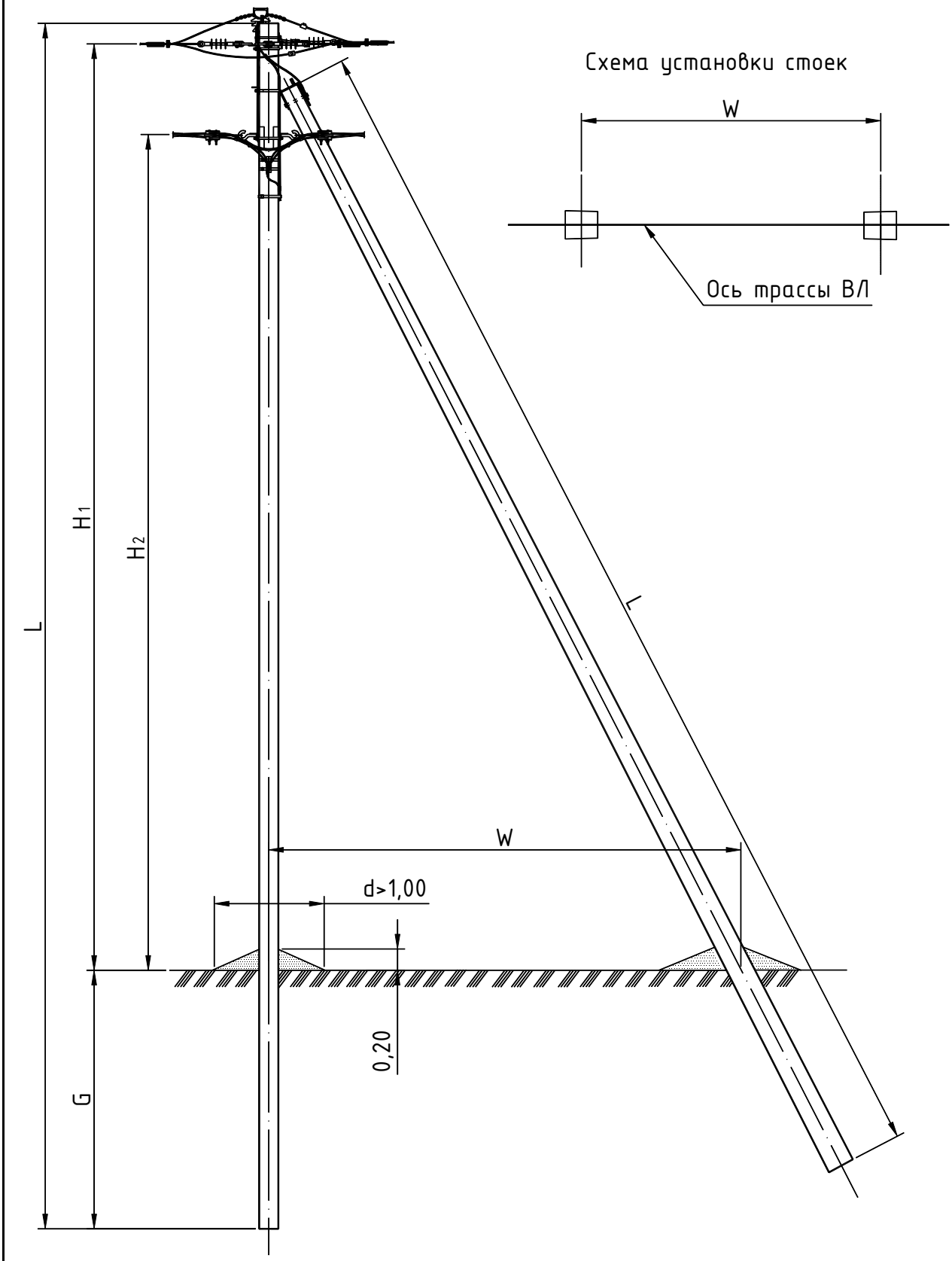

20
1
18
12
13
8
19
15
14
9
24

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Оголовок	ОГs61	шт.	1	203	
2	Крепление подкоса	У52	шт.	1	214	
3	Проводник заземляющий	ЗП21	м	1,1	215	
4	Проводник заземляющий	ЗП22	м	1,64	215	
5	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	1		
	Арматура 10 кВ					
6	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	3	244	
7	Кожух защитный	SP15	шт.	3	245	
8	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	6	238	
9	Вязка спиральная	SO115.____ (СО___)	шт.	12	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
	Арматура магистрали 0,4 кВ					
10	Скрепа	СОТ36	шт.	2	260	
11	Лента бандажная	СОТ37	м	5,2	260	
12	Крюк*	SOT29.10 (SOT39)	шт.	1	259	
13	Зажим поддерживающий	SO130 (SO136)	шт.	1	257	
14	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	1	263	
15	Зажим ответвительный	SLIP22.12	шт.	2	263	
16	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	1	262	
17	Провод изолированный*	СИП-4	м	0,5		
	Арматура ответвлений 0,4 кВ					
18	Крюк	SOT29.10 (SOT39)	шт.	1	259	Количество ответвлений указано для 2-х ответвлений к 3-х фазным вводам
19	Зажим натяжной	SO158.1 (SO80S, SO274S)	шт.	2	256	
20	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	8	263	
21	Зажим ответвительный	SLIP22.12	шт.	1	263	
22	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	1	262	
23	Провод изолированный**	СИП-4	м	0,5		
24	Бандаж	PER15	шт.	10	260	

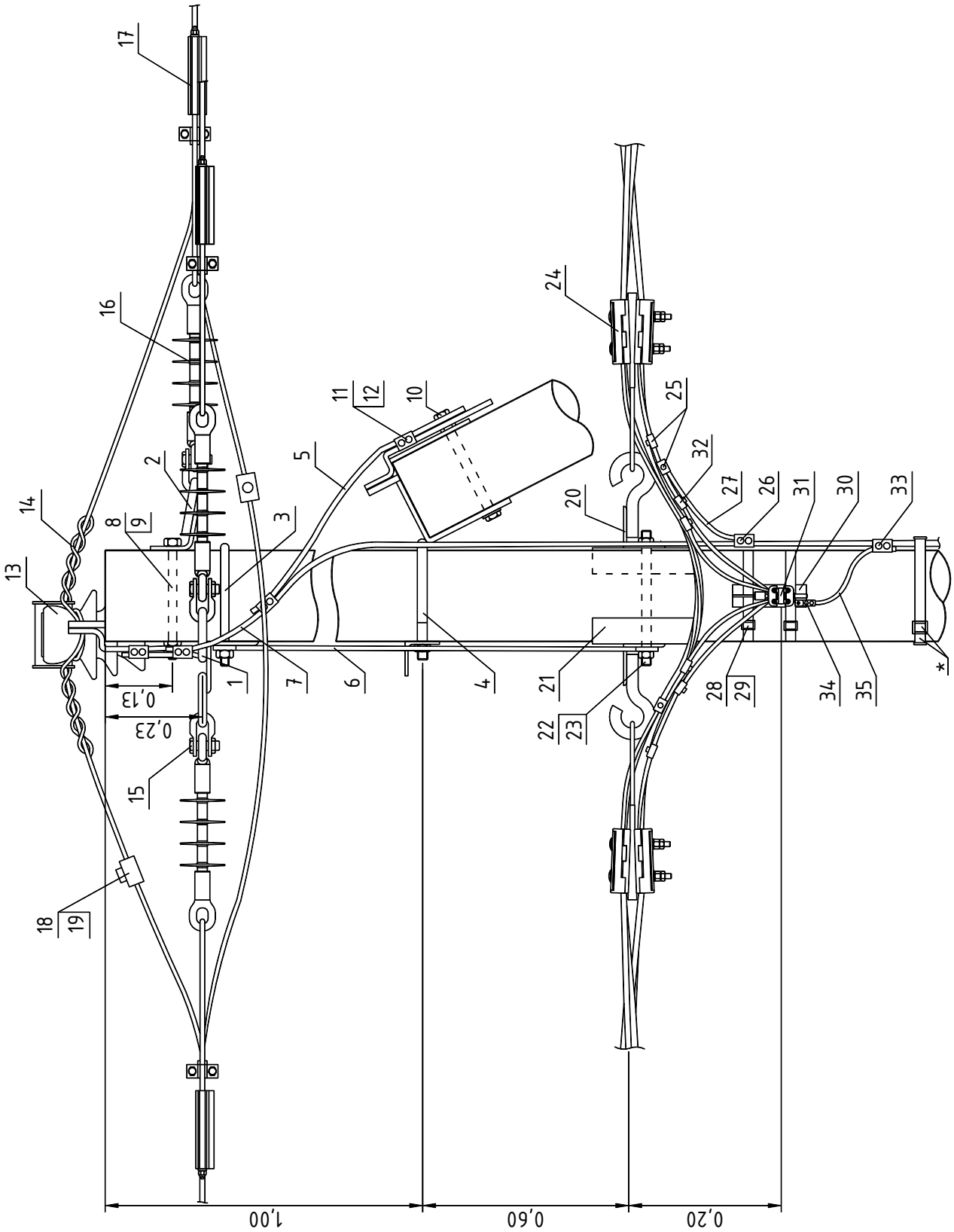
Примечание:

* Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка.

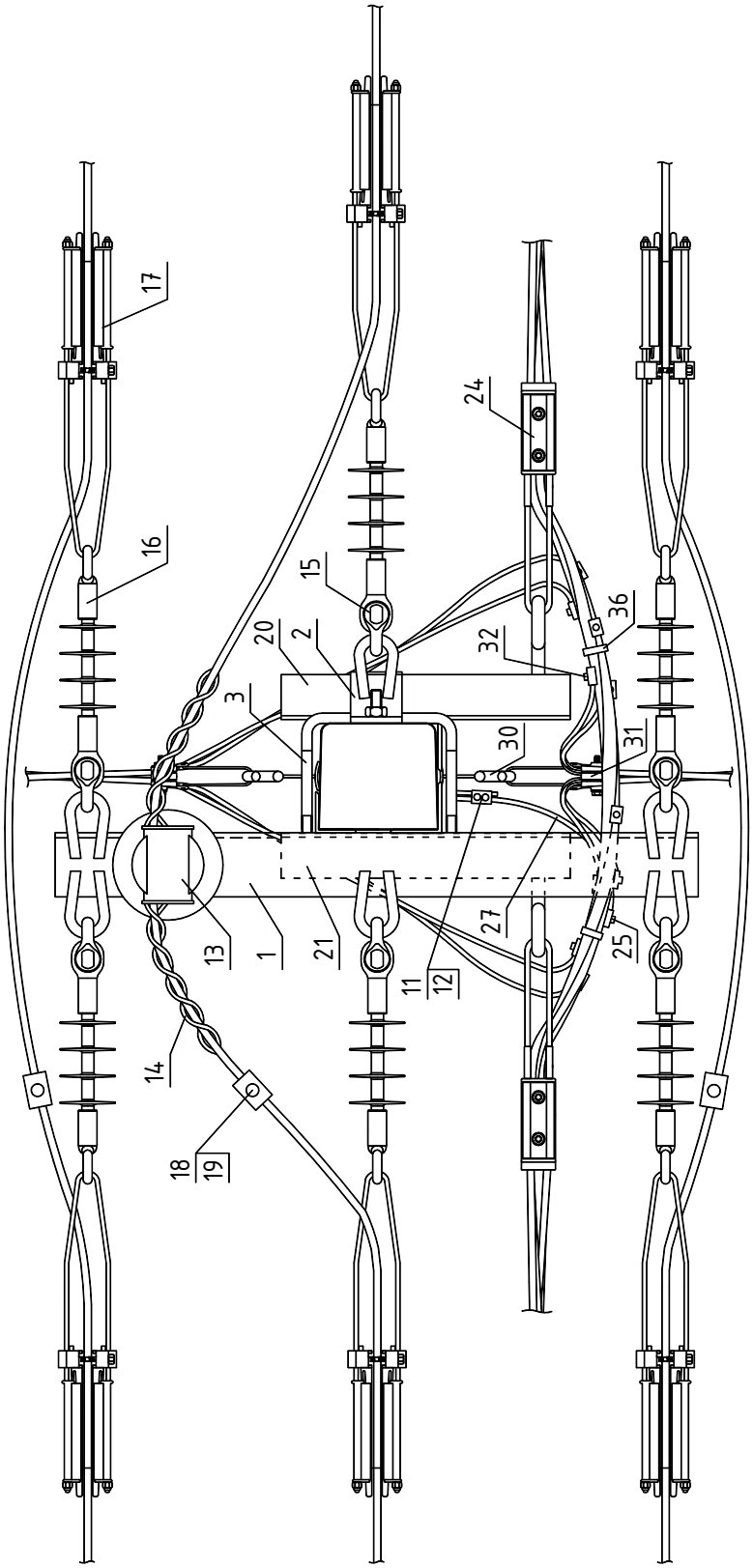
** Сечение изолированного провода СИП-4 определяется в соответствии с п.2.4.48 и п.1.7.126 по ПУЭ 7 издания [1].



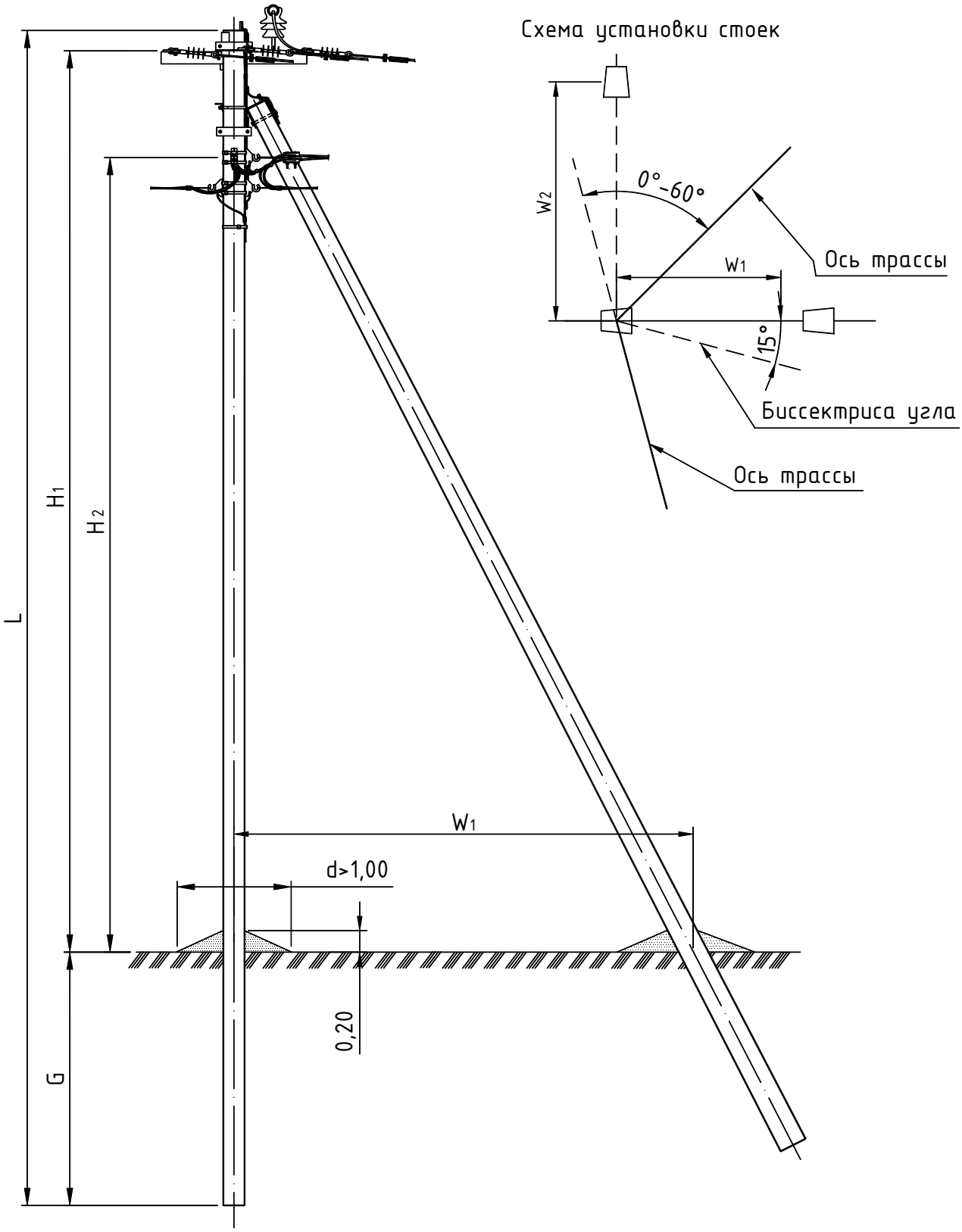
Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H_1	H_2	G	W	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Кол.							
		м	шт.	тс·м	м	м	м	м	стр.	
АБ10/0,4-1	С112-1	11,2	2	6,0	8,55	7,15	2,5	4,4	63	Проект 19.0157
АБ10/0,4-2	С112-2	11,2	2	5,0	8,55	7,15	2,5	4,4	63	Проект 19.0157
АБ10/0,4-4	СВ110-5	11,0	2	5,0	8,35	7,15	2,3	4,4	63	Проект 19.0157



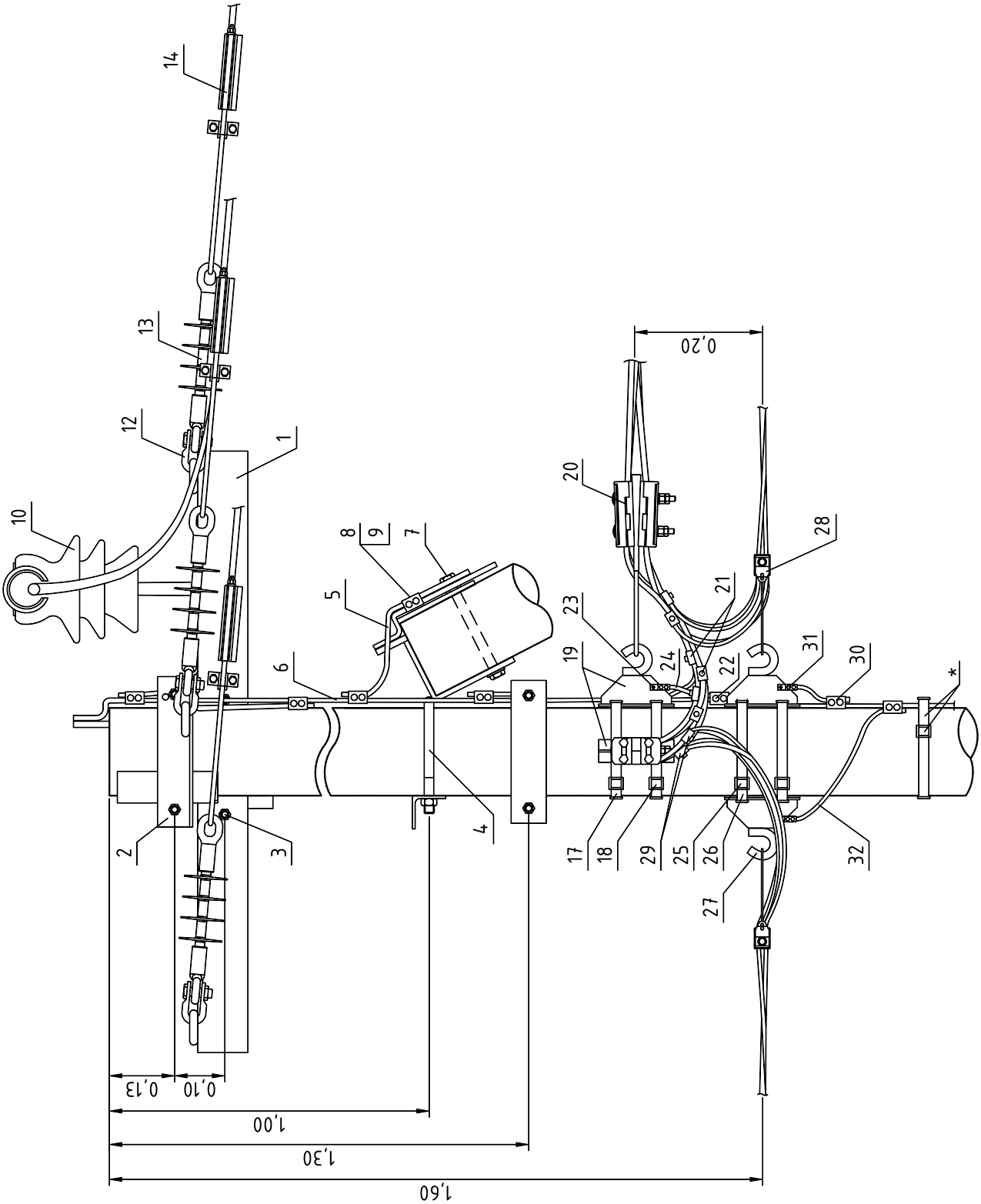
* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.


17
16
24
15
20
2
3
32
36
30
31
13
1
21
11
12
27
25
14
18
19

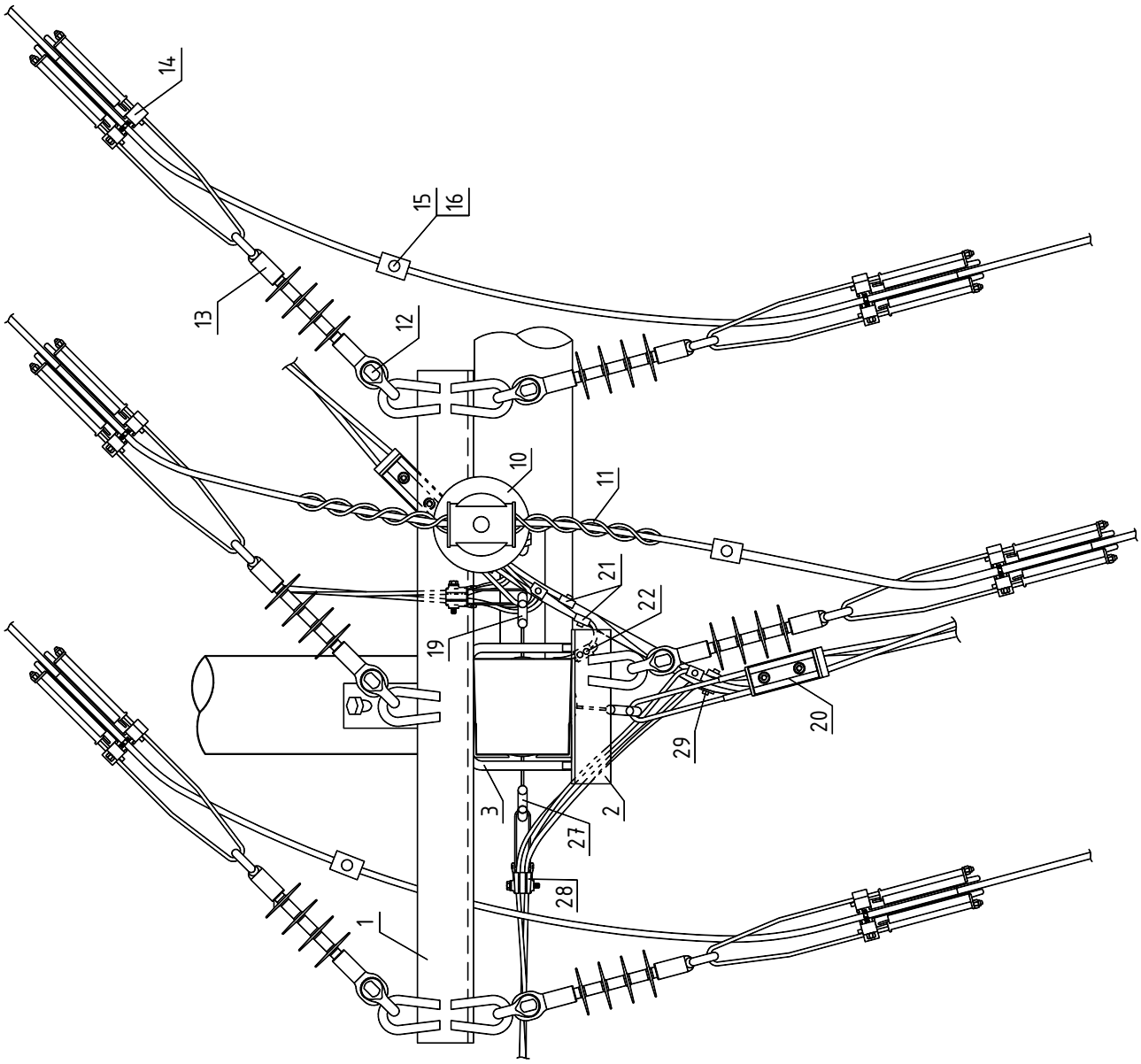
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Траверса	ТМ77	шт.	1	206	
2	Накладка	ОГ52	шт.	1	212	
3	Хомут	Х51	шт.	1	213	
4	Крепление подкоса	У52	шт.	1	214	
5	Проводник заземляющий	ЗП21	м	2	215	
6	Проводник заземляющий	ЗП22	м	1,6	215	
7	Проводник заземляющий	ЗП22	м	0,44	215	
8	Болт ГОСТ 7798-70	М16	шт.	1		
9	Гайка ГОСТ 5915-70	М16	шт.	1		
10	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	1		
	Арматура 10 кВ					
11	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	5	244	
12	Кожух защитный	SP15	шт.	5	245	
13	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	1	238	
14	Вязка спиральная	SO115.____ (СО ___)	шт.	2	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
15	Скоба	SH195	шт.	6	250	
16	Изолятор натяжной	SDI90.__	шт.	6	239	
17	Зажим натяжной	SO255 (SO256)	шт.	6	240	Марка зависит от сечения провода
18	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	243	
19	Кожух защитный	SP16	шт.	3	245	
	Металлоконструкции магистрали 0,4 кВ					
20	Траверса	ТМ78	шт.	1	207	
21	Траверса	ТМ78а	шт.	1	207	
22	Болт ГОСТ 7798-70	М16	шт.	2		
23	Гайка ГОСТ 5915-70	М16	шт.	2		
	Арматура магистрали 0,4 кВ					
24	Зажим натяжной	SO118.1201S (SO275S)	шт.	2	256	
25	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	1(4)	263	
26	Зажим соединительный	SLIP22.12	шт.	1	263	
27	Провод изолированный	СИП-4	м	0,5		
	Арматура ответвлений 0,4 кВ					
28	Скрепа	СОТ36	шт.	2	260	Количество ответвлений указано для 2-х ответвлений к 3-х фазным вводам
29	Лента бандажная	СОТ37	м	2,6	260	
30	Крюк	SOT29.10	шт.	2	259	
31	Зажим натяжной	SO158.1 (SO80S)	шт.	2	256	
32	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	8	263	
33	Зажим соединительный	SLIP22.12	шт.	1	263	
34	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	2	262	
35	Провод изолированный	СИП-4	м	0,5		
36	Бандаж	PER15	шт.	10	260	



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H_1	H_2	G	W_1	W_2	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Кол.								
		м	шт.	тс·м	м	м	м	м	м	стр.	
УАБ10/0,4-1	С112-1	11,2	3	6,0	8,7	7,3	2,3	4,4	4,4	67	Проект 19.0157
УАБ10/0,4-2	С112-2	11,2	3	5,0	8,7	7,3	2,3	4,4	4,4	67	Проект 19.0157
УАБ10/0,4-4	СВ110-5	11,0	3	5,0	8,5	7,1	2,3	4,4	4,4	67	Проект 19.0157



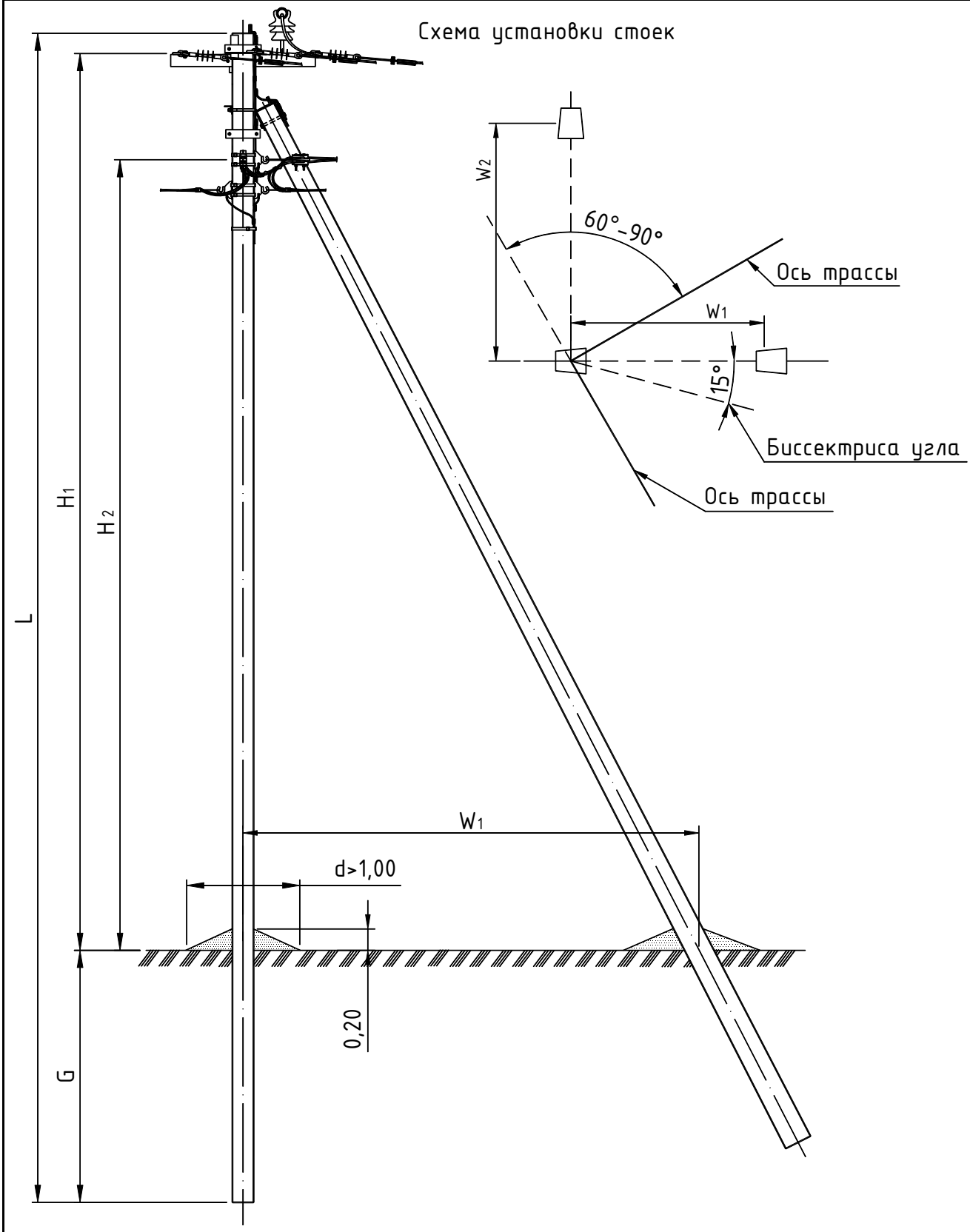
* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.


14
15
16
13
12
10
11
21
22
19
20
29
3
2
27
28
1

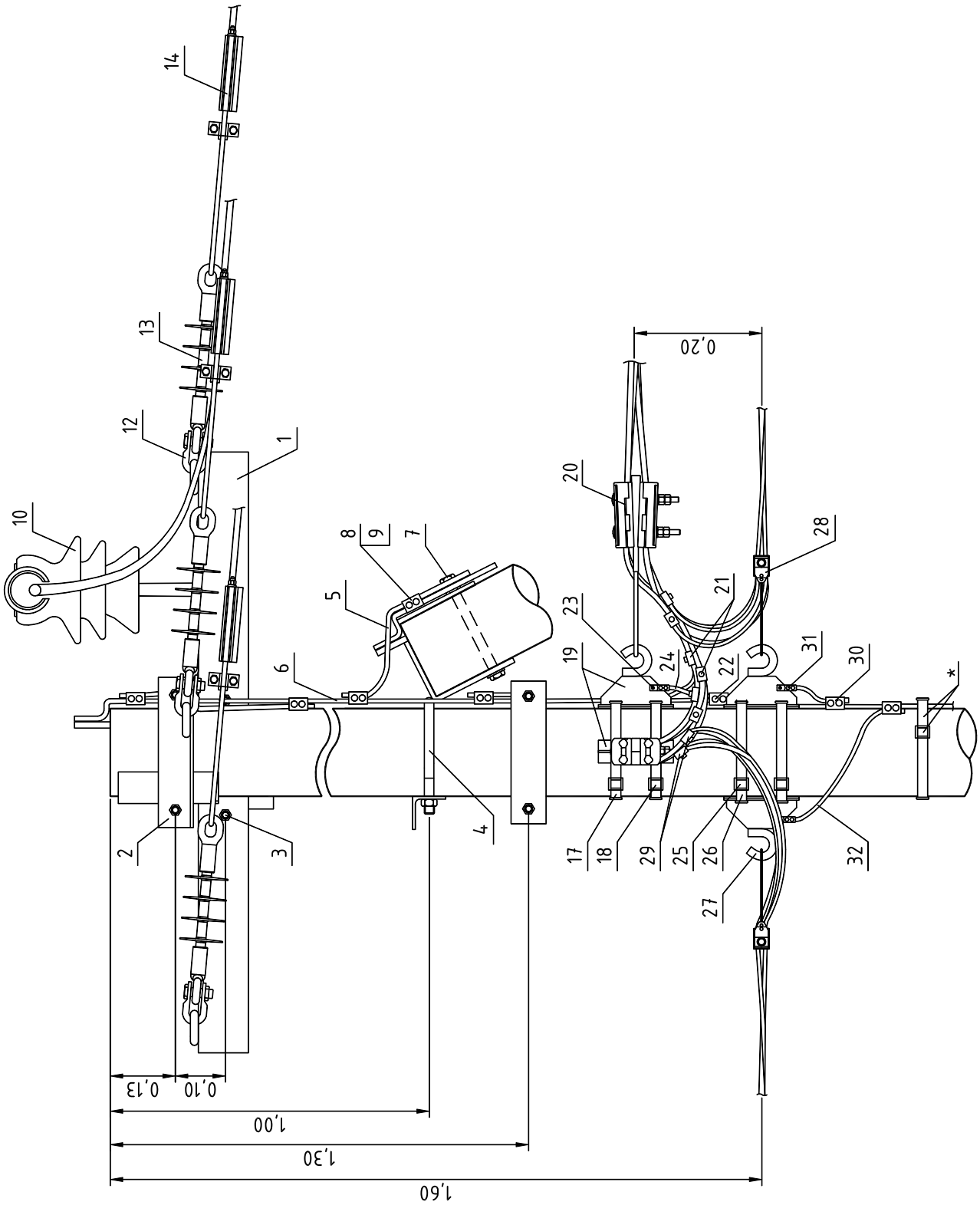
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Траверса	ТМ73ш	шт.	1	206	
2	Траверса	ТМ80а	шт.	1	209	
3	Хомут	Х51, (Х1)	шт.	2	213	
4	Крепление подкоса	У52	шт.	2	214	
5	Проводник заземляющий	ЗП21	м	2х1,5	215	
6	Проводник заземляющий	ЗП22	м	2,0	215	
7	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	2		
	Арматура 10 кВ					
8	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	6	244	
9	Кожух защитный	SP15	шт.	6	245	
10	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	1	238	
11	Вязка спиральная	SO115.___ (СО.___)	шт.	2	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
12	Скоба	SH195	шт.	6	250	
13	Изолятор натяжной	SDI90.__	шт.	6	239	
14	Зажим натяжной	SO255 (SO256)	шт.	6	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода
15	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	243	
16	Кожух защитный	SP16	шт.	3	245	
	Арматура магистрали 0,4 кВ					
17	Скрепа	СОТ36	шт.	2	260	
18	Лента бандажная	СОТ37	шт.	5,2	260	
19	Крюк	SOT29.10	шт.	2	259	Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка
20	Зажим натяжной	SO118.1201S	шт.	2	256	
21	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	1(4)*	263	
22	Зажим соединительный	SLIP22.12	шт.	2	263	
23	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	2	262	
24	Провод изолированный**	СИП-4	м	1,0		
	Арматура ответвлений 0,4 кВ					
25	Скрепа	СОТ36	шт.	2	260	Количество ответвлений указано для 2-х ответвлений к 3-х фазным вводам
26	Лента бандажная	СОТ37	шт.	2,6	260	
27	Крюк	SOT29.10	шт.	2	259	
28	Зажим натяжной	SO158.1	шт.	2	256	
29	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	8	263	
30	Зажим соединительный	SLIP22.12	шт.	2	263	
31	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	2	262	
32	Провод изолированный**	СИП-4	м	1,0		

* В скобках указано количество элементов, которые могут потребоваться при определенных условиях.

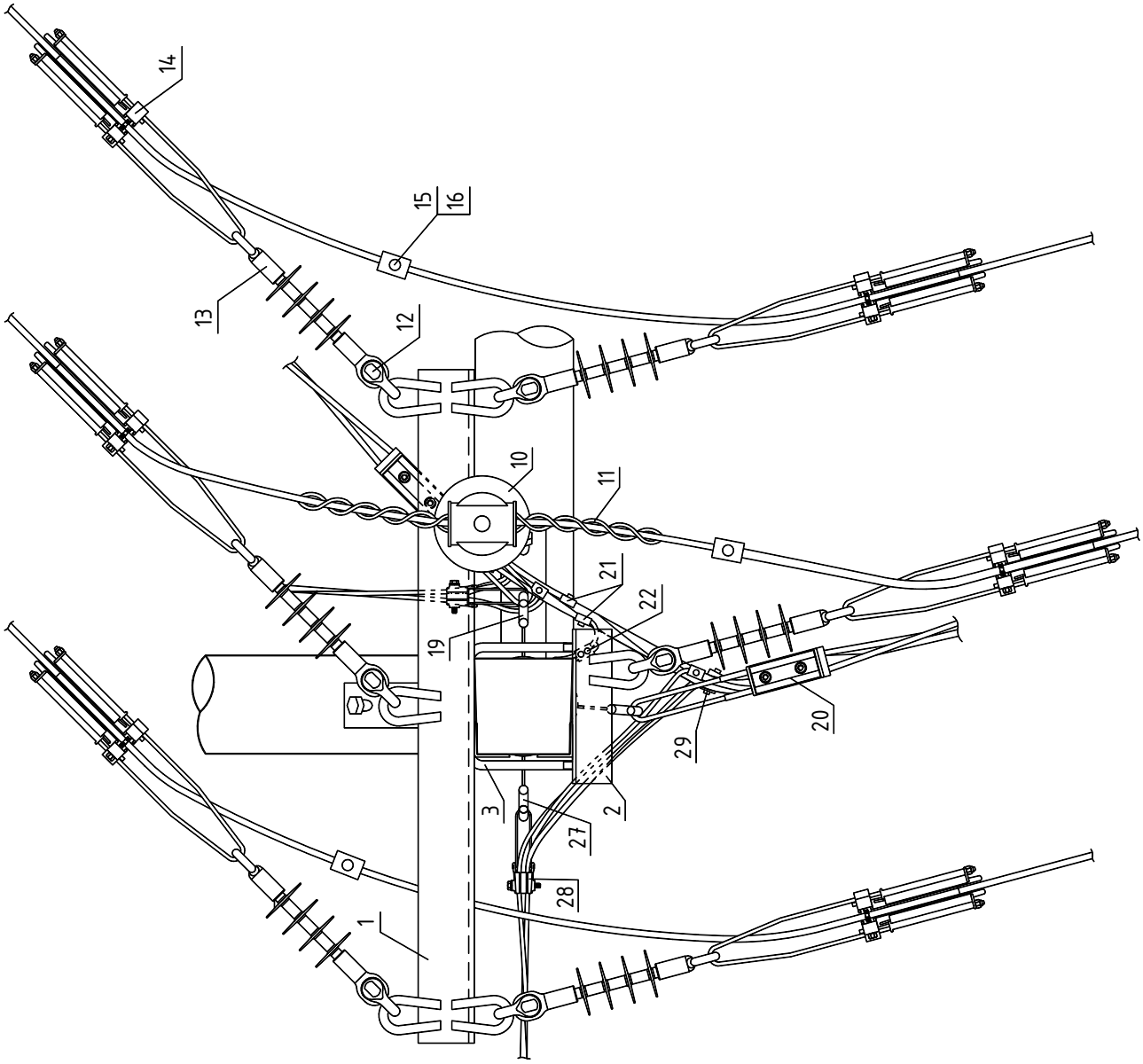
** Сечение изолированного провода СИП-4 определяется в соответствии с п.2.4.48 и п.1.7.126 ПУЭ 7 издания [1].



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H_1	H_2	G	W_1	W_2	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Кол.								
		м	шт.	тс·м	м	м	м	м	м	стр.	
УАБ10/0,4-5	С112-1	11,2	3	6,0	8,7	7,3	2,3	4,4	4,4	71	Проект 19.0157
УАБ10/0,4-6	С112-2	11,2	3	5,0	8,7	7,3	2,3	4,4	4,4	71	Проект 19.0157
УАБ10/0,4-8	СВ110-5	11,0	3	5,0	8,5	7,1	2,3	4,4	4,4	71	Проект 19.0157



* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.

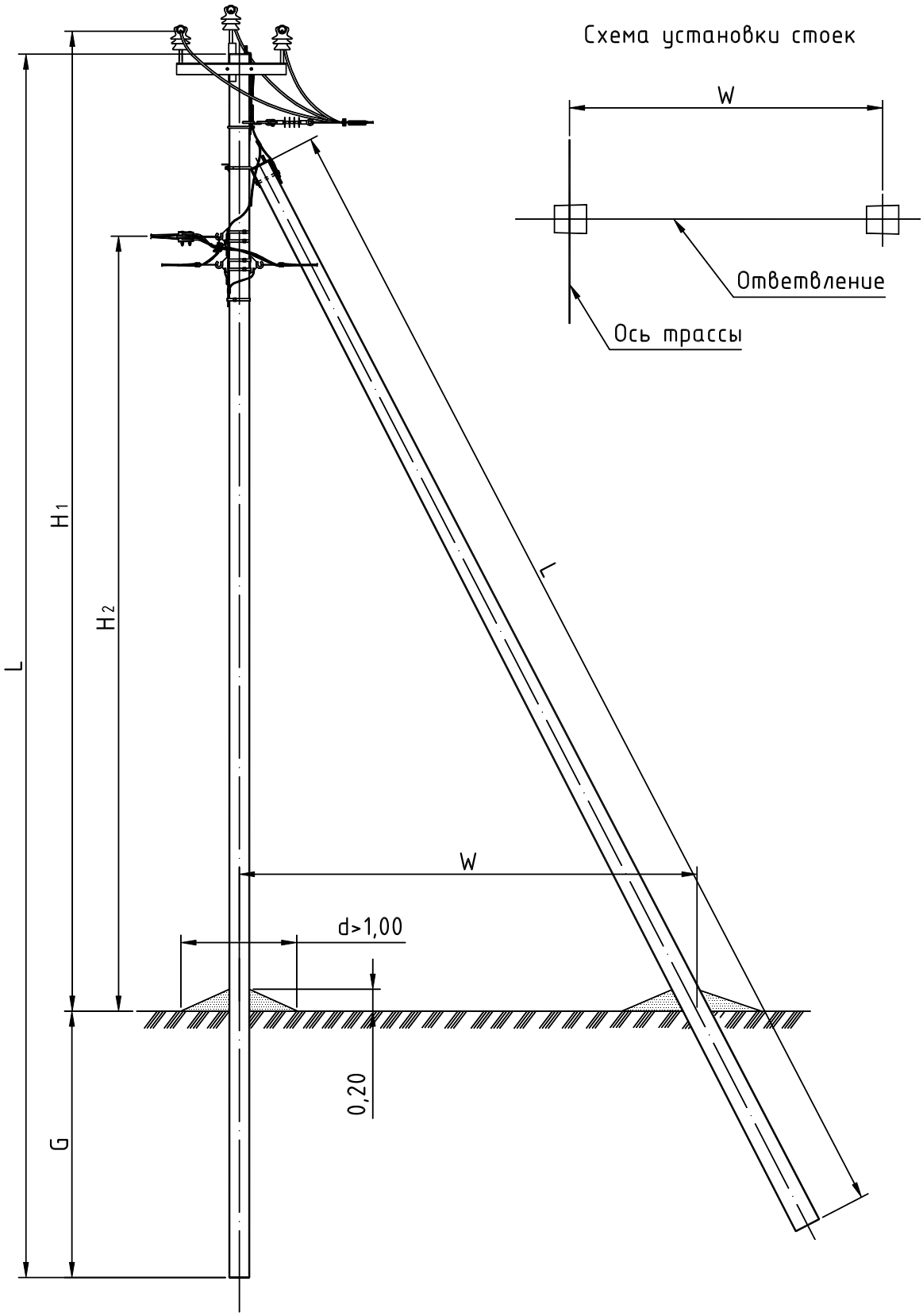

14
15
16
13
12
10
11
21
22
19
20
29
3
2
27
28
1

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Траверса	ТМ83	шт.	1	210	
2	Траверса	ТМ80а	шт.	1	209	
3	Хомут	Х51, (Х1)	шт.	2	213	
4	Крепление подкоса	У52	шт.	2	214	
5	Проводник заземляющий	ЗП21	м	2х1,5	215	
6	Проводник заземляющий	ЗП22	м	2,0	215	
7	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	2		
	Арматура 10 кВ					
8	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	6	244	
9	Кожух защитный	SP15	шт.	6	245	
10	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	1	238	
11	Вязка спиральная	SO115.___	шт.	2	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
12	Скоба	SH195	шт.	6	250	
13	Изолятор натяжной	SDI90.__	шт.	6	239	
14	Зажим натяжной	SO255, (SO256)	шт.	6	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода
15	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	243	
16	Кожух защитный	SP16	шт.	3	245	
	Арматура магистрали 0,4 кВ					
17	Скрепа	СОТ36	шт.	2	260	
18	Лента бандажная	СОТ37	шт.	5,2	260	
19	Крюк	SOT29.10	шт.	2	259	
20	Зажим натяжной	SO118.1201S	шт.	2	256	
21	Зажим соединительный	SLIP22.1	шт.	1(4)*	263	
22	Зажим ответвительный	SLIP22.12	шт.	2	263	
23	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	2	262	
24	Провод изолированный**	СИП-4	м	1,0		
	Арматура ответвлений 0,4 кВ					
25	Скрепа	СОТ36	шт.	2	260	Количество ответвлений указано для 2-х ответвлений к 3-х фазным вводам
26	Лента бандажная	СОТ37	шт.	2,6	260	
27	Крюк	SOT29.10	шт.	2	259	
28	Зажим натяжной	SO158.1 (SO274S)	шт.	2	256	
29	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	8	263	
30	Зажим соединительный	SLIP22.12	шт.	2	263	
31	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	2	262	
32	Провод изолированный**	СИП-4	м	1,0		

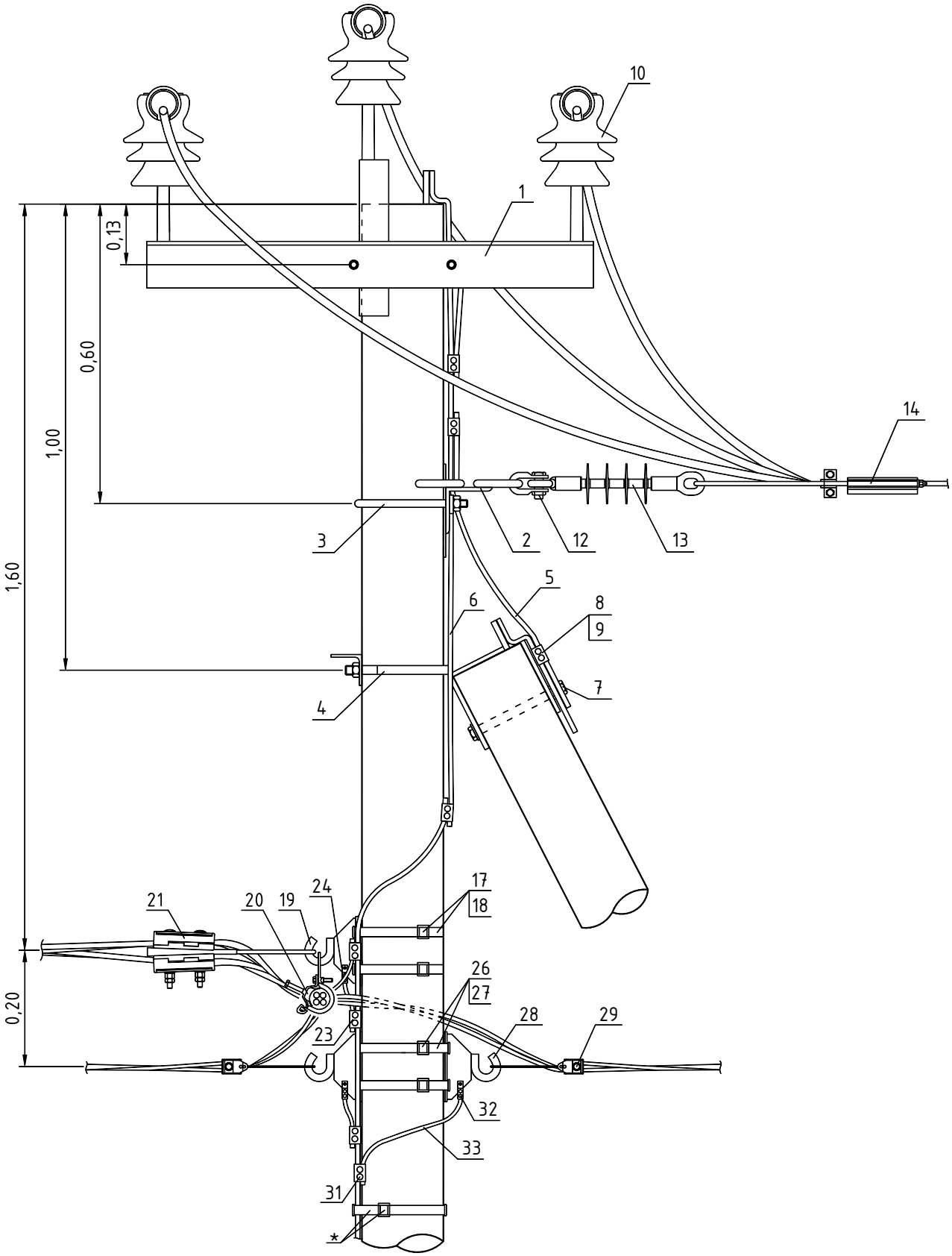
* В скобках указано количество элементов, которые могут потребоваться при определенных условиях.

** Сечение изолированного провода СИП-4 определяется в соответствии с п.2.4.48 и п.1.7.126 ПУЭ 7 издания [1].

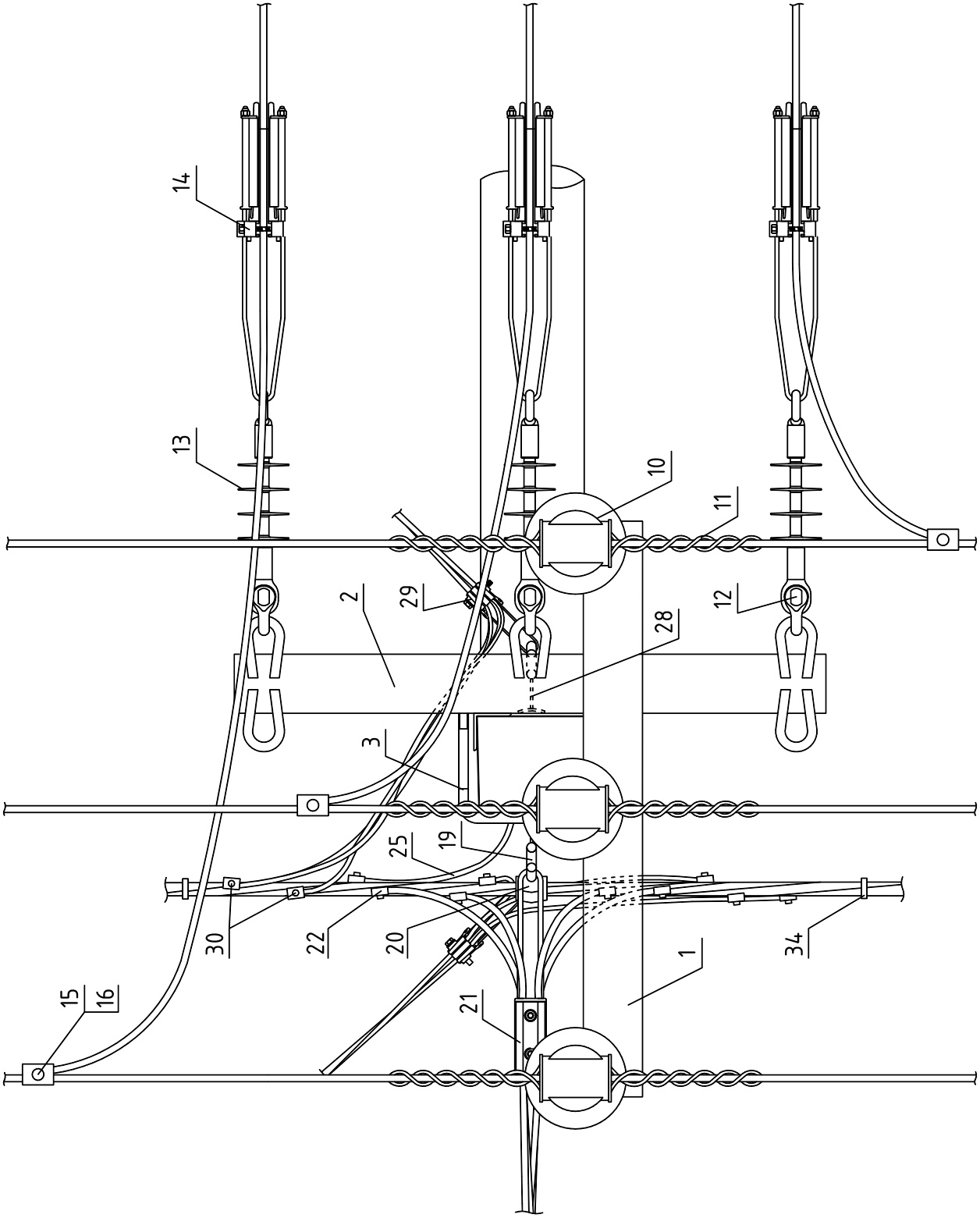
Схема расположения



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H_1	H_2	G	W	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Кол.							
		м	шт.	м	м	м	м	м	стр.	
ОАБ10/0,4-4	С112-1	11,2	2	6,0	8,9	7,1	2,5	4,4	75	Проект 19.0157
ОАБ10/0,4-5	С112-2	11,2	2	5,0	8,9	7,1	2,5	4,4	75	Проект 19.0157
ОАБ10/0,4-8	СВ110-5	11,0	2	5,0	8,9	7,1	2,3	4,4	75	Проект 19.0157

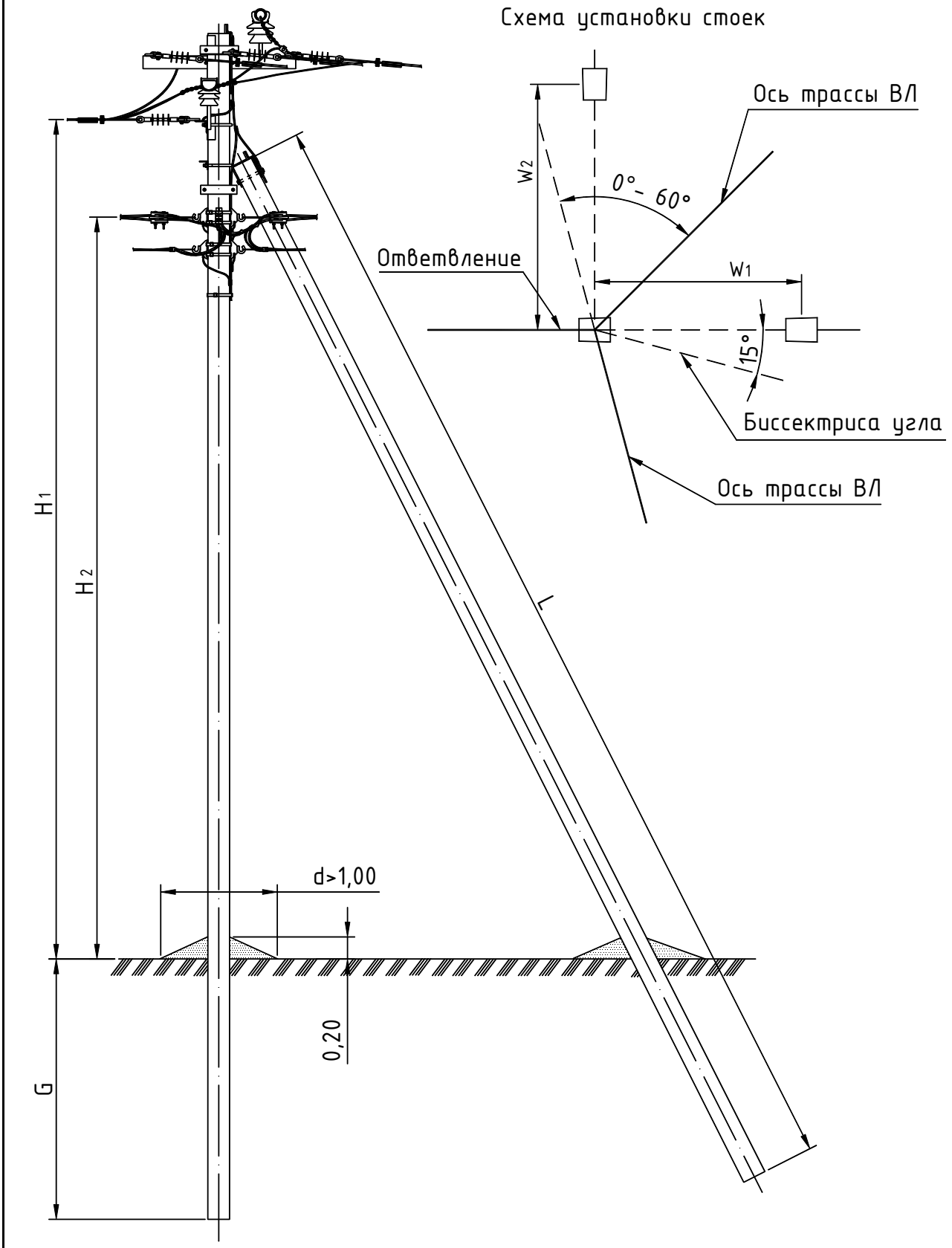


* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.

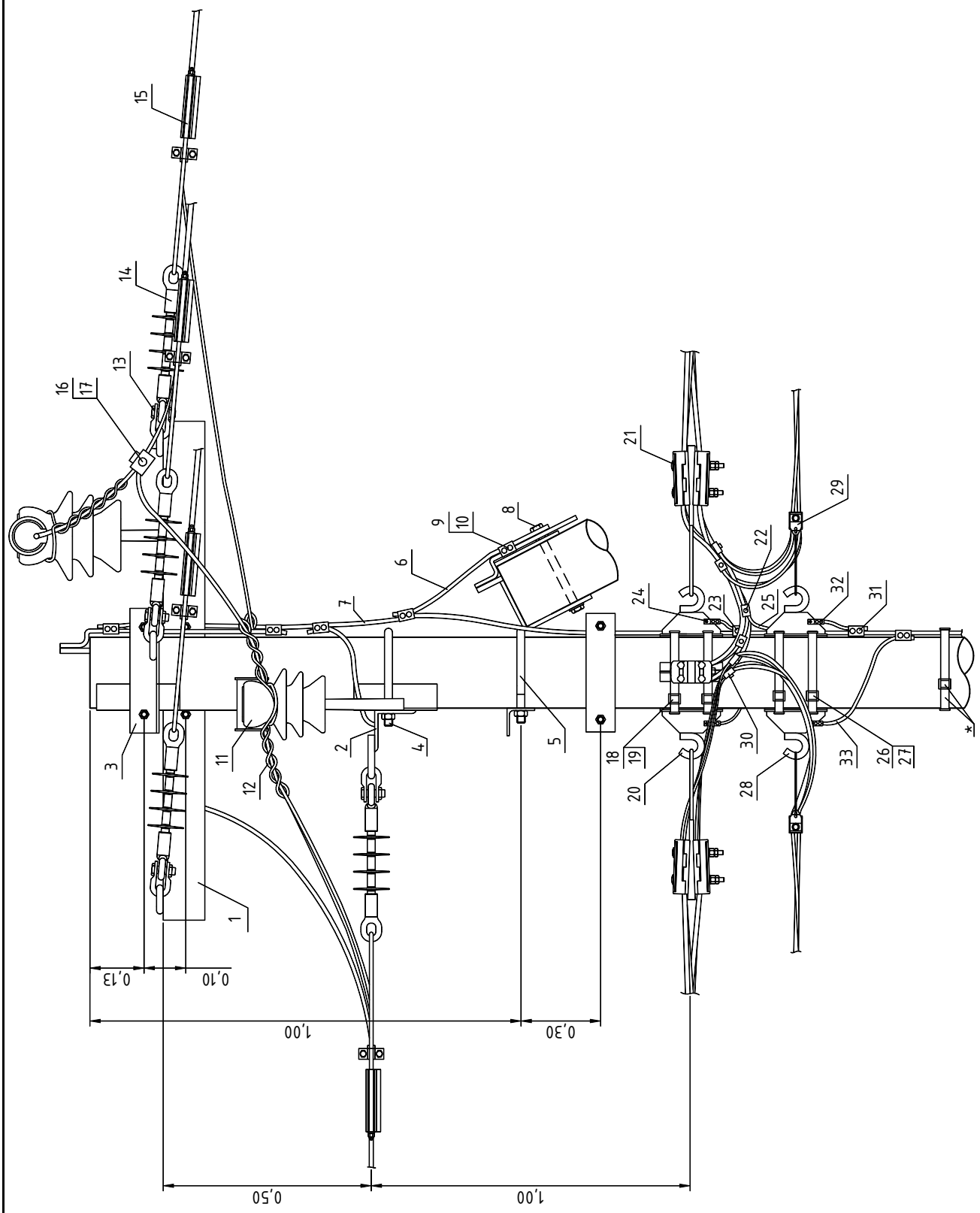

14
13
10
11
2
29
12
28
3
25
19
30
22
20
34
1
15
16
21

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Оголовок	ОГs56	шт.	1	198	
2	Траверса	ТМ77	шт.	1	206	
3	Хомут	Х51	шт.	2	213	
4	Крепление подкоса	У52	шт.	1	214	
5	Проводник заземляющий	ЗП21	м	1,0	215	
6	Проводник заземляющий	ЗП22	м	0,8	215	
7	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	1	-	
	Арматура 10 кВ					
8	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	5	244	
9	Кожух защитный	SP15	шт.	5	245	
10	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	3	238	
11	Вязка спиральная	SO115.__ (CO.__)	шт.	6	240	
12	Скоба	SH195	шт.	3	250	
13	Изолятор натяжной	SDI90.__	шт.	3	239	
14	Зажим натяжной	SO255 (SO256)	шт.	3	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода
15	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	243	
16	Кожух защитный	SP16	шт.	3	245	
	Арматура магистрали 0,4 кВ					
17	Скрепа	COT36	шт.	2	260	
18	Лента бандажная	COT37	шт.	5,2	260	
19	Крюк	SOT29.10	шт.	1	259	
20	Зажим поддерживающий	SO130 (SO136)	шт.	1	257	
21	Зажим натяжной	SO118.1201S (SO275S)	шт.	1	257	
22	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	5	263	
23	Зажим ответвительный	SLIP22.12	шт.	2	263	
24	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	1	262	
25	Провод изолированный*	СИП-4	м	0,5		
	Арматура ответвлений 0,4 кВ					
26	Скрепа	COT36	шт.	2	260	Количество ответвлений указано для 2-х ответвлений к 3-х фазным вводам
27	Лента бандажная	COT37	шт.	2,6	260	
28	Крюк	SOT29.10	шт.	2	259	
29	Зажим натяжной	SO158.1 (SO274S)	шт.	2	256	
30	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	8	263	
31	Зажим ответвительный	SLIP22.12	шт.	2	263	
32	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	2	262	
33	Провод изолированный*	СИП-4	м			
34	Бандаж	PER15	шт.	10	260	

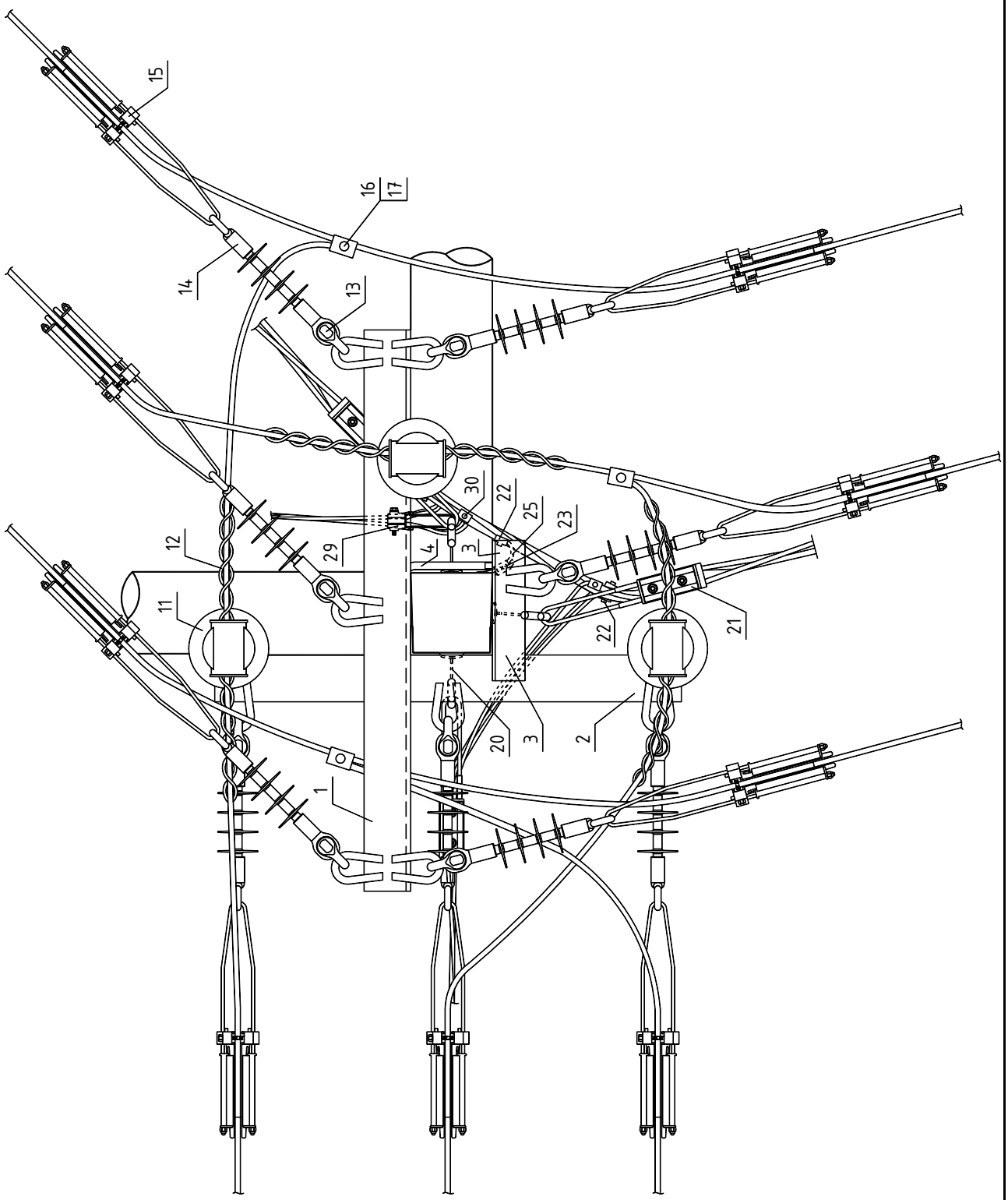
* Сечение изолированного провода СИП-4 определяется в соответствии с п.2.4.48 и п.1.7.126 ПУЭ 7 издания [1].



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H_1	H_2	G	W_1	W_2	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Кол.								
		м	шт.	м	м	м	м	м	м	стр.	
ОУАБ10/0,4-1	С112-1	11,2	3	6,0	8,2	7,2	2,3	4,4	4,4	79	Проект 19.0157
ОУАБ10/0,4-2	С112-2	11,2	3	5,0	8,2	7,2	2,3	4,4	4,4	79	Проект 19.0157
ОУАБ10/0,4-4	СВ110-5	11,0	3	5,0	8,05	7,05	2,3	4,4	4,4	79	Проект 19.0157

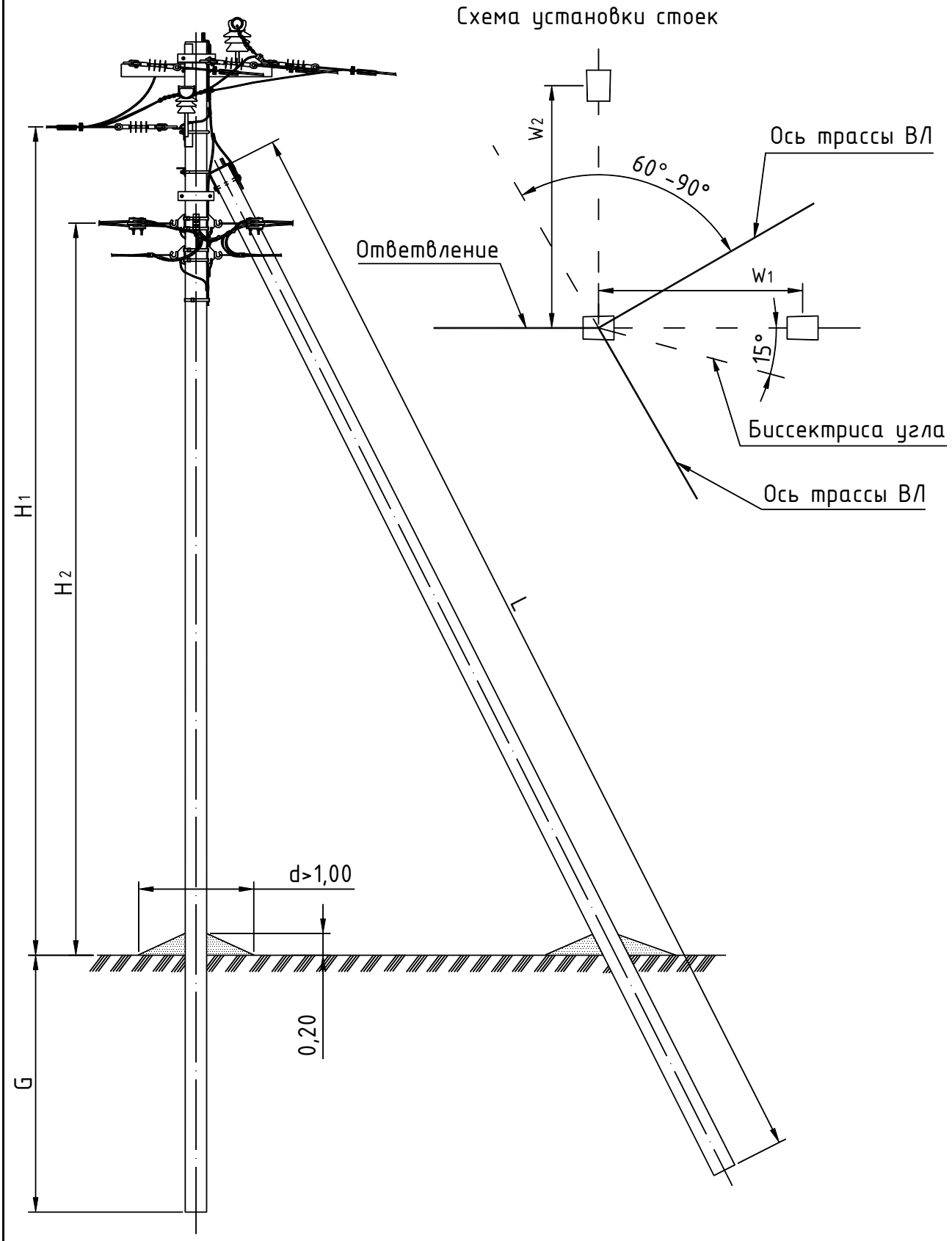


* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.

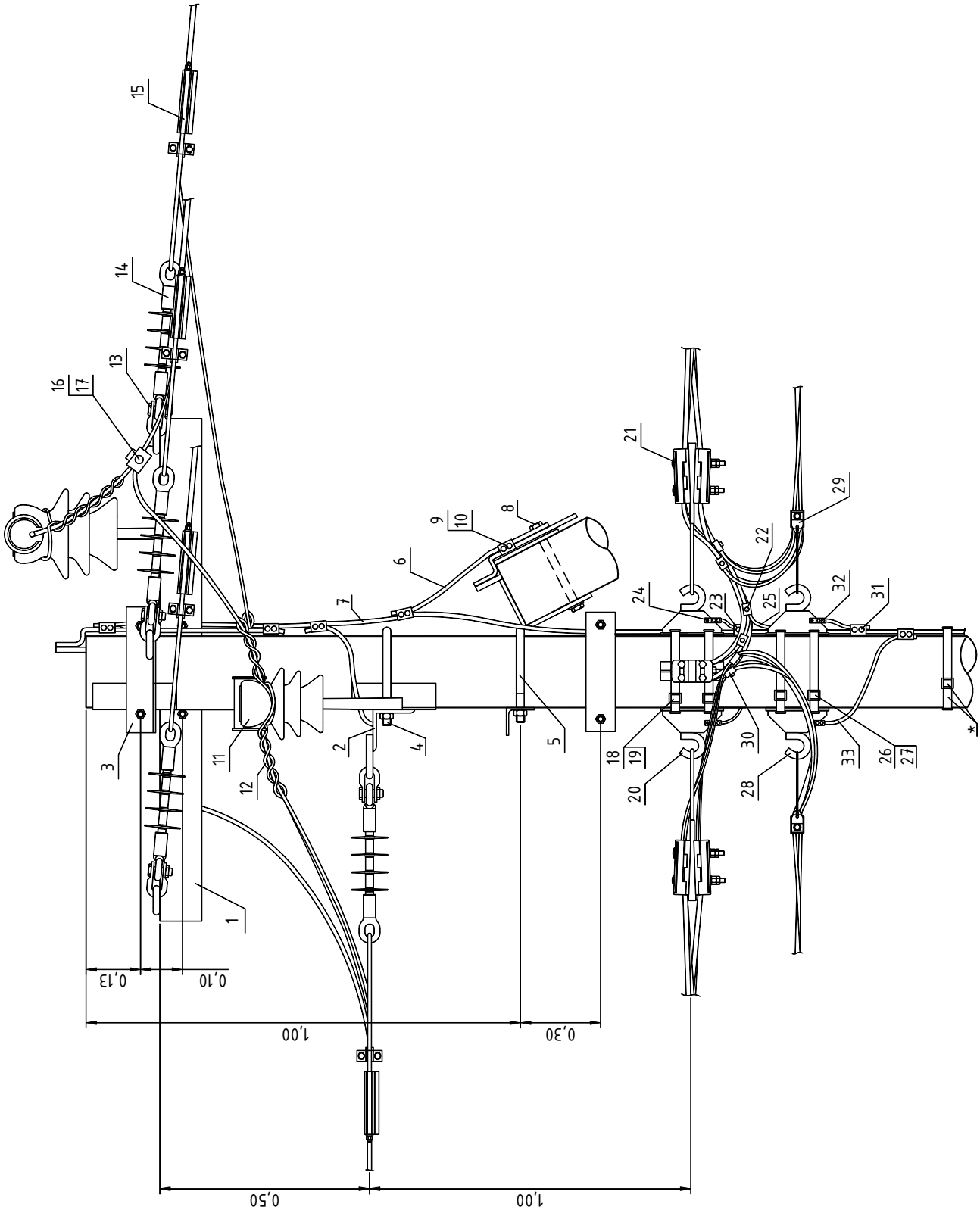

15
16
17
14
13
12
11
29
30
22
25
23
4
3
22
21
20
3
2
1

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Траверса	ТМ73ш	шт.	1	205	
2	Траверса	ТМ86	шт.	1	211	
3	Траверса	ТМ80а	шт.	1	209	
4	Хомут	Х51	шт.	3	213	
5	Крепление подкоса	У52	шт.	2	214	
6	Заземляющий проводник	ЗП21	м	2х1,0	215	
7	Заземляющий проводник	ЗП22	м	1,64	215	
8	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	2		
	Арматура 10 кВ					
9	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	7	244	
10	Кожух защитный	SP15	шт.	7	245	
11	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	3	238	
12	Вязка спиральная	SO115.___	шт.	6	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
13	Скоба	SH195	шт.	9	250	
14	Изолятор натяжной	SDI90.__	шт.	9	239	
15	Зажим натяжной	SO255 (SO256)	шт.	9	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода
16	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	243	
17	Кожух защитный	SP16	шт.	3	245	
	Арматура магистрали 0,4 кВ					
18	Скрепа	СОТ36	шт.	2	260	
19	Лента бандажная	СОТ37	шт.	5,2	260	
20	Крюк	SOT29.10	шт.	3	259	Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка
21	Зажим натяжной	SO118.1201S (SO275S)	шт.	3	256	
22	Зажим соединительный	SLIP22.1	шт.	5	263	
23	Зажим ответвительный	SLIP22.12	шт.	4	263	
24	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	3	262	
25	Провод изолированный*	СИП-4	м	1,5		
	Арматура ответвлений 0,4 кВ					
26	Скрепа	СОТ36	шт.	2	260	Количество ответвлений указано для 2-х ответвлений к 3-х фазным вводам
27	Лента бандажная	СОТ37	шт.	2,6	260	
28	Крюк	SOT29.10	шт.	2	259	
29	Зажим натяжной	SO158.1	шт.	2	256	
30	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	8	263	
31	Зажим ответвительный	SLIP22.12	шт.	2	263	
32	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	2	262	
33	Провод изолированный*	СИП-4	м	1,0		

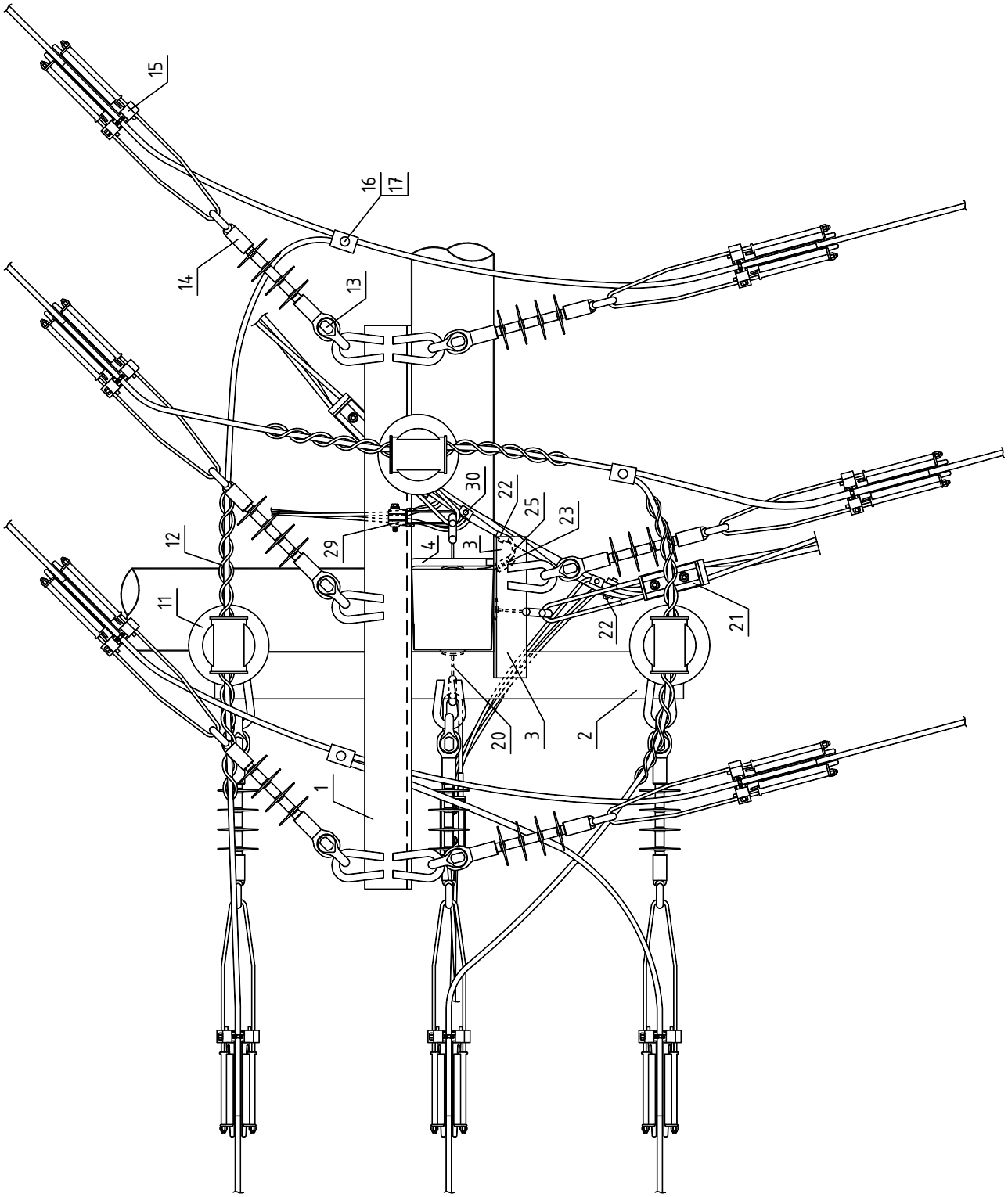
* Сечение изолированного провода СИП-4 определяется в соответствии с п.2.4.48 и п.1.7.126 ПУЭ 7 издания [1].



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H_1	H_2	G	W_1	W_2	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Кол.								
		м	шт.	м	м	м	м	м	м	стр.	
ОУАБ10/0,4-5	С112-1	11,2	3	6,0	8,2	7,2	2,3	4,4	4,4	83	Проект 19.0157
ОУАБ10/0,4-6	С112-2	11,2	3	5,0	8,2	7,2	2,3	4,4	4,4	83	Проект 19.0157
ОУАБ10/0,4-8	СВ110-5	11,0	3	5,0	8,05	7,05	2,3	4,4	4,4	83	Проект 19.0157



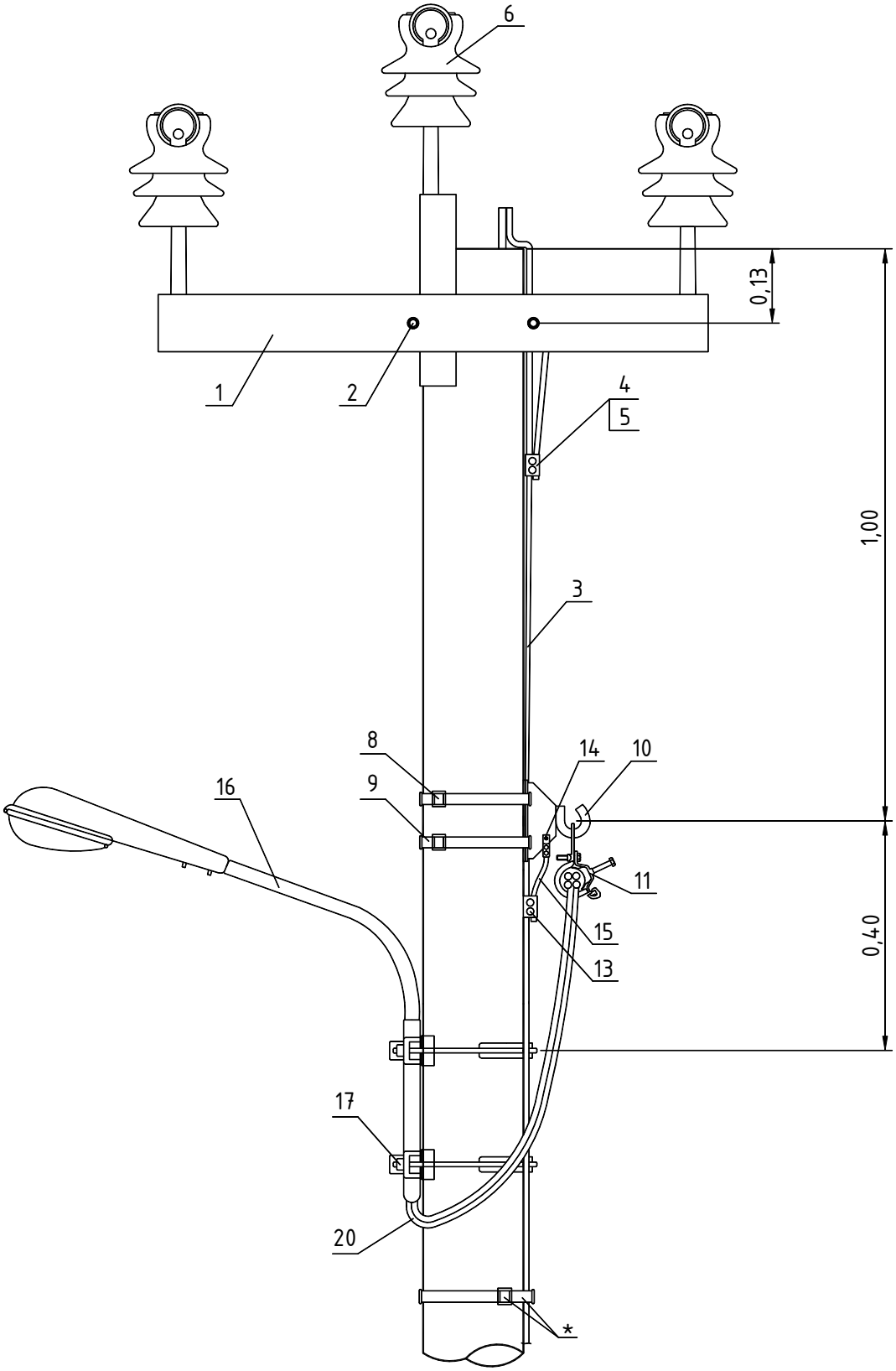
* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.


15
16
17
14
13
12
11
29
30
22
25
23
4
3
22
21
20
3
2
1

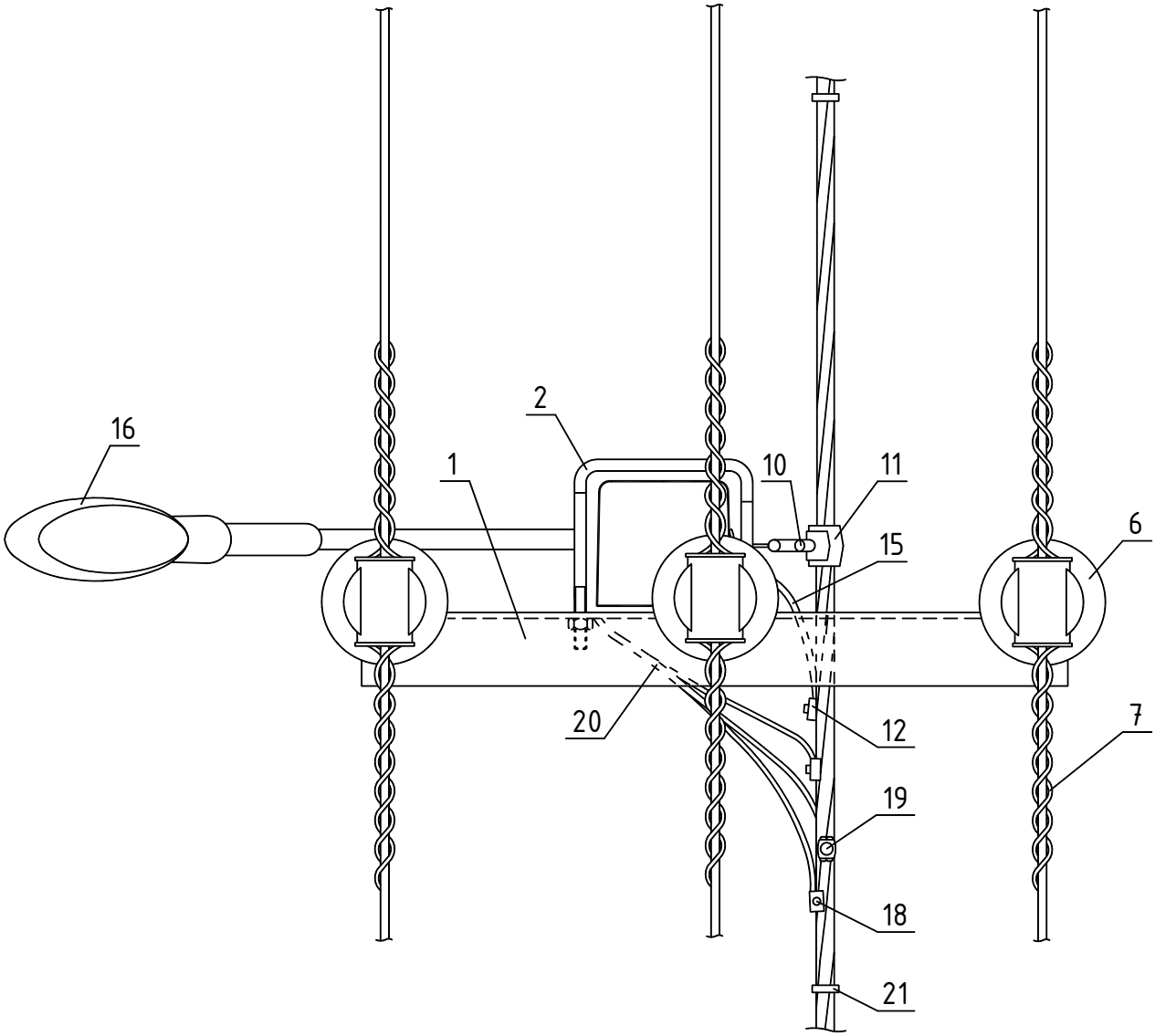
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Траверса	ТМ83	шт.	1	210	
2	Траверса	ТМ86	шт.	1	211	
3	Траверса	ТМ80а	шт.	1	209	
4	Хомут	Х51	шт.	3	213	
5	Крепление подкоса	У52	шт.	2	214	
6	Заземляющий проводник	ЗП21	м	2х1,0	215	
7	Заземляющий проводник	ЗП22	м	1,64	215	
8	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	2		
	Арматура 10 кВ					
9	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	7	244	
10	Кожух защитный	SP15	шт.	7	245	
11	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	3	238	
12	Вязка спиральная	SO115.___	шт.	6	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
13	Скоба	SH195	шт.	9	250	
14	Изолятор натяжной	SDI90.__	шт.	9	239	
15	Зажим натяжной	SO255 (SO256)	шт.	9	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода
16	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	243	
17	Кожух защитный	SP16	шт.	3	245	
	Арматура магистрали 0,4 кВ					
18	Скрепа	СОТ36	шт.	2	260	
19	Лента бандажная	СОТ37	шт.	5,2	260	
20	Крюк	SOT29.10	шт.	3	259	Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка
21	Зажим натяжной	SO118.1201S (SO275S)	шт.	3	256	
22	Зажим соединительный	SLIP22.1	шт.	5	263	
23	Зажим ответвительный	SLIP22.12	шт.	1	263	
24	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	3	262	
25	Провод изолированный *	СИП-4	м	1,5		
	Арматура ответвлений 0,4 кВ					
26	Скрепа	СОТ36	шт.	2	260	Количество ответвлений указано для 2-х ответвлений к 3-х фазным вводам
27	Лента бандажная	СОТ37	шт.	2,6	260	
28	Крюк	SOT29.10	шт.	2	259	
29	Зажим натяжной	SO158.1 (SO80, SO274S)	шт.	2	256	
30	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	8	263	
31	Зажим соединительный	SLIP22.12	шт.	2	263	
32	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	2	262	
33	Провод изолированный	СИП-4	м	1,0		

** Сечение изолированного провода СИП-4 определяется в соответствии с п.2.4.48 и п.1.7.126 ПУЭ 7 издания [1].

Отдельные элементы одноцепных ВЛЗ

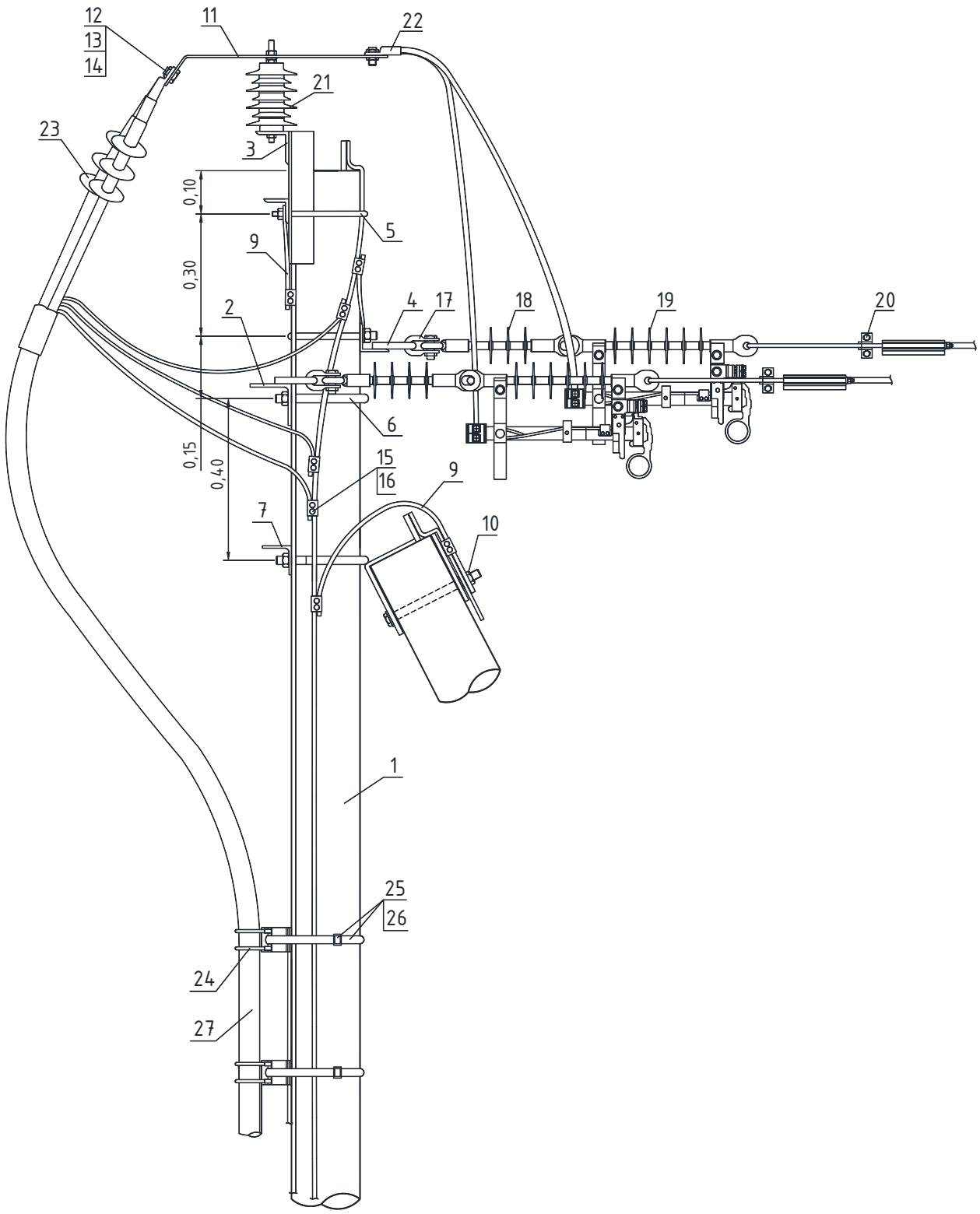


* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.

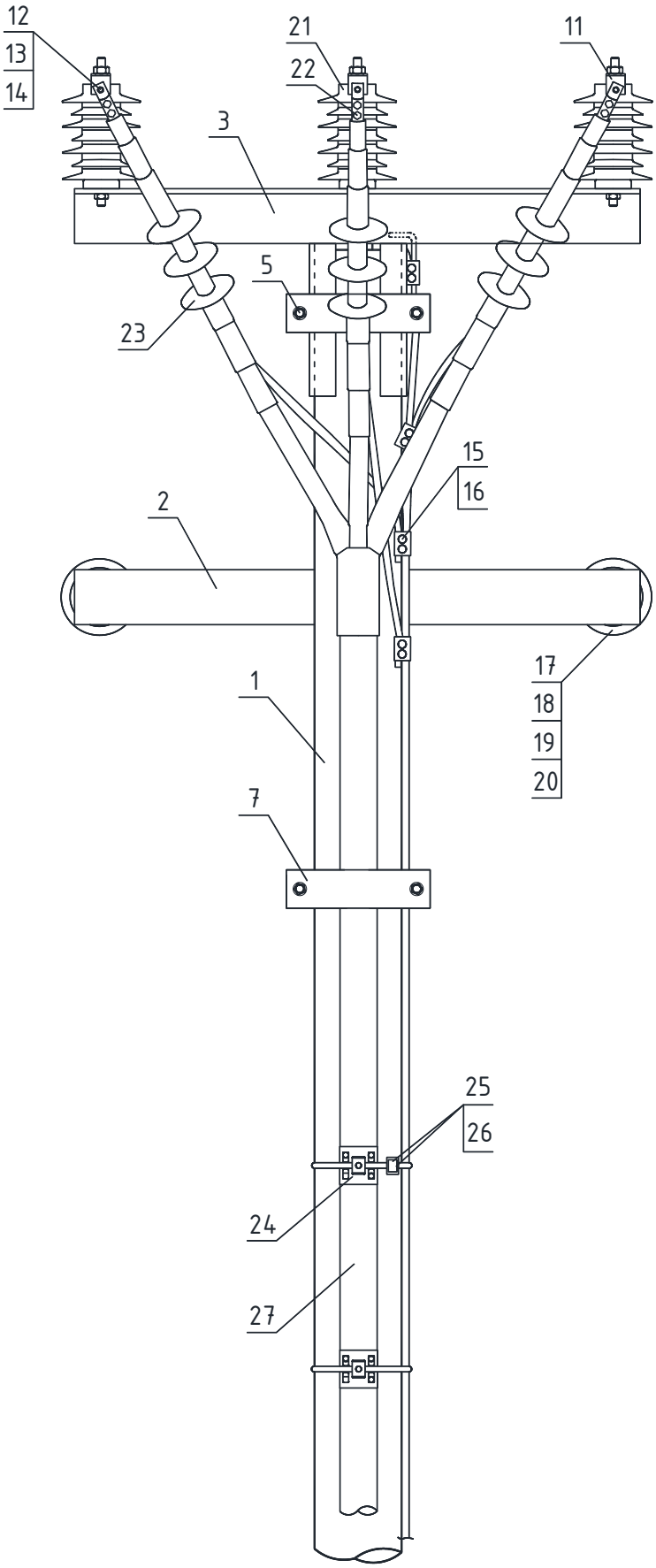

16
2
1
10
11
15
6
20
12
7
19
18
21

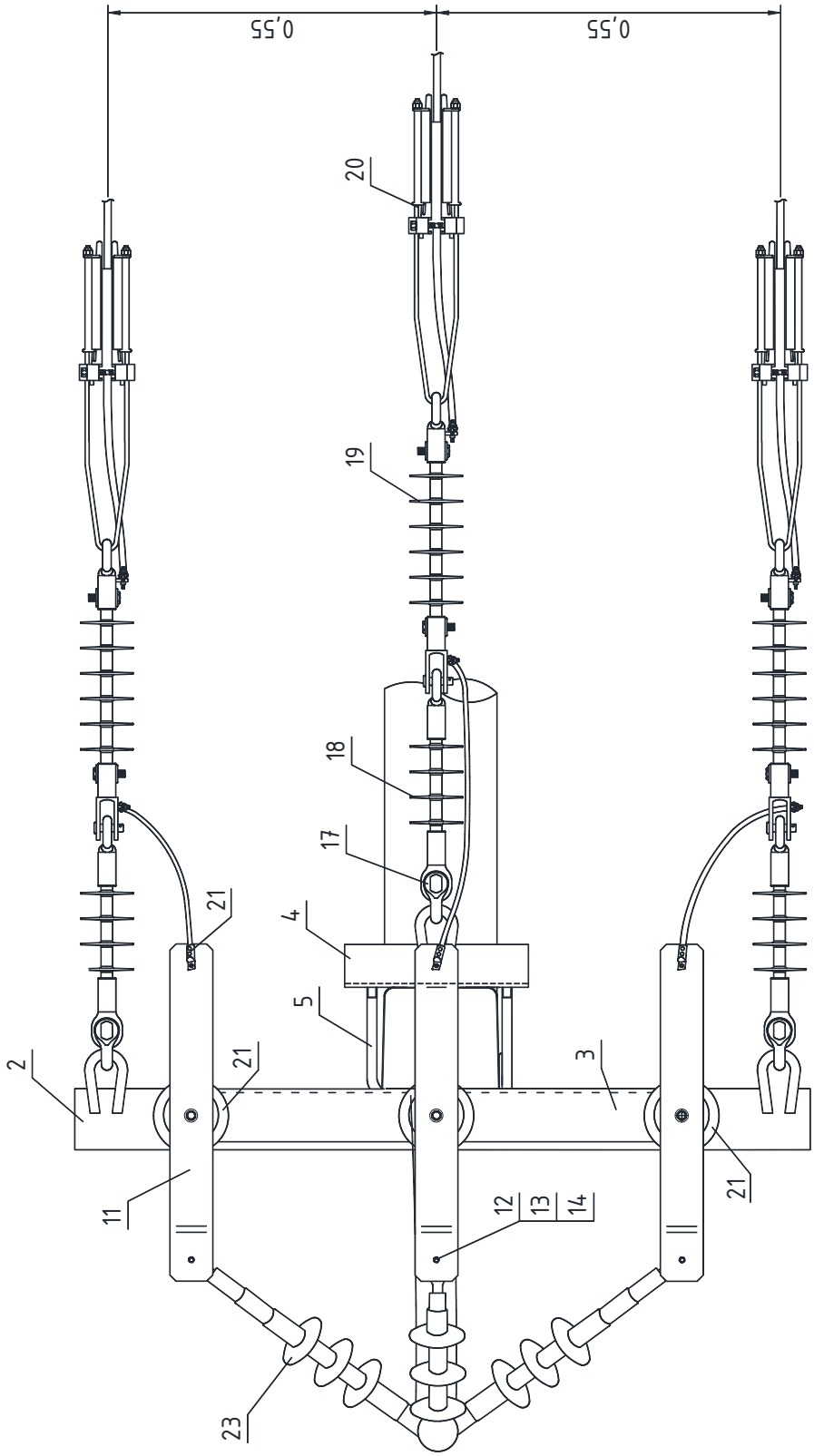
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Оголовок	ОГs56	шт.	1	198	
2	Хомут	Х51	шт.	1	213	
3	Заземляющий проводник	ЗП21	м	1,1	215	
	Арматура 10 кВ					
4	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	2	244	
5	Кожух защитный	SP15	шт.	2	245	
6	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	3	238	
7	Вязка спиральная	SO115._____	шт.	6	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
	Арматура магистрали 0,4 кВ					
8	Скрепа	COT36	шт.	2	260	
9	Лента бандажная	COT37	м	5,2	260	
10	Крюк	SOT29.10	шт.	1	259	
11	Зажим поддерживающий	SO130 (SO271)	шт.	1	257	
12	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	1	263	
13	Зажим соединительный	SLIP22.12	шт.	2	263	
14	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	1	262	
15	Провод изолированный*	СИП-4	м	1,0		
	Арматура освещения 0,4 кВ					
16	Светильник	-----	шт.	1		Марка определяется проектом
17	Кронштейн или хомут	-----	шт.	2		Марка определяется проектом
18	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	3	263	
19	Патрон для предохранителя	SV29.25 (SV29.63)	шт.	1	263	
20	Провод	ПВС 3х2,5	м	4,5		
21	Бандаж	PER15	шт.	2	260	

* Сечение изолированного провода СИП-4 определяется в соответствии с п.2.4.48 и п.1.7.126 по ПУЭ 7 издания [1].



* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.

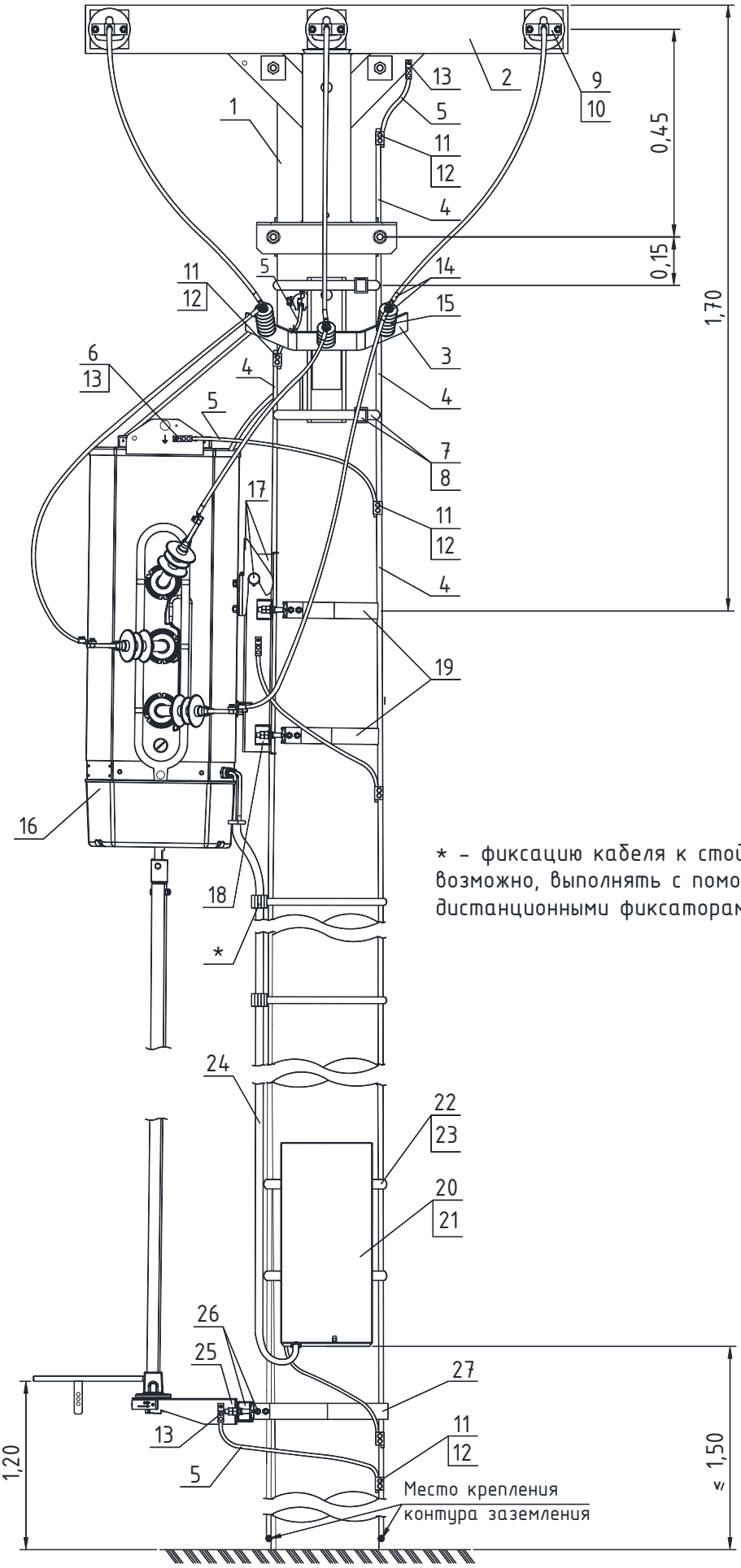

12
13
14
21
22
11
3
5
23
15
16
2
17
18
19
20
1
7
25
26
24
27



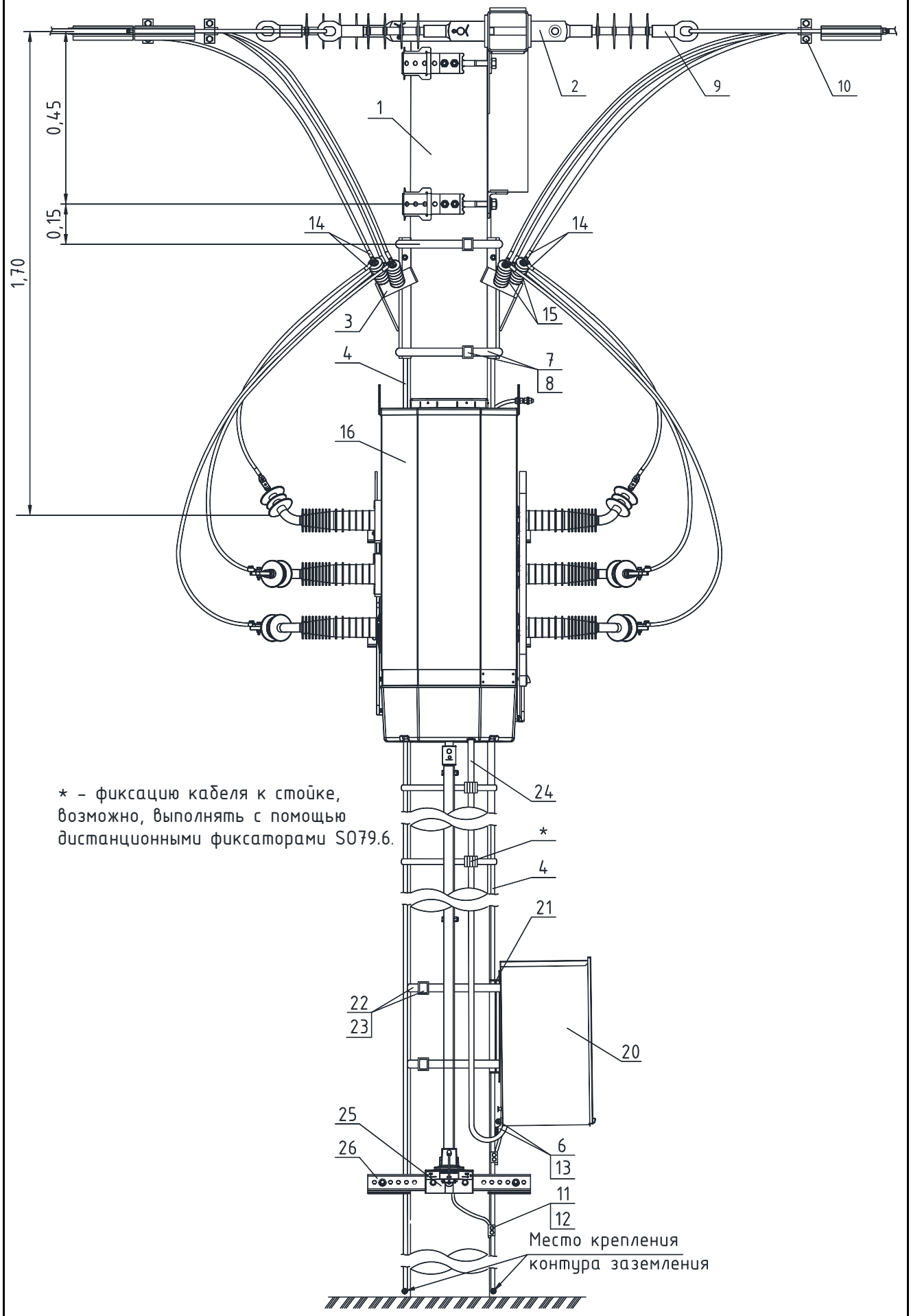
* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.

Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции					
1	Стойка	СВ110-5	шт.	2	196	
2	Траверса	ТМ73	шт.	1	205	
3	Траверса	ТМ96И	шт.	1		
4	Траверса	ТМ80	шт.	1		
5	Хомут	Х62И	шт.	1		
6	Хомут	Х51	шт.	2	213	
7	Крепление подкоса	У52	шт.	1	214	
8	Проводник заземления	В10	м	18		
9	Проводник заземляющий	ЗП21	м	2,0	215	
10	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	1		
11	Шина	Ши2	шт.	3		
12	Болт		шт.	6		
13	Шайба		шт.	12		
14	Гайка		шт.	6		
	Арматура					
15	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	9	244	
16	Кожух защитный	SP15	шт.	9	245	
17	Скоба	SH195	шт.	3	250	
18	Изолятор натяжной	SDI90.___	шт.	3	239	
19	Разъединитель линейный	SZ24	шт.	3	251	
20	Зажим натяжной	SO255 (SO256)	шт.	3	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода
21	Ограничитель напряжения	SGA1012.10	шт.	3	249	
22	Кабельный наконечник	SAL2.27 (SAL3.27)	шт.	3	262	Выбирается по сечению провода
23	Концевая муфта	HOT3.___ (HOTP3.___	компл.	1	254	Конкретная марка концевой муфты выбирается в зависимости от марки кабеля
24	Дистанционный бандаж	SO75.100	шт.	3	258	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7м.
25	Бандажная лента	COT37	м	5,1	260	Для каждого дистанционного бандаж SO75.100 требуется: COT37 – 1,7 м; COT36 – 1 шт.
26	Скрепа	COT36	шт.	3	260	
27	Кабель		м	-		Марка и количество определяется проектом

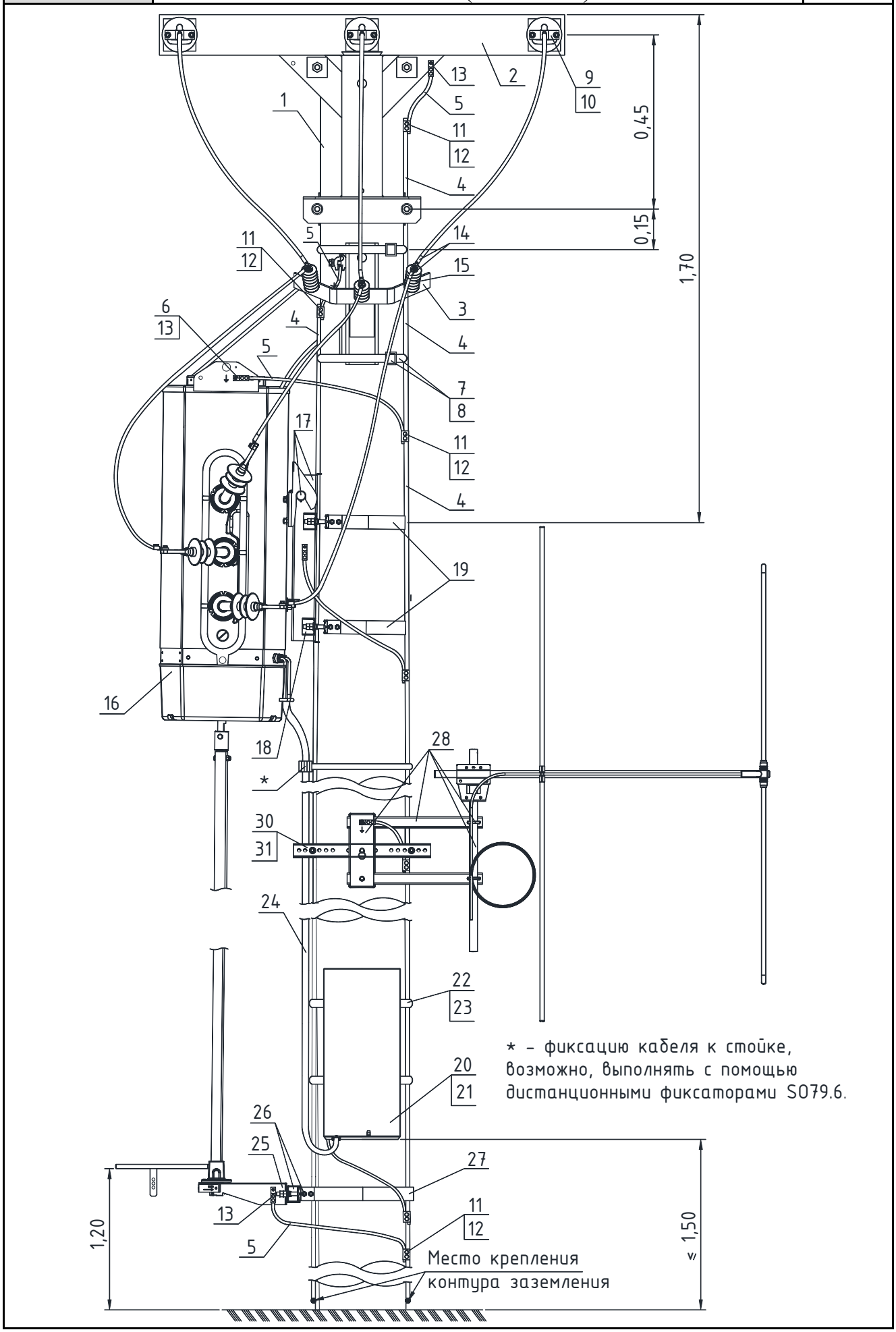


* – фиксацию кабеля к стойке, возможно, выполнять с помощью дистанционными фиксаторами S079.6.



* – фиксацию кабеля к стойке, возможно, выполнять с помощью дистанционными фиксаторами S079.6.

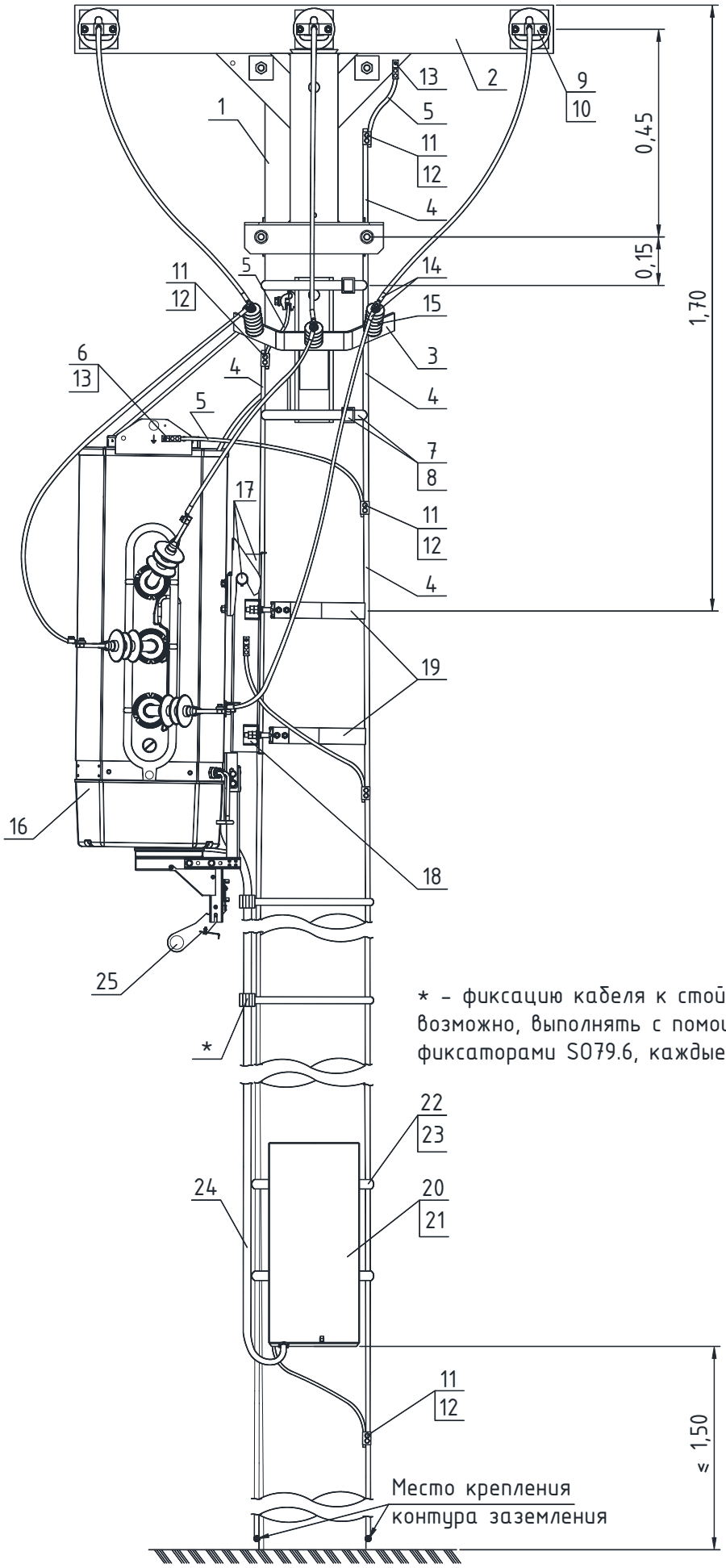
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Стойка	CB110-5	шт.	1	196	
2	Траверса	SH188.1R	шт.	1	235	Крепежные изделия траверсы в комплекте
3	Кронштейн для крепления ОПН	SH701	шт.	2		
4	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	30		
5	Неизолированный провод	D10мм	м	4,0		
6	Гайка ГОСТ 5915-70	M8	шт.	5		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=8,4мм	шт.	10		
	Болт ГОСТ 7798-70	M8		5		
7	Бандажная лента	COT37	м	5,2	260	
8	Скоба	COT36	шт.	2	260	
9	Изолятор натяжной	SDI90.___	шт.	6	239	
10	Зажим натяжной	SO255 (SO256)	шт.	6	240	
11	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	7	244	
12	Кожух защитный	SP15	шт.	7	245	
13	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	5	262	
14	Кабельный наконечник	SAL.__	шт.	12	262	Выбирается по сечению провода
15	Ограничитель перенапряжений	SGA1012.10	шт.	6	249	Заземление ОПН выполнить отдельным заземляющим спуском
16	Элегазовый выключатель нагрузки	Auguste 24 кВ 400А (630А)	шт.	1		
17	Комплект крепления элегазового выключателя нагрузки к стойке	C50326901	шт.	1		
	Кронштейн	C50323001	шт.	1	217	
	Поддерживающая рейка	C50323005	шт.	1	218	
	Траверса	C50326918	шт.	1	219	
	Траверса	C50323006	шт.	1	220	
18	Комплект крепления	C50326907	шт.	2		
	Профиль	C326916	шт.	2	225	
	Крепежные изделия	H176605	шт.	2	227	
19	Бандажная лента	H176602	шт.	2,0	227	
	Крепление Шкафа Управления к стойке					
20	Шкаф управления	ШУ	шт.	1		
21	Кронштейн для крепления ШУ	2005999	шт.	1	228	
22	Бандажная лента	COT37	м	5,2	260	
23	Скрепа	COT36	шт.	2	260	
24	Спуск внешнего питания ШУ		м	3		
	Крепление привода выключателя нагрузки к стойке					
25	Кронштейн	C50326910	шт.	1		
26	Бандажный комплект крепления	C50326907	шт.	1		
	Профиль	C326916	шт.	2	225	
	Крепежные изделия	H176605	шт.	1	227	
27	Бандажная лента	H176602	м	1,0	227	



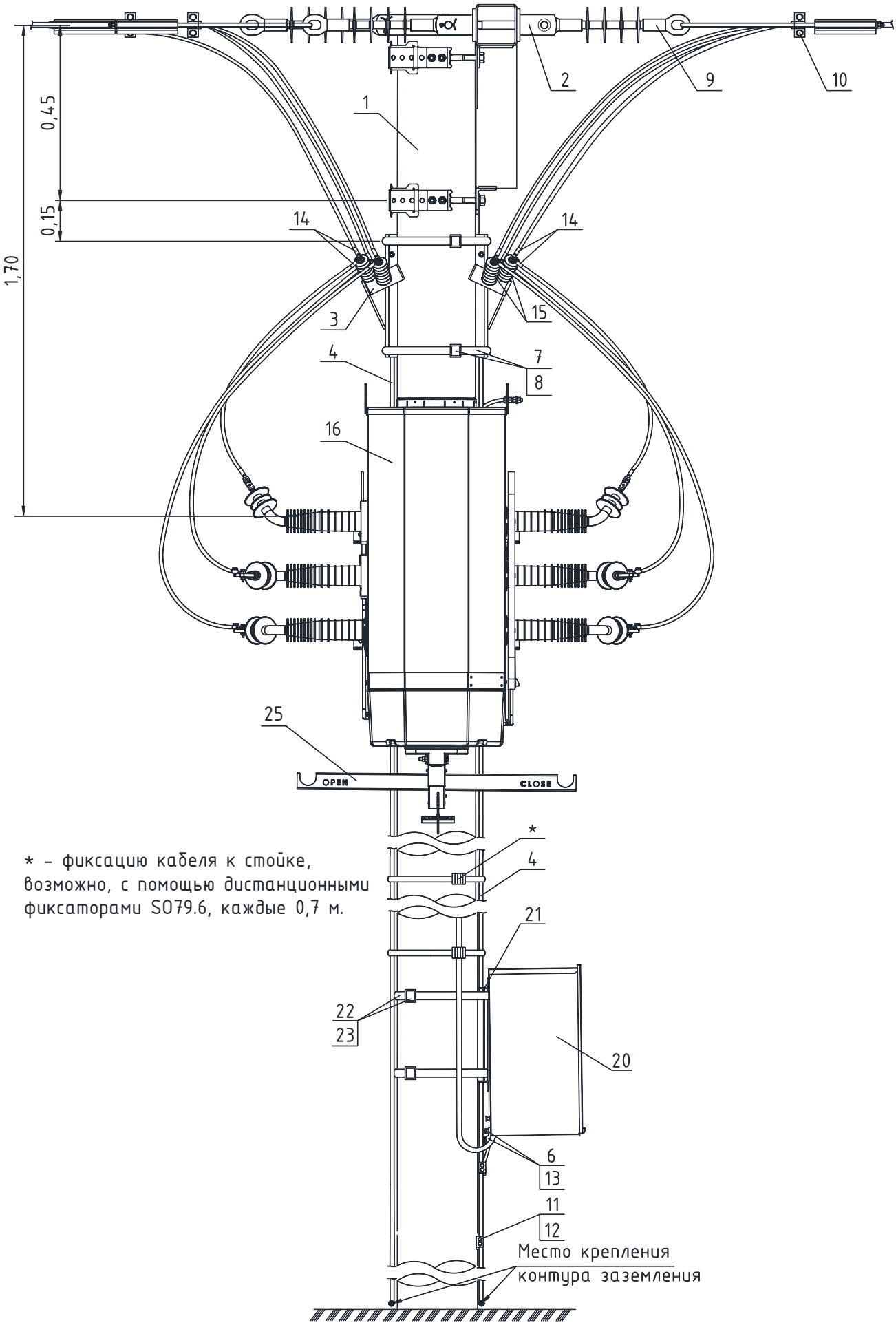
* – фиксацию кабеля к стойке, возможно, выполнять с помощью дистанционными фиксаторами S079.6.

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Стойка	CB110-5	шт.	1	196	
2	Траверса	SH188.1R	шт.	1	235	Крепежные изделия траверсы в комплекте
3	Кронштейн для крепления ОПН	SH701	шт.	2		
4	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	30		
5	Неизолированный провод	D10мм	м	4,0		
6	Гайка ГОСТ 5915-70	M8	шт.	6		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=8,4мм	шт.	12		
	Болт ГОСТ 7798-70	M8	шт.	6		
7	Бандажная лента	COT37	м	5,2	260	
8	Скоба	COT36	шт.	2	250	
9	Изолятор натяжной	SDI90.___	шт.	6	239	
10	Зажим натяжной	SO255 (SO256)	шт.	6	240	
11	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	8	244	
12	Кожух защитный	SP15	шт.	8	245	
13	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	6	262	
14	Кабельный наконечник	SAL.__	шт.	12	262	Выбирается по сечению провода
15	Ограничитель перенапряжений	SGA1012.10	шт.	6	249	Заземление ОПН выполнить отдельным заземляющим спуском
16	Элегазовый выключатель нагрузки	Auguste	шт.	1		
17	Комплект крепления элегазового выключателя нагрузки к стойке	C50326901	шт.	1		
	Кронштейн	C50323001	шт.	1	217	
	Поддерживающая рейка	C50323005	шт.	1	218	
	Траверса	C50326918	шт.	1	219	
	Траверса	C50323006	шт.	1	220	
18	Комплект крепления	C50326907	шт.	2		
	Профиль	C326916	шт.	2	225	
	Крепежные изделия	H176605	шт.	2	227	
19	Бандажная лента	H176602	шт.	2,0	227	
	Крепление Шкафа Управления к стойке					
20	Шкаф управления	ШУ	шт.	1		
21	Кронштейн для крепления ШУ	2005999	шт.	1	228	
22	Бандажная лента	COT37	м	5,2	260	
23	Скрепа	COT36	шт.	2	260	
24	Спуск внешнего питания шкафа управления		м	3		
	Крепление привода выключателя нагрузки к стойке					
25	Кронштейн	C50326910	шт.	1		
26	Комплект крепления	C50326907	шт.	1		
	Профиль	C326916	шт.	1	225	

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Крепежные изделия	H176605	шт.	1	227	
27	Бандажная лента	H176602	м	1,0	227	
28	Крепление антенны к стойке	C50326903	шт.	1		
	Крепление	C50326912	шт.	1	223	
	Профиль	C50326913	шт.	2	224	
	Хомут	1009889	шт.	2	222	
	Круг	1011371	шт.	1	222	
30	Комплект крепления	C50326906	шт.	1		
	Хомут	C326915	шт.	1	226	
	Крепежные изделия	H176605	шт.	1	227	
31	Бандажная лента	H176602	шт.	2,0	227	

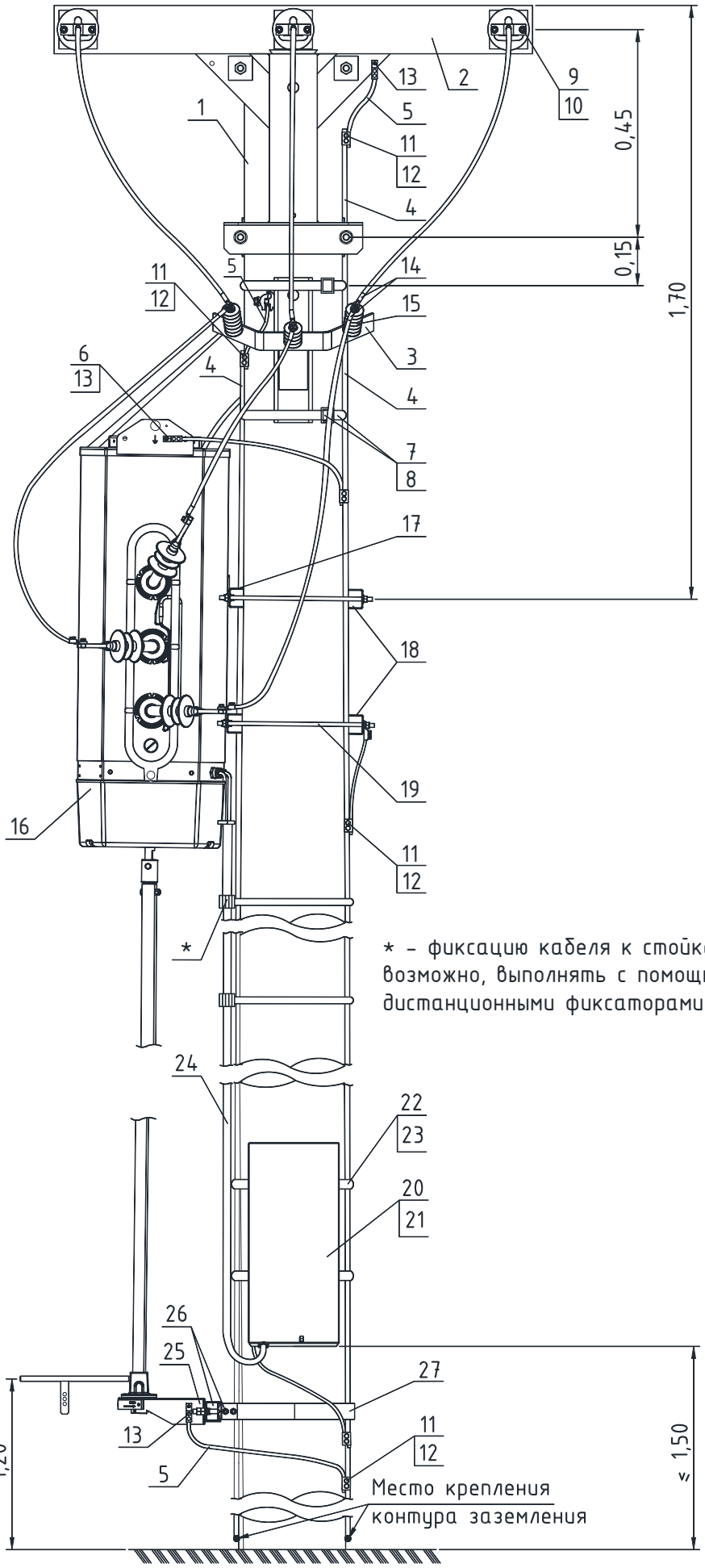


* – фиксацию кабеля к стойке, возможно, выполнять с помощью дистанционными фиксаторами S079.6, каждые 0,7 м.

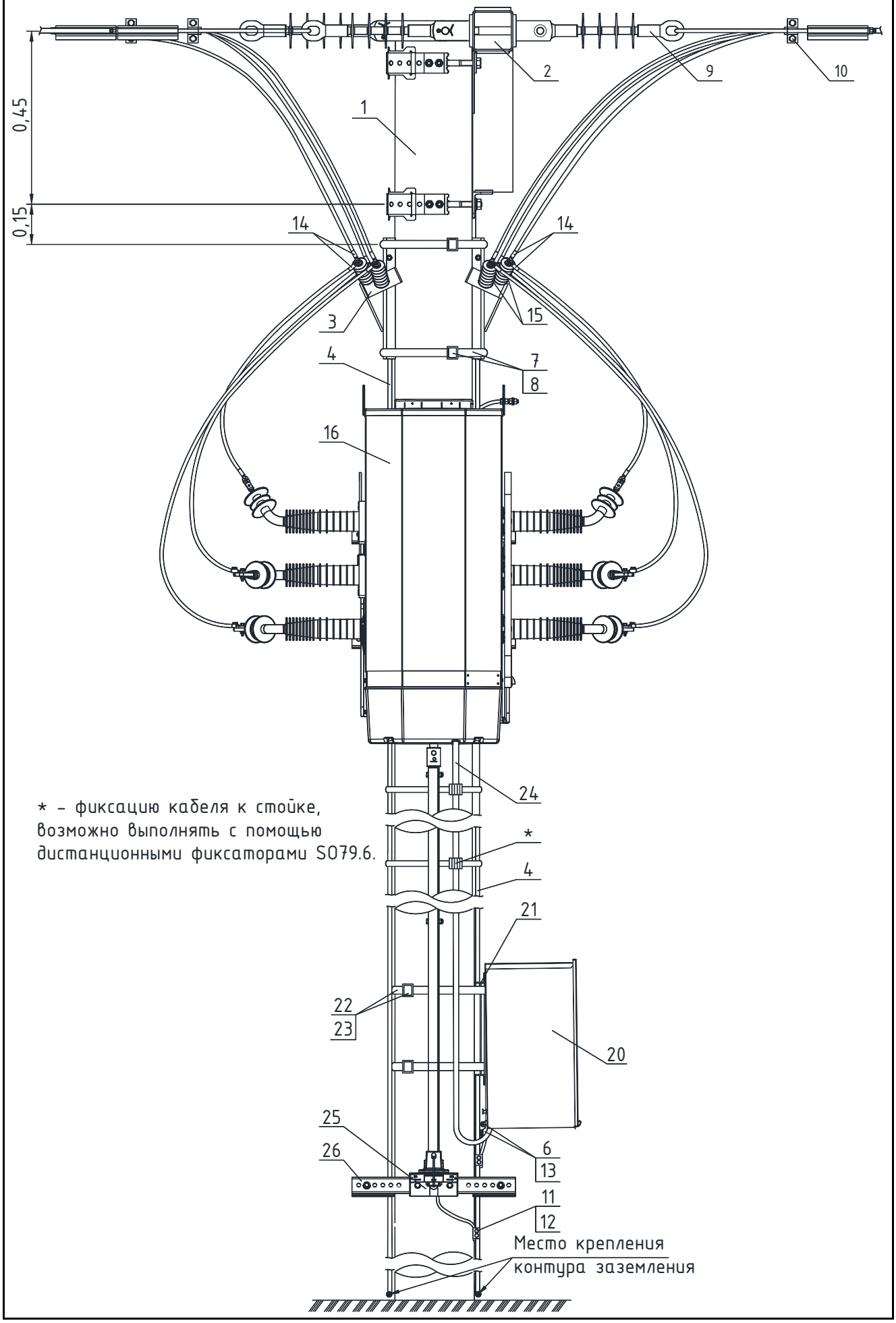


* – фиксацию кабеля к стойке, возможно, с помощью дистанционными фиксаторами S079.6, каждые 0,7 м.

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Стойка	СВ110-5	шт.	1	196	
2	Траверса	SH188.1R	шт.	1	235	Крепежные изделия траверсы в комплекте
3	Кронштейн для крепления ОПН	SH701	шт.	2		
4	Проводник заземления ГОСТ2590-71	В10	м	30		
5	Неизолированный провод	D10мм	м	4,0		
6	Гайка ГОСТ 5915-70	М8	шт.	4		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=8,4мм	шт.	8		
	Болт ГОСТ 7798-70	М8		4		
7	Бандажная лента	СОТ37	м	5,2	260	
8	Скоба	СОТ36	шт.	2	260	
9	Изолятор натяжной	SDI90.___	шт.	6	239	
10	Зажим натяжной	SO255 (SO256)	шт.	6	240	Выбирается по сечению провода
11	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	6	244	
12	Кожух защитный	SP15	шт.	6	245	
13	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	4	262	
14	Кабельный наконечник	SAL.__	шт.	12	262	Выбирается по сечению провода
15	Ограничитель перенапряжений	SGA1012.12	шт.	6	249	
16	Элегазовый выключатель нагрузки	Auguste 24 кВ 400А (630А)	шт.	1		
17	Комплект крепления элегазового выключателя нагрузки к стойке	C50326901	шт.	1		
	Кронштейн	C50323001	шт.	1	217	
	Поддерживающая рейка	C50323005	шт.	1	218	
	Траверса	C50326918	шт.	1	219	
	Траверса	C50323006	шт.	1	220	
18	Комплект крепления	C50326907	шт.	2		
	Профиль	C326916	шт.	2	225	
	Крепежные изделия	H176605	шт.	2	227	
19	Бандажная лента	H176602	шт.	2,0	227	
	Крепление Шкафа Управления к стойке					
20	Шкаф управления	ШУ	шт.	1		
21	Кронштейн для крепления ШУ	2005999	шт.	1	228	
22	Бандажная лента	СОТ37	м	5,2	260	
23	Скрепа	СОТ36	шт.	2	260	
24	Спуск внешнего питания шкафа управления		м	3		
25	Рычаг выключателя нагрузки	2006087	шт.	1		Оперируется оперативной штангой

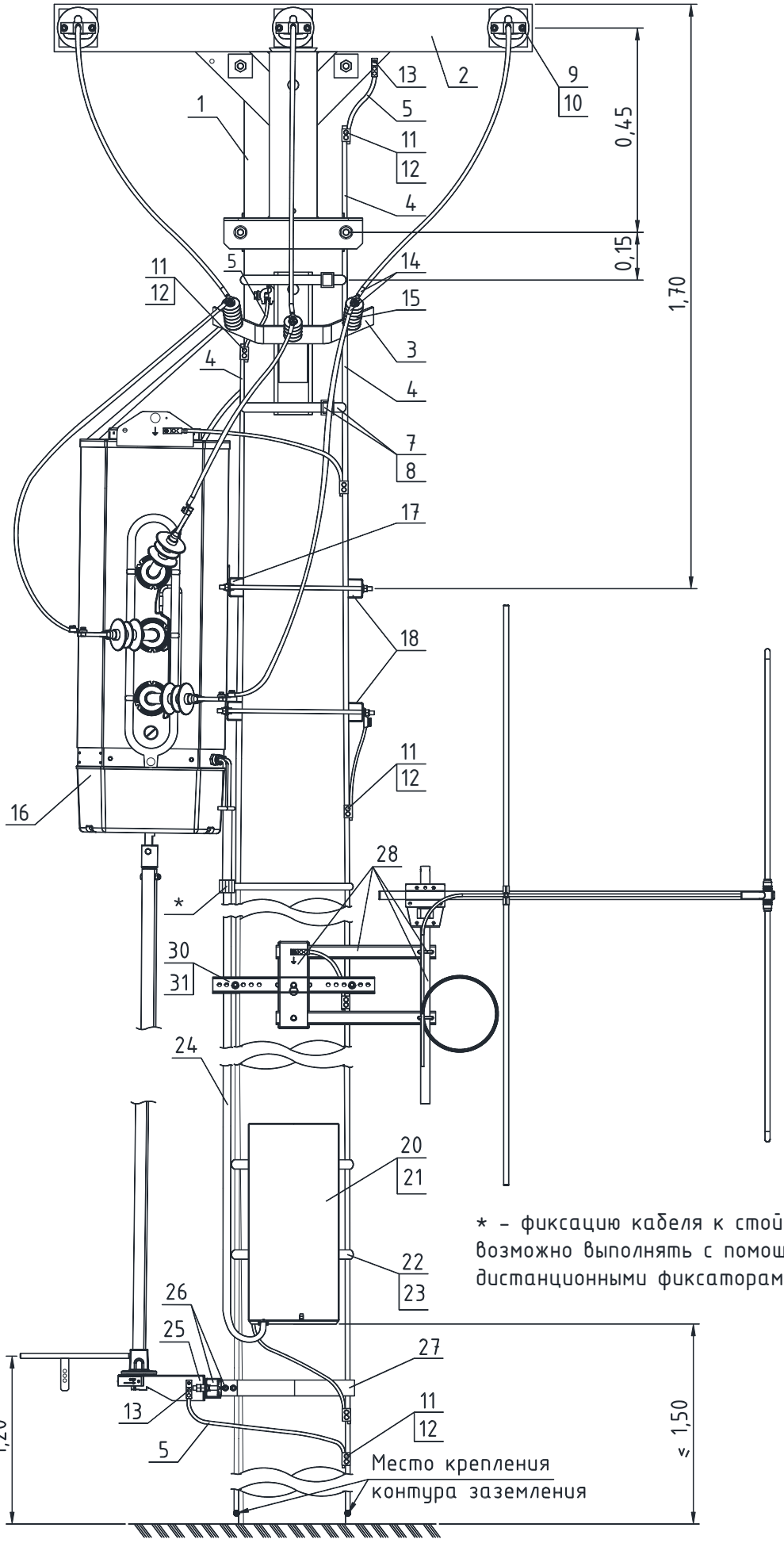


* – фиксацию кабеля к стойке, возможно, выполнять с помощью дистанционными фиксаторами S079.6



* – фиксацию кабеля к стойке, возможно выполнять с помощью дистанционными фиксаторами S079.6.

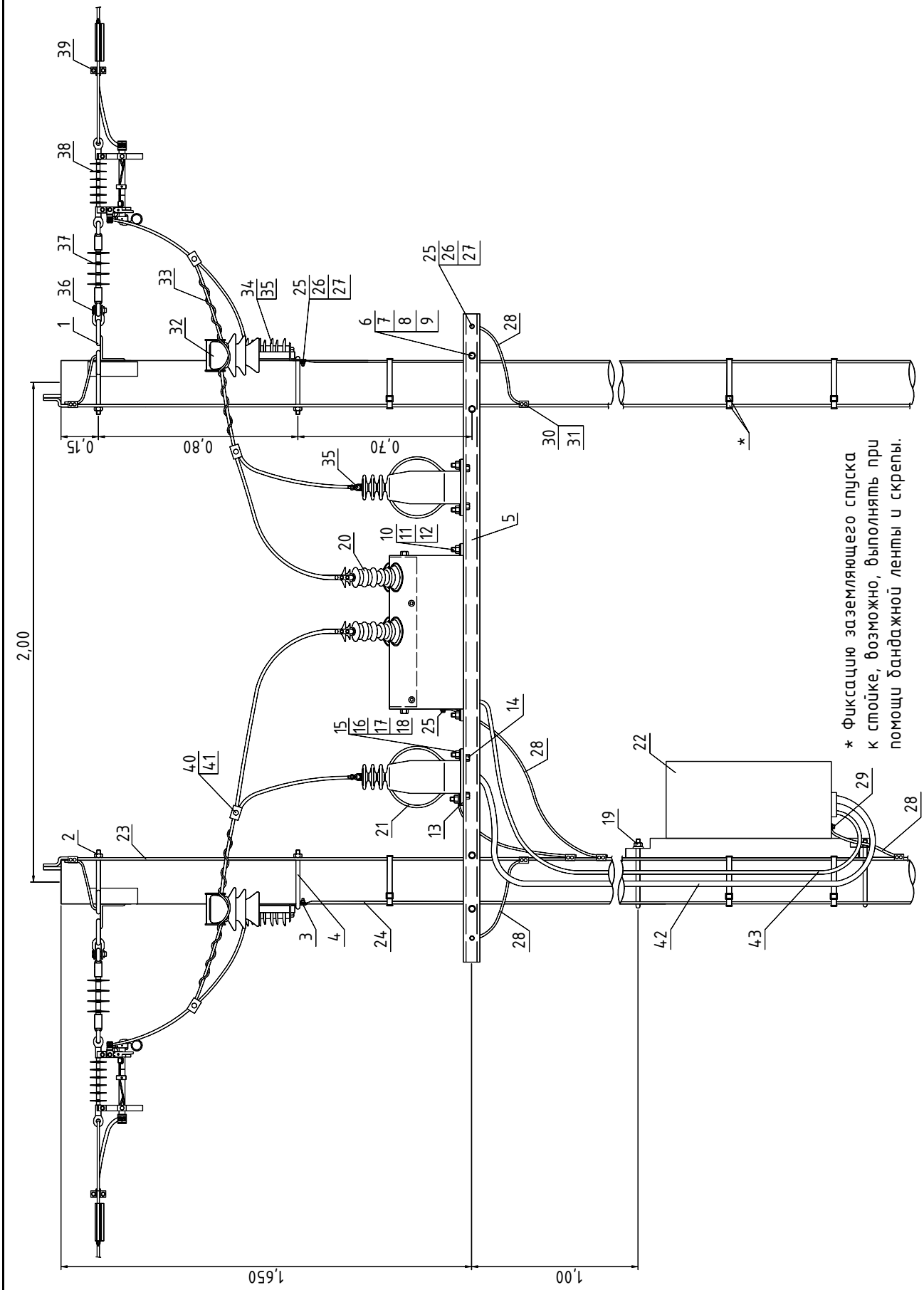
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Стойка	CB110-5	шт.	1	196	
2	Траверса	SH188.1R	шт.	1	235	Крепежные изделия траверсы в комплекте
3	Кронштейн для крепления ОПН	SH701	шт.	2		
4	Проводник заземления ГОСТ2590-71	В10	м	30		
5	Неизолированный провод	D10мм	м	4,0		
6	Гайка ГОСТ 5915-70	М8	шт.	6		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=8,4мм	шт.	12		
	Болт ГОСТ 7798-70	М8	шт.	6		
7	Бандажная лента	СОТ37	м	5,2	260	
8	Скоба	СОТ36	шт.	2	260	
9	Изолятор натяжной	SDI90.___	шт.	6	239	
10	Зажим натяжной	SO255 (SO256)	шт.	6	240	Выбирается по сечению провода
11	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	8	244	
12	Кожух защитный	SP15	шт.	8	245	
13	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	6	262	
14	Кабельный наконечник	SAL.__	шт.	12	262	Выбирается по сечению провода
15	Ограничитель перенапряжений	SGA1012.10	шт.	6	264	Заземление ОПН выполнить отдельным заземляющим спуском
16	Элегазовый выключатель нагрузки	Auguste 24 кВ 400А (630А)	шт.	1		
17	Комплект крепления элегазового выключателя нагрузки к стойке	C50326909	шт.	1		
	Профиль	C50326916	шт.	2	225	
18	Крепление	C50326908	шт.	1		
	Профиль	C50326916	шт.	2	225	
19	Болт ГОСТ 7798-70, L=220 мм	М12	шт.	2		
	Крепление Шкафа Управления к стойке					
20	Шкаф управления	ШУ	шт.	1		
21	Кронштейн для крепления ШУ	2005999	шт.	1	228	
22	Бандажная лента	СОТ37	м	5,2	260	
23	Скрепа	СОТ36	шт.	2	260	
24	Спуск внешнего питания ШУ		м	3		
	Крепление привода выключателя нагрузки к стойке					
25	Кронштейн	C50326910	шт.	1		
26	Бандажный комплект крепления	C50326907	шт.	1		
	Профиль	C50326916	шт.	1	225	
	Крепежные изделия	H176605	шт.	1	227	
27	Бандажная лента	H176602	м	1,0	227	



* – фиксацию кабеля к стойке, возможно выполнять с помощью дистанционными фиксаторами S079.6.

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Стойка	СВ110-5	шт.	1	196	
2	Траверса	SH188.1R	шт.	1	235	Крепежные изделия траверсы в комплекте
3	Кронштейн для крепления ОПН	SH701	шт.	2		
4	Проводник заземления ГОСТ2590-71	В10	м	30		
5	Неизолированный провод	D10мм	м	4,0		
6	Гайка ГОСТ 5915-70	М8	шт.	7		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=8,4мм	шт.	14		
	Болт ГОСТ 7798-70	М8	шт.	7		
7	Бандажная лента	СОТ37	м	5,2	260	
8	Скоба	СОТ36	шт.	2	260	
9	Изолятор натяжной	SDI90.___	шт.	6	239	
10	Зажим натяжной	SO255 (SO256)	шт.	6	240	
11	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	9	244	
12	Кожух защитный	SP15	шт.	9	245	
13	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	7	262	
14	Кабельный наконечник	SAL.__	шт.	12	262	
15	Ограничитель перенапряжений	SGA1012.10	шт.	6	264	Заземление ОПН выполнить отдельным заземляющим спуском
16	Элегазовый выключатель нагрузки	Auguste 24 кВ 400А (630А)	шт.	1		
17	Комплект крепления элегазового выключателя нагрузки к стойке	С50326909	шт.	1		
	Профиль	С50326916	шт.	2	225	
18	Крепление	С50326908	шт.	2		
	Профиль	С50326916	шт.	2	225	
19	Болт ГОСТ 7798-70, L=220 мм	М12	шт.	2		
	Крепление Шкафа Управления к стойке					
20	Шкаф управления	ШУ	шт.	1		
21	Кронштейн для крепления ШУ	2005999	шт.	1	228	
22	Бандажная лента	СОТ37	м	5,2	260	
23	Скрепа	СОТ36	шт.	2	260	
24	Спуск внешнего питания ШУ		м	3		
	Крепление привода выключателя нагрузки к стойке					
25	Кронштейн	С50326910	шт.	1		
26	Комплект крепления	С50326907	шт.	1		
	Профиль	С50326916	шт.	1	225	
	Крепежные изделия	Н176605	шт.	1	227	
27	Бандажная лента	Н176602	м	1,0	227	
28	Крепление антенны к стойке	С50326903	шт.	1		
	Крепление	С50326912	шт.	1	223	
	Профиль	С50326913	шт.	2	224	
	Хомут	1009889	шт.	2	222	
	Круг	1011371	шт.	1	222	

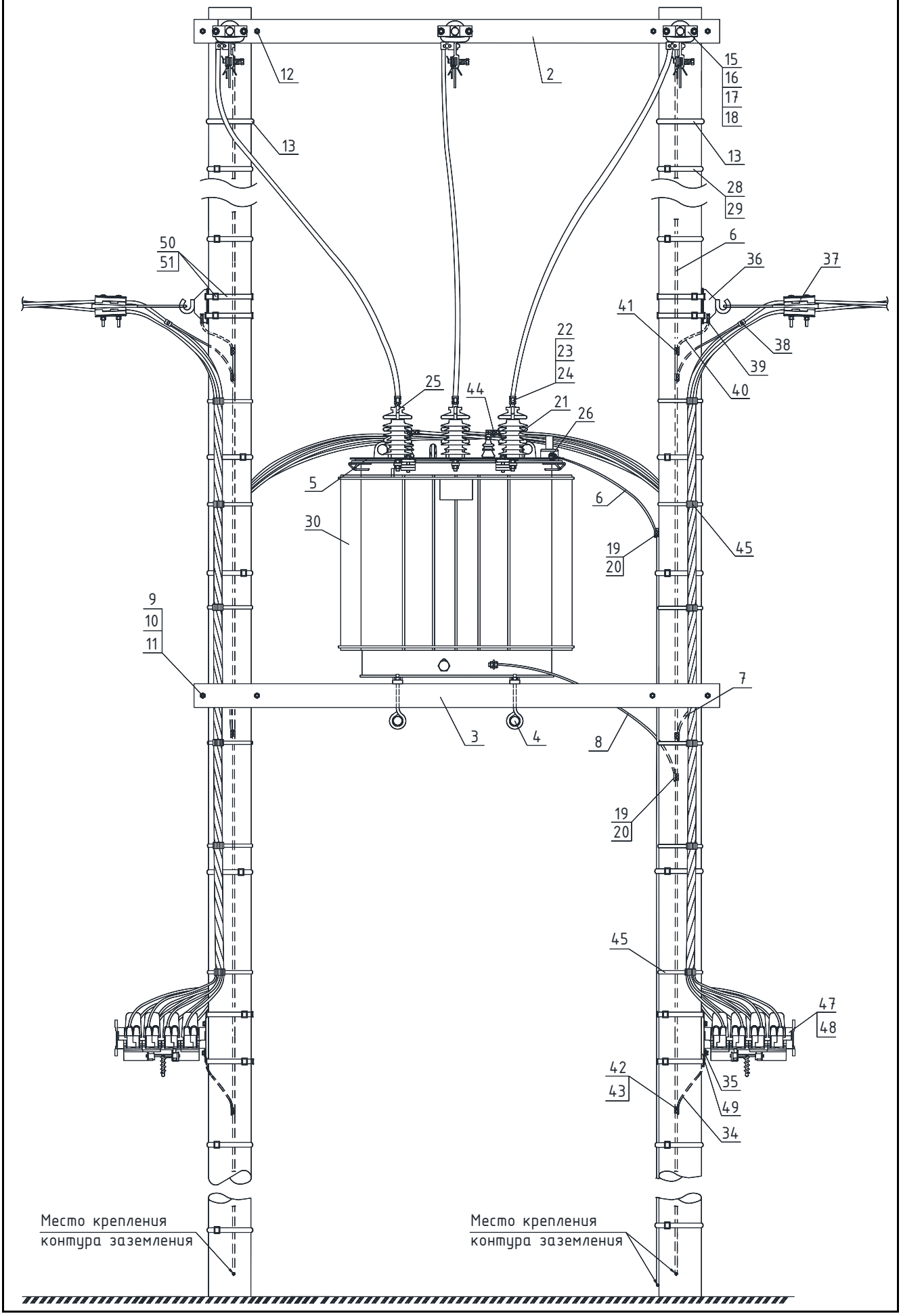
30	Комплект крепления	C50326906	шт.	1		
	Хомут	C326915	шт.	1	226	
	Крепежные изделия	H176605	шт.	1	227	
31	Бандажная лента	H176602	шт.	2,0	227	

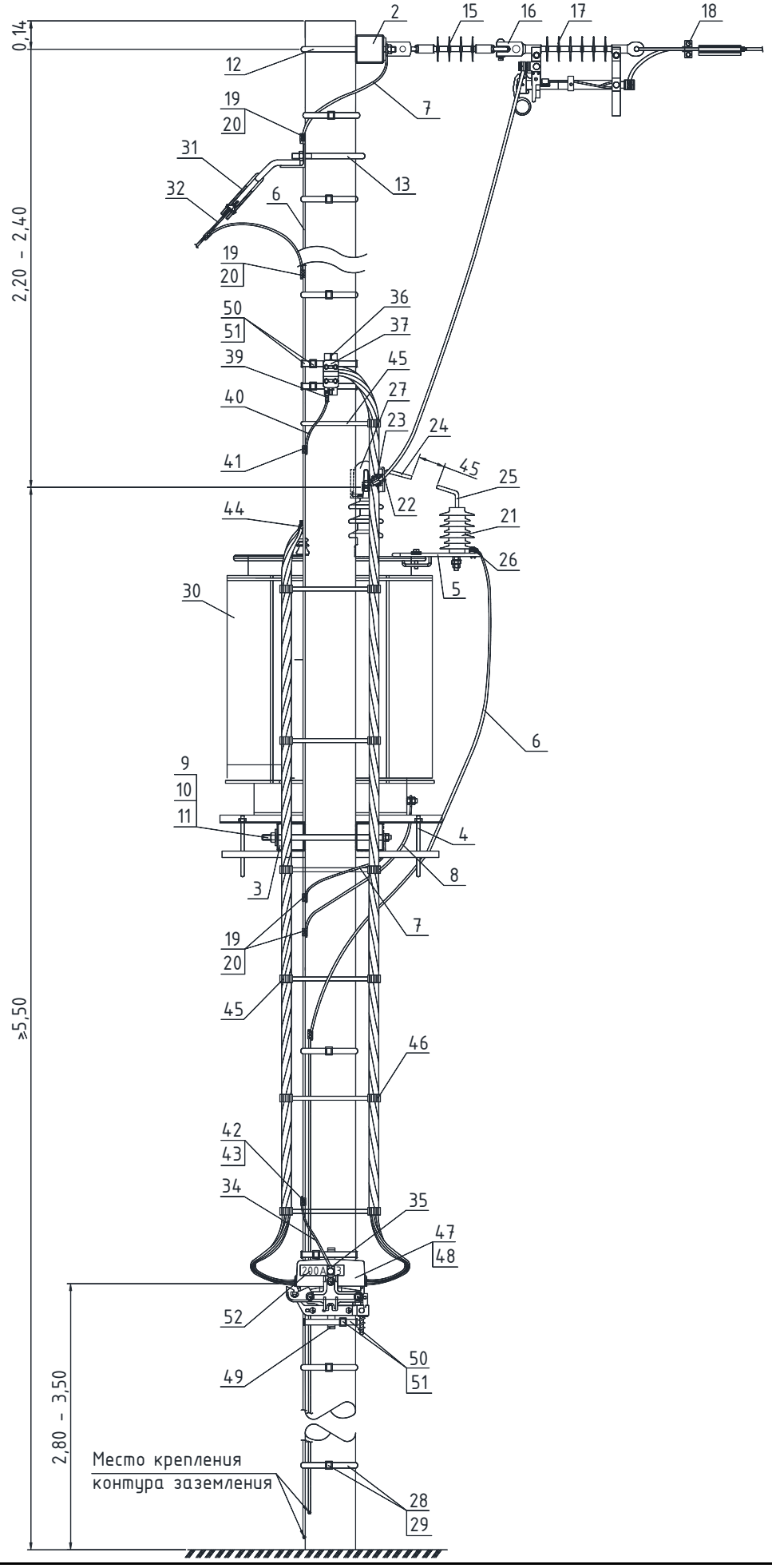

* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.
0,15
0,80
0,70
2,00
1,650
1,00

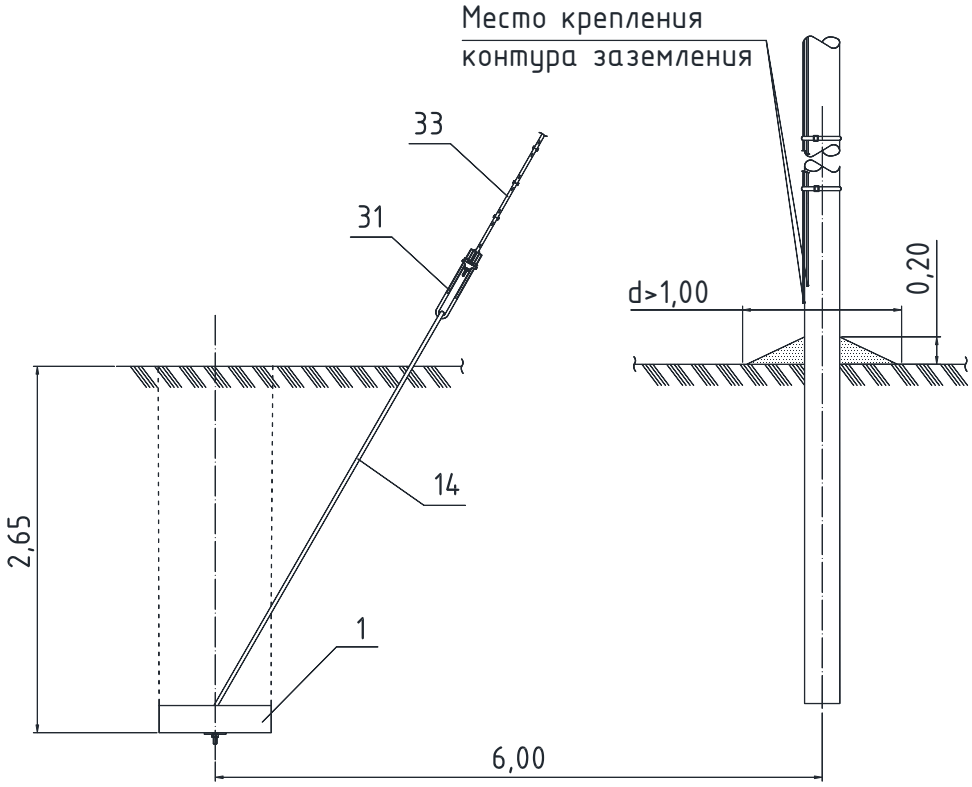
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Траверса	ТМ77	шт.	2	206	
2	Хомут	Х51	шт.	2	213	
3	Траверса	ТШАГ.745212.108	шт.	2		
4	Хомут	ТШАГ.715133.016	шт.	2		Шайба 12 и гайка М12 входят состав хомута
5	Швеллер	ТШАГ.746112.042	шт.	2		
6	Шпилька	ТШАГ.715511.017	шт.	4		
7	Гайка	М16	шт.	16		
8	Шайба 16 гров.		шт.	8		
9	Шайба 16 увел.		шт.	16		
10	Болт	М12х35	шт.	4		
11	Гайка 12		шт.	4		
12	Шайба 12 зубч.		шт.	8		
13	Швеллер	ТШАГ.746112.045	шт.	2		
14	Болт	М10х25	шт.	8		
15	Болт	М12х35	шт.	8		
16	Шайба 10 увел.		шт.	8		
17	Гайка	М12	шт.	8		
18	Шайба 12 зубч.		шт.	16		
19	Хомут	ТШАГ.715133.031	шт.	2		Шайбы 12 и гайка М12 входят состав хомута
	Оборудование					
20	Реклоузер вакуумный	РВА/TEL	шт.	1		
21	Трансформатор силовой	ОЛ-1,25/10 УХЛ1	шт.	2		
22	Шкаф управления	ШУ	шт.	1		
	Исходные материалы для заземления					
23	Проводник заземления d=10мм	ПЗ-1	м	2х9,5		
24	Проводник заземления d=10мм	ПЗ-2	м	2х9,0		
25	Болт	М12х30	шт.	4		
26	Гайка	М12	шт.	3		
27	Шайба 12		шт.	6		
28	Провод заземления	ТШАГ.685614.017	шт.	4		
29	Болт	М12х20	шт.	1		
	Арматура 10 кВ					
30	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	6	261	
31	Кожух защитный	SP15	шт.	6	245	
32	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	6	238	
33	Вязка спиральная	SO115._____	шт.	6	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора

Линейная арматура

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
34	Ограничитель перенапряжений	SGA1012.10	шт.	6	249	
35	Кабельный наконечник	SAL3.272	шт.	12	262	
36	Скоба	SH195	шт.	6	250	
37	Изолятор натяжной	SDI90.__	шт.	6	239	
38	Линейный разъединитель	SZ24	шт.	6	251	
39	Зажим натяжной	SO255 (SO256)	шт.	6	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода
40	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	12	243	
41	Кожух защитный	SP16	шт.	12	245	
42	Спуск внешнего питания шкафа управления		м	1,8		Марка кабеля определяется проектом
43	Соединительный кабель		м	2,0		Марка кабеля определяется проектом


12
2
15
16
17
18
13
13
28
29
50
51
6
36
37
41
38
39
40
22
23
24
25
44
21
26
5
6
30
19
20
45
9
10
11
7
3
4
8
19
20
45
47
48
42
43
35
49
34
Место крепления контура заземления
Место крепления контура заземления


0,14
2,20 – 2,40
≥5,50
2,80 – 3,50
2
15
16
17
18
12
7
19
20
31
32
13
6
36
37
50
51
39
45
27
40
23
24
41
25
22
44
21
26
5
30
9
10
11
4
8
3
46
42
43
34
35
47
48
52
49
Место крепления
контура заземления
28
29


Место крепления
контура заземления
33
31
14
1
2,65
6,00
d>1,00
0,20

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Железобетонные изделия					
1	Плита	П-3	шт.	1		
	Металлоконструкции					
2	Траверса	SH70+SH72	шт.	1	229	
3	Траверса	SH75	шт.	1	230	
4	Траверса	SH77	шт.	1	231	
5	Траверса	SH212.2	шт.	1		
6	Сталь круглая с антикоррозийным покрытием		м	25		d ≥ 10мм, точное количество определяется проектом
7	Проводник заземляющий	ЗП21	1,5м	4	215	
8	Проводник заземляющий	ЗП21	2м	1	215	
9	Болт проходной	SOT4.7	шт.	4	258	
10	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	4		
11	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=21мм	шт.	4		
12	Хомут		шт.	2		
13	Кронштейн	OT22	шт.	2	233	
14	Анкерный болт	SH700	шт.	2		
	Арматура 10 кВ					
15	Изолятор натяжной	SDI90.___	шт.	3	239	
16	Скоба	SH195	шт.	3	250	
17	Линейный разъединитель	SZ24	шт.	3	251	
18	Зажим натяжной	SO255 (SO256)	шт.	3	240	Выбирается по сечению провода
19	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	9	244	
20	Кожух защитный	SP15	шт.	9	245	
21	Ограничитель перенапряжений	SGA1012.10	шт.	3	249	
22	Шина	PSS10	шт.	3		
23	Кабельный наконечник	KG16.1	шт.	3		
24	Дугозащитный рог	PSS465	шт.	3		
25	Дугозащитный рог	PSS853	шт.	3		
26	Шинный зажим для ЗП	KG42	шт.	1		
27	Защита от птиц	SP56.3	шт.	3		
28	Бандажная лента	COT37	м	10	260	
29	Скрепа	COT36	шт.	10	260	
30	Трансформатор	ТМГ._____	шт.	1		Тип трансформатора выбирается по номинальной мощности кВ·А
31	Анкерный зажим	SH49	шт.	2		Возможна установка дополнительных оттяжек
32	Трос оттяжки	SH511	м	16		
33	Маркеры оттяжек	SH45	ком.	1		
	Арматура 0,4 кВ					
34	Проводник заземляющий	ЗП2	шт.	2		

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
35	Шайба обыкновенная (ГОСТ 18123-82)		шт.	2		
36	Крюк бандажный	SOT29.10	шт.	2	259	
37	Зажим натяжной	SO118.1201S	шт.	2	256	
38	Зажим соединтельный	SLIP22.1	шт.	2	263	
39	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	2	262	
40	Провод изолированный	СИП-4	м	2,0		
41	Зажим соединтельный	SLIP22.12	шт.	2	263	
42	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	2	244	
43	Кожух защитный	SP15	шт.	2	245	
44	Кабельный наконечник	SAL.___	шт.	8	262	Выбирается по сечению провода
45	Дистанционный фиксатор	SO79.6	шт.	12	258	Рекомендуется устанавливать на опоре каждые 0,7 м
46	Дистанционный фиксатор	SO79.5	шт.	10	258	Рекомендуется устанавливать на опоре каждые 0,7 м
47	Мачтовый рубильник	SZ.__	шт.	2	264	
48	Плавкая вставка	ППН	шт.	6(8)		Количество плавких вставок зависит от количества полюсов рубильника
49	Монтажная рейка	PEK49	шт.	2		
50	Бандажная лента	COT37	м	10,4	260	
51	Скрепа	COT36	шт.	4	260	
52	Шина с обозначением ном. токов	PEM216	шт.	1		
	Табличка с обозначением ном. токов	PEM242.__	шт.	1		
	Табличка с обозначением номеров фидеров	PEM241.__	шт.	1		

Примечание:

1. Мачтовые рубильники рассчитаны на предохранители серии ППН с плавкими вставками:
   - ППН-33 габарит 00 на токи от 6 до 160 А (для рубильников SZ151, SZ152, SZ152.01, SZ156, SZ157, SZ51, SZ56, SZ56.1, SZ50.1).
   - ППН-37 габарит 2 на токи от 40 до 400 А (для рубильников SZ41, SZ46, SZ46.1).

   Плавкие вставки в комплект мачтового рубильника не входят.
2. Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям типового проекта 3.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».

Настоящие материалы являются эскизами, описывающими общие конструктивные решения, и требуют уточнения при рабочем проектировании конкретного объекта.

Часть VI

Конструкции железобетонных опор для совместной подвески защищенных проводов ВЛ 10 кВ и самонесущих изолированных проводов двухцепной ВЛ 0,4 кВ по проекту шифр 20.0027

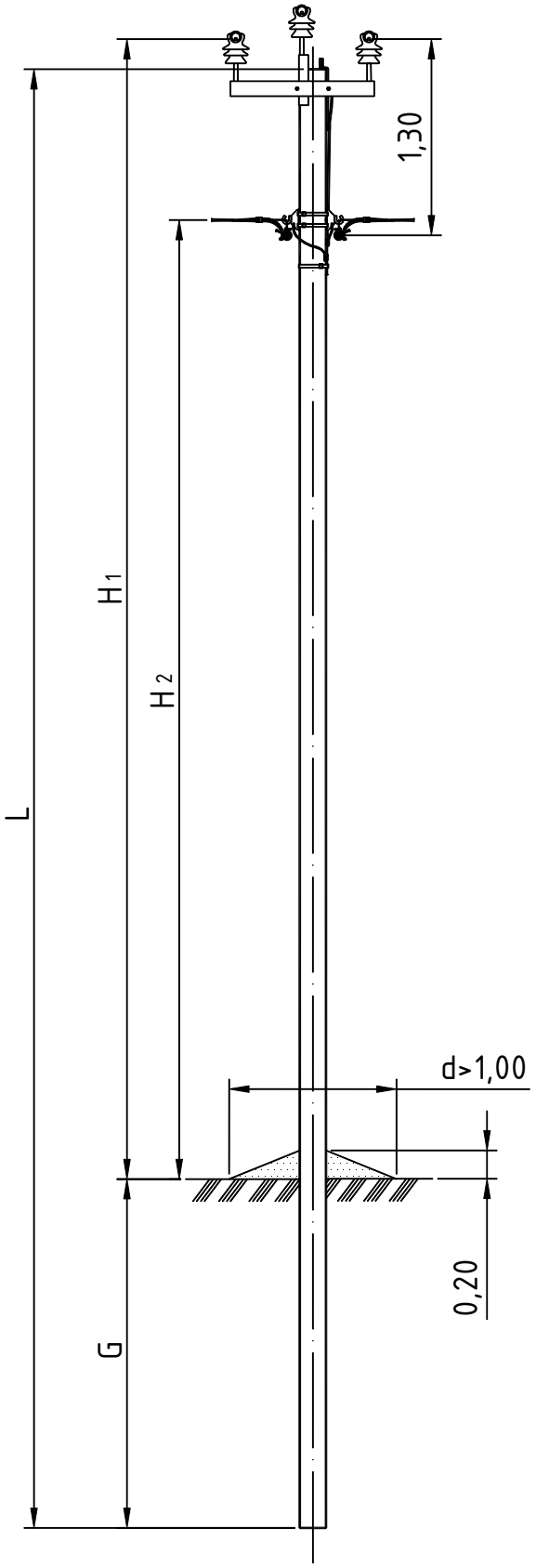
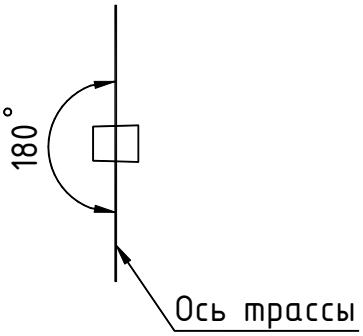
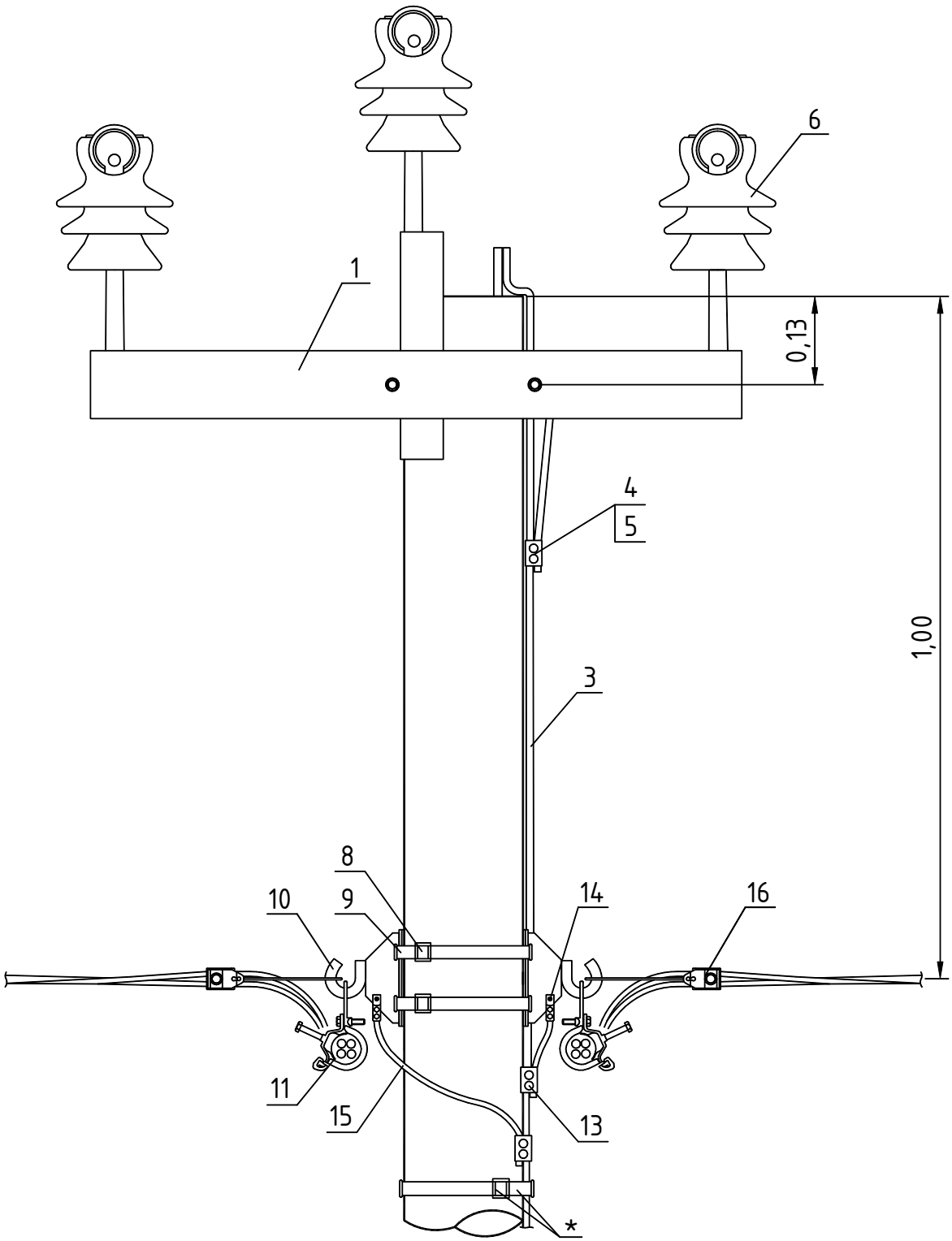


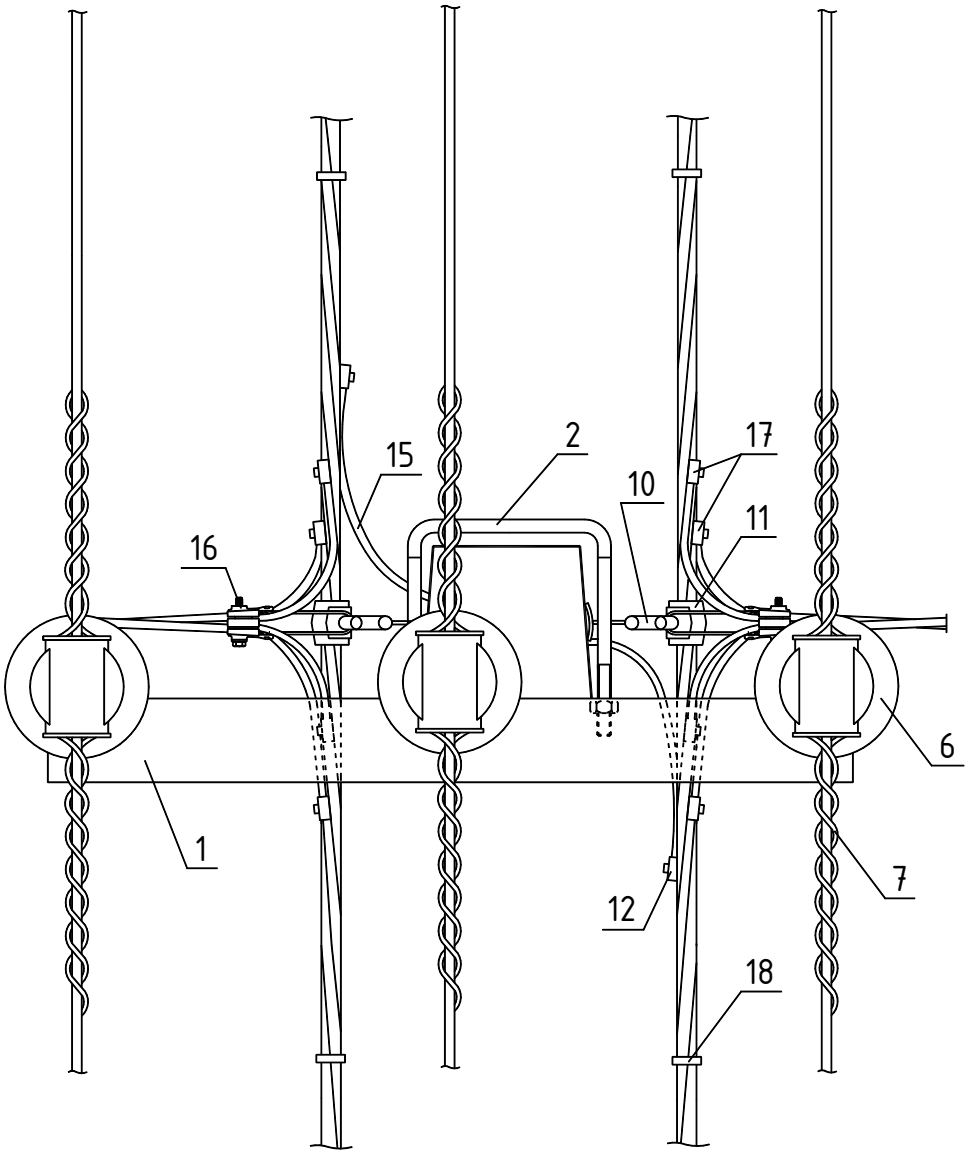
Схема установки стойки



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H_1	H_1	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Кол.						
		м	шт.	тс·м	м	м	м	стр.	
ПБ10/0,4-20	С112-1	11,2	1	6,0	8,9	7,7	2,5	121	Проект 20.0027
ПБ10/0,4-21	С112-2	11,2	1	5,0	8,9	7,7	2,5	121	Проект 20.0027
ПБ10/0,4-24	СВ110-5	11,0	1	5,0	8,7	7,7	2,5	121	Проект 20.0027

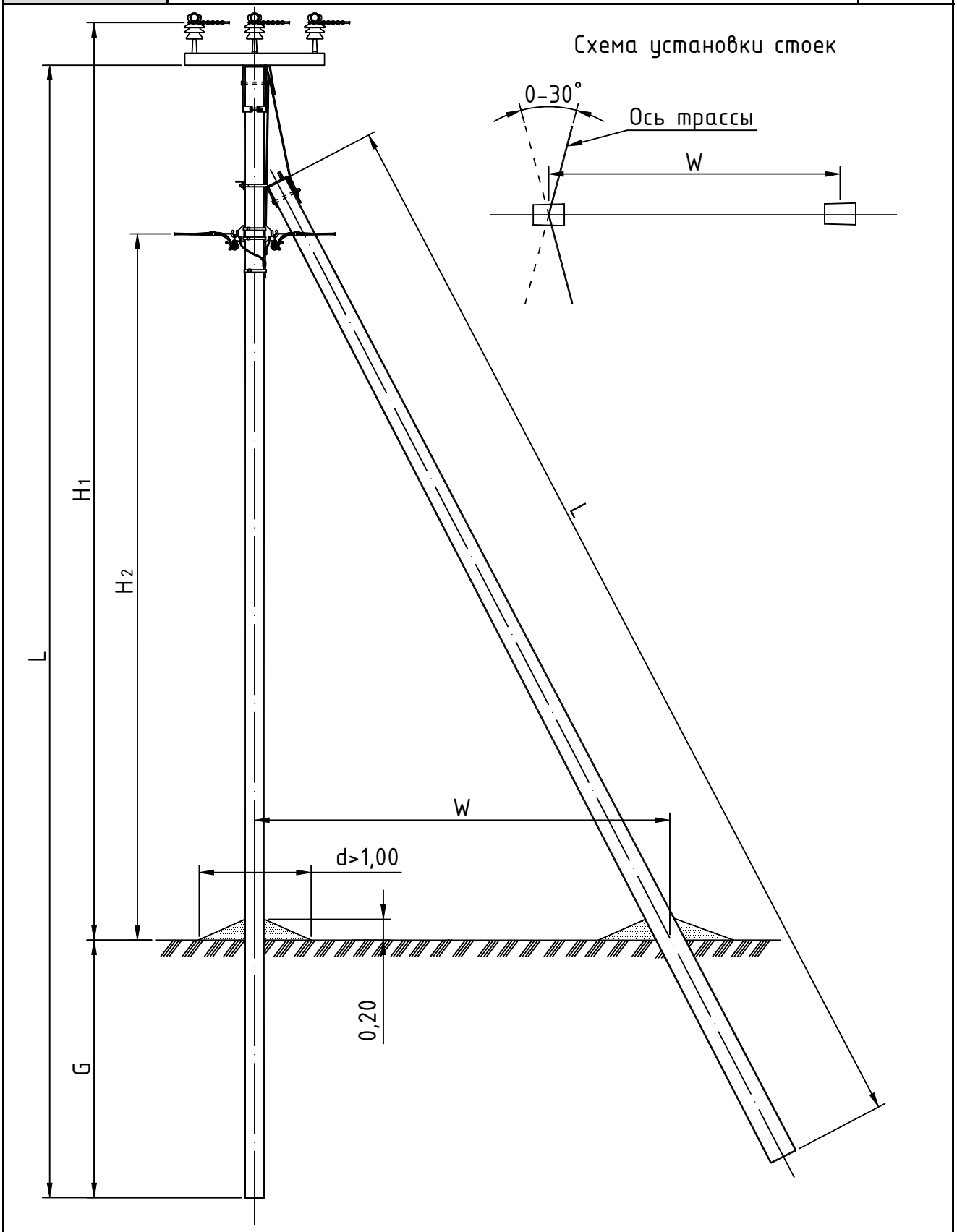


* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.

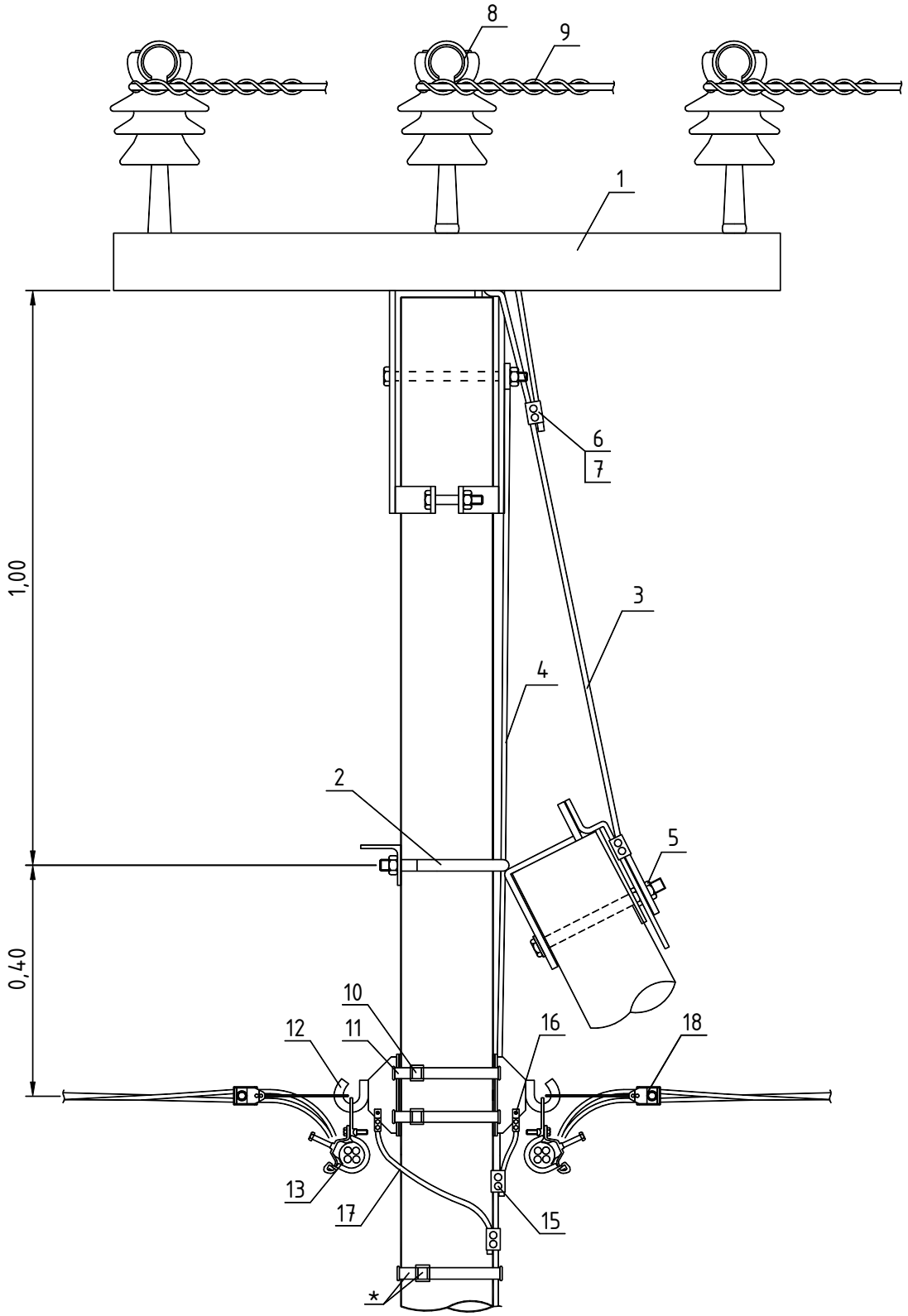

2
15
17
10
11
16
6
1
7
12
18

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Оголовок	ОГs56	шт.	1	198	
2	Хомут	Х51	шт.	1	213	
3	Заземляющий проводник	ЗП21	м	1,1	215	
	Арматура 10 кВ					
4	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	2	261	
5	Кожух защитный	SP15	шт.	2	262	
6	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	3	238	
7	Вязка спиральная	SO115.___	шт.	6	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
	Арматура магистрали 0,4 кВ					
8	Скрепа	COT36	шт.	2	260	
9	Лента бандажная	COT37	м	2,6	260	
10	Крюк	SOT29.10	шт.	2	259	Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка
11	Зажим поддерживающий	SO130 (SO136)	шт.	2	257	
12	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	2	263	
13	Зажим ответвительный	SLIP22.12	шт.	4	263	
14	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	2	262	
15	Провод изолированный*	СИП-4	м	2,0		
	Арматура ответвлений 0,4 кВ					
16	Зажим натяжной	SO158.1 (SO80, SO274S)	шт.	2	256	Количество ответвлений указано для 2-х ответвлений к 3-х фазным вводам
17	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	8	263	
18	Бандаж	PER15	шт.	10	260	

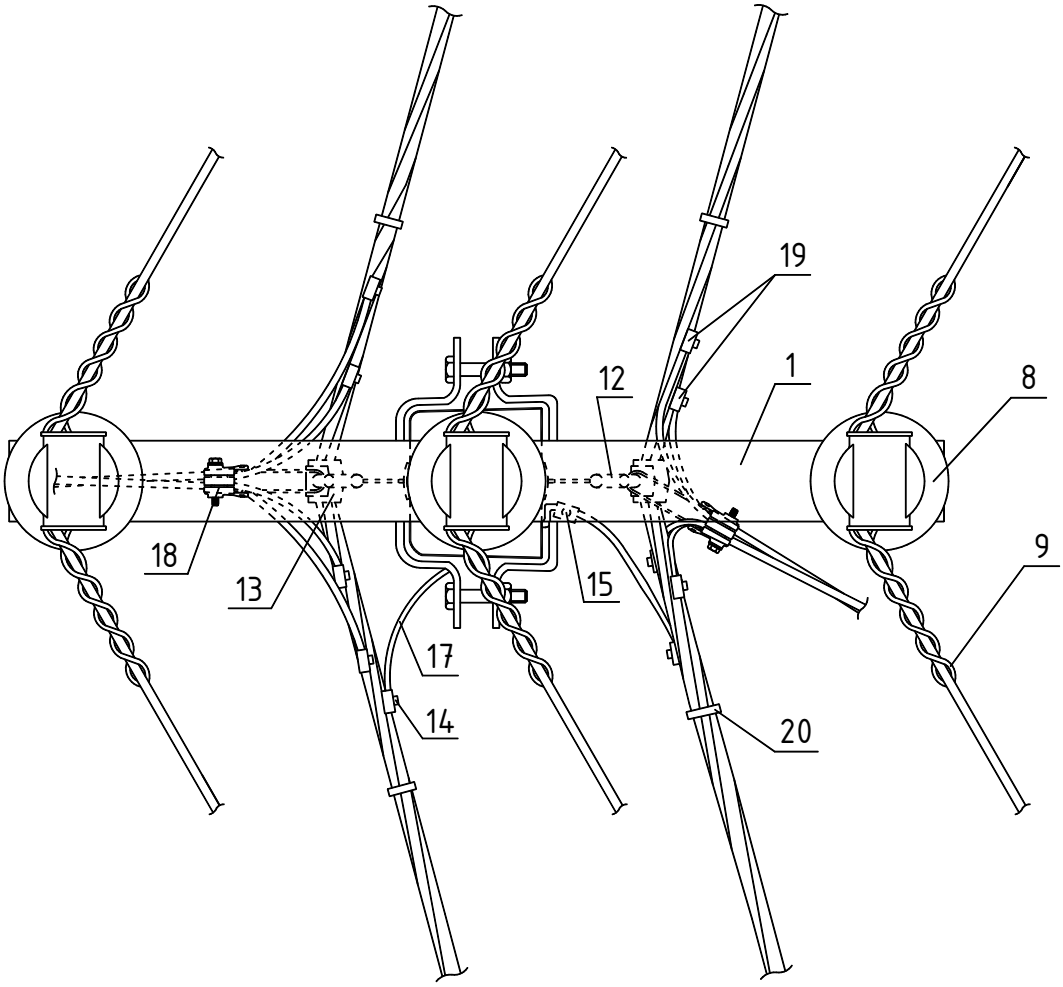
* Сечение изолированного провода СИП-4 определяется в соответствии с п.2.4.48 и п.1.7.126 ПУЭ 7 издания [1].



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H_1	H_2	G	W	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Кол.							
		м	шт.	тс·м	м	м	м	м	стр.	
УПБ10/0,4-9	С112-1	11,2	2	6,0	9,05	7,3	2,5	4,4	125	Проект 20.0027
УПБ10/0,4-10	С112-2	11,2	2	5,0	9,05	7,3	2,5	4,4	125	Проект 20.0027
УПБ10/0,4-15	СВ110-5	11,0	2	5,0	8,85	7,1	2,5	4,4	125	Проект 20.0027



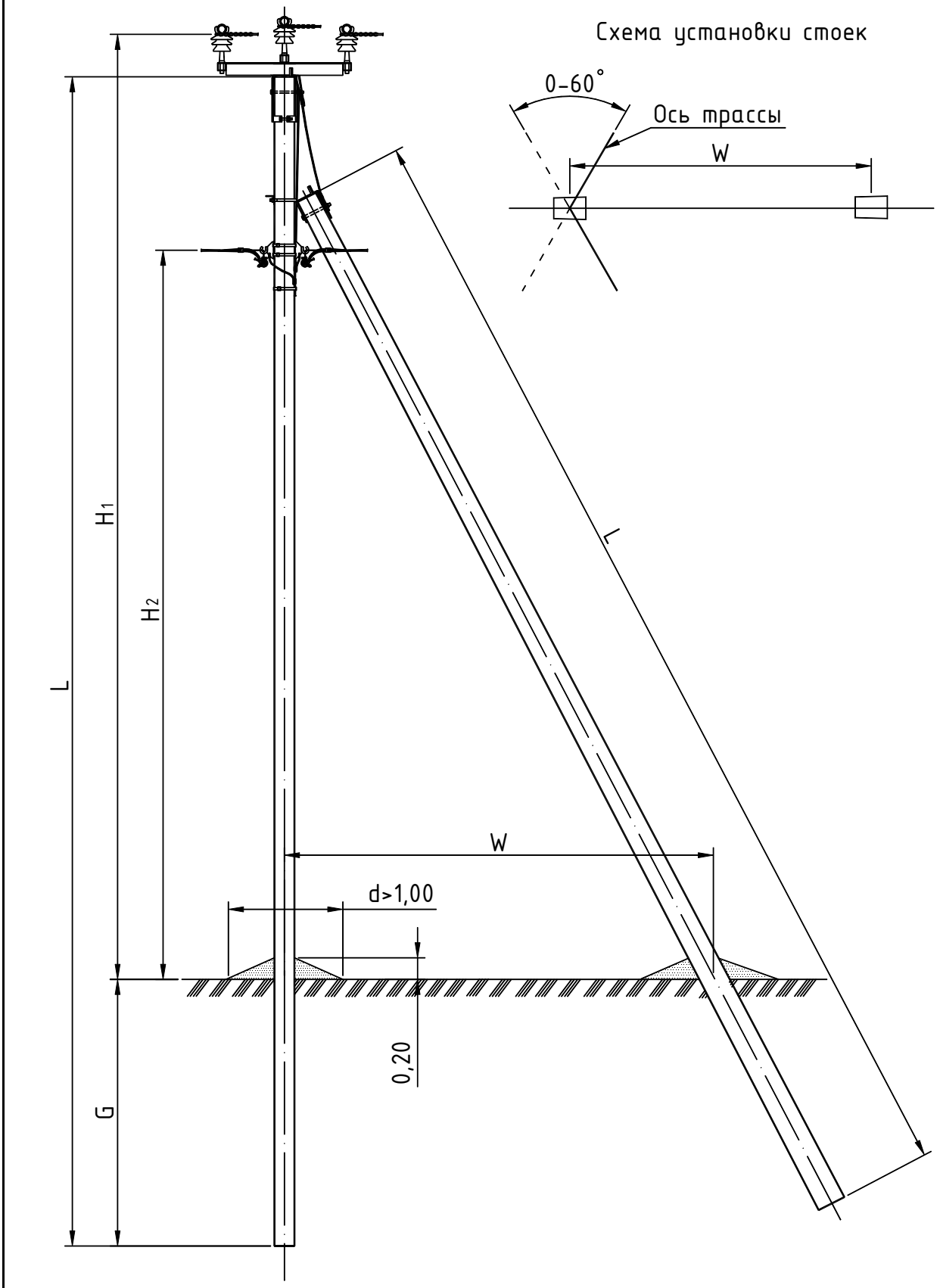
* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.


19
1
12
8
18
13
15
9
17
14
20

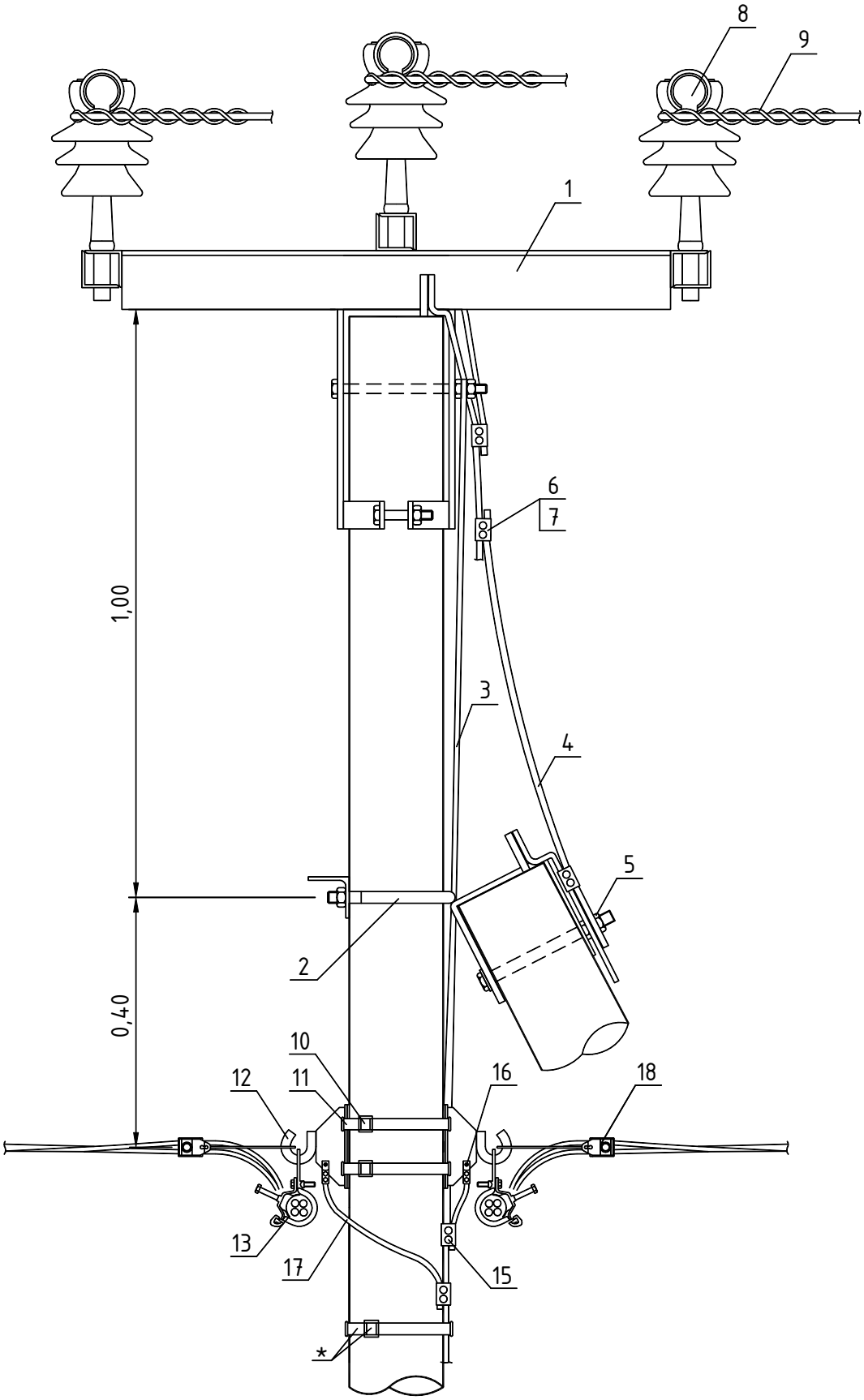
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Оголовок	ОГs60	шт.	1	199	
2	Крепление подкоса	У52	шт.	1	214	
3	Проводник заземляющий	ЗП21	м	1,1	215	
4	Проводник заземляющий	ЗП22	м	2,0	215	
5	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	1		
	Арматура 10 кВ					
6	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	3	261	
7	Кожух защитный	SP15	шт.	3	262	
8	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	3	238	
9	Вязка спиральная	SO115.____	шт.	6	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
	Арматура магистрали 0,4 кВ					
10	Скрепа	COT36	шт.	2	260	
11	Лента бандажная	COT37	м	2,6	260	
12	Крюк	SOT29.10 (SOT39)	шт.	2	259	Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка
13	Зажим поддерживающий	SO130 (SO136)	шт.	2	257	
14	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	2	263	
15	Зажим ответвительный	SLIP22.12	шт.	2	263	
16	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	2	262	
17	Провод изолированный*	СИП-4	м	2,0		
	Арматура ответвлений 0,4 кВ					
18	Зажим натяжной	SO158.1	шт.	2	256	Количество ответвлений указано для 2-х ответвлений к 3-х фазным вводам
19	Зажим ответвителный	SLIP22.1	шт.	8	263	
20	Бандаж	PER15	шт.	10	260	

* Сечение изолированного провода СИП-4 определяется в соответствии с п.2.4.48 и п.1.7.126 ПУЭ 7 издания [1].

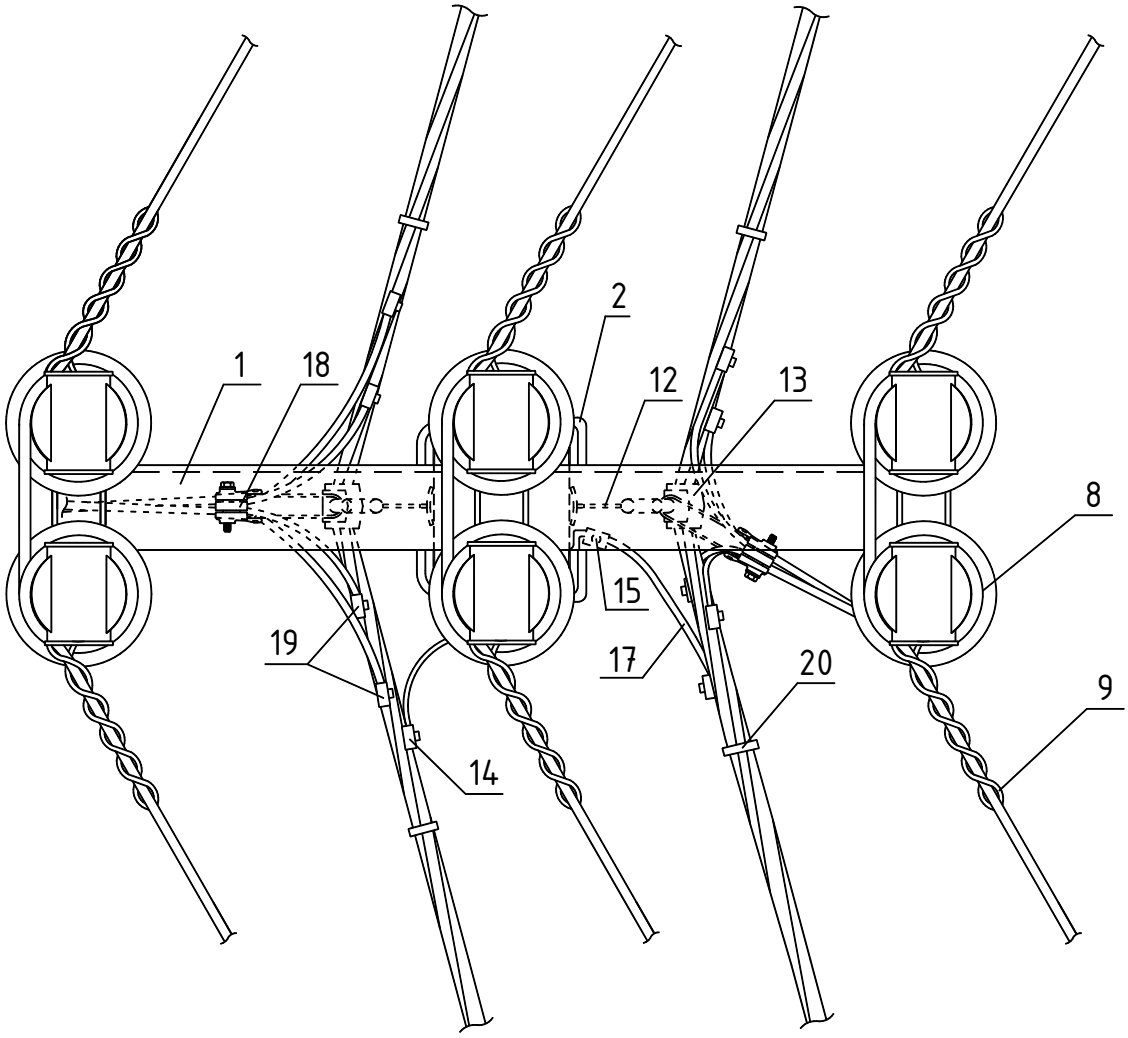
Схема расположения



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H_1	H_2	G	W	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Кол.							
		м	шт.	тс·м	м	м	м	м	стр.	
УПБ10/0,4-12	С112-1	11,2	2	6,0	9,05	7,3	2,5	4,4	129	Проект 20.0027
УПБ10/0,4-13	С112-2	11,2	2	5,0	9,05	7,3	2,5	4,4	129	Проект 20.0027
УПБ10/0,4-16	СВ110-5	11,0	2	5,0	8,85	7,1	2,5	4,4	129	Проект 20.0027

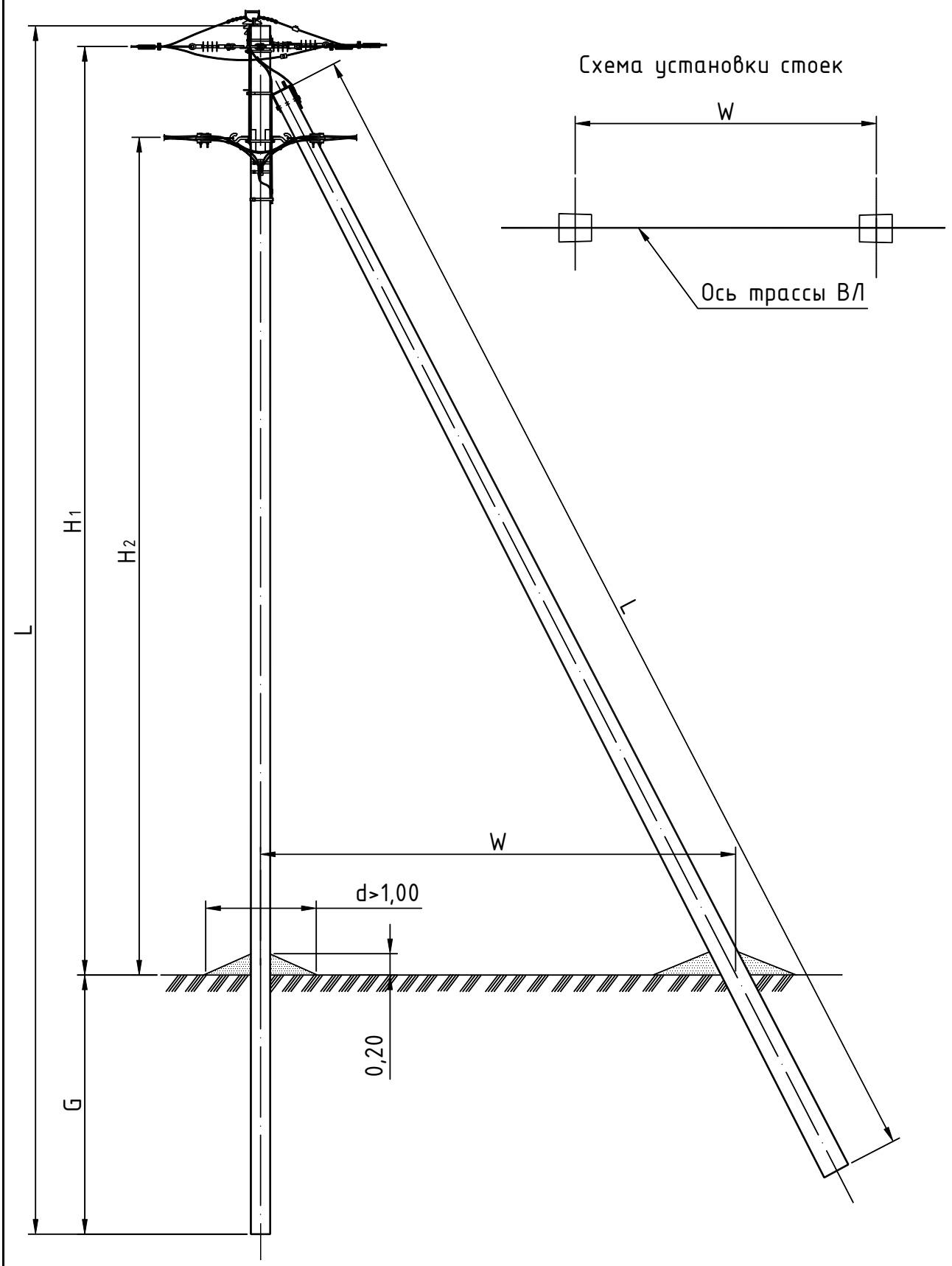


* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.

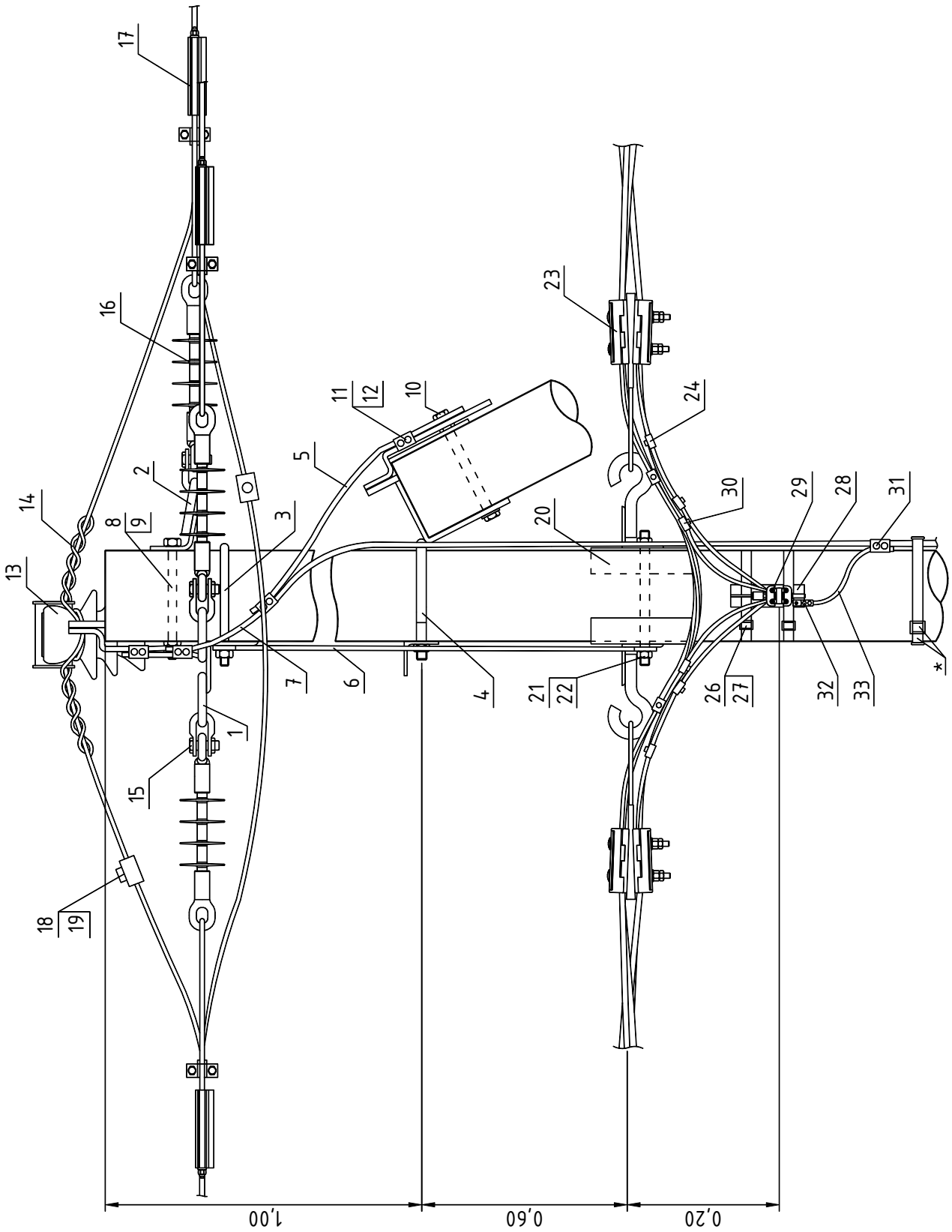

1
18
2
12
13
8
15
19
17
20
9
14

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Оголовок	ОГs61	шт.	1	203	
2	Крепление подкоса	У52	шт.	1	214	
3	Проводник заземляющий	ЗП22	м	2,0	215	
4	Проводник заземляющий	ЗП21	м	1,1	215	
5	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	1		
	Арматура 10 кВ					
6	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	4	261	
7	Кожух защитный	SP15	шт.	4	262	
8	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	6	238	
9	Вязка спиральная	SO115.____	шт.	6	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
	Арматура магистрали 0,4 кВ					
10	Скрепа	COT36	шт.	2	258	
11	Лента бандажная	COT37	м	2,6	259	
12	Крюк	SOT29.10 (SOT39)	шт.	2	259	Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка
13	Зажим поддерживающий	SO130 (SO136)	шт.	2	257	
14	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	2	263	
15	Зажим ответвительный	SLIP22.12	шт.	4	263	
16	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	2	262	
17	Провод изолированный*	СИП-4	м	2,0		
	Арматура ответвлений 0,4 кВ					
18	Зажим натяжной	SO158.1 (SO80, SO274S)	шт.	2	256	Количество ответвлений указано для 2-х ответвлений к 3-х фазным вводам
19	Зажим ответвителный	SLIP22.1	шт.	8	263	
20	Бандаж	PER15	шт.	10	260	

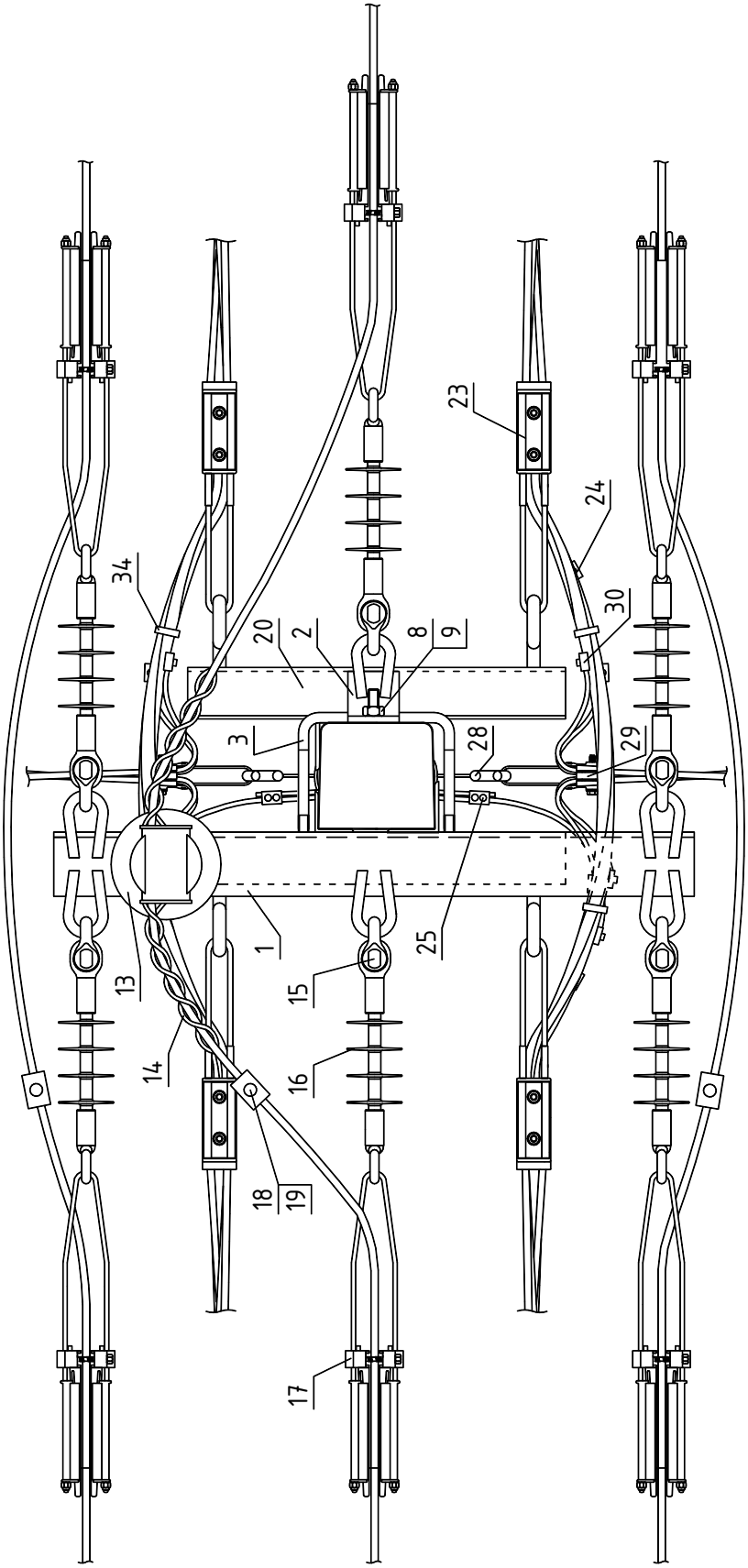
* Сечение изолированного провода СИП-4 определяется в соответствии с п.2.4.48 и п.1.7.126 ПУЭ 7 издания [1].



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H_1	H_2	G	W	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Кол.							
		м	шт.	тс·м	м	м	м	м	стр.	
АБ10/0,4-5	С112-1	11,2	2	6,0	8,55	7,15	2,5	4,4	133	Проект 20.0027
АБ10/0,4-6	С112-2	11,2	2	5,0	8,55	7,15	2,5	4,4	133	Проект 20.0027
АБ10/0,4-8	СВ110-5	11,0	2	5,0	8,35	7,15	2,3	4,4	133	Проект 20.0027



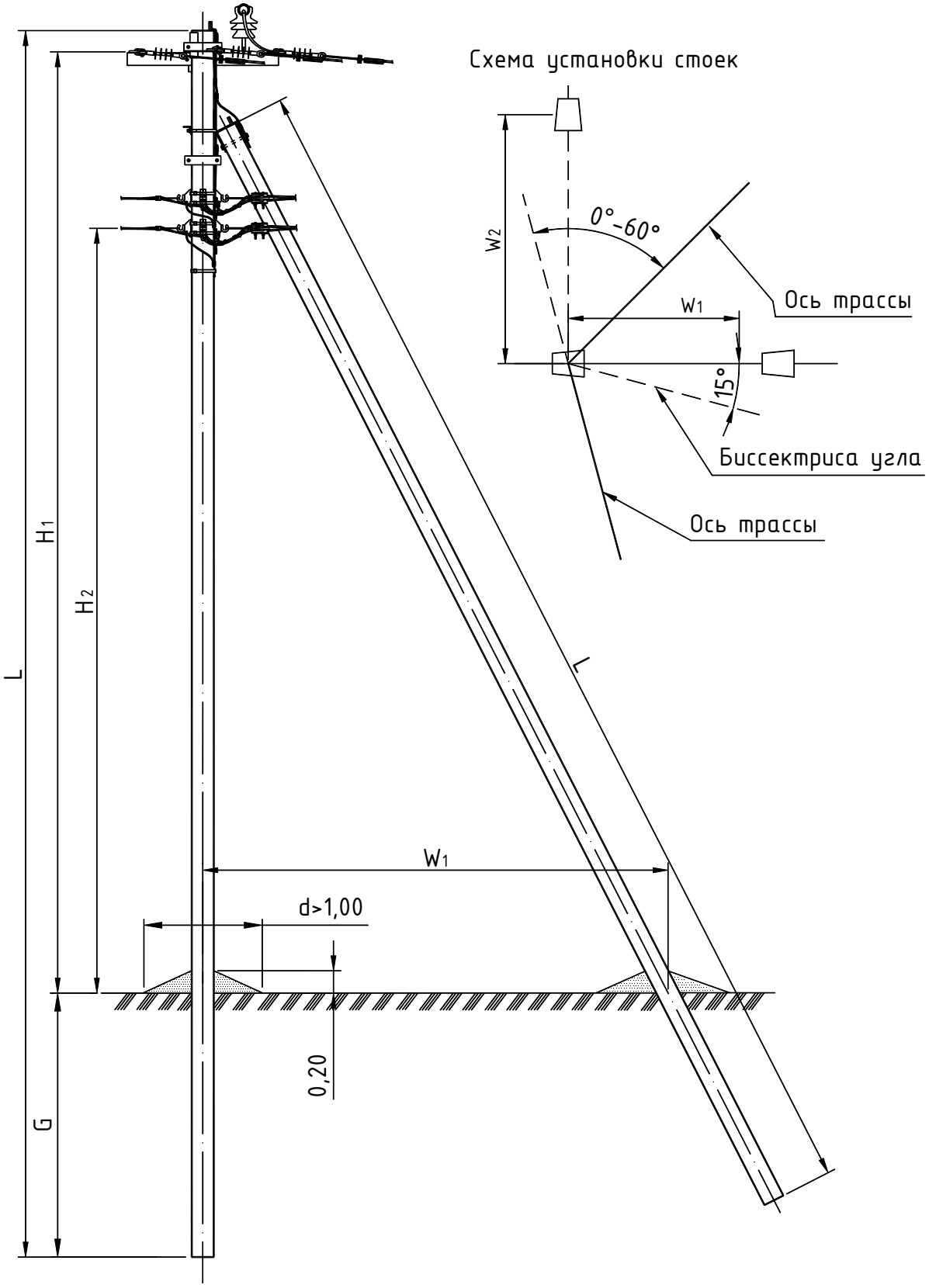
* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.


23
24
34
30
20
2
8
9
3
28
29
1
25
13
15
14
16
18
19
17

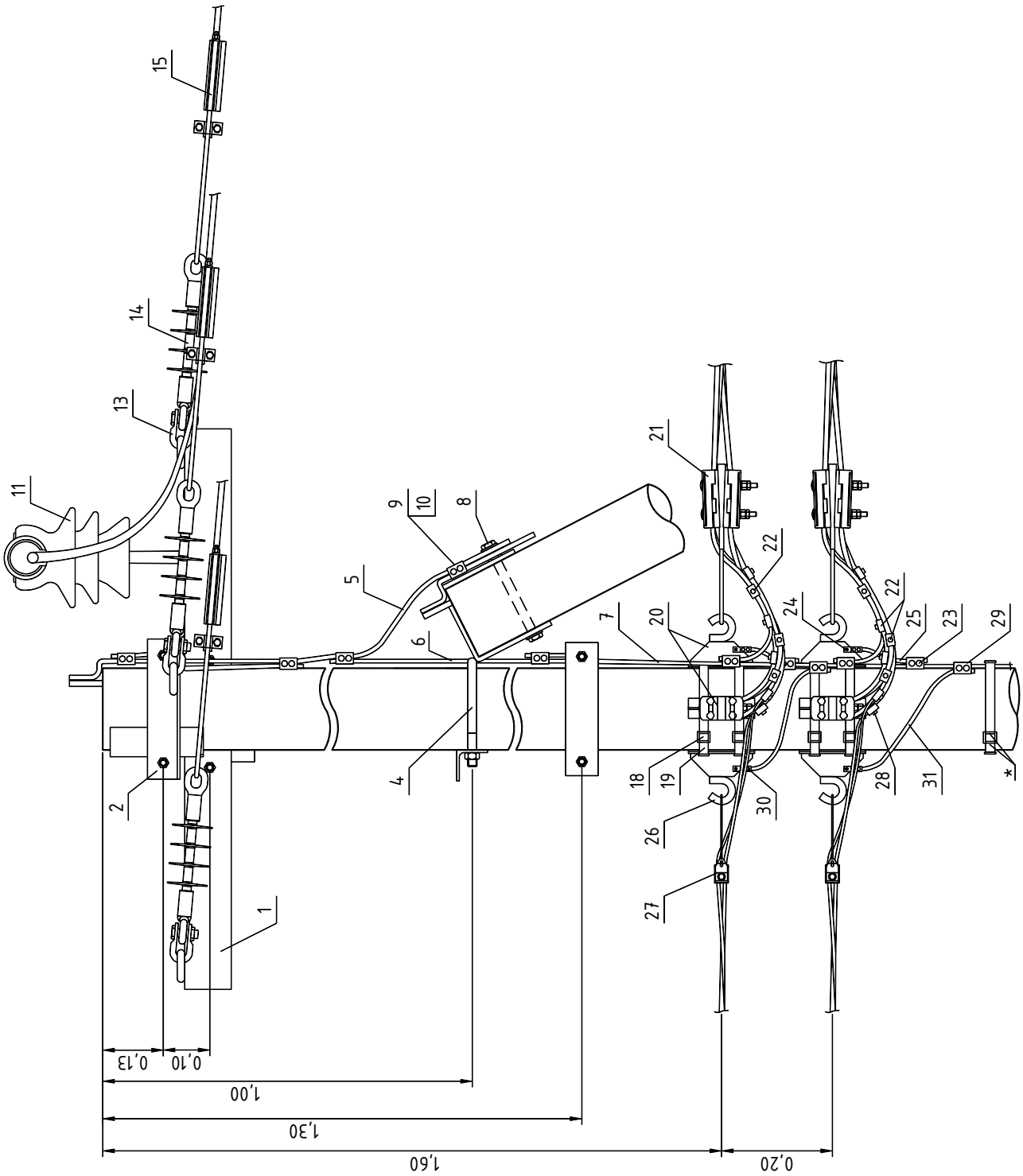
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Траверса	ТМ77	шт.	1	206	
2	Накладка	ОГ52	шт.	1	212	
3	Хомут	Х51	шт.	1	213	
4	Крепление подкоса	У52	шт.	1	214	
5	Проводник заземляющий	ЗП21	м	2,0	215	
6	Проводник заземляющий	ЗП22	м	3,2	215	
7	Проводник заземляющий	ЗП22	м	0,44	215	
8	Болт ГОСТ 7798-70	М16	шт.	1		
9	Гайка ГОСТ 5915-70	М16	шт.	1		
10	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	1		
	Арматура 10 кВ					
11	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	5	244	
12	Кожух защитный	SP15	шт.	5	245	
13	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	1	238	
14	Вязка спиральная	SO115.____	шт.	2	240	
15	Скоба	SH195	шт.	6	250	
16	Изолятор натяжной	SDI90.__	шт.	6	239	
17	Зажим натяжной	SO255, (SO256)	шт.	6	240	
18	Зажим прокалывающий*	SLW25.2	шт.	3	243	
19	Кожух защитный*	SP16	шт.	3	245	
	Металлоконструкции магистрали 0,4 кВ					
20	Траверса	ТМ78б	шт.	2	208	
21	Болт ГОСТ7798-70	М16	шт.	2		
22	Гайка ГОСТ 5915-70	М16	шт.	2		
	Арматура магистрали 0,4 кВ					
23	Зажим натяжной	SO118.1201S (SO275S)	шт.	4	256	
24	Зажим соединительный	SLIP22.1	шт.	2(8) *	263	
25	Зажим соединительный	SLIP22.12	шт.	2	263	
	Арматура ответвлений 0,4 кВ					
26	Скрепа	COT36	шт.	2	260	Количество ответвлений указано для 2-х ответвлений к 3-х фазным вводам
27	Лента бандажная	COT37	шт.	2,6	260	
28	Крюк	SOT29.10	шт.	2	259	
29	Зажим натяжной	SO158.1 (SO274S)	шт.	2	257	
30	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	8	263	
31	Зажим соединительный	SLIP22.12	шт.	2	263	
32	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	2	262	
33	Провод изолированный**	СИП-4	м	1,0		
34	Бандаж	PER15	шт.	10	260	

* В скобках указано количество элементов, которые могут потребоваться при определенных условиях.

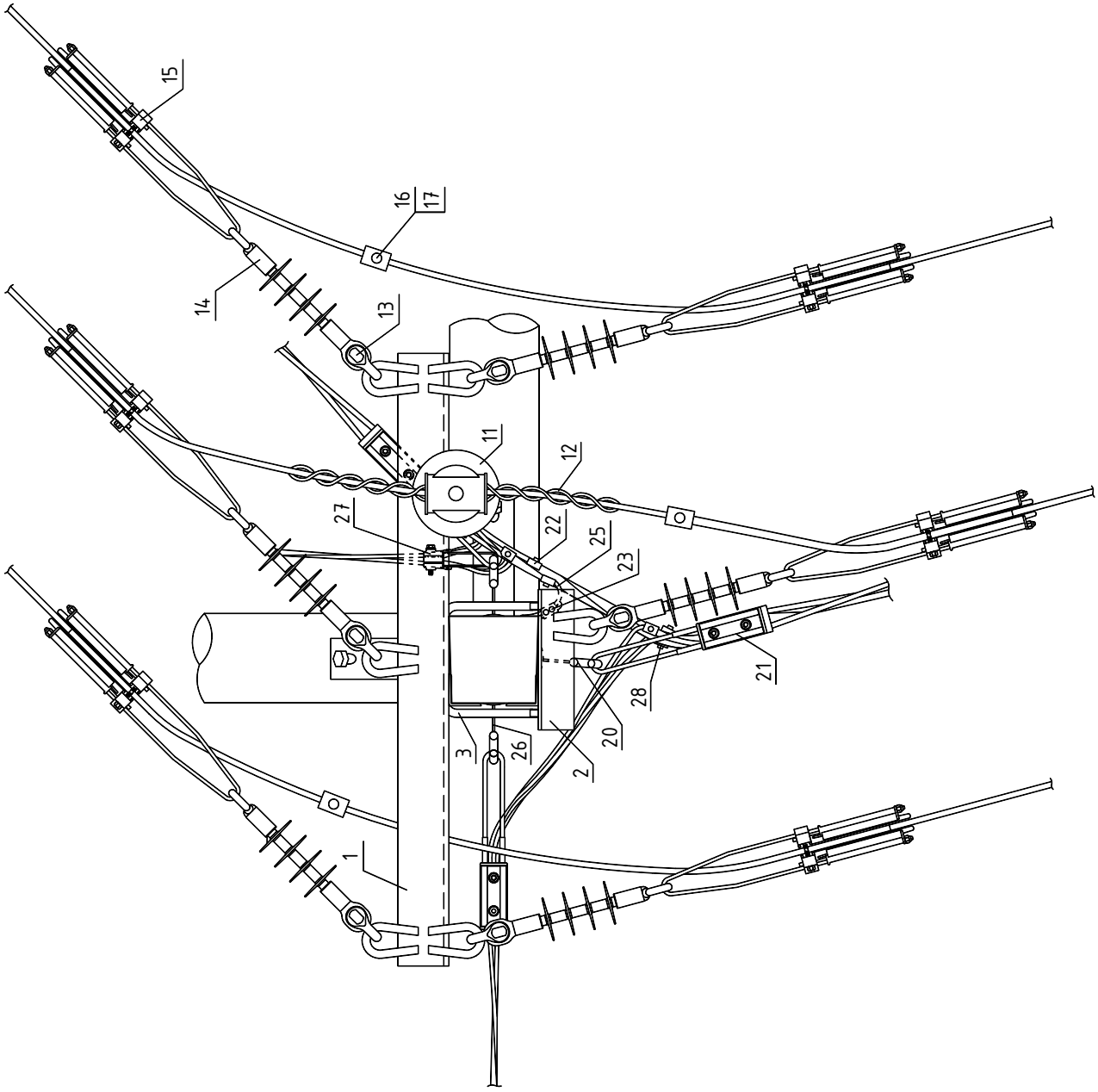
** Сечение изолированного провода СИП-4 определяется в соответствии с п.2.4.48 и п.1.7.126 ПУЭ 7 издания [1].



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H_1	H_2	G	W_1	W_2	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Кол.								
		м	шт.	тс·м	м	м	м	м	м	стр.	
УАБ10/0,4-9	С112-1	11,2	2	6,0	8,7	7,20	2,3	4,4	4,4	137	Проект 20.0027
УАБ10/0,4-10	С112-2	11,2	2	5,0	8,7	7,20	2,3	4,4	4,4	137	Проект 20.0027
УАБ10/0,4-12	СВ110-5	11,0	2	5,0	8,7	7,00	2,3	4,4	4,4	137	Проект 20.0027



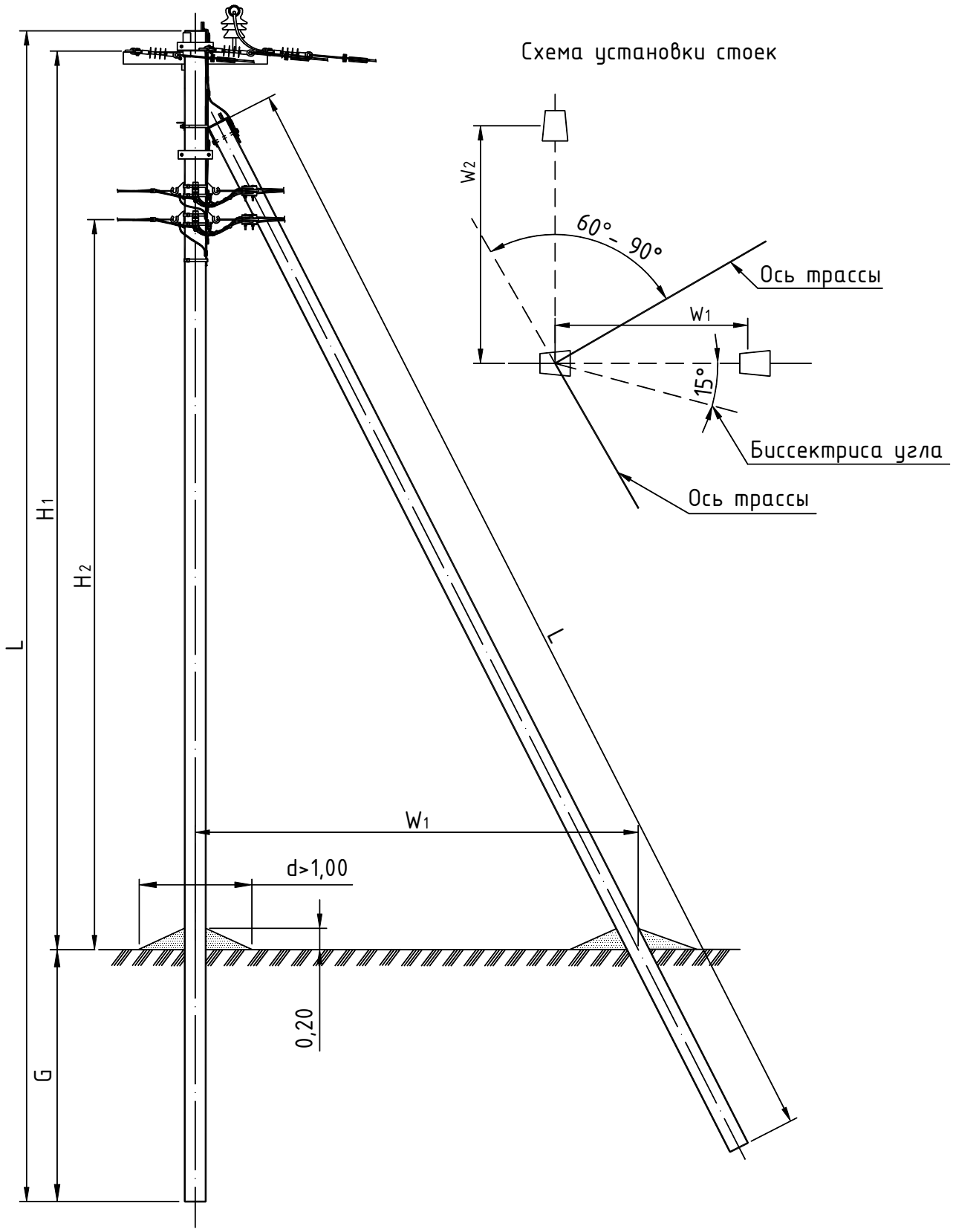
* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.


15
16
17
14
13
11
12
27
22
25
23
21
28
20
3
26
2
1

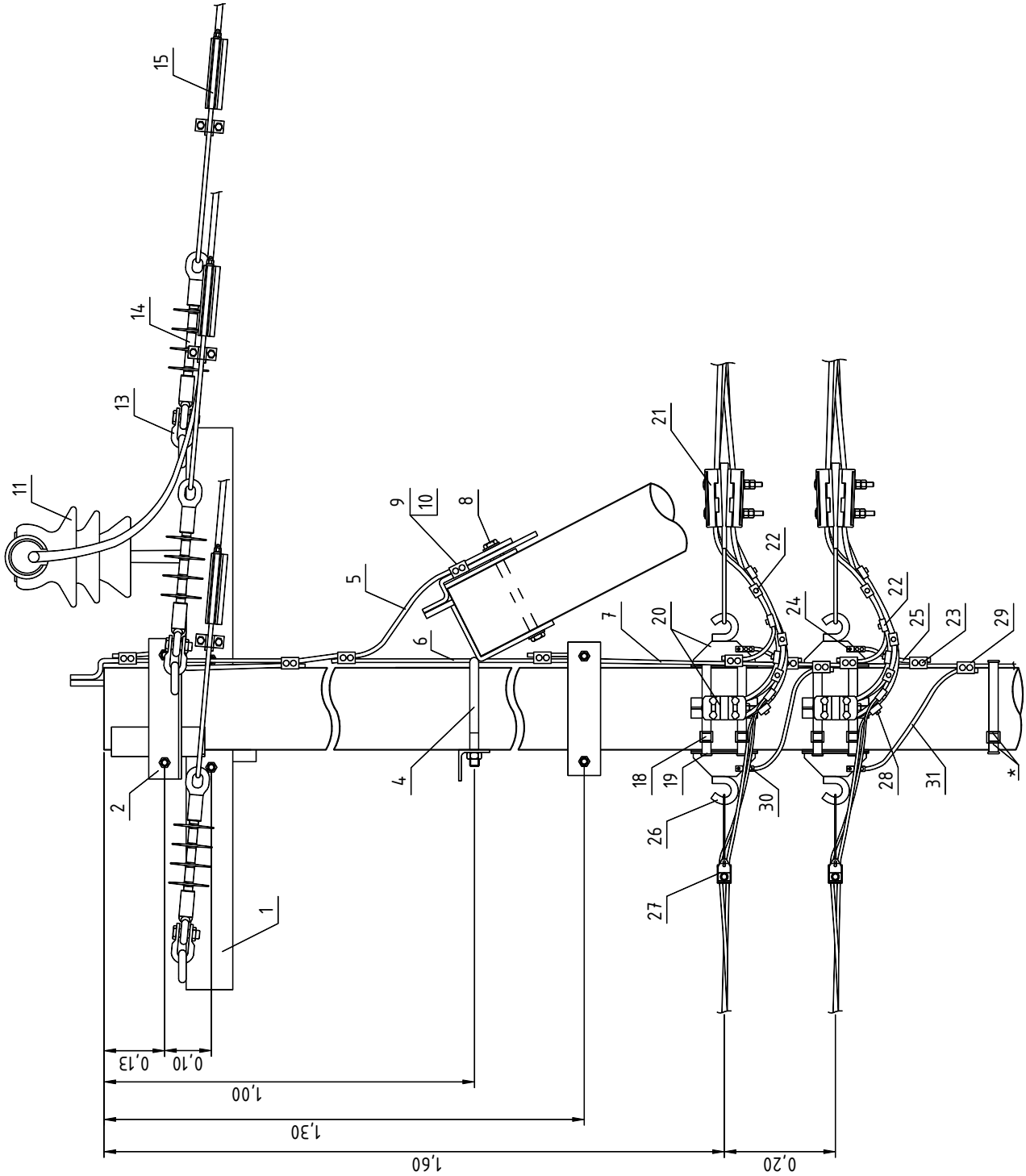
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Траверса	ТМ73ш	шт.	1	205	
2	Траверса	ТМ80а	шт.	1	209	
3	Хомут	Х51 (Х1)	шт.	2	213	
4	Крепление подкоса	У52	шт.	2	214	
5	Проводник заземляющий	ЗП21	м	2х2,0	215	
6	Проводник заземляющий	ЗП22	м	1,65	215	
7	Проводник заземляющий	ЗП22	м	1,85	215	
8	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	2		
	Арматура 10 кВ					
9	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	6	261	
10	Кожух защитный	SP15	шт.	6	262	
11	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	1	238	
12	Вязка спиральная	SO115.___ (СО ___)	шт.	2	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
13	Скоба ТУ 34.1311420-89	SH195	шт.	6	240	
14	Изолятор натяжной	SDI90.___	шт.	6	239	
15	Зажим натяжной	SO255 (SO256)	шт.	6	240	
16	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	243	
17	Кожух защитный*	SP16	шт.	3	262	
	Арматура магистрали 0,4 кВ					
18	Скрепа	СОТ36	шт.	4	260	
19	Лента бандажная	СОТ37	м	5,2	260	
20	Крюк	SOT29.10	шт.	4	259	Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка
21	Зажим натяжной	SO118.1201S	шт.	4	257	
22	Зажим соединительный	SLIP22.1	шт.	2(8)*	263	
23	Зажим ответвительный	SLIP22.12	шт.	6	263	
24	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	4	262	
25	Провод изолированный**	СИП-4	м	2,0		
	Арматура ответвлений 0,4 кВ					
26	Крюк	SOT29.10	шт.	2	259	Количество ответвлений указано для 2-х ответвлений к 3-х фазным вводам
27	Зажим натяжной	SO158.1 (SO274S)	шт.	2	257	
28	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	8	263	
29	Зажим ответвительный	SLIP22.12	шт.	2	263	
30	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	2	262	
31	Провод изолированный**	СИП-4	м	1,0		

* В скобках указано количество элементов, которые могут потребоваться при определенных условиях.

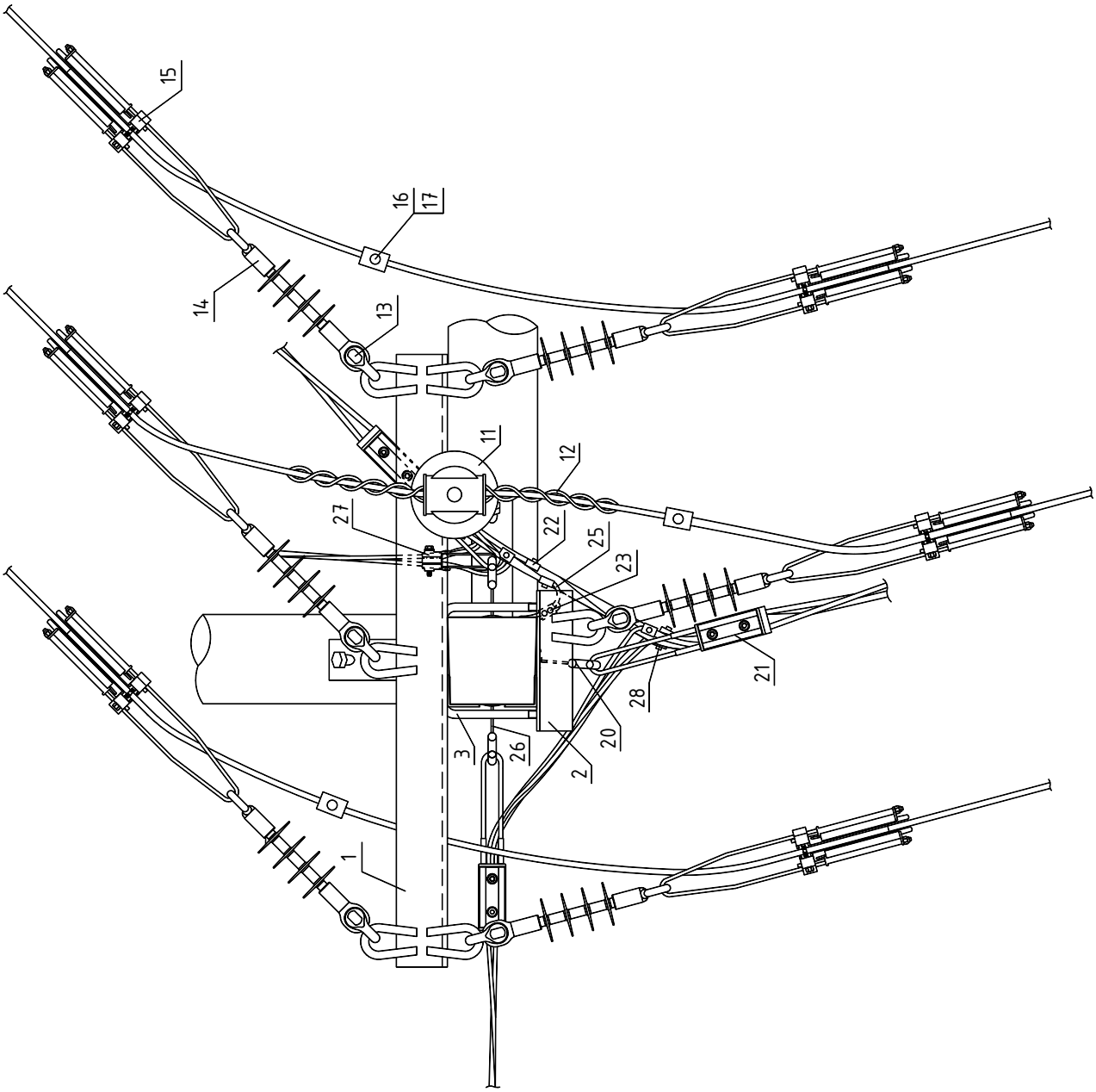
** Сечение изолированного провода СИП-4 определяется в соответствии с п.2.4.48 и п.1.7.126 ПУЭ 7 издания [1].



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H_1	H_2	G	W_1	W_2	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Кол.								
		м	шт.	тс·м	м	м	м	м	м	стр.	
УАБ10/0,4-13	С112-1	11,2	2	6,0	8,7	7,20	2,3	4,4	4,4	141	Проект 20.0027
УАБ10/0,4-14	С112-2	11,2	2	5,0	8,7	7,20	2,3	4,4	4,4	141	Проект 20.0027
УАБ10/0,4-16	СВ110-5	11,0	2	5,0	8,7	7,00	2,3	4,4	4,4	141	Проект 20.0027



* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.

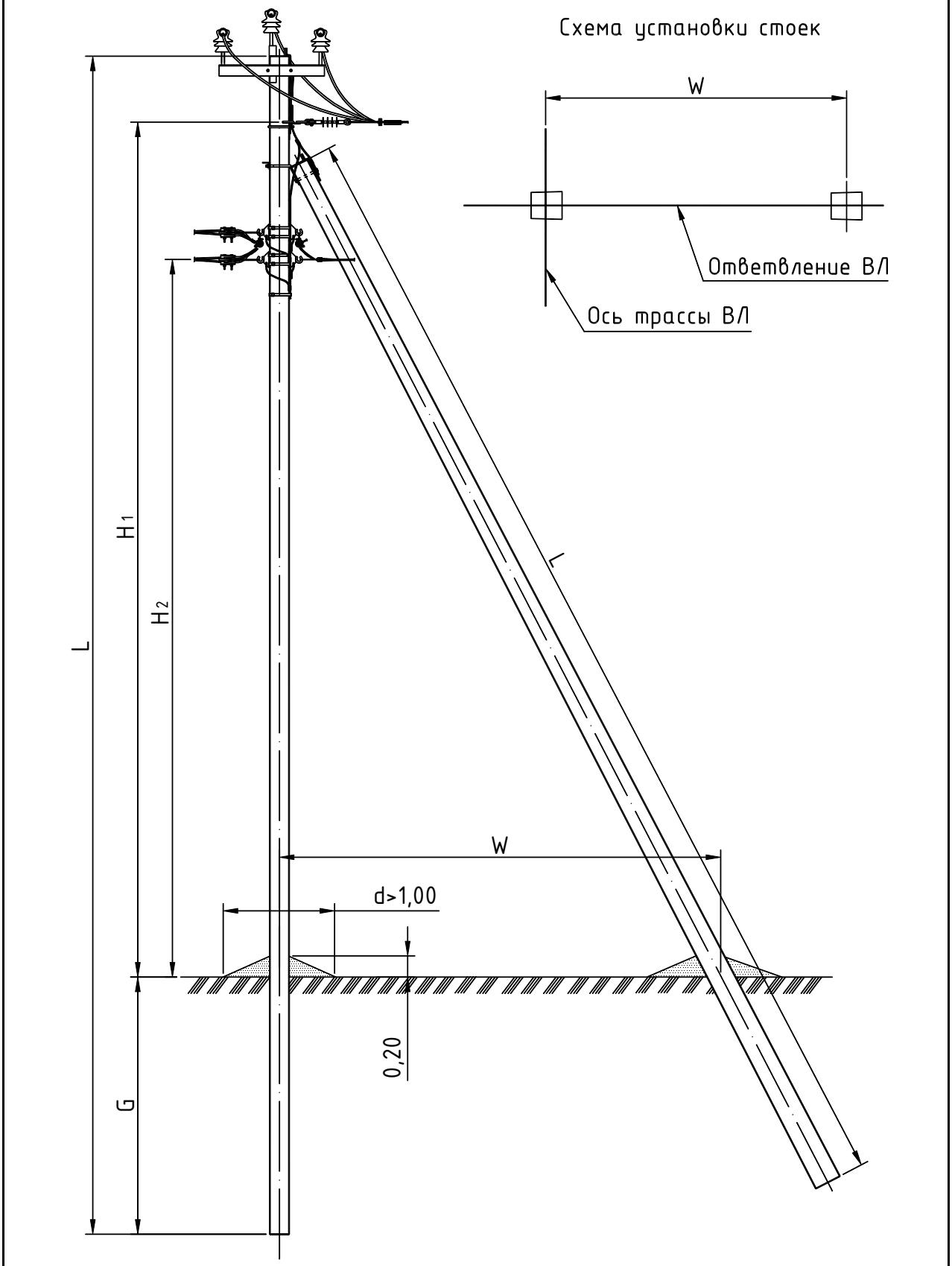

15
16
17
14
13
11
12
27
22
25
23
21
28
20
3
26
2
1

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Траверса	ТМ83ш	шт.	1	210	
2	Траверса	ТМ80а	шт.	1	209	
3	Хомут	Х51, (Х1)	шт.	2	213	
4	Крепление подкоса	У52	шт.	2	214	
5	Проводник заземляющий	ЗП21	м	2х2,0	215	
6	Проводник заземляющий	ЗП22	м	1,65	215	
7	Проводник заземляющий	ЗП22	м	1,85	215	
8	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	2		
	Арматура 10 кВ					
9	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	6	261	
10	Кожух защитный	SP15	шт.	6	262	
11	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	1	238	
12	Вязка спиральная	SO115.___ (CO.____)	шт.	2	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
13	Скоба	SH195	шт.	6	240	
14	Изолятор натяжной	SDI90.___	шт.	6	239	
15	Зажим натяжной	SO255 (SO256)	шт.	6	240	
16	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	243	
17	Кожух защитный	SP16	шт.	3	262	
	Арматура магистрали 0,4 кВ					
18	Скрепа	COT36	шт.	4	260	
19	Лента бандажная	COT37	м	5,2	260	
20	Крюк	SOT29.10	шт.	4	259	Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка
21	Зажим натяжной	SO118.1201S (SO275S)	шт.	4	257	
22	Зажим соединительный	SLIP22.1	шт.	2(8)*	263	
23	Зажим ответвительный	SLIP22.12	шт.	6	263	
24	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	4	262	
25	Провод изолированный**	СИП-4	м	3,0		
	Арматура ответвлений 0,4 кВ					
26	Крюк	SOT29.10	шт.	2	259	Количество ответвлений указано для 2-х ответвлений к 3-х фазным вводам
27	Зажим натяжной	SO158.1 (SO274S)	шт.	2	257	
28	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	8	263	
29	Зажим ответвительный	SLIP22.12	шт.	2	263	
30	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	2	262	
31	Провод изолированный**	СИП-4	м	1,0		

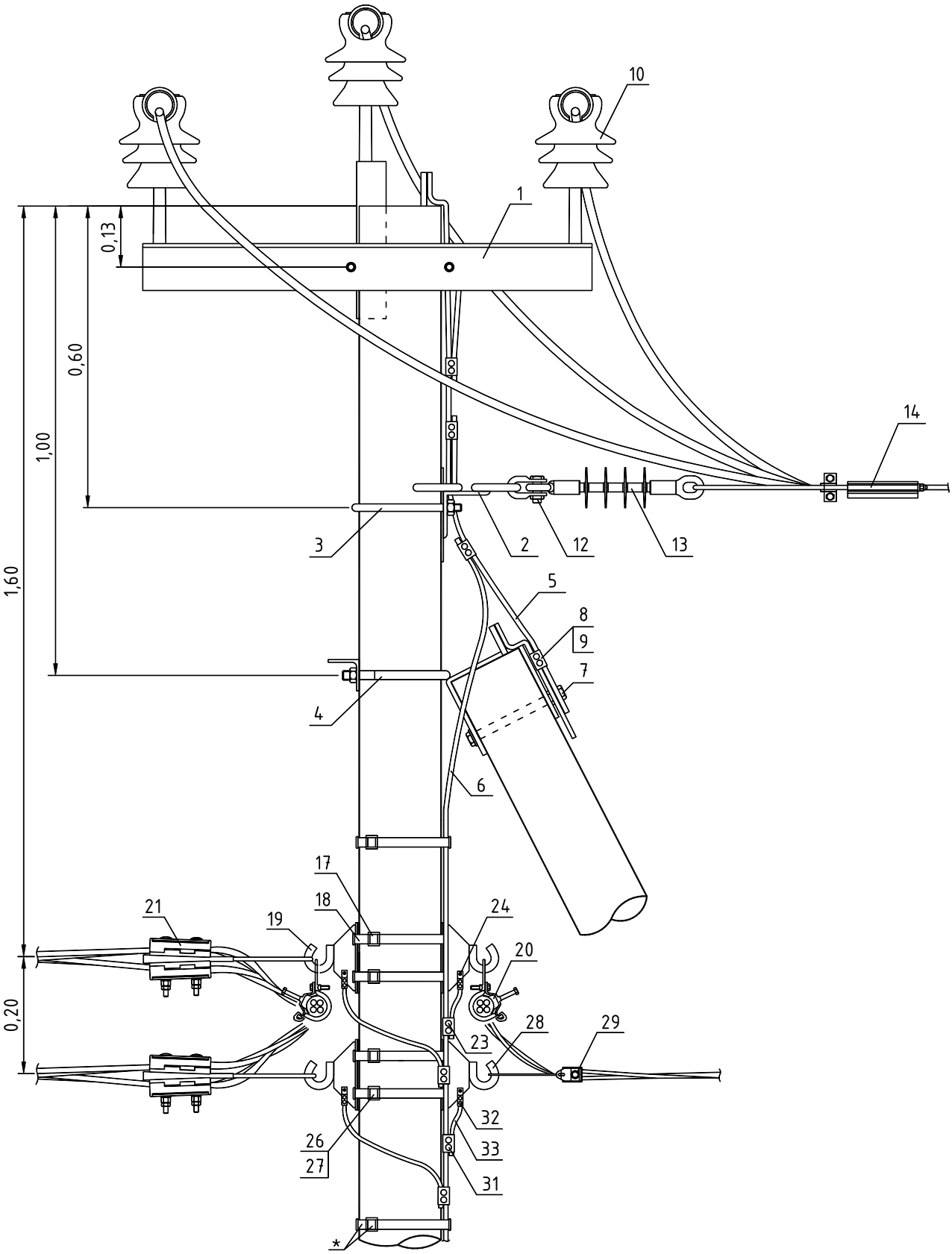
* В скобках указано количество элементов, которые могут потребоваться при определенных условиях.

** Сечение изолированного провода СИП-4 определяется в соответствии с п.2.4.48 и п.1.7.126 ПУЭ 7 издания [1].

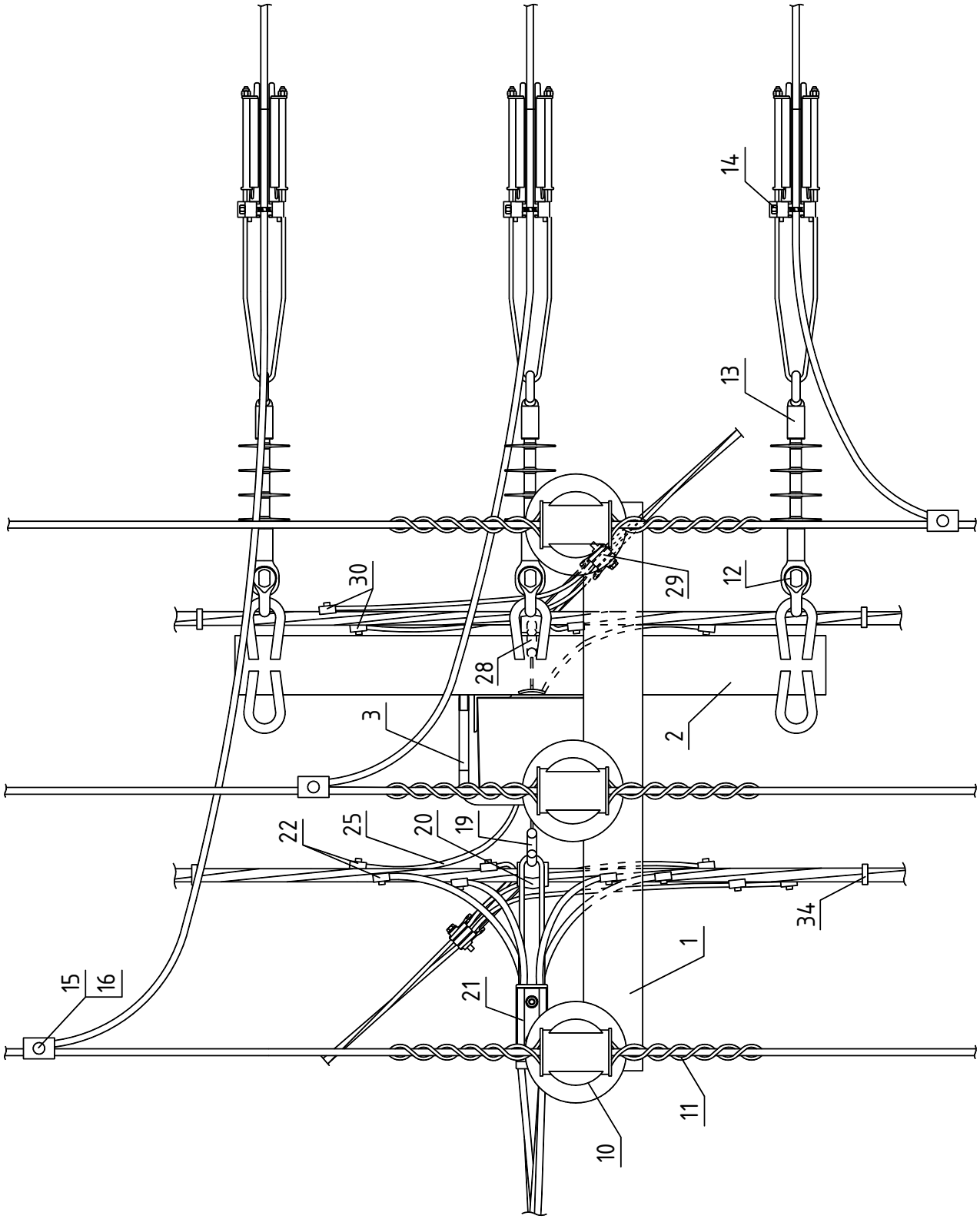
Схема расположения



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H_1	H_2	G	W	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Кол.							
		м	шт.	тс·м	м	м	м	м	стр.	
ОАБ10/0,4-12	С112-1	11,2	2	6,0	8,1	6,9	2,5	4,4	145	Проект 20.0027
ОАБ10/0,4-13	С112-2	11,2	2	5,0	8,1	6,9	2,5	4,4	145	Проект 20.0027
ОАБ10/0,4-16	СВ110-5	11,0	2	5,0	8,1	6,7	2,3	4,4	145	Проект 20.0027

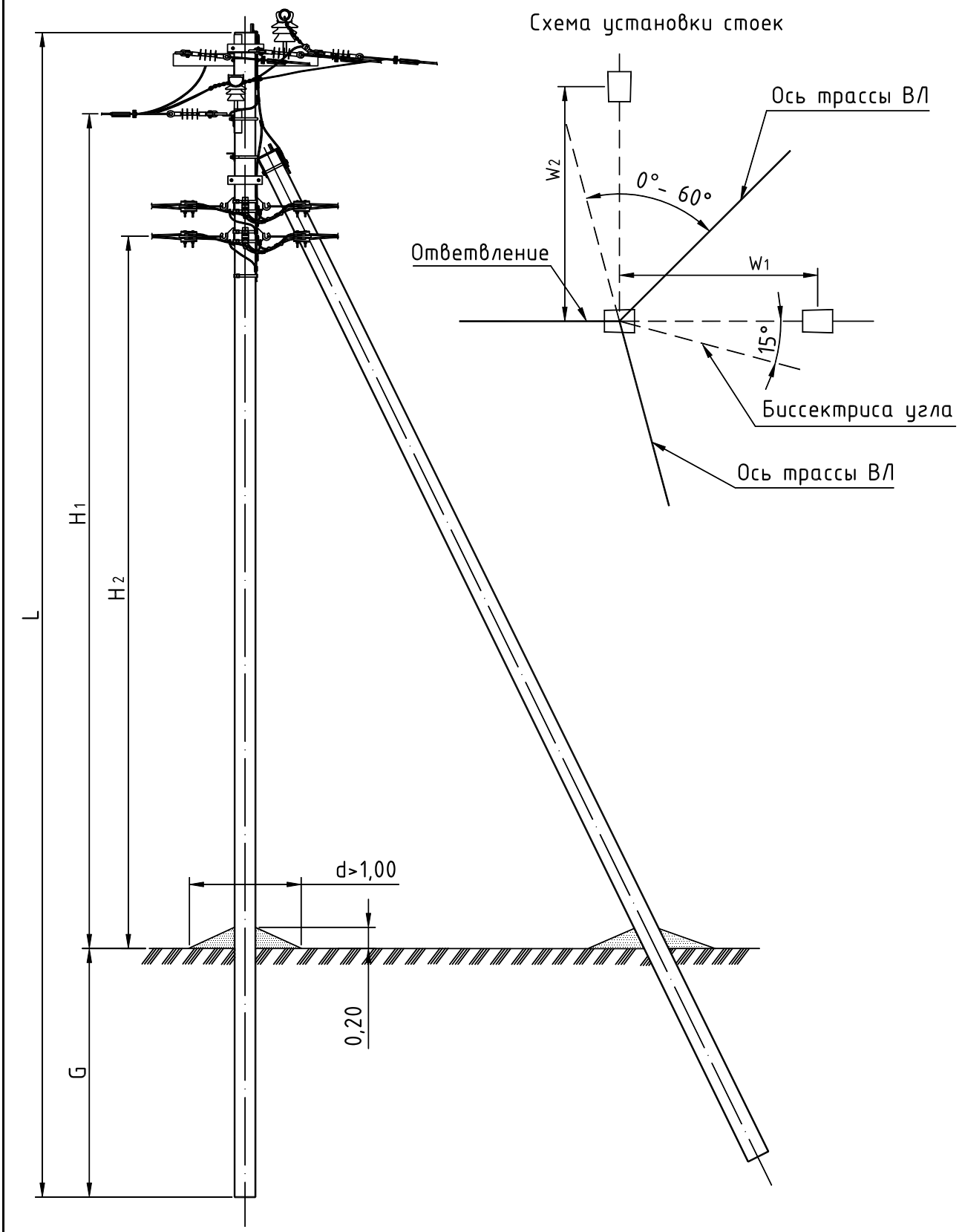


* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.

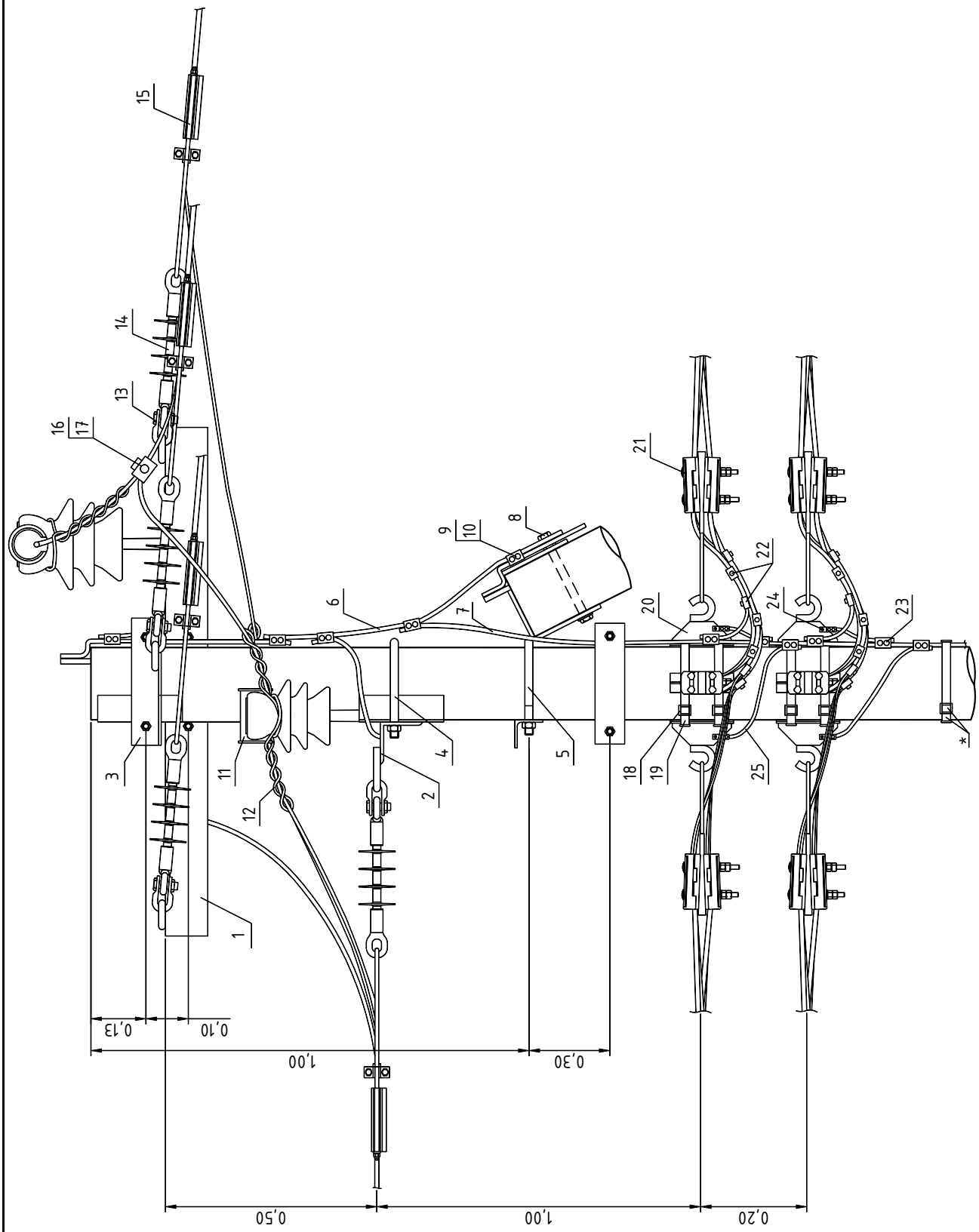

14
13
30
29
12
28
3
2
22
25
20
19
34
1
15
16
21
11
10

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Оголовок	ОГs56	шт.	1	198	
2	Траверса	ТМ77	шт.	1	206	
3	Хомут	Х51	шт.	2	213	
4	Крепление подкоса	У52	шт.	1	214	
5	Проводник заземляющий	ЗП21	м	1,0	215	
6	Проводник заземляющий	ЗП22	м	2,65	215	
7	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	1		
	Арматура 10 кВ					
8	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	5	261	
9	Кожух защитный	SP15	шт.	5	262	
10	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	3	238	
11	Вязка спиральная	SO115.____	шт.	6	240	
12	Скоба ТУ 34.1311420-89	SH195	шт.	3	250	
13	Изолятор натяжной	SDI90.___	шт.	3	238	
14	Зажим натяжной	SO255 (SO256)	шт.	3	240	Марка зависит от сечения провода
15	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	243	
16	Кожух защитный	SP16	шт.	3	262	
	Арматура магистрали 0,4 кВ					
17	Скрепа	COT36	шт.	4	260	
18	Лента бандажная	COT37	шт.	5,2	260	
19	Крюк	SOT29.10	шт.	3	259	
20	Зажим поддерживающий	SO130, (SO136)	шт.	2	256	
21	Зажим натяжной	SO118.1201S (SO275S)	шт.	2	256	
22	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	6	263	
23	Зажим соединительный	SLIP22.12	шт.	5	263	
24	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	3	262	
25	Провод изолированный*	СИП-4	м	3,0		
	Арматура ответвлений 0,4 кВ					
26	Скрепа	COT36	шт.	2	260	Количество ответвлений указано для 2-х ответвлений к 3-х фазным вводам
27	Лента бандажная	COT37	шт.	2,6	260	
28	Крюк	SOT29.10	шт.	1	259	
29	Зажим натяжной	SO158.1	шт.	2	256	
30	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	8	263	
31	Зажим соединительный	SLIP22.12	шт.	1	263	
32	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	1	262	
33	Провод изолированный*	СИП-4	м	0,5		
34	Бандаж	PER15	шт.	4	260	

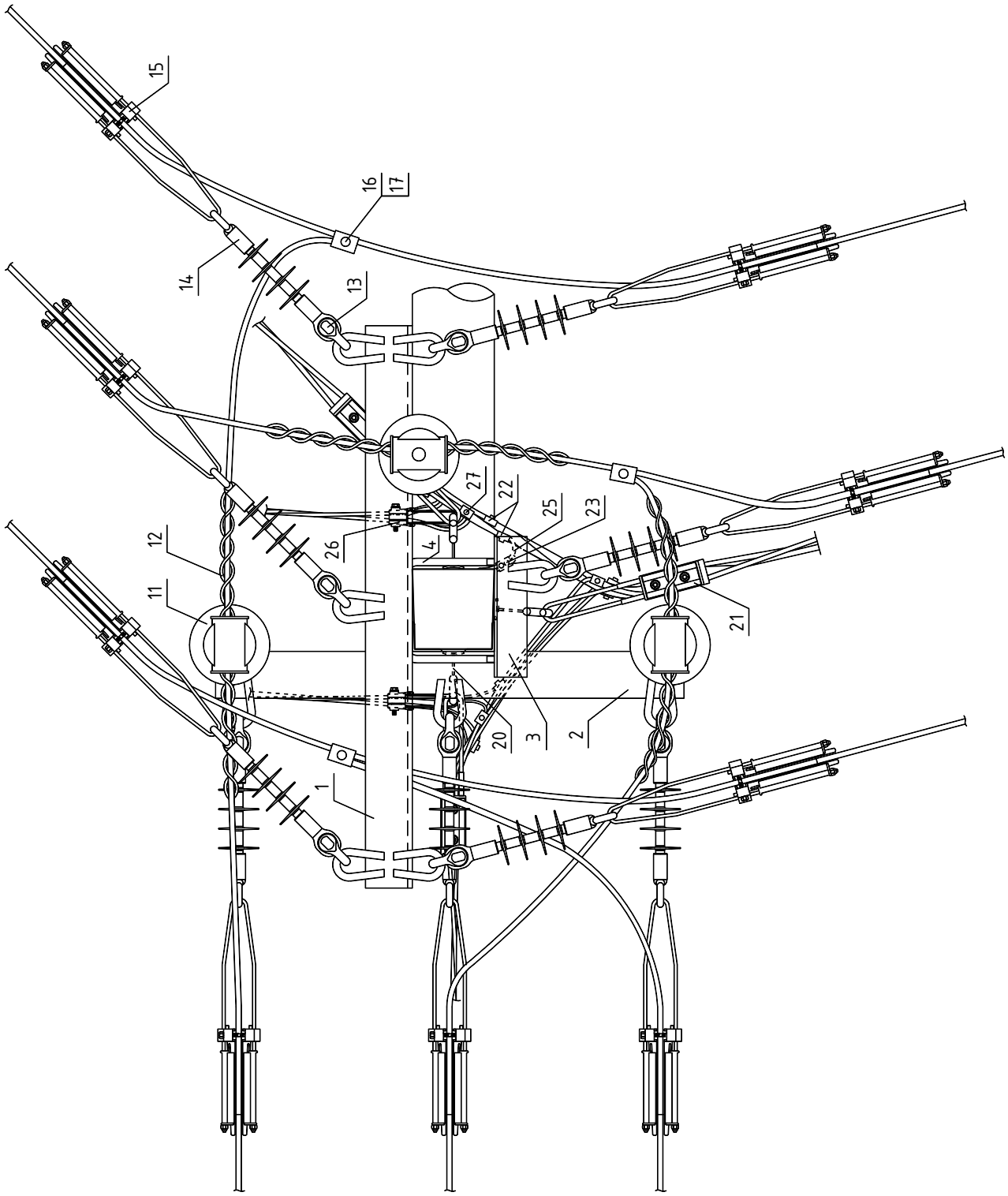
* Сечение изолированного провода СИП-4 определяется в соответствии с п.2.4.48 и п.1.7.126 ПУЭ 7 издания [1].



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H_1	H_1	G	W_1	W_2	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Кол.								
		м	шт.	м	м	м	м	м	м	стр.	
ОУАБ10/0,4-9	С112-1	11,2	3	6,0	8,45	7,25	2,3	4,4	4,4	149	Проект 20.0027
ОУАБ10/0,4-10	С112-2	11,2	3	5,0	8,45	7,25	2,3	4,4	4,4	149	Проект 20.0027
ОУАБ10/0,4-12	СВ110-5	11,0	3	5,0	8,25	7,05	2,3	4,4	4,4	149	Проект 20.0027

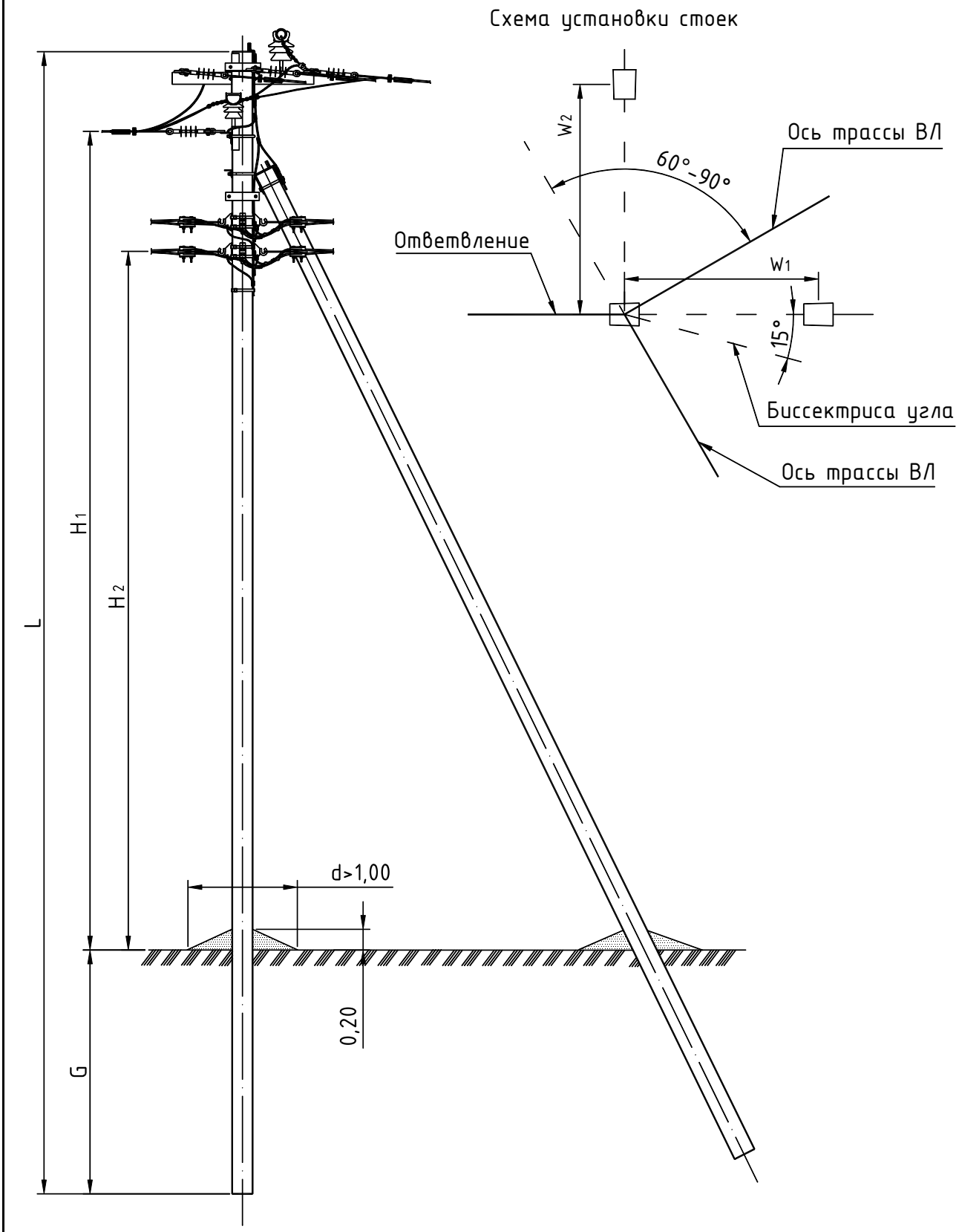


* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.

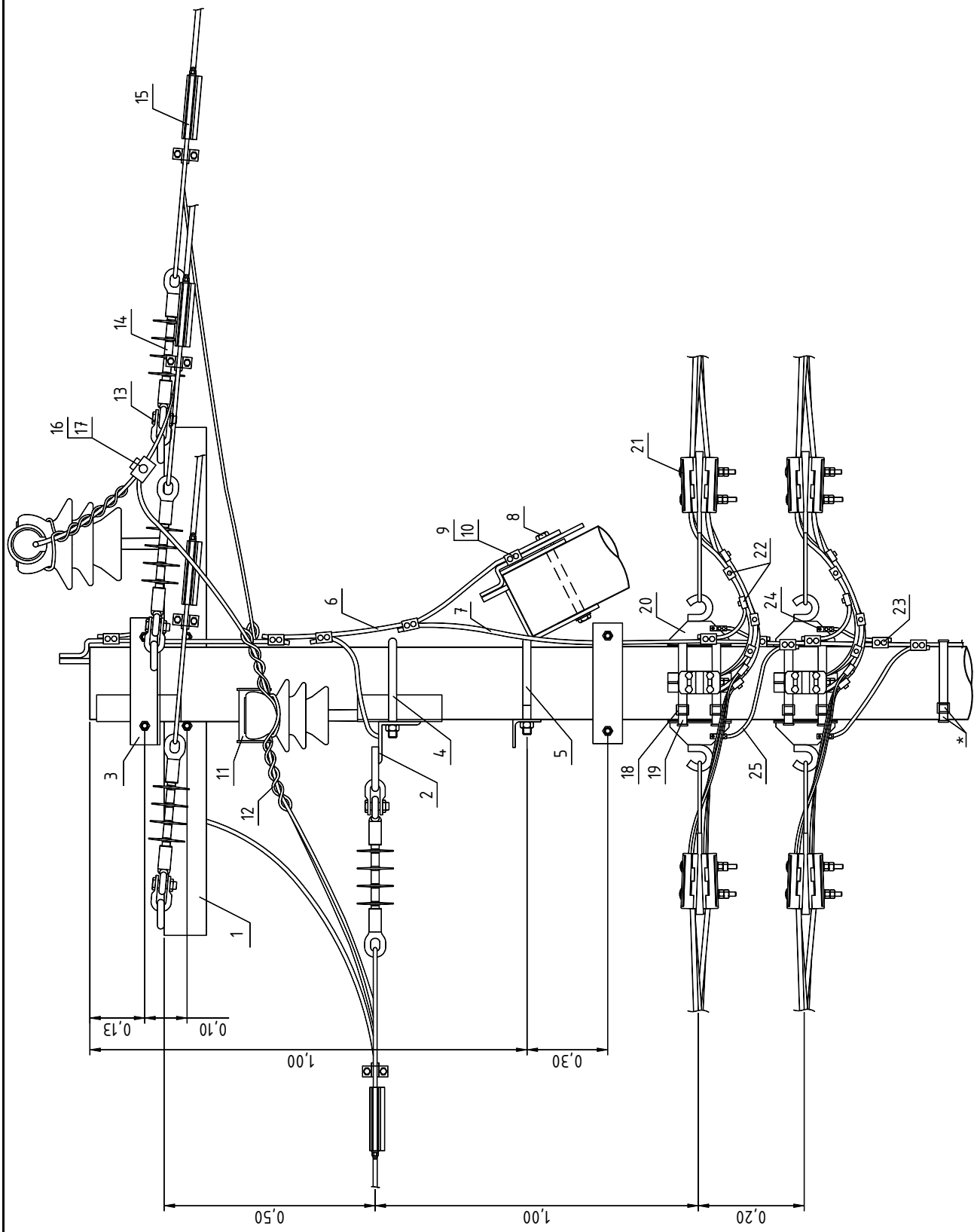

15
16
17
14
13
12
11
26
27
22
25
23
4
21
20
3
2
1

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Траверса	ТМ73ш	шт.	1	205	
2	Траверса	ТМ86	шт.	1	211	
3	Траверса	ТМ80а	шт.	1	209	
4	Хомут	Х51	шт.	3	213	
5	Крепление подкоса	У52	шт.	2	214	
6	Заземляющий проводник	ЗП21	м	2х1,5	215	
7	Заземляющий проводник	ЗП22	м	3,3	215	
8	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	2		
	Арматура 10 кВ					
9	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	7	261	
10	Кожух защитный	SP15	шт.	7	262	
11	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	3	238	
12	Вязка спиральная	SO115.____ (CO.____)	шт.	6	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
13	Скоба ТУ 34.1311420-89	SH195	шт.	9	250	
14	Изолятор натяжной	SDI90.___	шт.	9	239	
15	Зажим натяжной	SO255 (SO256)	шт.	9	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода
16	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	243	
17	Кожух защитный	SP16	шт.	3	262	
	Арматура магистрали 0,4 кВ					
18	Скрепа	COT36	шт.	4	260	
19	Лента бандажная	COT37	шт.	5,2	260	
20	Крюк	SOT29.10 (SOT39)	шт.	6	259	Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка
21	Зажим натяжной	SO118.1201S (SO275S)	шт.	6	256	
22	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	10	263	
23	Зажим соединительный	SLIP22.12	шт.	8	263	
24	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	6	262	
25	Провод изолированный*	СИП-4	м	4,0		
	Арматура ответвлений 0,4 кВ					
26	Зажим натяжной	SO158.1 (SO80S, SO274S)	шт.	2	257	Количество ответвлений указано для 2-х ответвлений к 3-х фазным вводам
27	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	8	263	

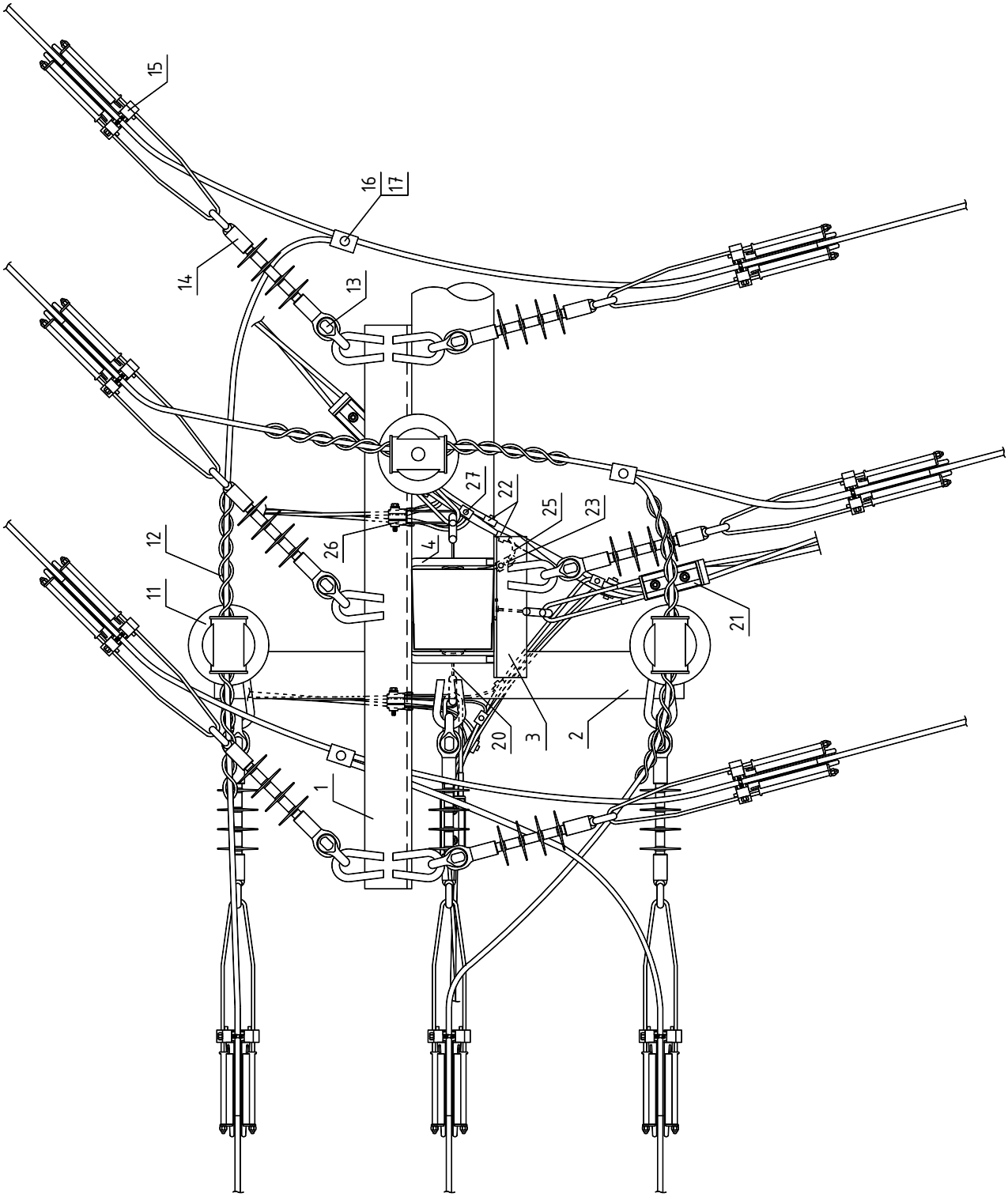
* Сечение изолированного провода СИП-4 определяется в соответствии с п.2.4.48 и п.1.7.126 ПУЭ 7 издания [1].



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H_1	H_1	G	W_1	W_2	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Кол.								
		м	шт.	м	м	м	м	м	м	стр.	
ОУАБ10/0,4-13	С112-1	11,2	3	6,0	8,45	7,25	2,3	4,4	4,4	153	Проект 20.0027
ОУАБ10/0,4-14	С112-2	11,2	3	5,0	8,45	7,25	2,3	4,4	4,4	153	Проект 20.0027
ОУАБ10/0,4-16	СВ110-5	11,0	3	5,0	8,25	7,05	2,3	4,4	4,4	153	Проект 20.0027

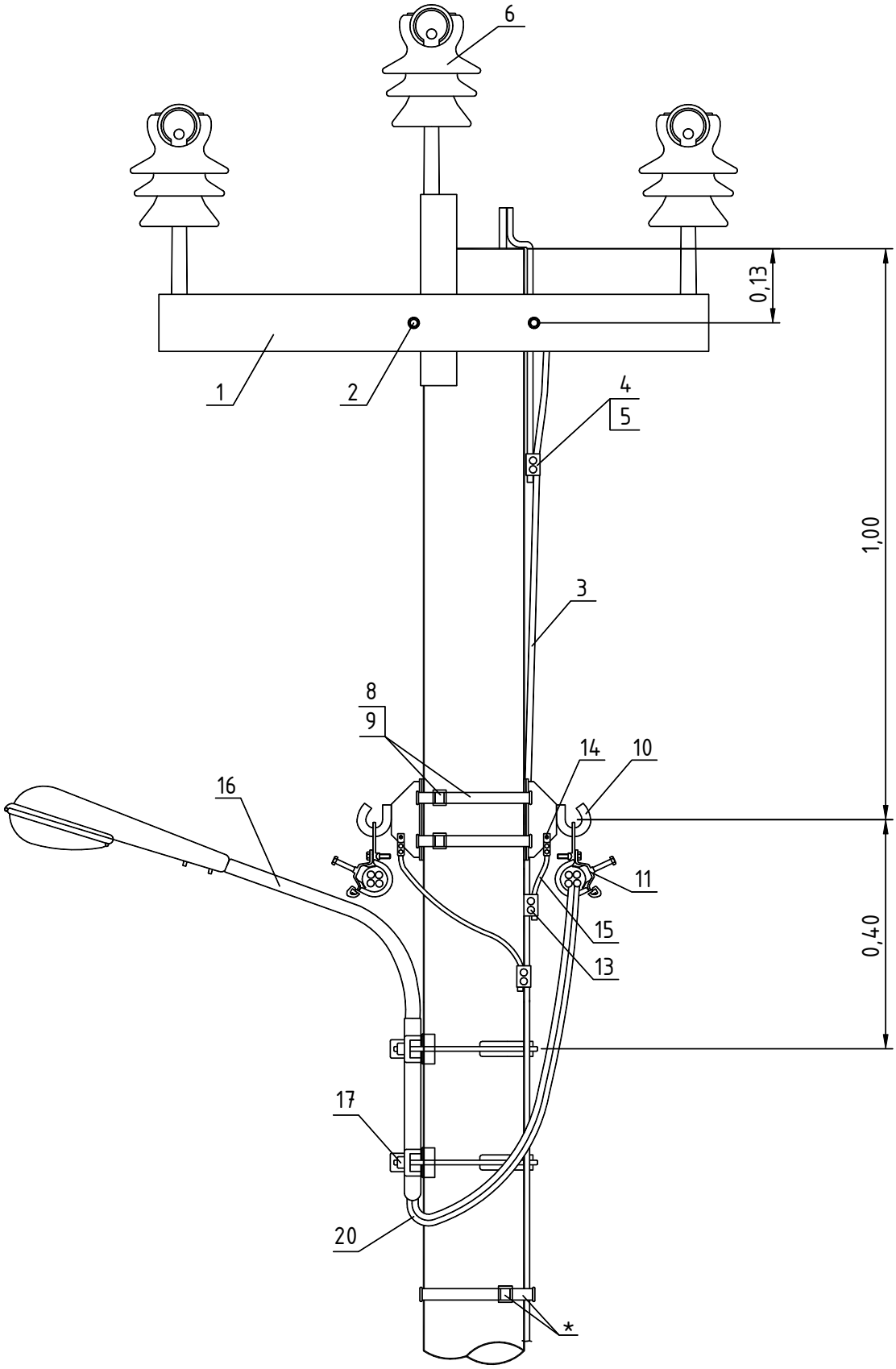


* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.

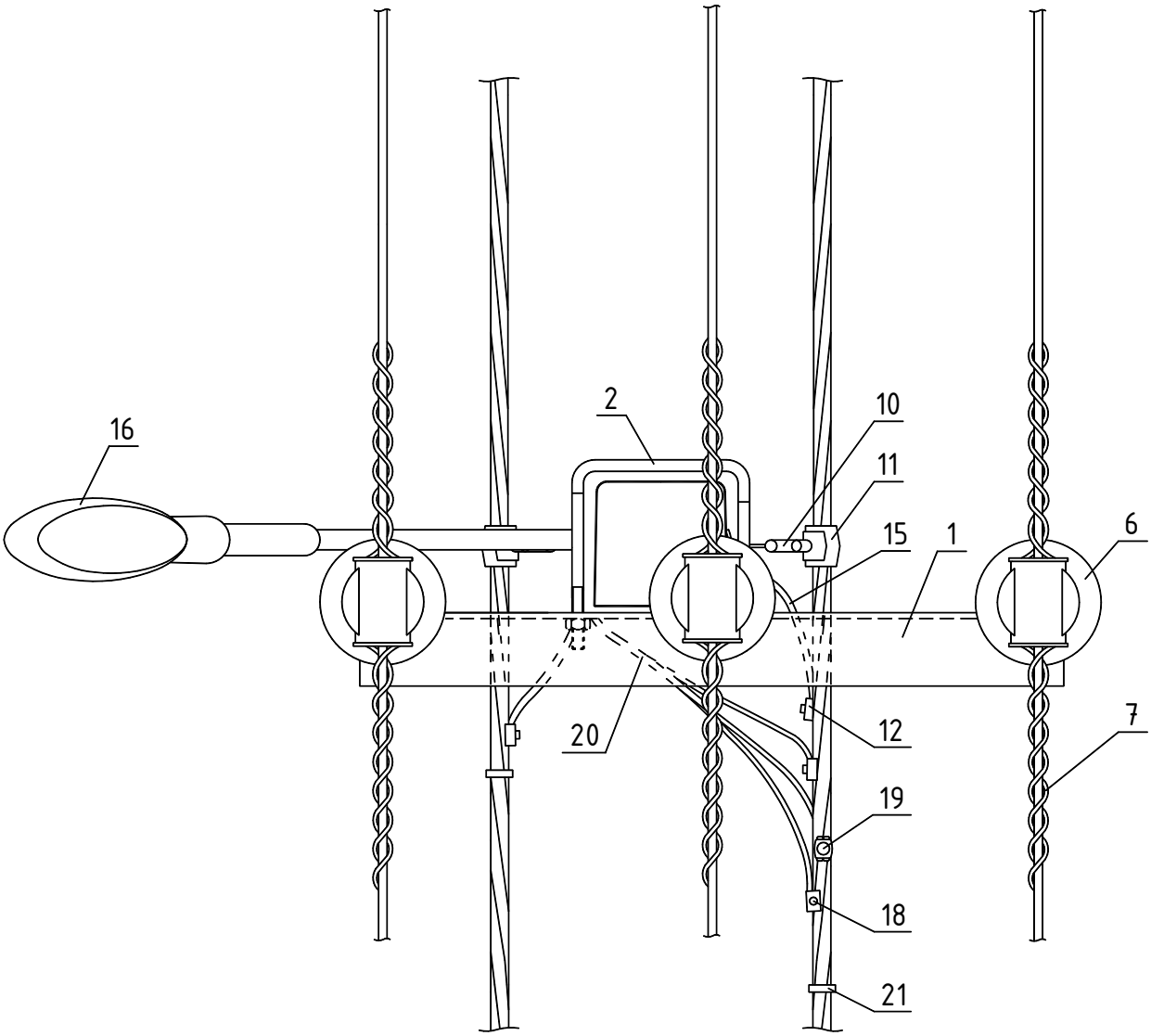

15
16
17
14
13
12
11
26
27
22
25
23
4
21
20
3
2
1

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Траверса	ТМ83ш	шт.	1	210	
2	Траверса	ТМ86	шт.	1	211	
3	Траверса	ТМ80а	шт.	1	209	
4	Хомут	Х51	шт.	3	213	
5	Крепление подкоса	У52	шт.	2	214	
6	Заземляющий проводник	ЗП21	м	2х1,5	215	
7	Заземляющий проводник	ЗП22	м	3,3	215	
8	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	2		
	Арматура 10 кВ					
9	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	7	261	
10	Кожух защитный	SP15	шт.	7	262	
11	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	3	238	
12	Вязка спиральная	SO115.____	шт.	6	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
13	Скоба	SH195	шт.	9	250	
14	Изолятор натяжной	SDI90.___	шт.	9	239	
15	Зажим натяжной	SO255 (SO256)	шт.	9	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода
16	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	243	
17	Кожух защитный	SP16	шт.	3	262	
	Арматура магистрали 0,4 кВ					
18	Скрепа	СОТ36	шт.	4	260	
19	Лента бандажная	СОТ37	шт.	5,2	260	
20	Крюк	SOT29.10 (SOT39)	шт.	6	259	Верхний и нижний бандаж выполнить в два витка
21	Зажим натяжной	SO118.1201S (SO275S)	шт.	6	257	
22	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	10	263	
23	Зажим соединительный	SLIP22.12	шт.	8	263	
24	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	6	262	
25	Провод изолированный*	СИП-4	м	4,0		
	Арматура ответвлений 0,4 кВ					
26	Зажим натяжной	SO158.1 (SO80S, SO274S)	шт.	2	257	Количество ответвлений указано для 2-х ответвлений к 3-х фазным вводам
27	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	8	263	

* Сечение изолированного провода СИП-4 определяется в соответствии с п.2.4.48 и п.1.7.126 ПУЭ 7 издания [1].



* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.


16
2
10
11
15
1
6
20
12
7
19
18
21

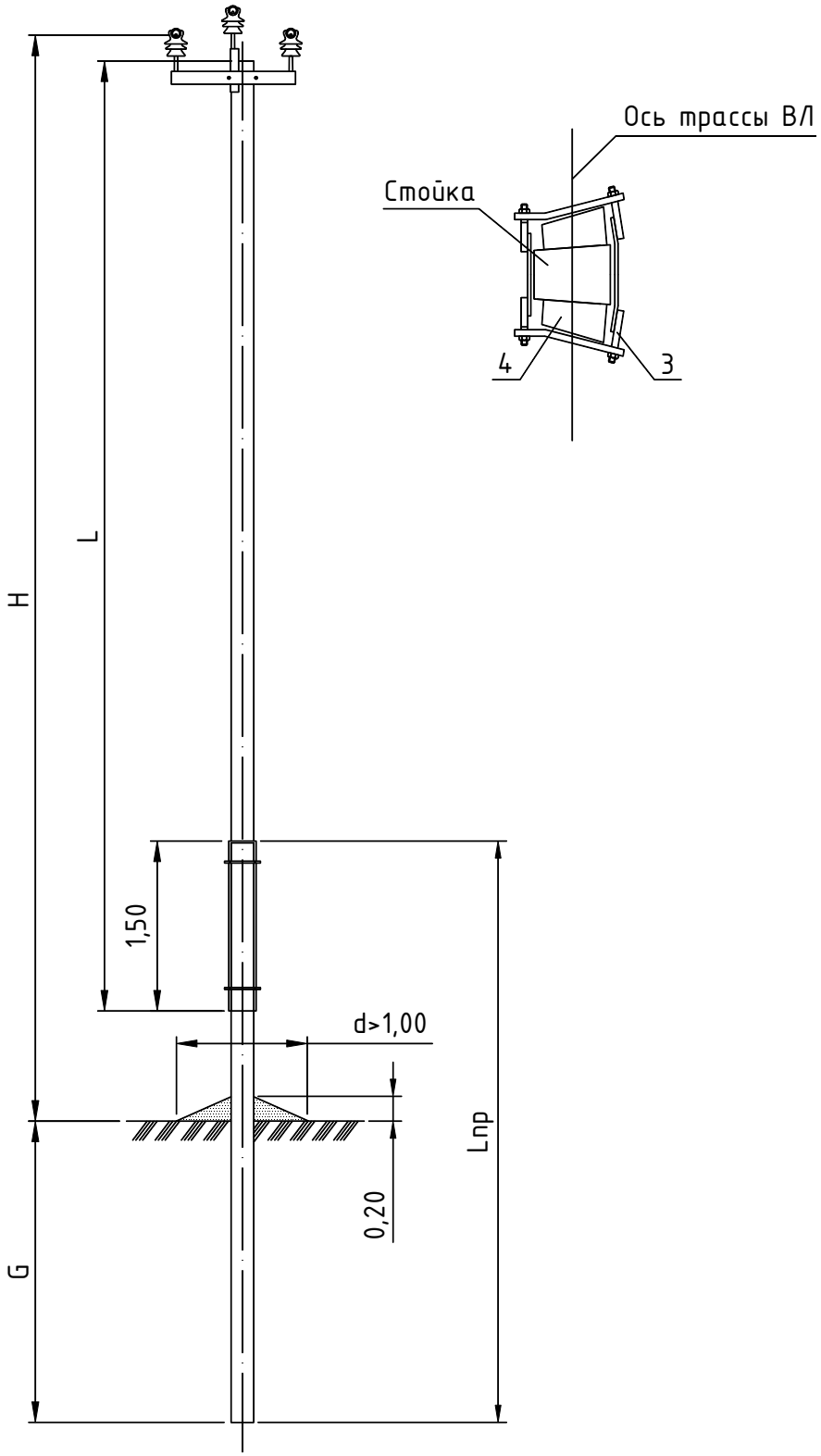
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции 10 кВ					
1	Оголовок	ОГs56	шт.	1	198	
2	Хомут	Х51	шт.	1	213	
3	Заземляющий проводник	ЗП21	м	1,1	215	
	Арматура 10 кВ					
4	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	2	244	
5	Кожух защитный	SP15	шт.	2	245	
6	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	3	238	
7	Вязка спиральная	SO115._____	шт.	6	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
	Арматура магистрали 0,4 кВ					
8	Скрепа	COT36	шт.	2	260	
9	Лента бандажная	COT37	м	2,6	260	
10	Крюк	SOT29.10	шт.	2	259	
11	Зажим поддерживающий	SO130 (SO136)	шт.	2	257	
12	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	2	263	
13	Зажим соединительный	SLIP22.12	шт.	4	263	
14	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт.	2	262	
15	Провод изолированный*	СИП-4	м	2,0		
	Арматура освещения 0,4 кВ					
16	Светильник	-----	шт.	1		Марка определяется проектом
17	Кронштейн или хомут	-----	шт.	2		Марка определяется проектом
18	Зажим ответвительный	SLIP22.1	шт.	3	263	
19	Патрон для предохранителя	SV29.25 (SV29.63)	шт.	1	263	
20	Провод	ПВС 3х2,5	м	4,5		
21	Бандаж	PER15	шт.	2	260	

* Сечение изолированного провода СИП-4 определяется в соответствии с п.2.4.48 и п.1.7.126 по ПУЭ 7 издания [1].

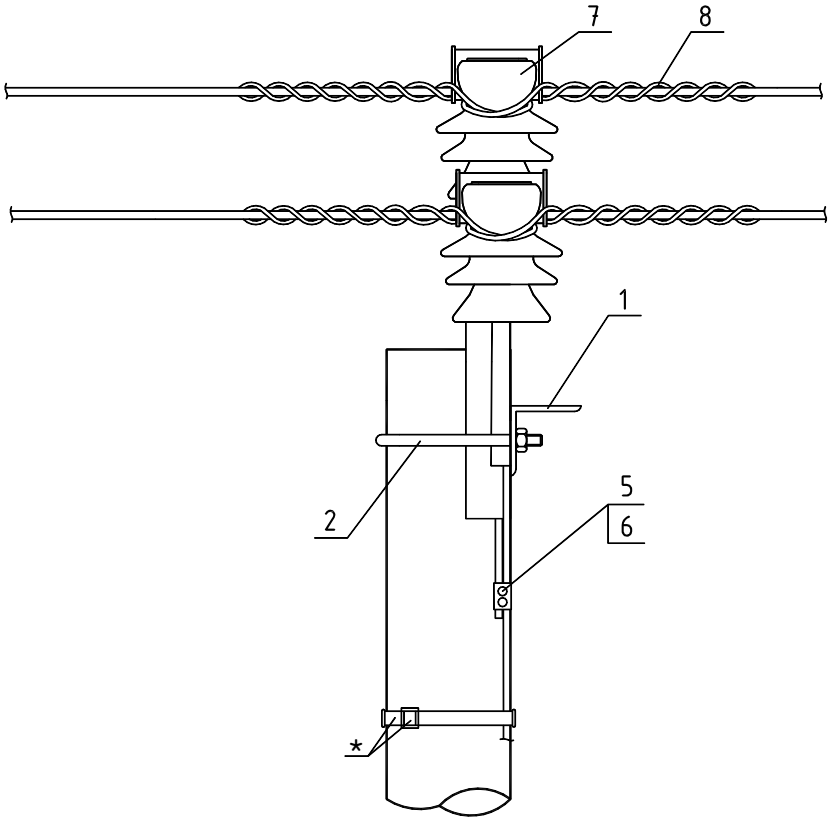
Часть VII

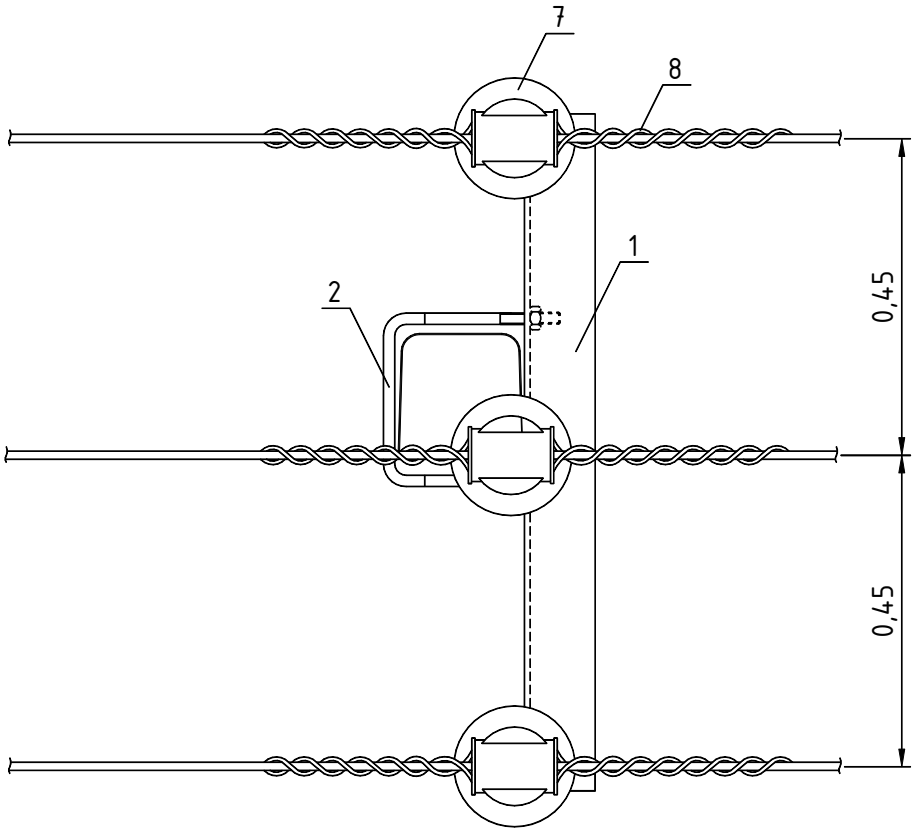
КОНСТРУКЦИИ ПЕРЕХОДНЫХ ОПОР ВЛ 10 кВ С ЗАЩИЩЕННЫМИ ПРОВОДАМИ ПО ПРОЕКТУ ШИФР 21.0050

Схема расположения



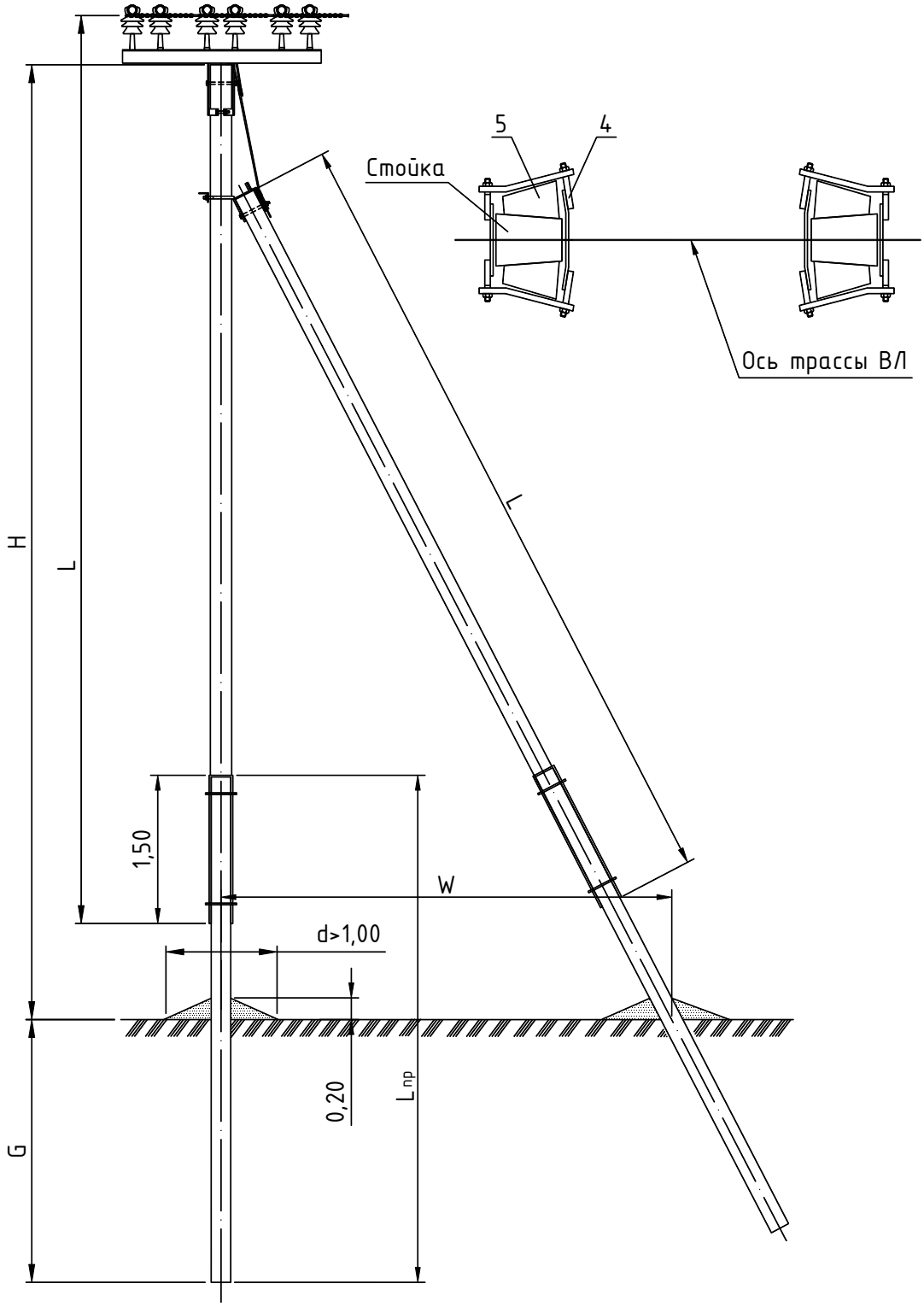
Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	Приставка			H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Кол.		Марка	$L_{пр}$	Кол				
		м	шт.	тс·м		м	шт.	м	м	стр.	
ППоБ10-1	С112-2	11,2	1	5,0	ПТ45	4,5	2	11,9	2,5	161	Проект 21.0050
ППоБ10-3	СВ110-5	11,0	1	5,0	ПТ45	4,5	2	11,7	2,5	161	Проект 21.0050
ППоБ10-5	С112-2	11,2	1	5,0	ПТ60	6,0	2	13,4	2,5	161	Проект 21.0050
ППоБ10-7	СВ110-5	11,0	1	5,0	ПТ60	6,0	2	13,2	2,5	161	Проект 21.0050



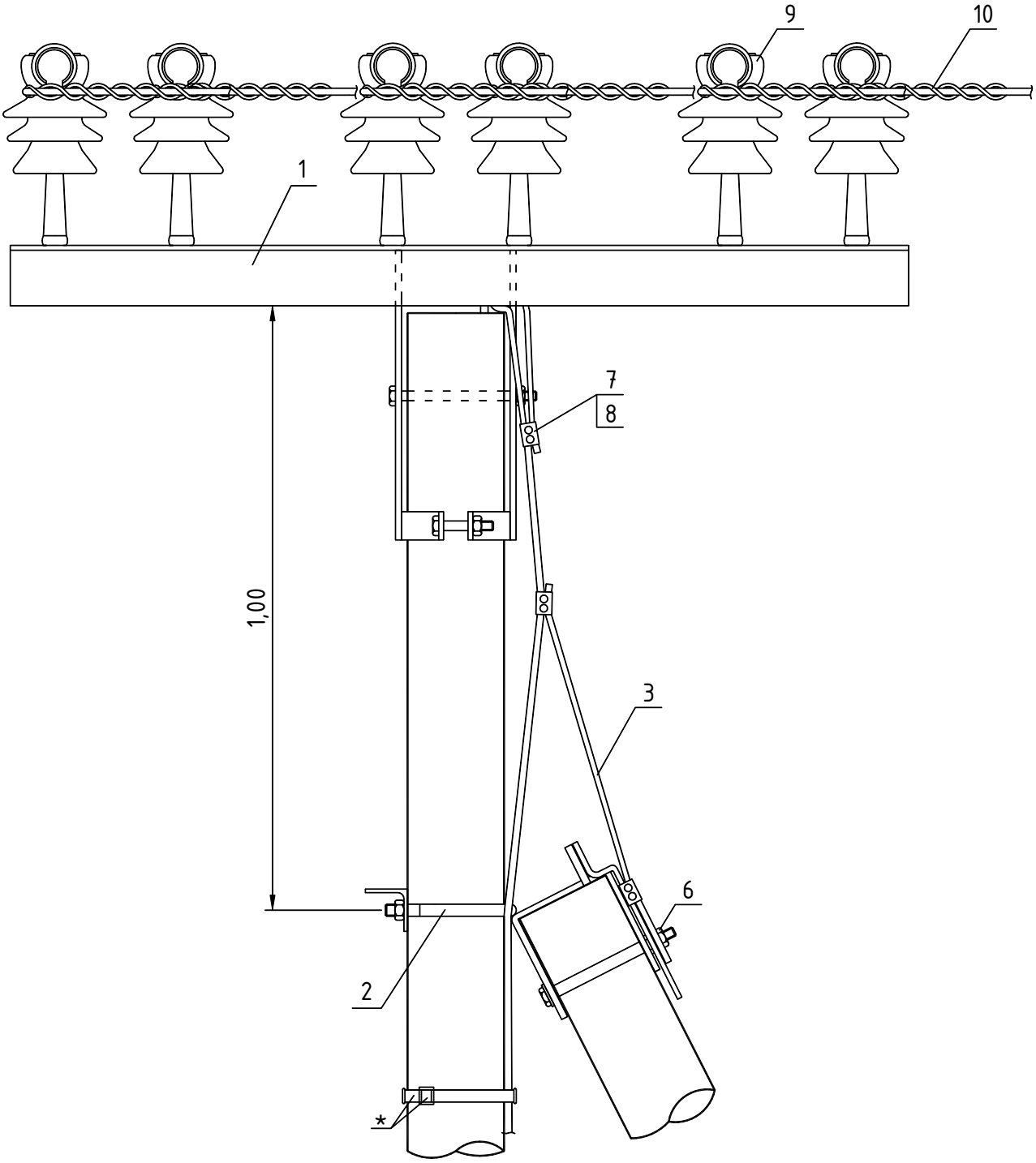


* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.

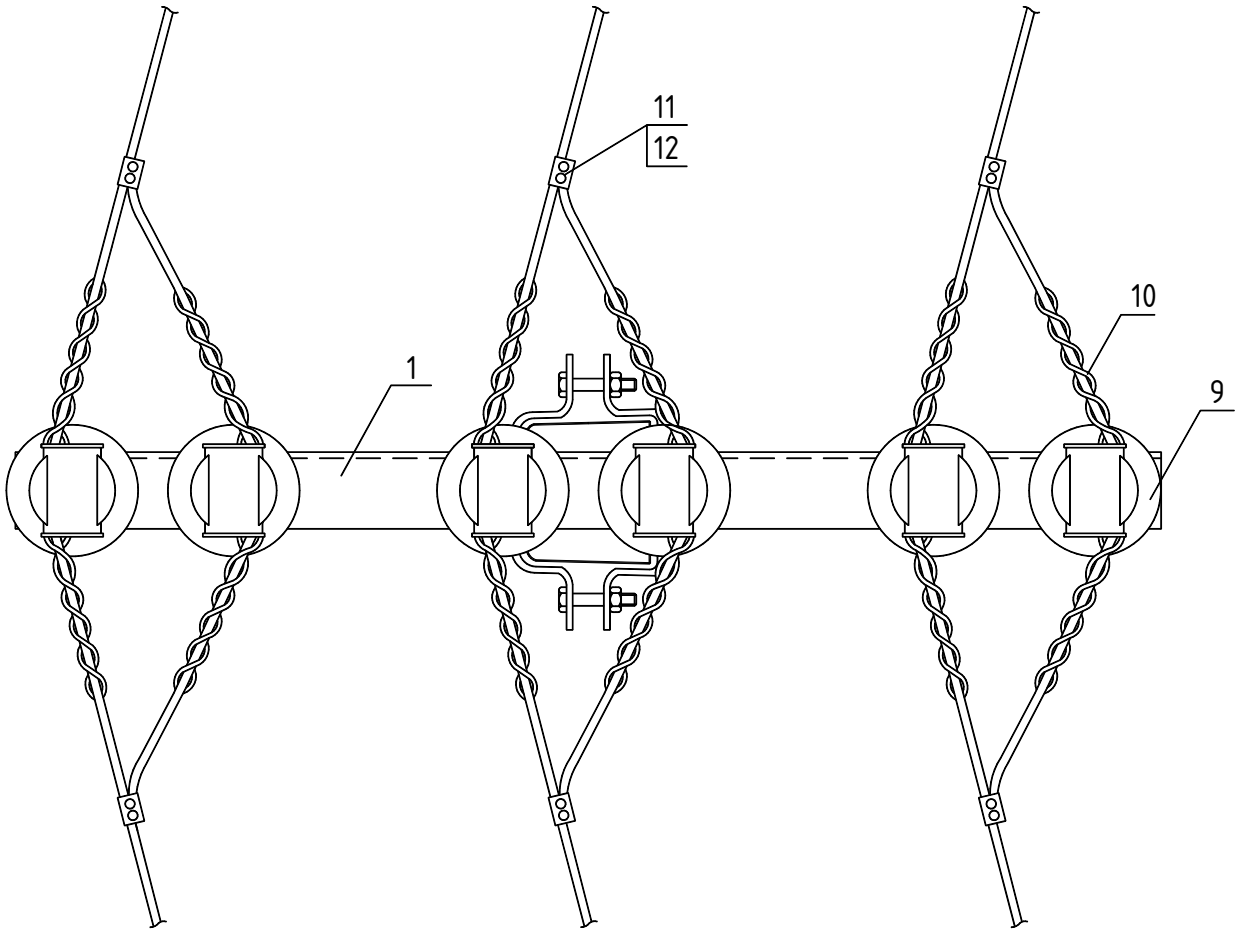
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
	Металлоконструкции и ж/б детали					
1	Оголовок	ОГs56	шт.	1	198	
2	Хомут	Х51	шт.	1	213	
3	Стяжка	СТ51	шт.	4	216	
4	Приставка	ПТ45	шт.	2	215	
	Арматура 10 кВ					
5	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	1	261	
6	Кожух защитный	SP15	шт.	1	262	
7	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	3	238	
8	Вязка спиральная	SO115.____ (СО.___)	шт.	6	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора



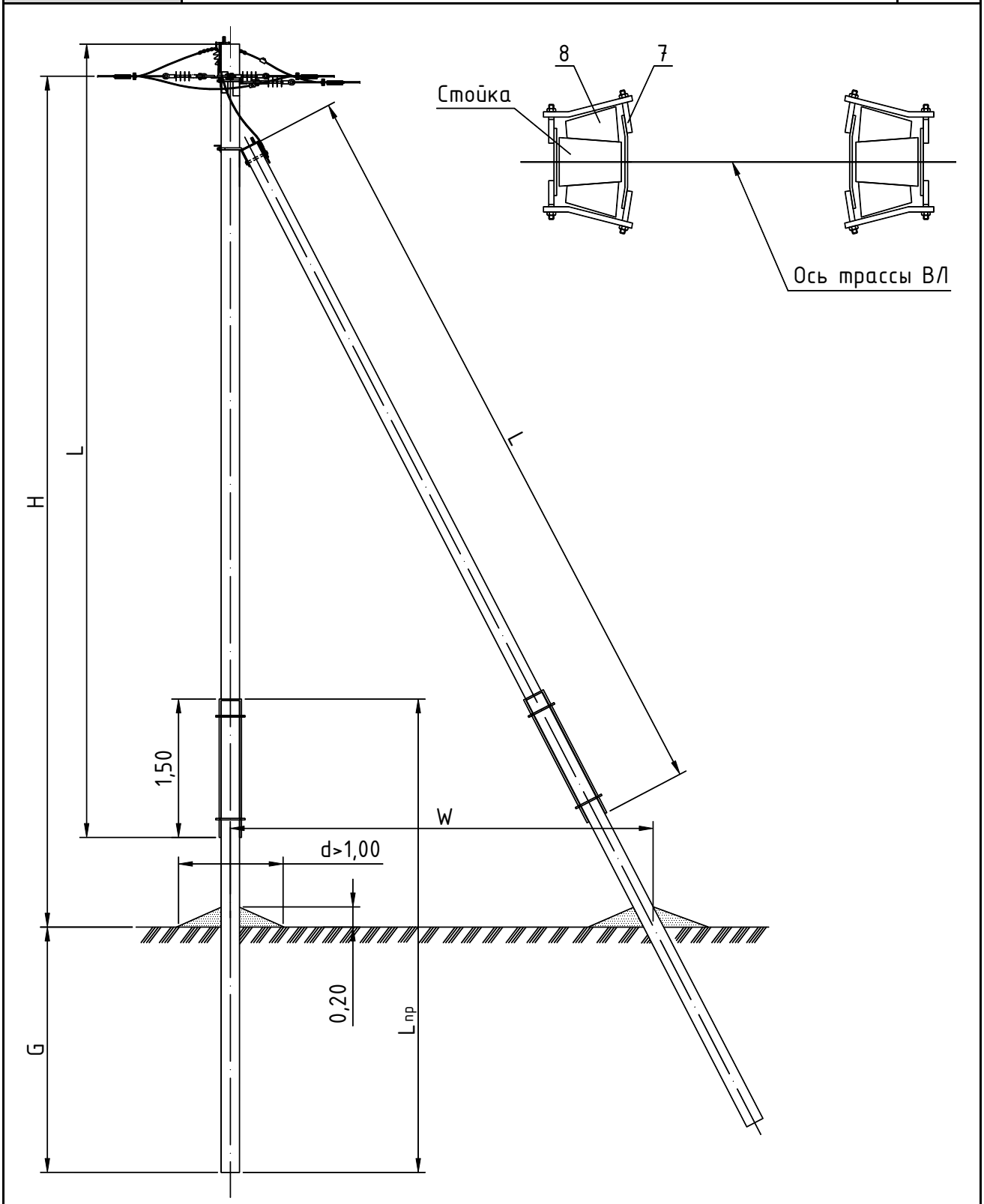
Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	Приставка			H	G	W	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Кол.		Марка	Lпр	Кол					
		м	шт.	тс·м		м	шт.	м	м	м	стр.	
ПУПтБ10-14	С112-2	11,2	2	5,0	ПТ45	4,5	4	11,8	2,75	5,7	164	Проект 21.0050
ПУПтБ10-15	С112-2	11,2	2	5,0	ПТ60	6,0	4	13,3	2,75	6,2	164	Проект 21.0050
ПУПтБ10-16	СВ110-5	11,0	2	5,0	ПТ45	4,5	4	11,6	2,75	5,7	164	Проект 21.0050
ПУПтБ10-17	СВ110-5	11,0	2	5,0	ПТ60	6,0	4	13,1	2,75	6,2	164	Проект 21.0050



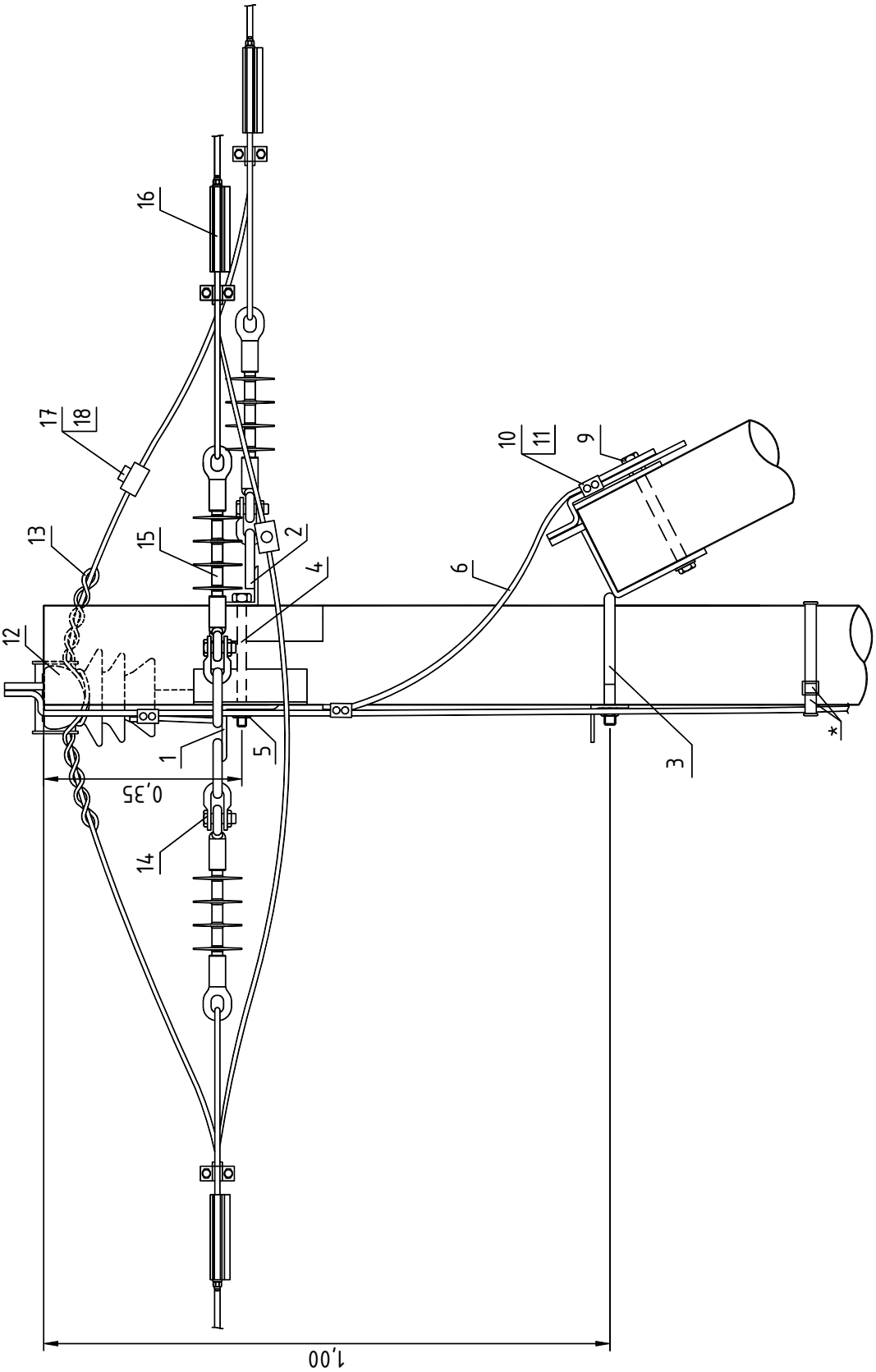
* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.


11
12
10
1
9

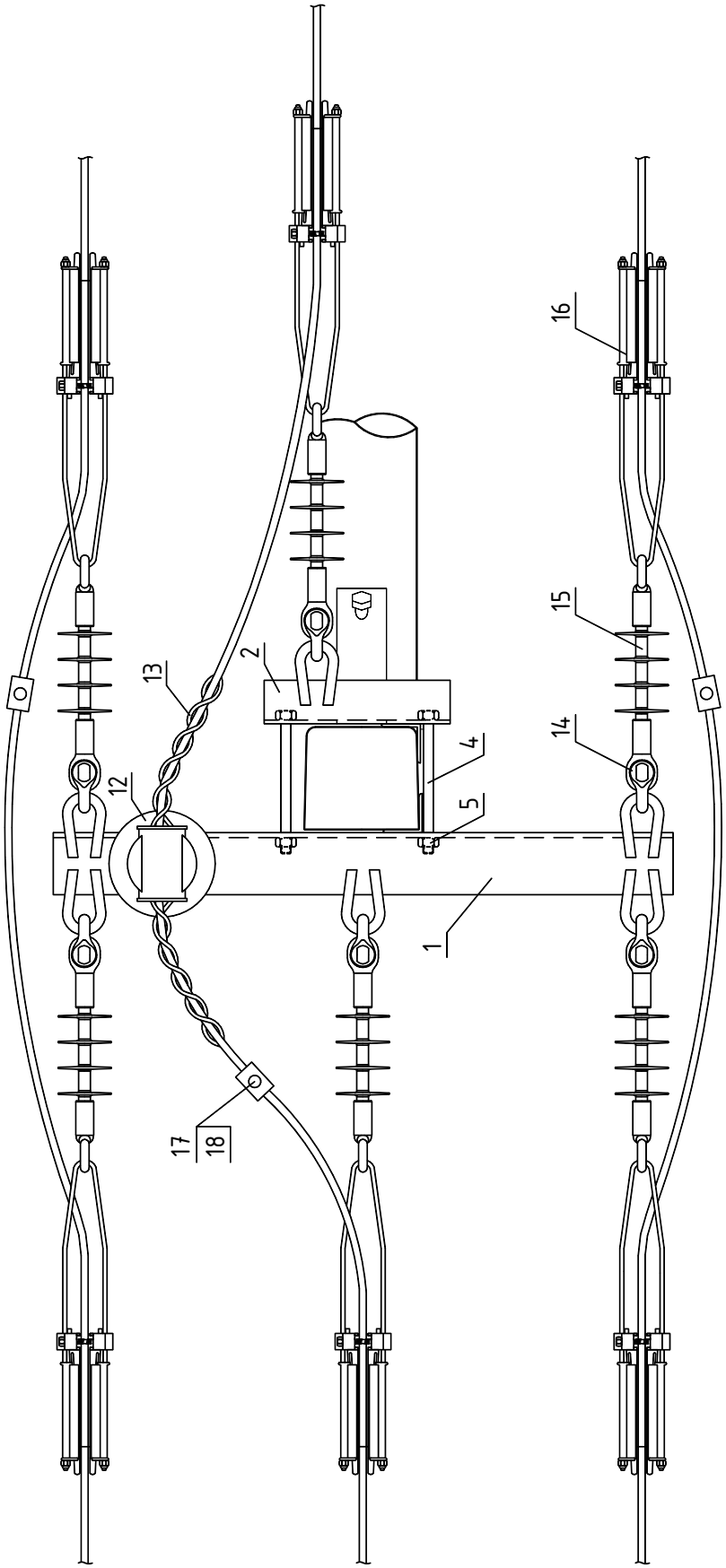
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
	Металлоконструкции и ж/б детали 10 кВ					
1	Оголовок	ОГs60а	шт.	1	201	
2	Крепление подкоса	У52	шт.	1	214	
3	Проводник заземляющий	ЗП21	м	1,5	215	
4	Стяжка	СТ51	шт.	8	216	
5	Приставка	ПТ45	шт.	4		
6	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	1		
	Арматура 10 кВ					
7	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	3	261	
8	Кожух защитный	SP15	шт.	3	262	
9	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	6	238	
10	Вязка спиральная	SO115.____ (СО.___)	шт.	12	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
11	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	6	243	
12	Кожух защитный	SP16	шт.	6	262	



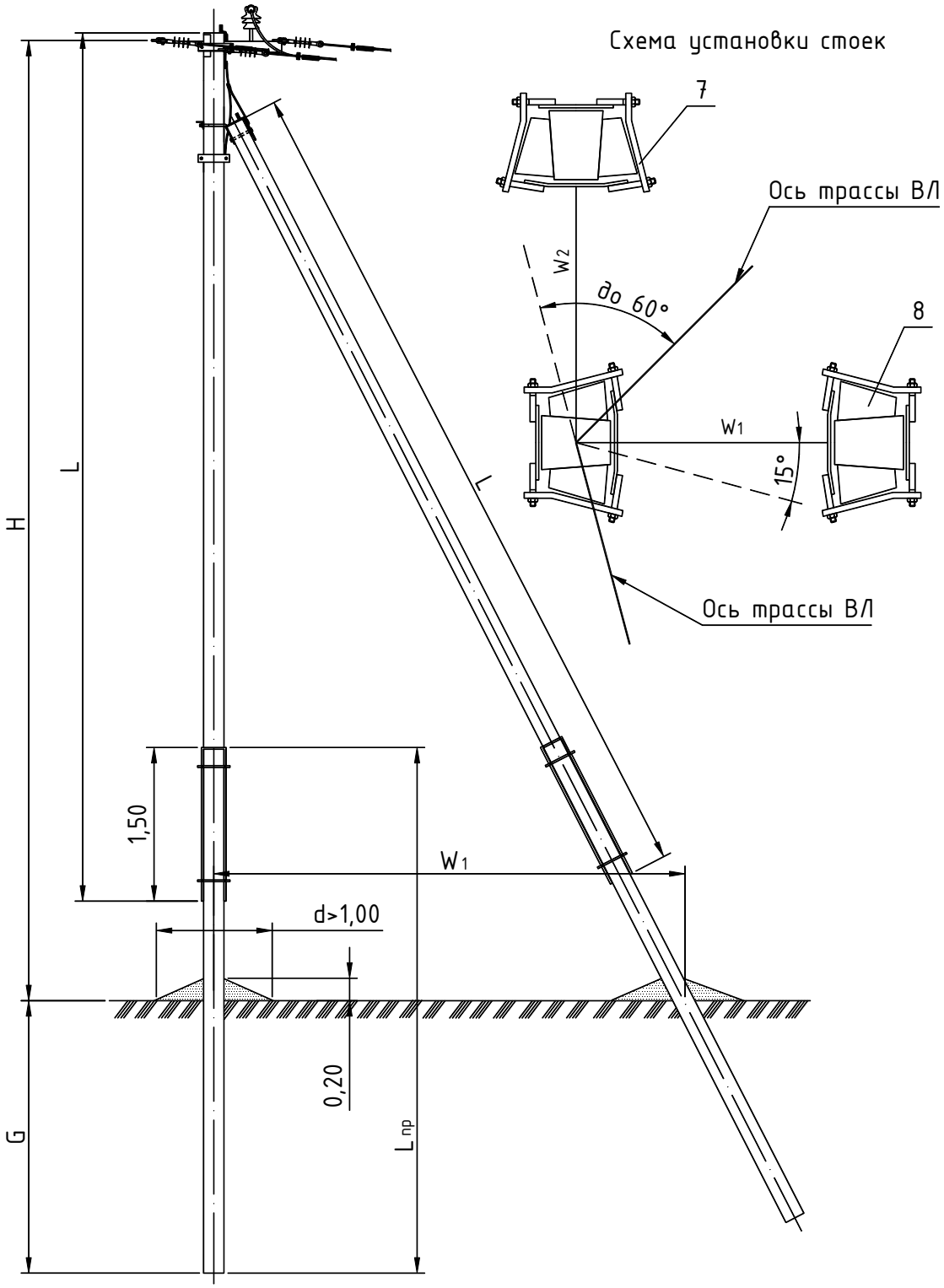
Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	Приставка			H	G	W	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Кол.		Марка	Lпр	Кол					
		м	шт.	тс·м		м	шт.	м	м	м	стр.	
ПА(К)тБ10-14	С112-2	11,2	2	5,0	ПТ45	4,5	4	11,1	2,75	5,7	168	Проект 21.0050
ПА(К)тБ10-15	С112-2	11,2	2	5,0	ПТ60	6,0	4	12,6	2,75	6,2	168	Проект 21.0050
ПА(К)тБ10-16	СВ110-5	11,0	2	5,0	ПТ45	4,5	4	10,9	2,75	5,7	168	Проект 21.0050
ПА(К)тБ10-17	СВ110-5	11,0	2	5,0	ПТ60	6,0	4	12,4	2,75	6,2	168	Проект 21.0050



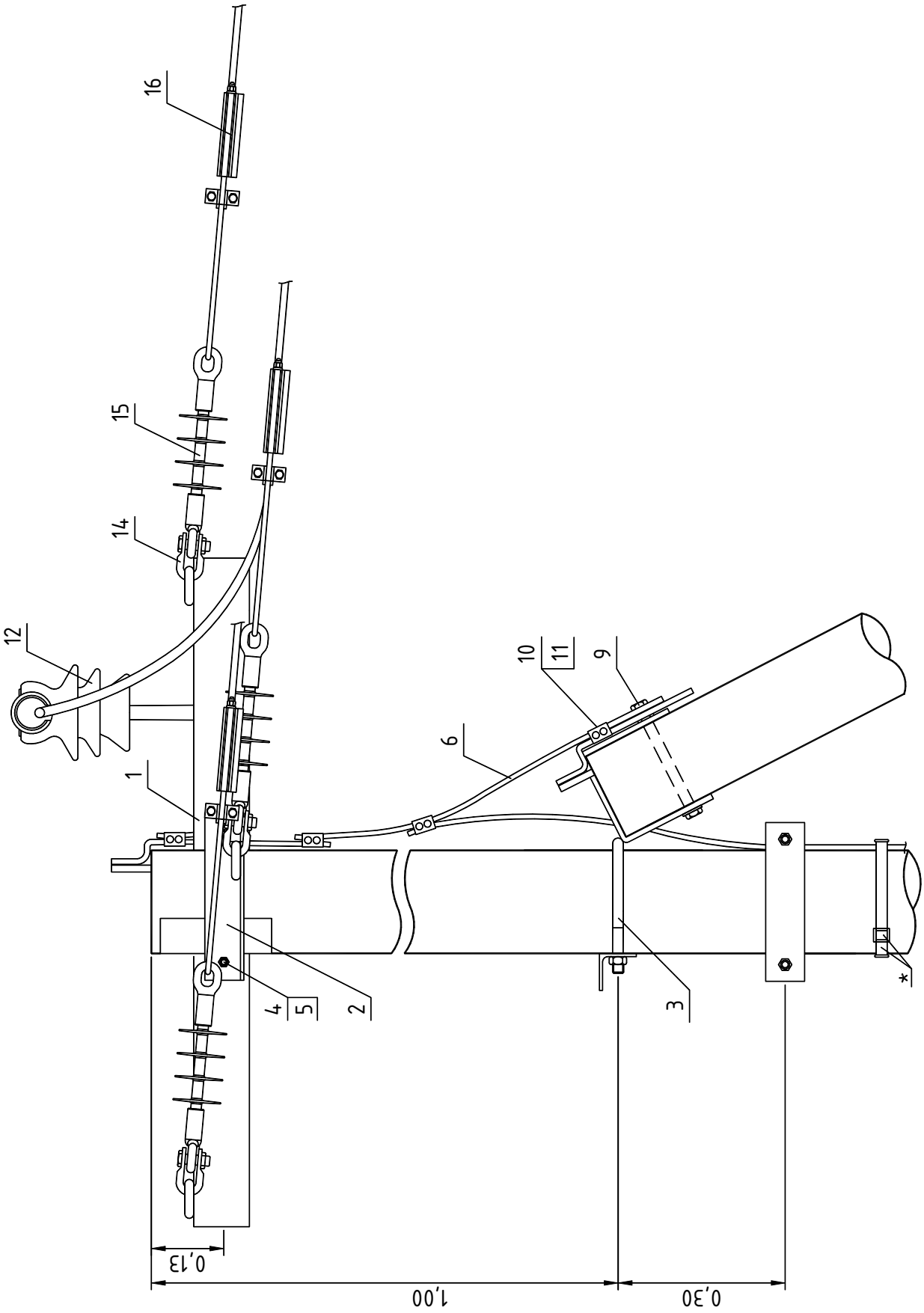
* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.


16
15
14
13
12
2
4
5
1
17
18

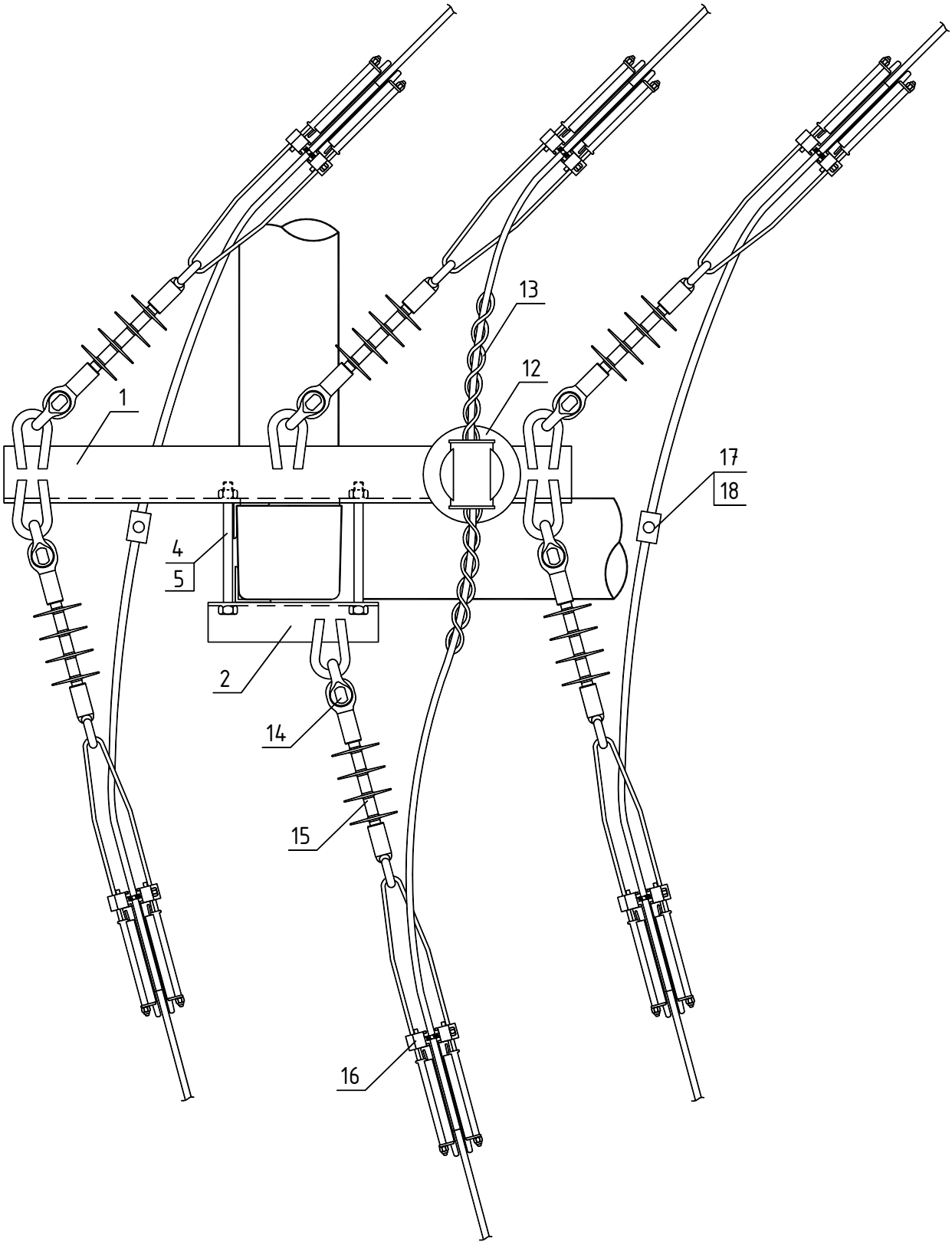
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции и ж/б детали 10 кВ					
1	Траверса	ТМ77ш	шт.	1	206	
2	Траверса	ТМ80а	шт.	1	209	
3	Крепление подкоса	У52	шт.	1	214	
4	Болт ГОСТ 7798-70	М16х220	шт.	2		
5	Гайка ГОСТ 5915-70	М16	шт.	2		
6	Проводник заземляющий	ЗП21	м	1,5	215	
7	Стяжка	СТ51	шт.	8	216	
8	Приставка	ПТ45	шт.	4		
9	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	1		
	Арматура 10 кВ					
10	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	3	238	
11	Кожух защитный	SP15	шт.	3	262	
12	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	1	238	
13	Вязка спиральная	SO115.____ (СО.___)	шт.	2	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
14	Скоба	SH195	шт.	6	250	
15	Изолятор натяжной	SDI90.___	шт.	6	239	
16	Зажим натяжной	SO255 (SO256)	шт.	6	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода
17	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	243	
18	Кожух защитный	SP16	шт.	3	262	



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	Приставка			H	G	W_1	W_2	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Кол.		Марка	$L_{пр}$	Кол						
		м	шт.	тс·м		м	шт.	м	м	м	м	стр.	
ПУАтБ10-14	С112-2	11,2	3	5,0	ПТ45	4,5	6	11,2	2,75	5,7	5,7	172	21.0050
ПУАтБ10-15	С112-2	11,2	3	5,0	ПТ60	6,0	6	12,6	2,75	6,2	6,2	172	21.0050
ПУАтБ10-16	СВ110-5	11,0	3	5,0	ПТ45	4,5	6	11,1	2,75	5,7	5,7	172	21.0050
ПУАтБ10-17	СВ110-5	11,0	3	5,0	ПТ60	6,0	6	12,4	2,75	6,2	6,2	172	21.0050

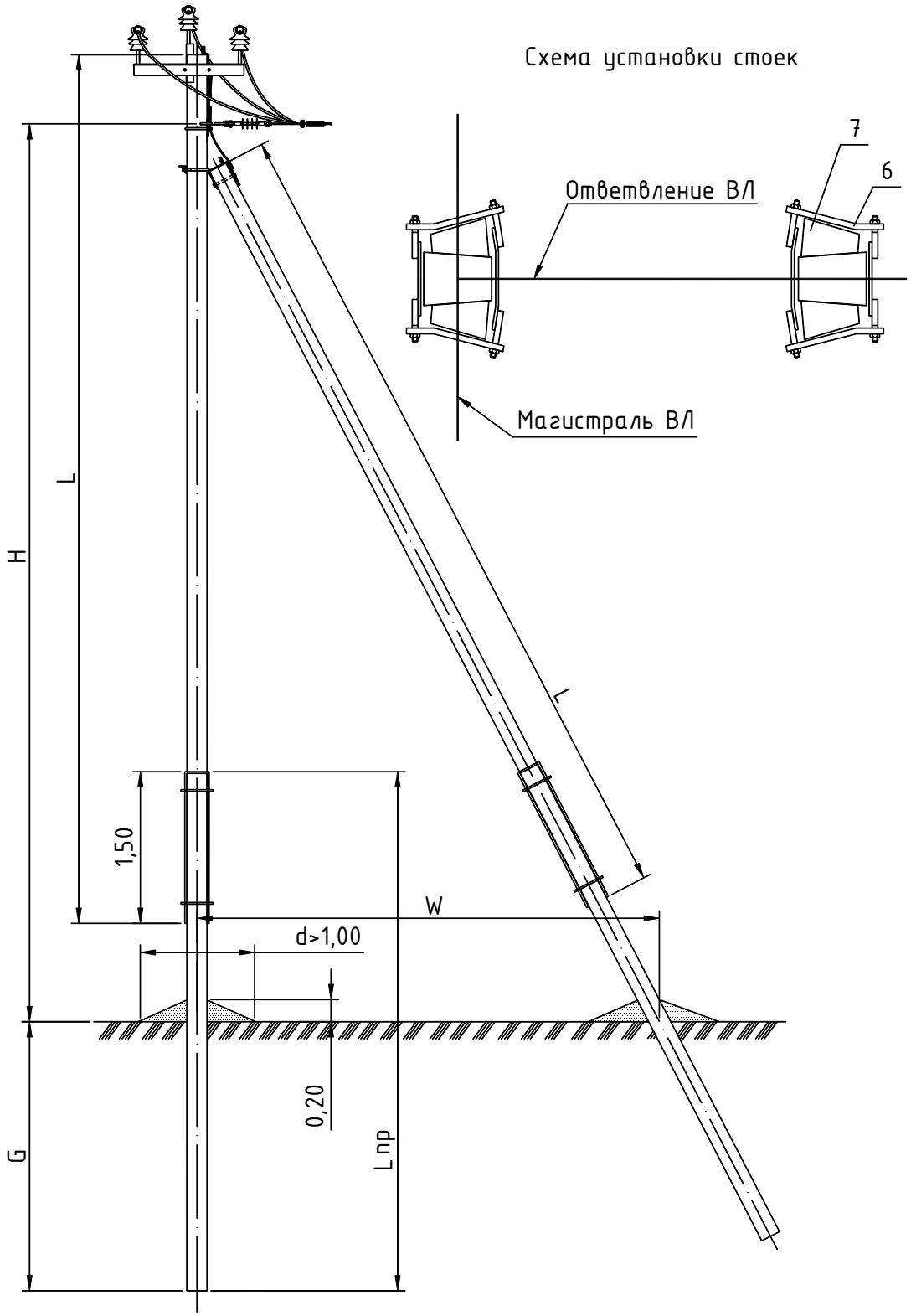


* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.

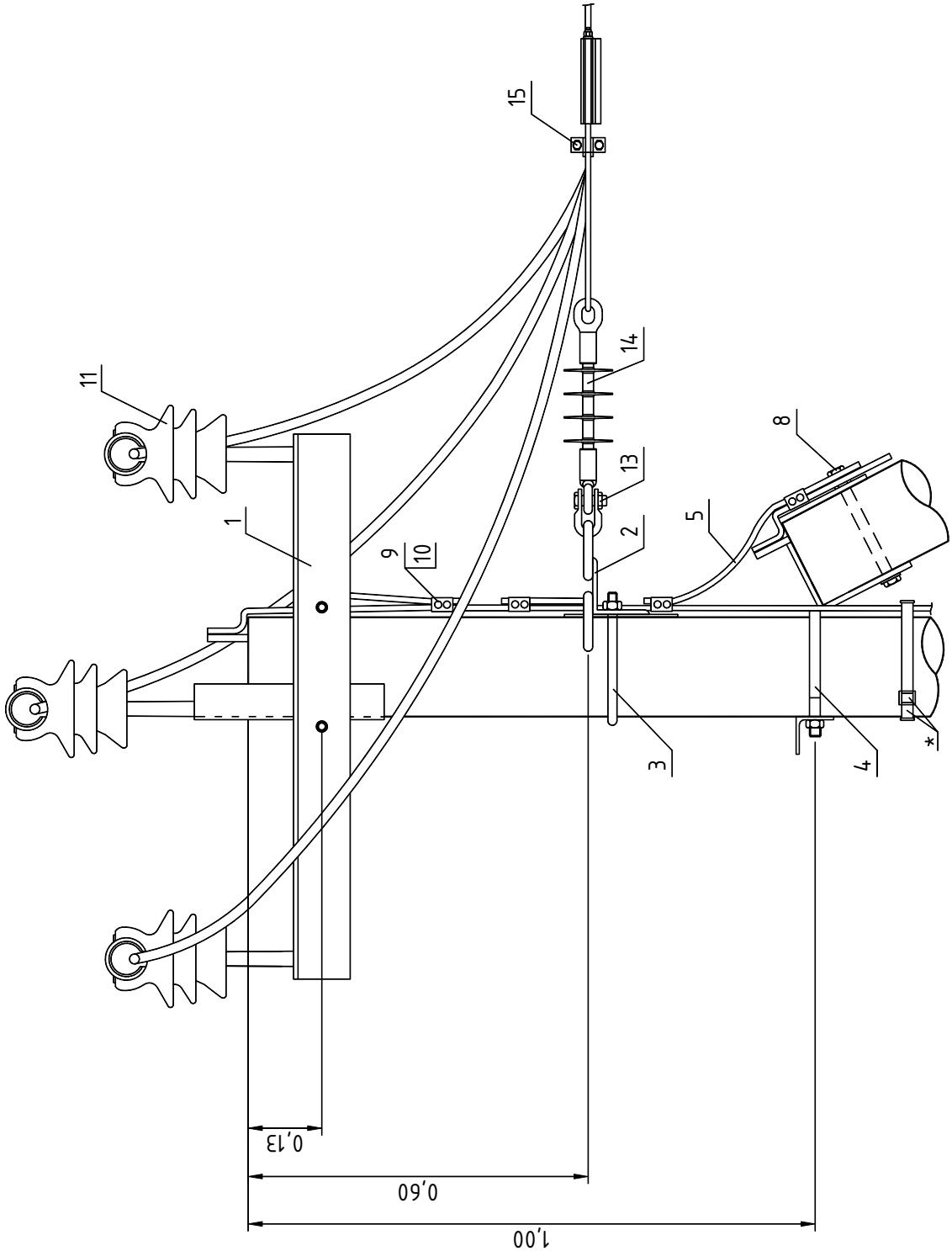

1
2
4
5
12
13
14
15
16
17
18

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
	Металлоконструкции и ж/б детали 10 кВ					
1	Траверса	ТМ73ш	шт.	1	205	
2	Траверса	ТМ80а	шт.	1	209	
3	Крепление подкоса	У52	шт.	2	214	
4	Болт ГОСТ 7798-70	М16х220	шт.	2		
5	Гайка ГОСТ 5915-70	М16	шт.	2		
6	Проводник заземляющий	ЗП21	м	2х1,5	215	
7	Стяжка	СТ51	шт.	12	216	
8	Приставка	ПТ45	шт.	6		
9	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	2		
	Арматура 10 кВ					
10	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	5	261	
11	Кожух защитный	SP15	шт.	5	262	
12	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	1	238	
13	Вязка спиральная	SO115.____ (СО.___)	шт.	2	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
14	Скоба	SH195	шт.	6	250	
15	Изолятор натяжной	SDI90.___	шт.	6	239	
16	Зажим натяжной	SO255 (SO256)	шт.	6	240	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода
17	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	243	
18	Кожух защитный	SP16	шт.	3	262	

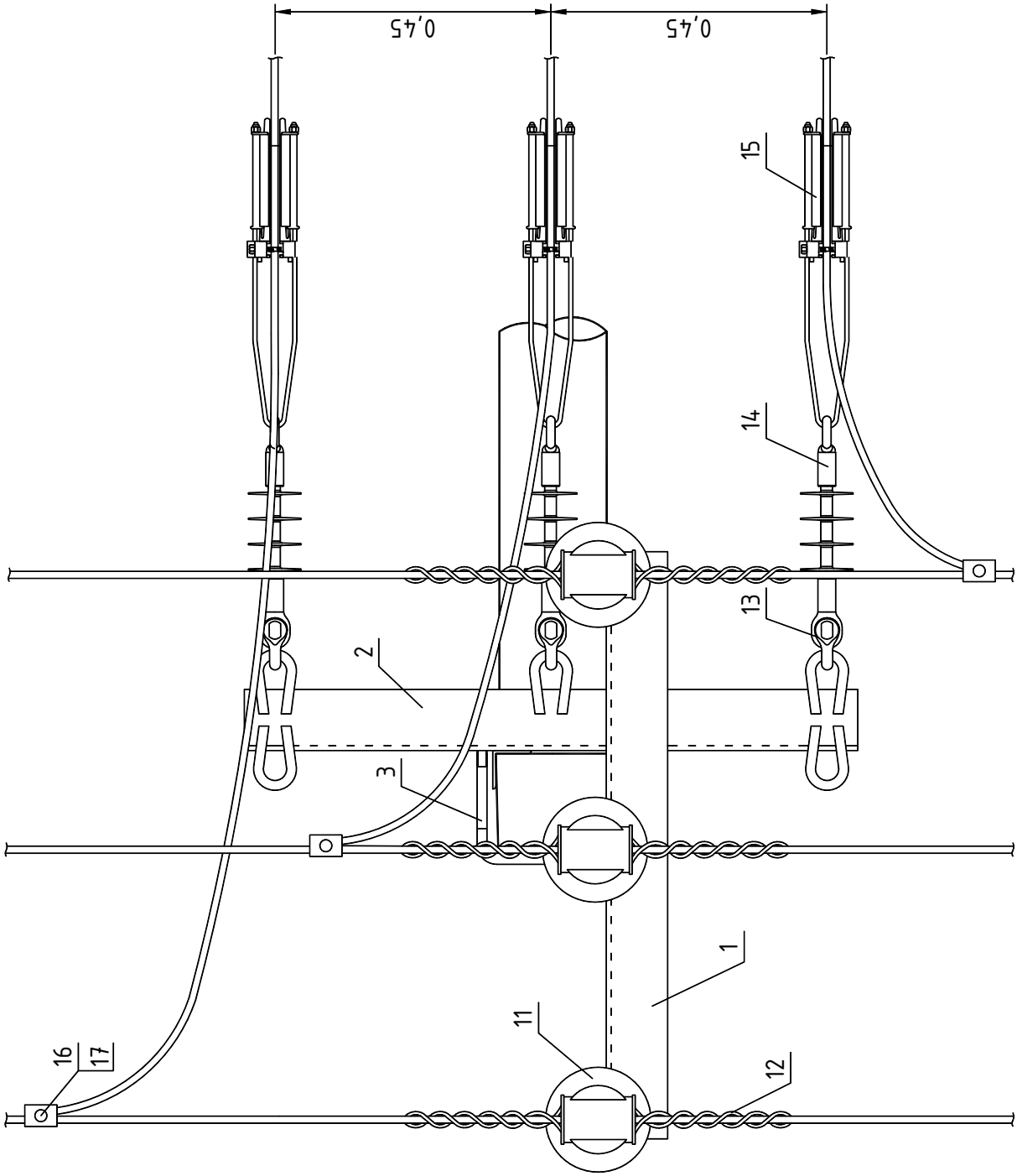
Схема расположения



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	Приставка			H	G	W	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Кол.		Марка	Lпр	Кол					
		м	шт.	Тс·м		м	шт.	м	м	м	стр.	
ПОАтБ10-15	С112-2	11,2	2	5,0	ПТ45	4,5	4	11,6	2,75	5,7	176	21.0050
ПОАтБ10-17	С112-2	11,2	2	5,0	ПТ60	6,0	4	13,1	2,75	6,2	176	21.0050
ПОАтБ10-19	СВ110-5	11,0	2	5,0	ПТ45	4,5	4	11,4	2,75	5,7	176	21.0050
ПОАтБ10-21	СВ110-5	11,0	2	5,0	ПТ60	6,0	4	12,9	2,75	6,2	176	21.0050



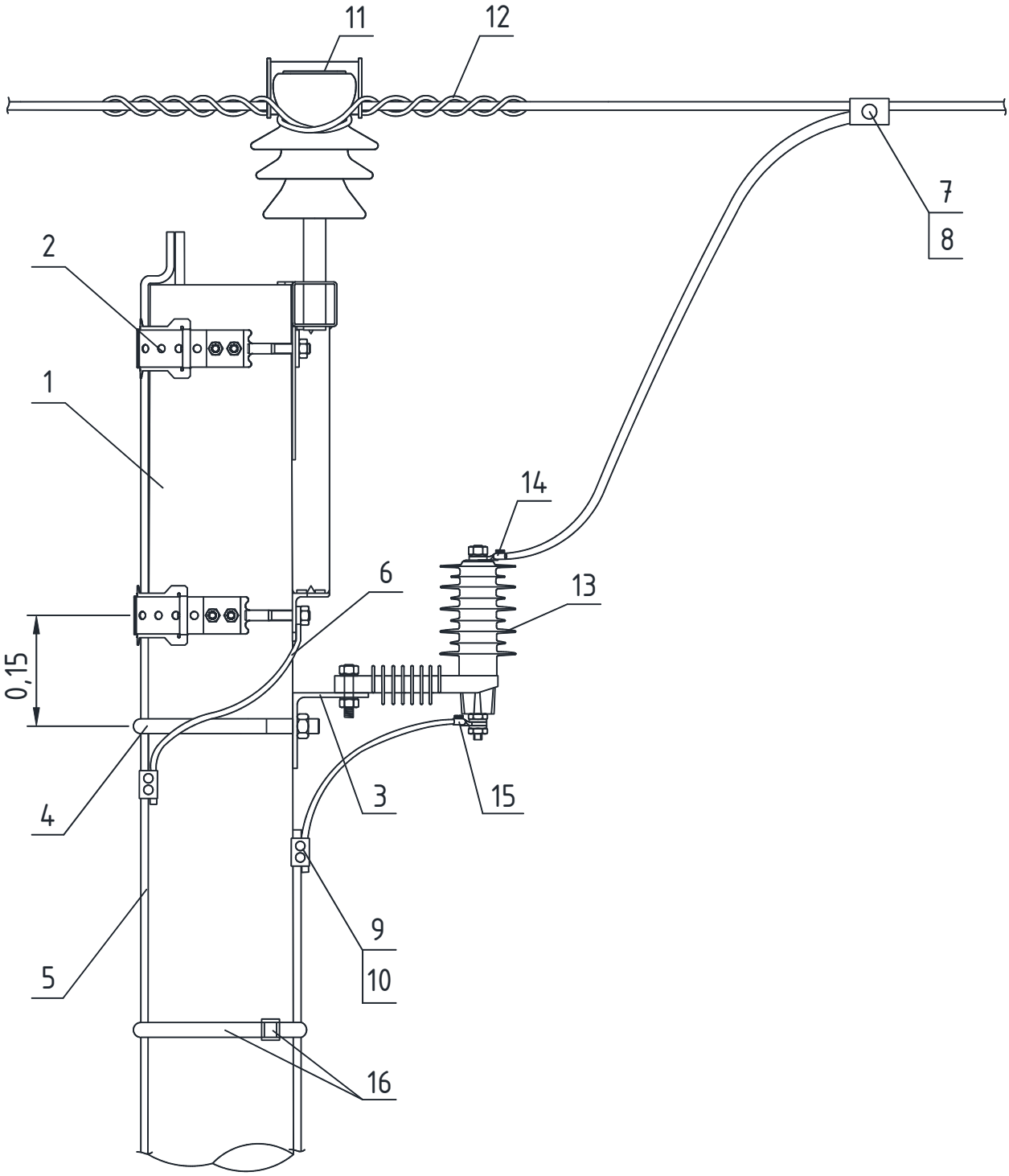
* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.


0,45
0,45
15
14
13
2
3
1
11
12
16
17

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
	Металлоконструкции и ж/б детали 10 кВ					
1	Оголовок	ОГs56	шт.	1	198	
2	Траверса	ТМ77ш	шт.	1	206	
3	Хомут	Х51	шт.	2	213	
4	Крепление подкоса	У52	шт.	1	214	
5	Проводник заземляющий	ЗП21	м	1,5	215	
6	Стяжка	СТ51	шт.	8	216	
7	Приставка	ПТ45	шт.	4		
8	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	1		
	Арматура 10 кВ					
9	Зажим плашечный	SL4.26	шт.	4	261	
10	Кожух защитный	SP15	шт.	4	262	
11	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	3	238	
12	Вязка спиральная	SO115.____ (CO.___)	шт.	6	240	Выбор марки зависит от сечения провода и диаметра шейки изолятора
13	Скоба	SH195	шт.	3	250	
14	Изолятор натяжной	SDI90.___	шт.	3	239	
15	Зажим натяжной	SO255 (SO256)	шт.	3	240	Марка зависит от сечения провода
16	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	243	
17	Кожух защитный	SP16	шт.	3	262	

Часть VIII

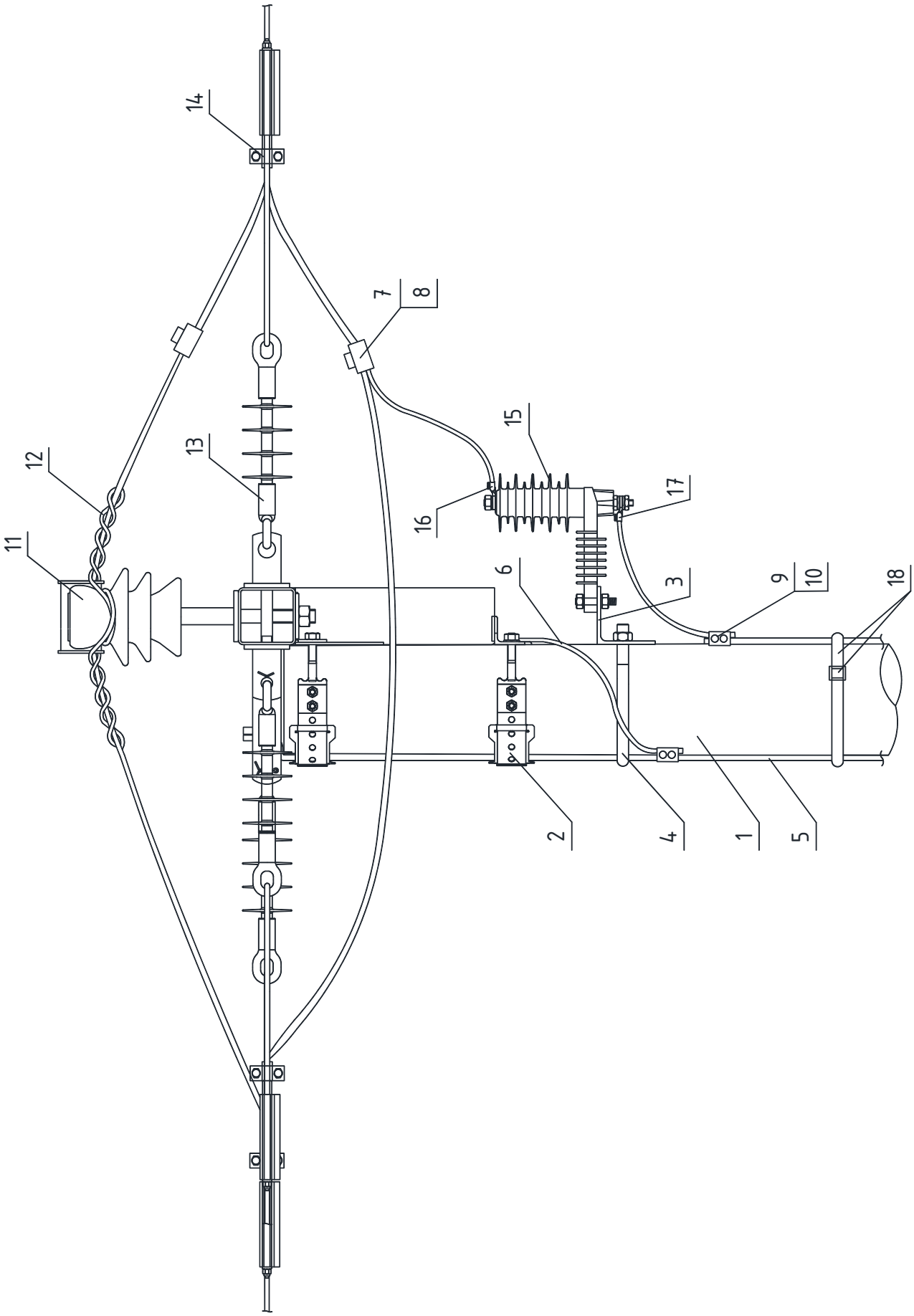
ГРОЗОЗАЩИТА


11
12
7
8
2
1
14
6
13
0,15
4
3
15
9
10
5
16

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
	Металлоконструкции				
1	Стойка железобетонная	СВ110-5	шт.	1	
2	Траверса	SH151.1R	шт.	1	Крепежные изделия траверсы в комплекте
3	Уголок 100х100х8, ГОСТ8509-86, L=900 мм*		шт.	1	
4	Хомут	Х51	шт.	1	
5	Проводник заземления ГОСТ2590-71	В10	м	17	
6	Заземляющий проводник	ЗП21	шт.	1	
	Линейная арматура				
7	Прокалывающий зажим	SLW25.2 (SLW25.22)	шт.	3	
8	Защитный кожух	SP16	шт.	3	
9	Плашечный зажим	SL37.2	шт.	4	
10	Защитный кожух	SP15	шт.	4	
11	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	3	
12	Спиральная вязка	SO115.___ CO.___	шт.	6	
13	Ограничитель перенапряжения	SGA1012.S3D2	шт.	3	
14	Кабельный наконечник	SAL.___	шт.	3	Выбирается по сечению провода
15	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	3	
16	Бандажная лента	COT37	м	8	
	Скрепа	COT36	шт.	8	

Примечание:

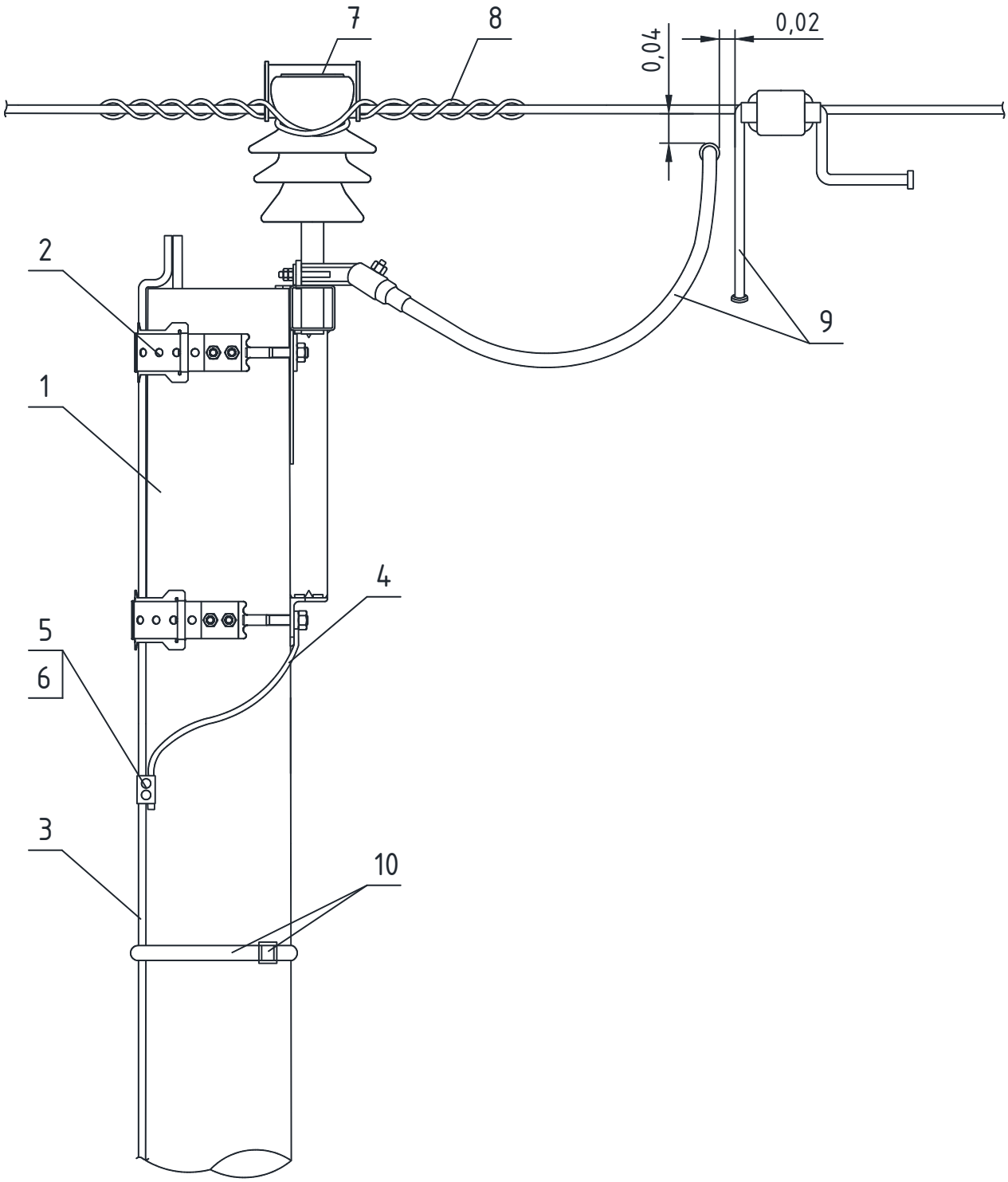
* Выполнить на уголке 3 отверстия диаметром 12 мм по месту, для крепления изолированной консоли ОПН.


14
7
8
15
12
13
17
16
11
6
3
9
10
18
2
4
1
5

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
	Металлоконструкции				
1	Стойка железобетонная	СВ110-5	шт.	1	
2	Траверса	SH188.1R	шт.	1	Крепежные изделия траверсы в комплекте
3	Уголок 100х100х8, ГОСТ8509-86, L=900 мм*		шт.	1	
4	Хомут	Х51	шт.	1	
5	Проводник заземления ГОСТ2590-71	В10	м	17	
6	Заземляющий проводник	ЗП21	шт.	1	
	Линейная арматура				
7	Прокалывающий зажим	SLW25.2 (SLW25.22)	шт.	3	
8	Защитный кожух	SP16	шт.	3	
9	Плашечный зажим	SL37.2	шт.	4	
10	Защитный кожух	SP15	шт.	4	
11	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	1	
12	Спиральная вязка	SO115.___ CO.___	шт.	2	
13	Изолятор натяжной	SDI90.150	шт.	6	
14	Зажим анкерный	SO255 (SO256)	шт.	6	
15	Ограничитель перенапряжения	SGA1012.S3D2	шт.	3	
16	Кабельный наконечник	SAL.___	шт.	3	Выбирается по сечению провода
17	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	3	
18	Бандажная лента	COT37	м	8	
	Скрепа	COT36	шт.	8	

Примечание:

* Выполнить на уголке 3 отверстия диаметром 12 мм по месту, для крепления изолированной консоли ОПН.

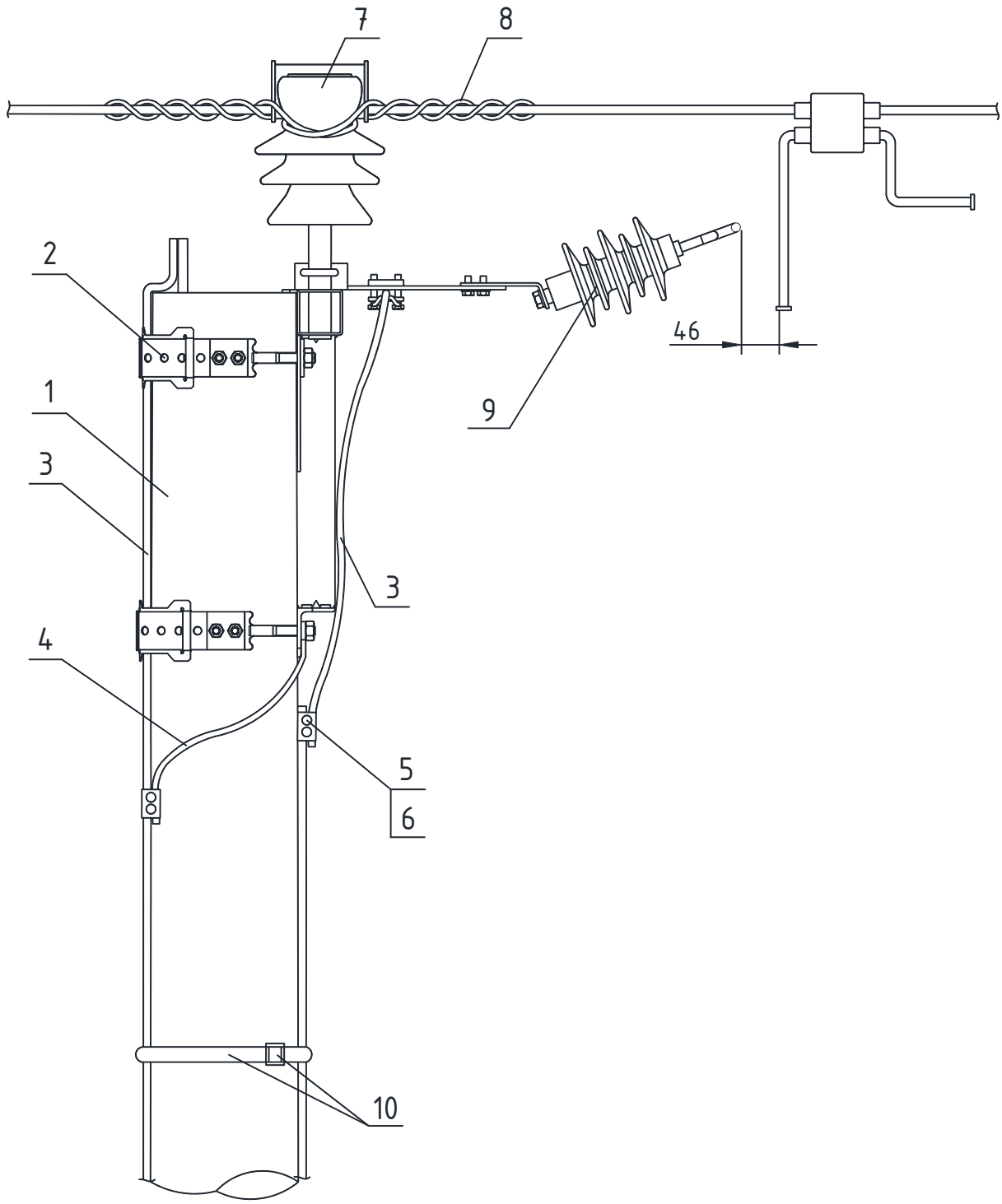

7
8
0,04
0,02
2
9
1
4
5
6
3
10

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
	Металлоконструкции				
1	Стойка железобетонная	СВ110-5	шт.	1	
2	Траверса	SH151.1R	шт.	1	Крепежные изделия траверсы в комплекте
3	Проводник заземления ГОСТ2590-71	В10	м	8	
4	Заземляющий проводник	ЗП21	шт.	1	
	Линейная арматура				
5	Плашечный зажим	SL37.2	шт.	1	
6	Защитный кожух	SP15	шт.	1	
7	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	3	
8	Спиральная вязка	SO115.___ CO.___	шт.	6	
9	Разрядник петлевой*	SDI97E	шт.	1	
	Прокалывающий зажим**	SEW20.698	шт.	1	
10	Бандажная лента	COT37	м	8	
	Скрепа	COT36	шт.	8	

Примечание:

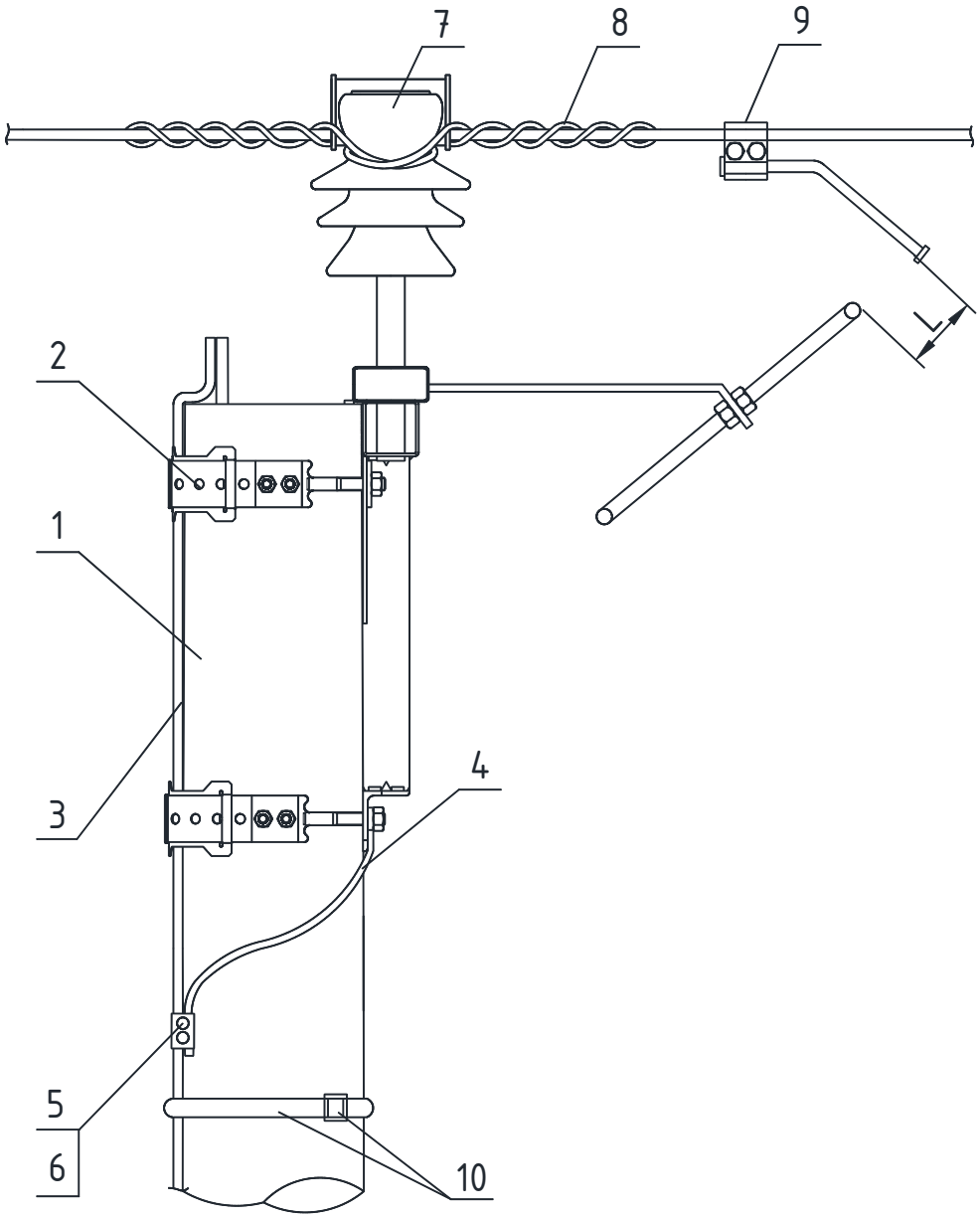
* Устанавливается на каждой опоре с чередованием фаз по проекту шифр 23.0067.

** В местах возможной установки переносных заземлений зажимы SEW20.698 устанавливаются на все 3 фазы.



Длина искрового промежутка в разряднике должна быть установлена 46±1 мм для 10 кВ и 80±10 мм для 20 кВ.

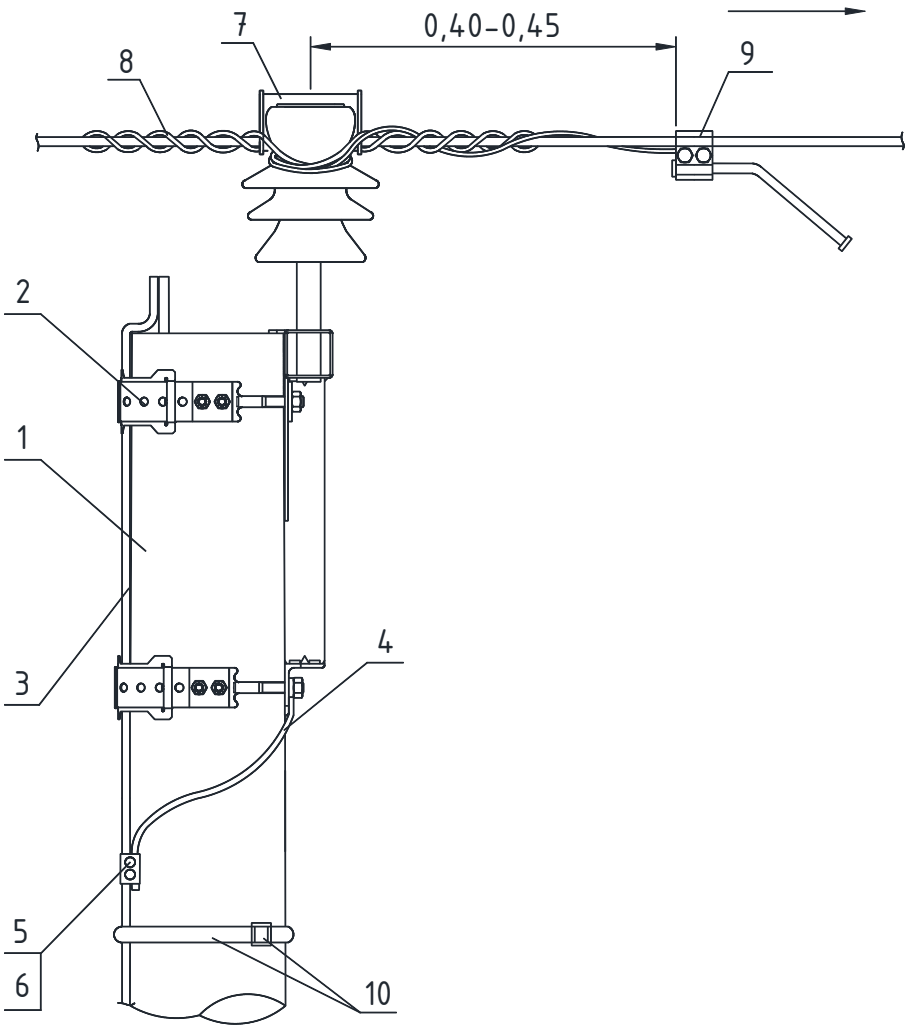
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
	Металлоконструкции				
1	Стойка железобетонная	СВ110-5	шт.	1	
2	Траверса	SH151.1R	шт.	1	Хомуты для крепления траверсы в комплекте
3	Проводник заземления ГОСТ2590-71	В10	м	17	
4	Заземляющий проводник	ЗП21	шт.	1	
	Линейная арматура				
5	Плашечный зажим	SL37.2	шт.	4	
6	Защитный кожух	SP15	шт.	4	
7	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	3	
8	Спиральная вязка	SO115.___ CO.___	шт.	6	
9	ОПН с искровым промежутком	SDI46.710	шт.	3	
10	Бандажная лента	СОТ37	м	8	
	Скрепа	СОТ36	шт.	8	



Длина искрового промежутка L в разряднике должна быть установлена 100 мм для 10 кВ, 130-150 мм для 20 кВ и 230 мм для 35 кВ.

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
	Металлоконструкции				
1	Стойка железобетонная	СВ110-5	шт.	1	
2	Траверса	SH151.1R	шт.	1	Крепежные изделия траверсы в комплекте
3	Проводник заземления ГОСТ2590-71	В10	м	17	
4	Заземляющий проводник	ЗП21	шт.	1	
	Линейная арматура				
5	Плашечный зажим	SL37.2	шт.	1	
6	Защитный кожух	SP15	шт.	1	
7	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	3	
8	Спиральная вязка	SO115.___ CO.___	шт.	6	
9	Искровой разрядник*	SDI20.3 (SDI20.2)	шт.	3	SDI20.2-для опорных изоляторов SDI20.3-для штыревых изоляторов
10	Бандажная лента	COT37	м	8	
	Скрепа	COT36	шт.	8	

Линия с односторонним питанием

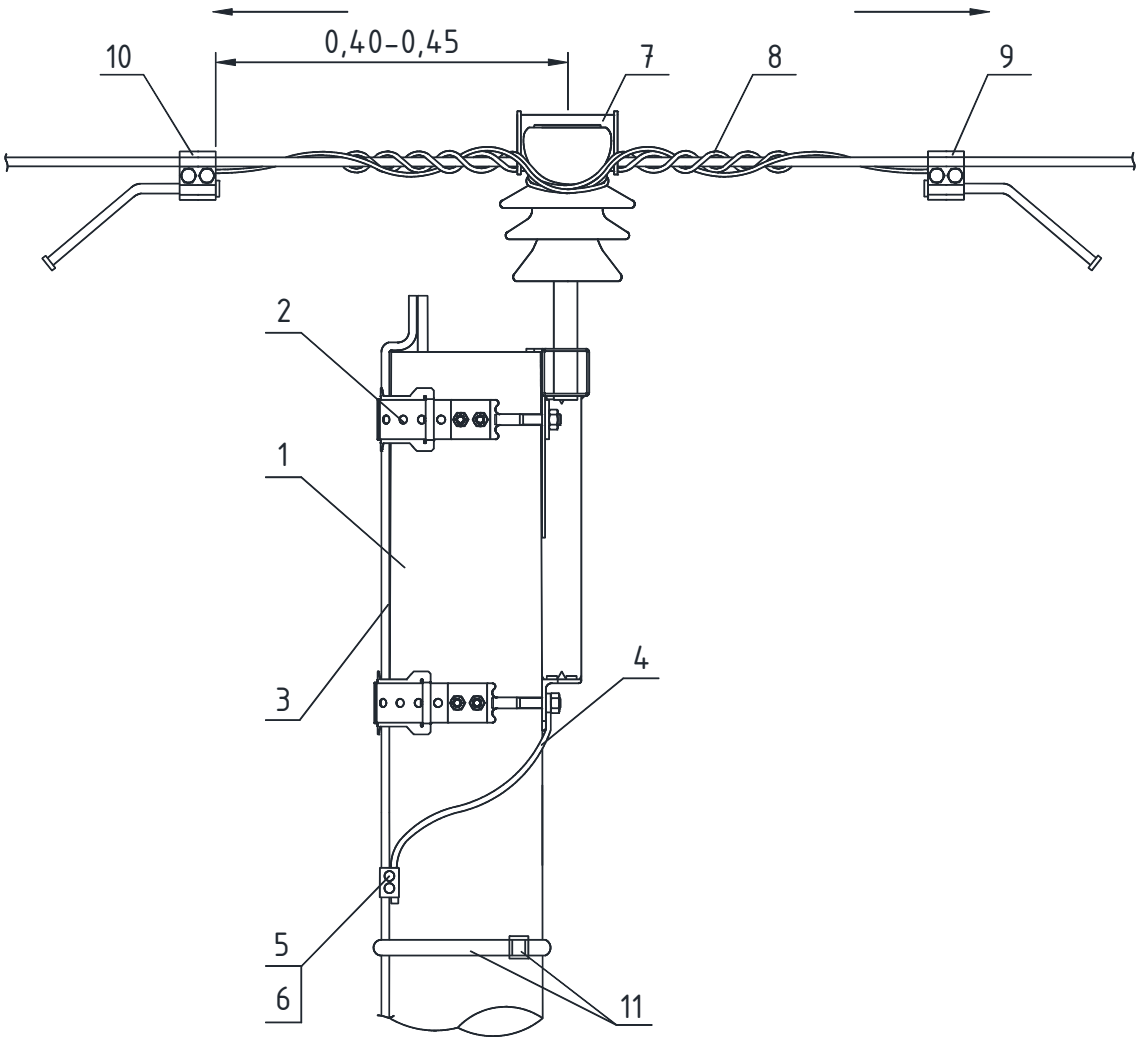


→ Направление питания от источника.

Рекомендуется устанавливать на траверсах с междуфазным расстоянием до 600 мм.

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
	Металлоконструкции				
1	Стойка железобетонная	СВ110-5	шт.	1	
2	Траверса	SH151.1R	шт.	1	Крепежные изделия траверсы в комплекте
3	Проводник заземления ГОСТ2590-71	В10	м	17	
4	Заземляющий проводник	ЗП21	шт.	1	
	Линейная арматура				
5	Плашечный зажим	SL37.2	шт.	1	
6	Защитный кожух	SP15	шт.	1	
7	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	3	
8	Спиральная вязка	SO115.___ CO.___	шт.	6	
9	Устройство защиты от дуги	SEW20.2 (SEW21.2)	шт.	3	
10	Бандажная лента	СОТ37	м	8	
	Скрепа	СОТ36	шт.	8	

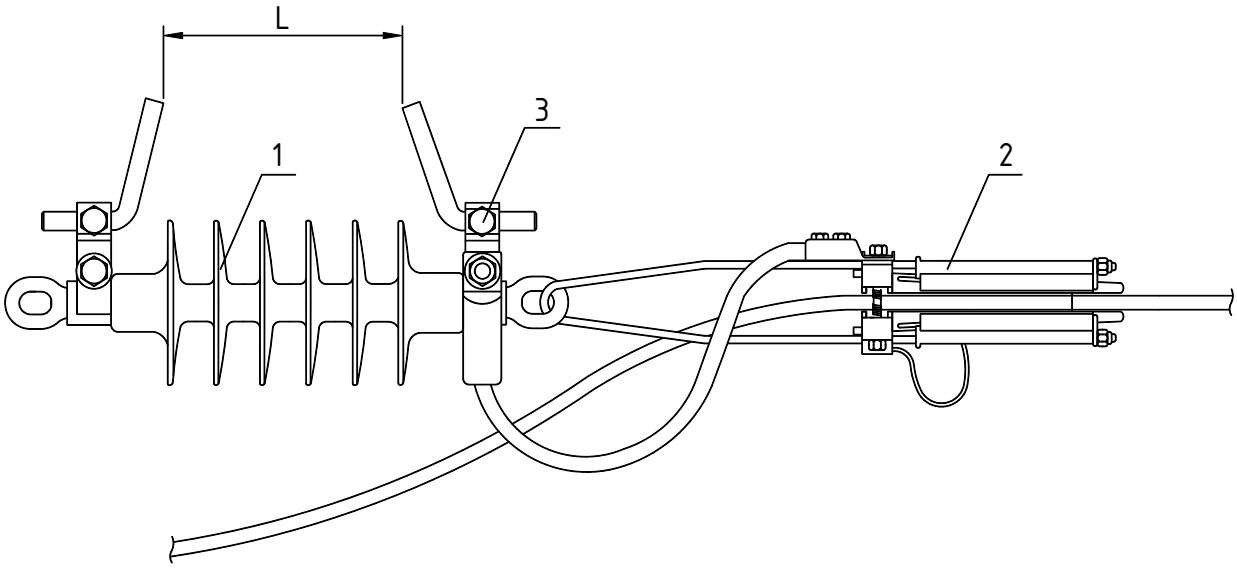
Линия с двухсторонним питанием



→ Направление питания от источника.

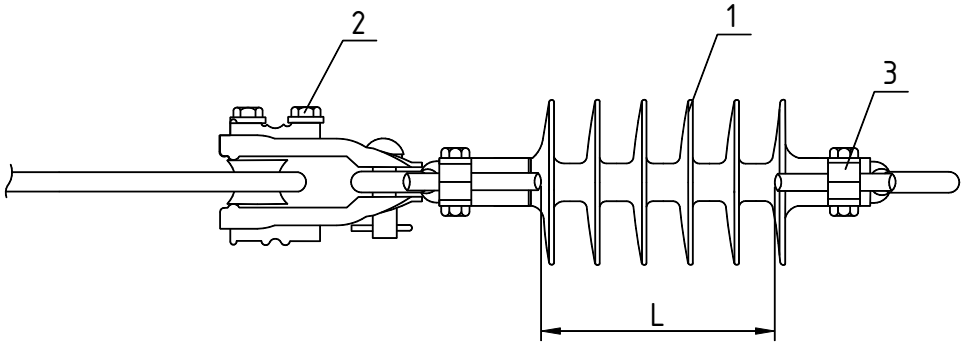
Рекомендуется устанавливать на траверсах с междуфазным расстоянием до 600 мм.

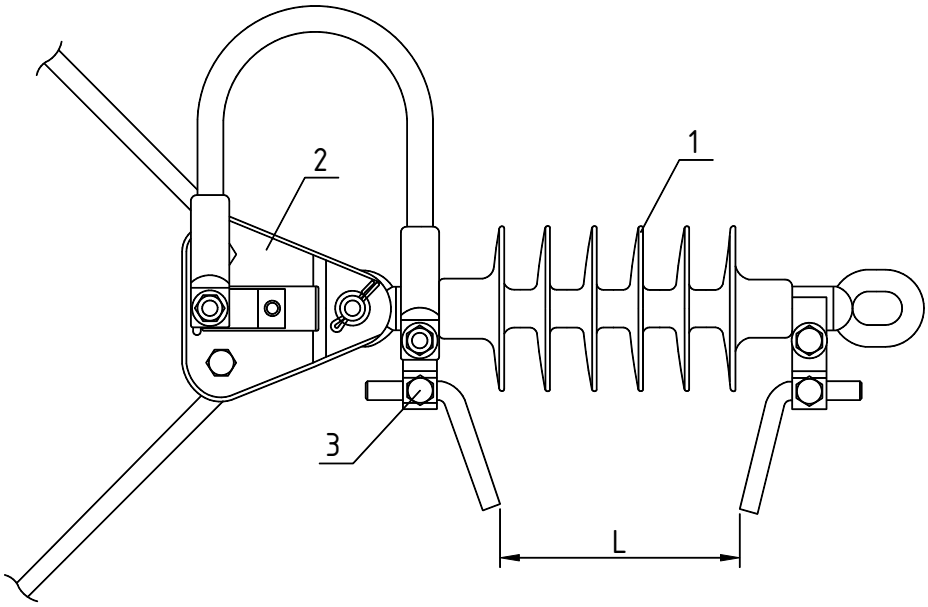
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
	Металлоконструкции				
1	Стойка железобетонная	СВ110-5	шт.	1	
2	Траверса	SH151.1R	шт.	1	Крепежные изделия траверсы в комплекте
3	Проводник заземления ГОСТ2590-71	В10	м	17	
4	Заземляющий проводник	ЗП21	шт.	1	
	Линейная арматура				
5	Плашечный зажим	SL37.2	шт.	1	
6	Защитный кожух	SP15	шт.	1	
7	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	3	
8	Спиральная вязка	SO115.___ CO.___	шт.	6	
9	Устройство защиты от дуги	SEW20.2 (SEW21.2)	шт.	3	
10	Устройство защиты от дуги	SEW20.1 (SEW21.1)	шт.	3	
11	Бандажная лента	COT37	м	8	
	Скрепа	COT36	шт.	8	



Искровой промежуток регулируется. Длина искрового промежутка L в разряднике должна быть установлена 100 мм для 10 кВ, 130-150 мм для 24 кВ и 230 мм для 35 кВ.

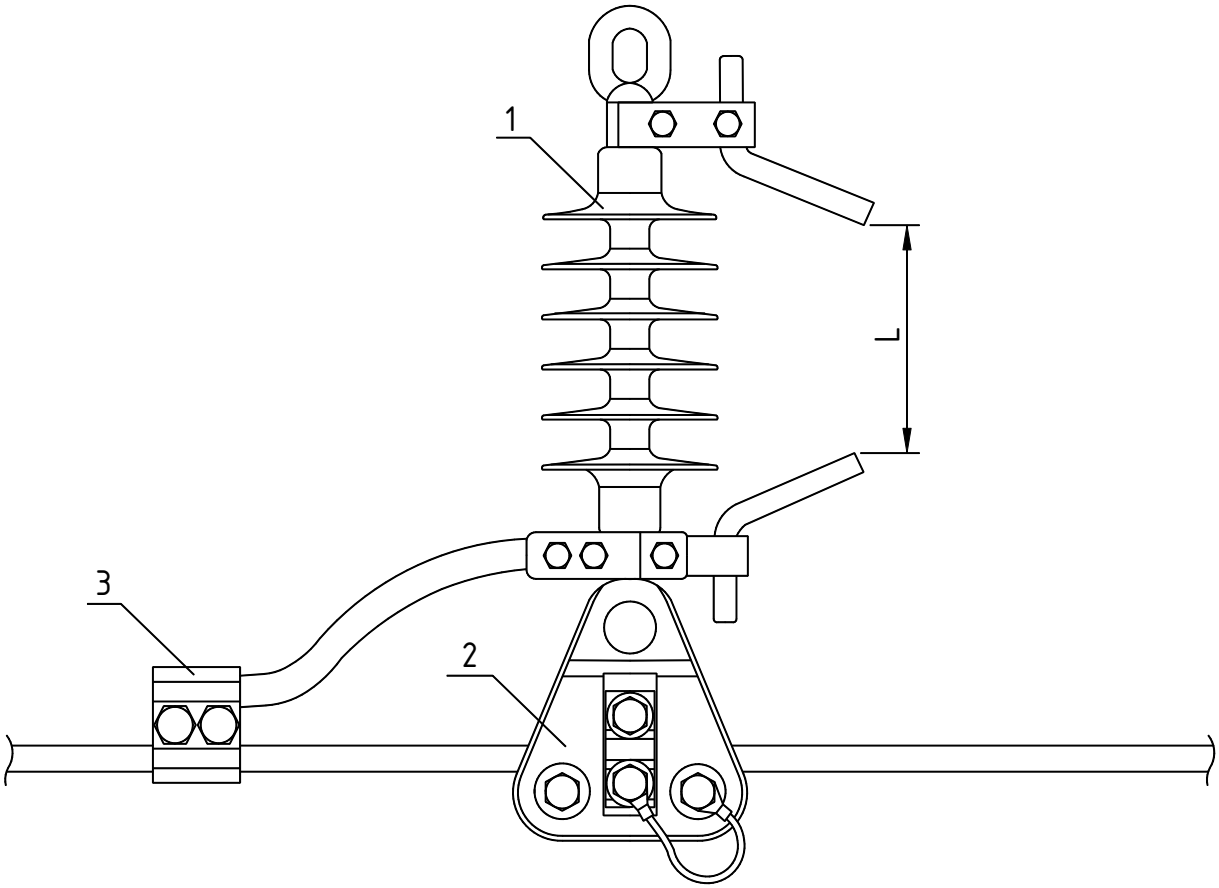
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
	Арматура				
1	Изолятор натяжной	SDI90.___	шт.	3	Количество указано для 3-х фаз
2	Натяжной зажим	SO255, (SO256)	шт.	3	
3	Устройство защиты от дуги	SDI27	шт.	3	





Искровой промежуток регулируется. Длина искрового промежутка в разряднике должна быть установлена 100 мм для 10 кВ, 130-150 мм для 20 кВ и 230 мм для 35 кВ.

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
	Арматура				
1	Изолятор натяжной	SDI90.___	шт.	3	Количество указано для 3-х фаз
2	Поддерживающий зажим	SO181.6	шт.	3	
3	Устройство защиты от дуги	SDI27.1	шт.	3	

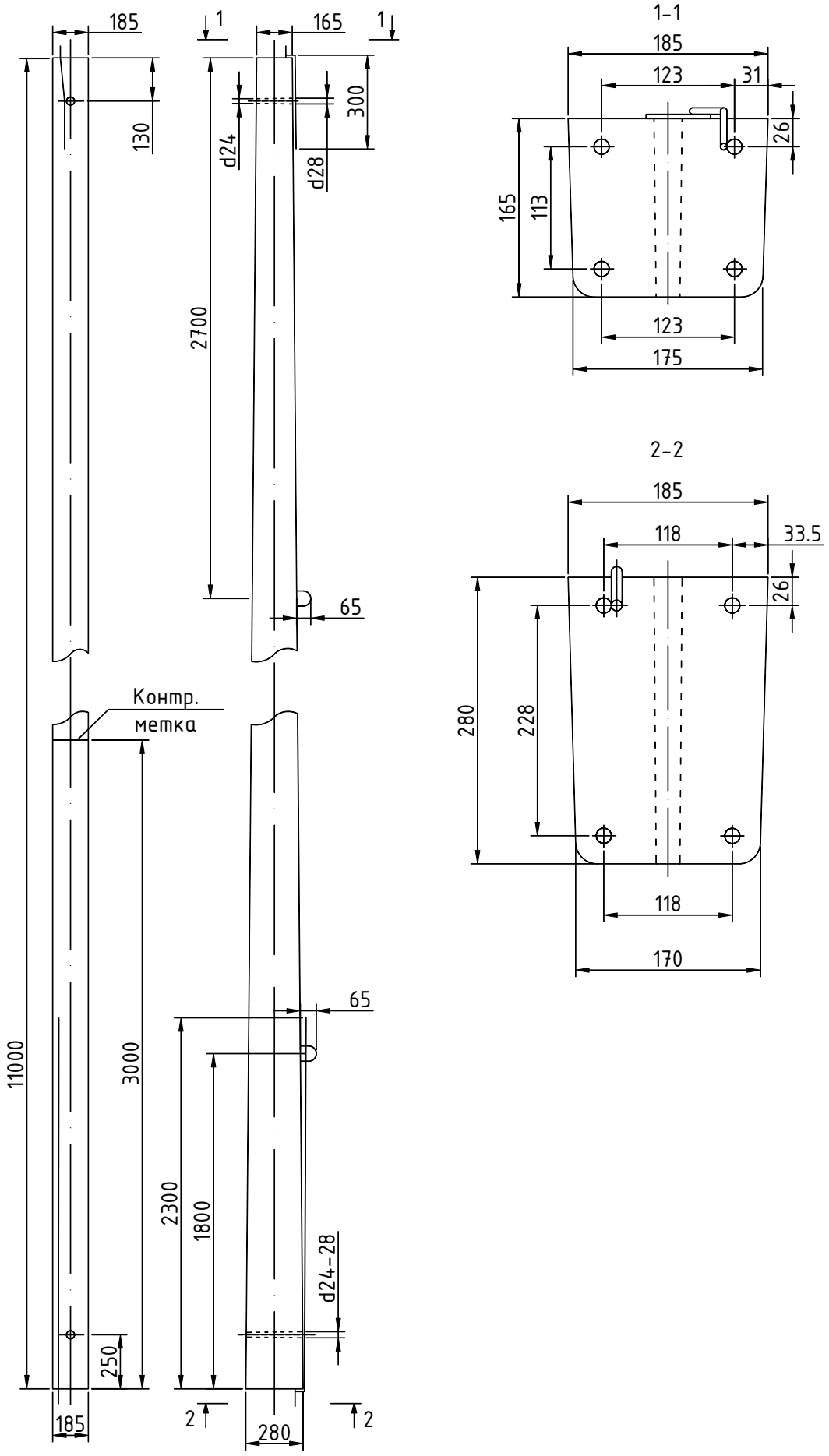


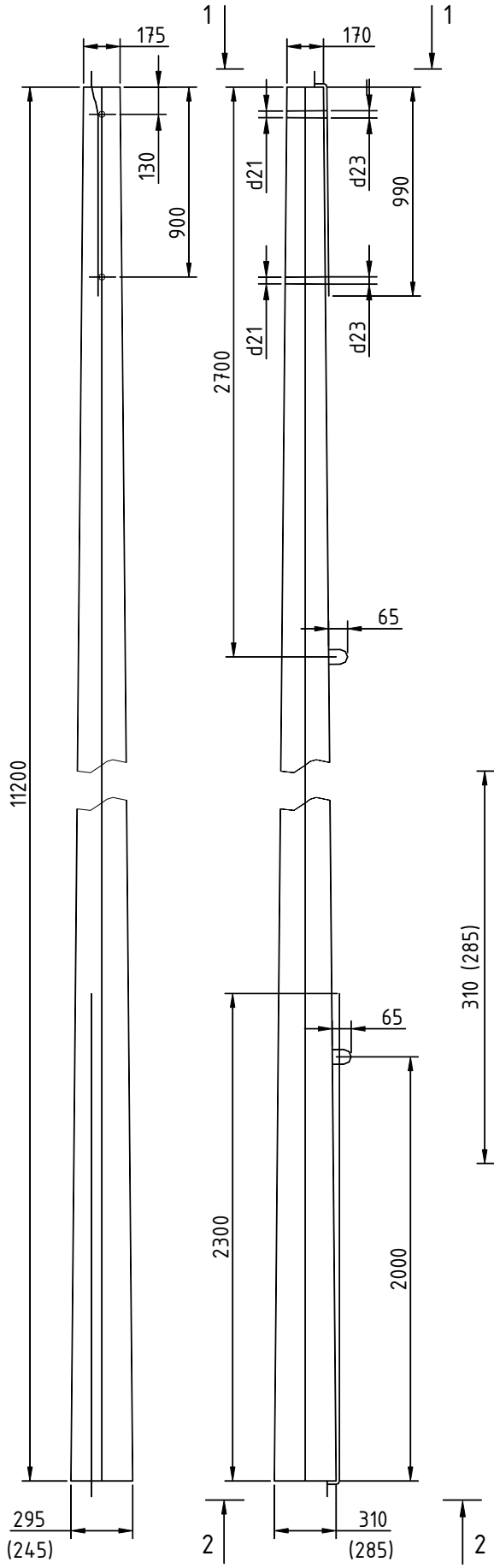
Искровой промежуток регулируется. Длина искрового промежутка в разряднике должна быть установлена 100мм для 10 кВ, 130-150 мм для 20 кВ и 230 мм для 35 кВ.

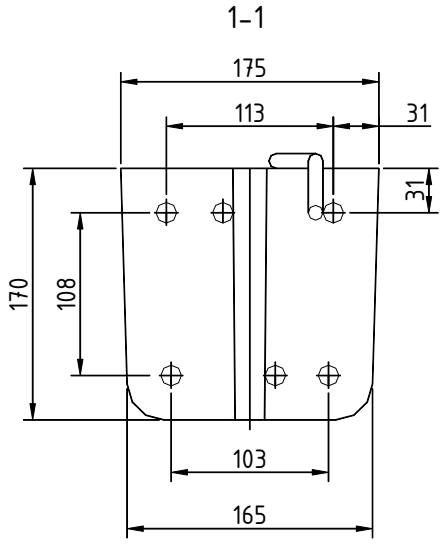
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
	Арматура				
1	Изолятор натяжной	SDI90.___	шт.	3	Количество указано для 3-х фаз
2	Поддерживающий зажим	SO181.6	шт.	3	
3	Устройство защиты от дуги	SDI27	шт.	3	

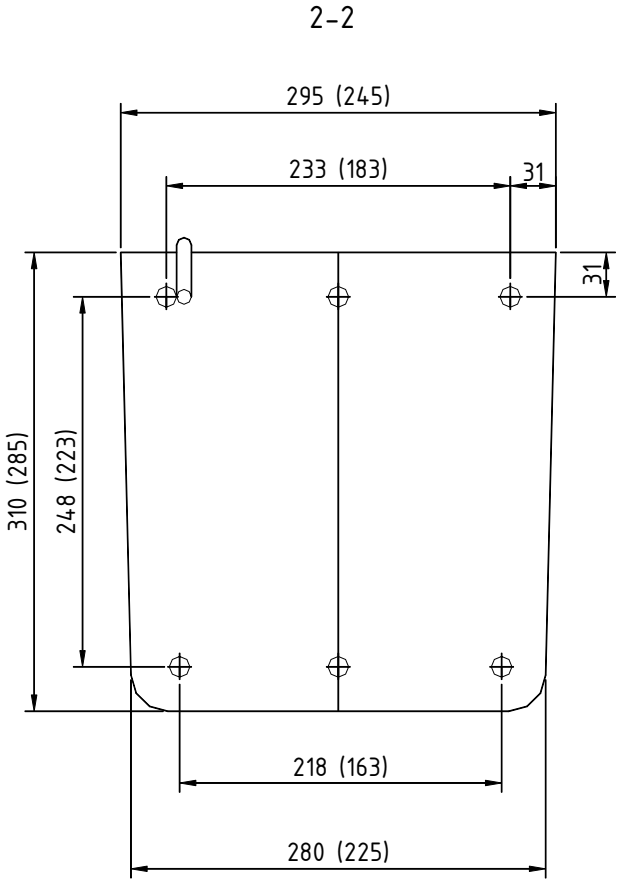
Часть IX

МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ И СТОЙКИ ОПОР


185
1
165
1
130
300
d24
d28
2700
65
Контр.
метка
11000
3000
65
2300
1800
d24-28
250
185
2
280
2
1-1
185
123
31
26
165
113
123
175
2-2
185
118
33.5
26
280
228
118
170

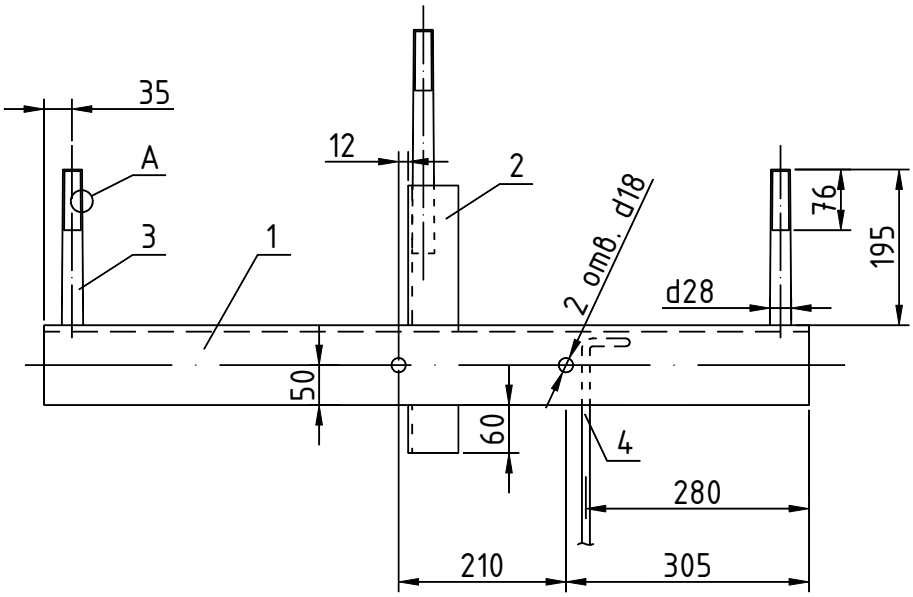


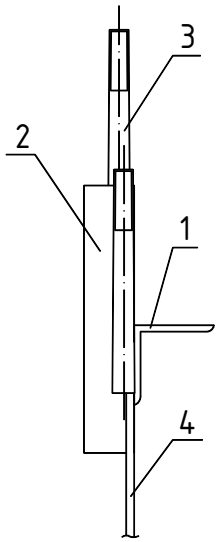


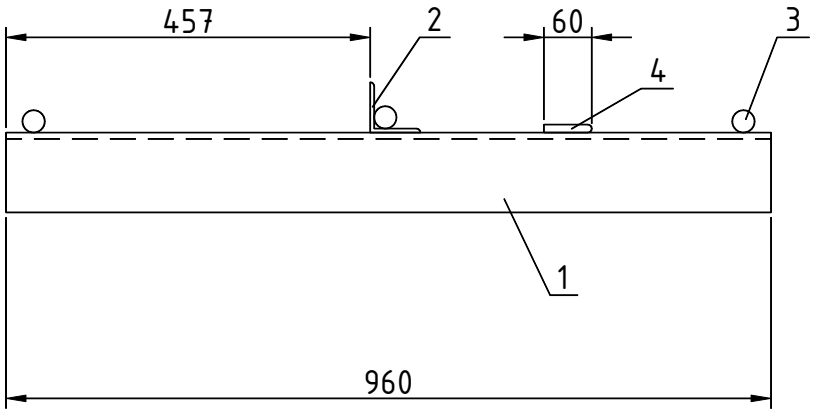


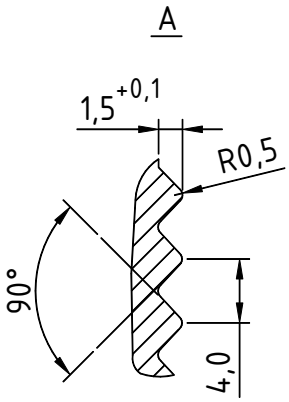
Размеры в скобках даны для стойки С112-2

Оголовок **ОГs 56**

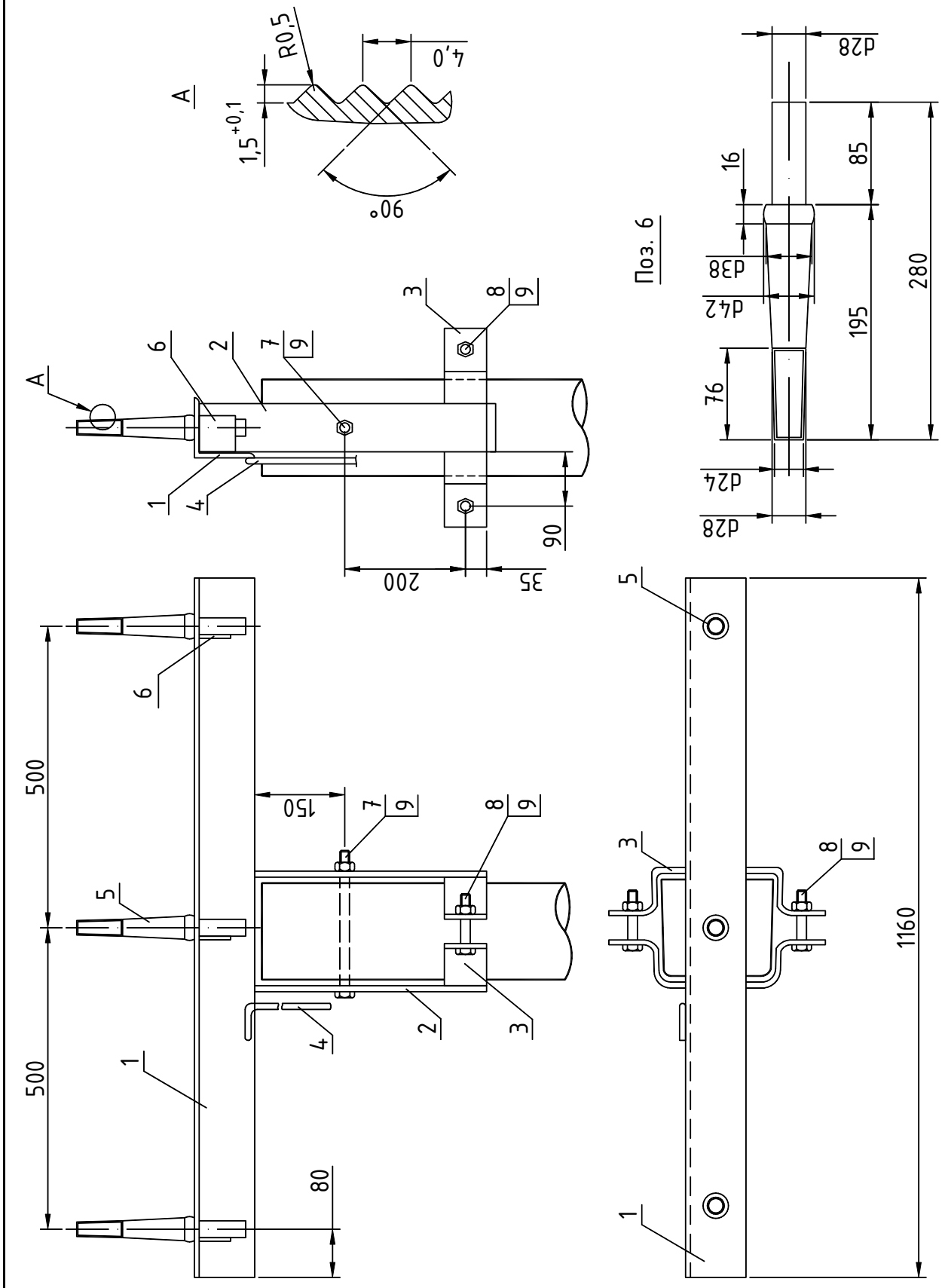








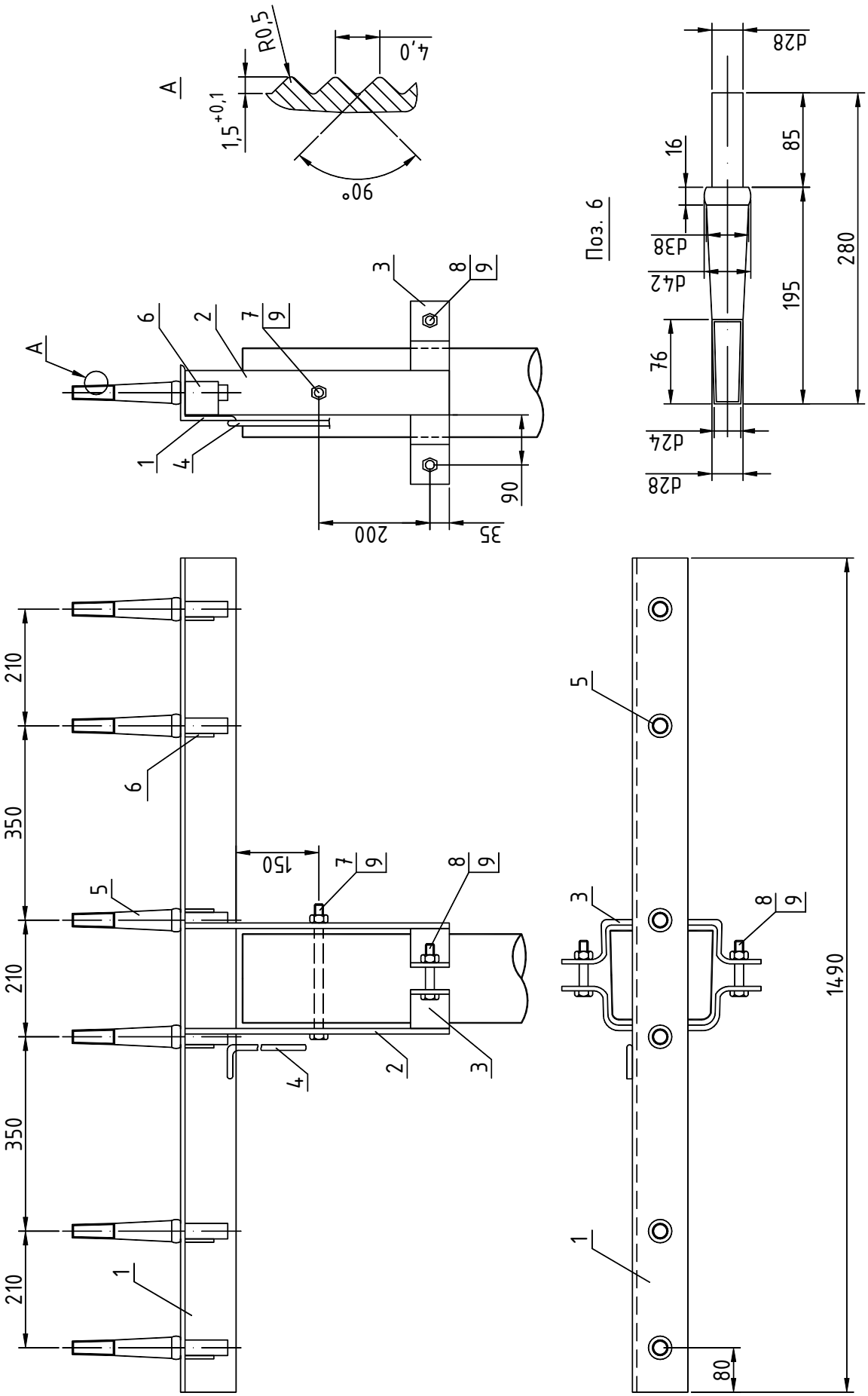
Поз.	Наименование	Количество	Примечание
	Детали		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-86, L=960	1	11,8 кг
2	Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-86, L=335	1	1,5 кг
3	Круг d28 ГОСТ 2590-88, L=285	3	1,3 кг
4	Круг d10 ГОСТ 2590-88, L=250	1	0,16 кг


A
R0,5
4,0
1,5+0,1
90°
Поз. 6
d28
16
85
d38
d42
280
195
76
d24
d28
3
8
9
6
2
7
9
A
1
4
90
200
35
5
6
500
150
7
9
8
9
5
3
8
9
1160
4
2
3
500
1
80
1

Оголовок **ОГs 60**

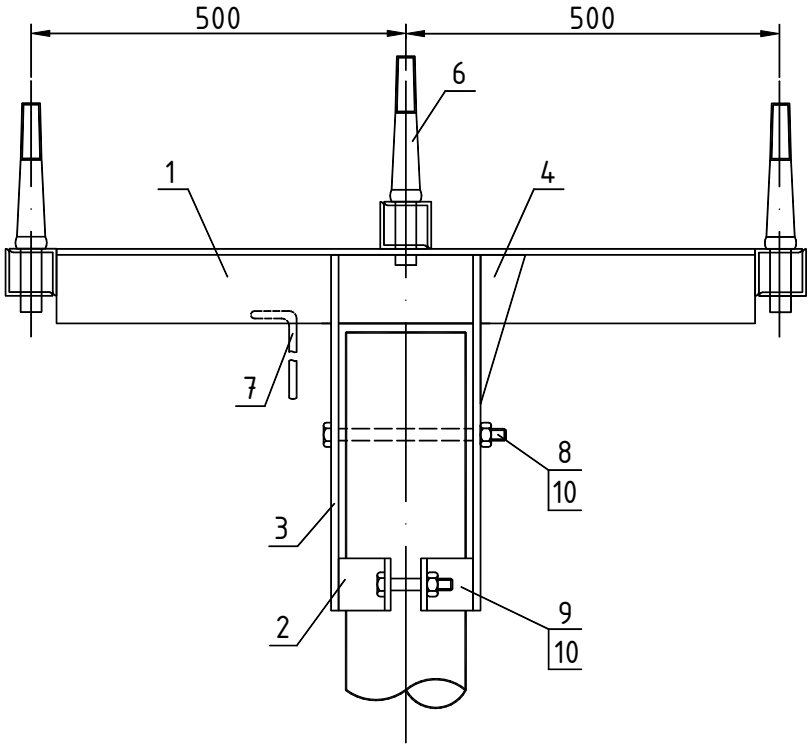
Поз.	Наименование	Количество	Примечание
	Детали		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-86, L=1160	1	15,4 кг
2	Полоса 8х80 ГОСТ 103-76, L=485	2	2,43 кг
3	Полоса 6х70 ГОСТ 103-76, L=195	4	0,64 кг
4	Круг 10 ГОСТ 2590-88, L=300	1	0,2 кг
5	Штырь ШУ-24-с-85	3	1,7 кг
6	Полоса 6х60 ГОСТ 103-78, L=60	3	0,17 кг
	Стандартные изделия		
7	Болт М16х220 ГОСТ 7798-70	1	0,38 кг
8	Болт М16х75 ГОСТ 7798-70	2	0,015 кг
9	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	3	0,03 кг

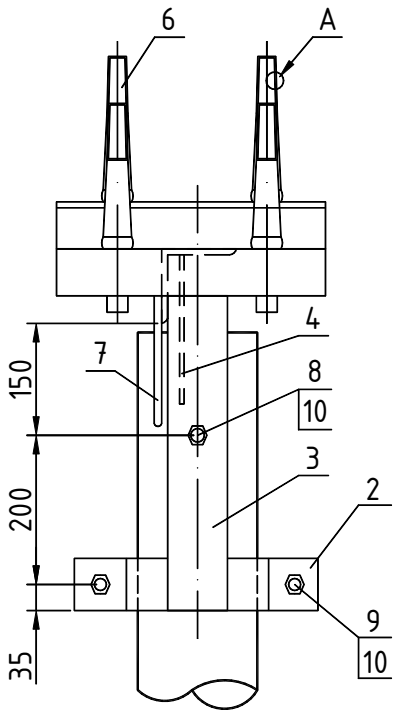
Оголовок **ОГs 60А**

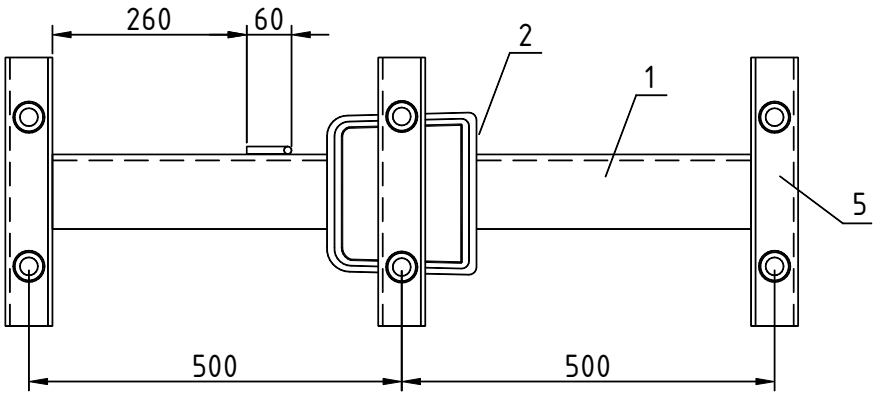


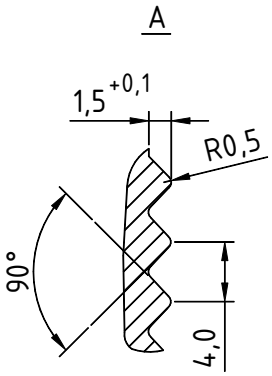
Оголовок **ОГs 60А**

Поз.	Наименование	Количество	Примечание
	Детали		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-86, L=1490	1	19,8 кг
2	Полоса 8х80 ГОСТ 103-76, L=485	2	2,43 кг
3	Полоса 6х70 ГОСТ 103-76, L=195	4	0,64 кг
4	Круг 10 ГОСТ 2590-88, L=300	1	0,2 кг
5	Штырь ШУ-24-с-85	6	3,4 кг
6	Полоса 6х60 ГОСТ 103-76, L=60	6	0,34 кг
	Стандартные изделия		
7	Болт М16х220 ГОСТ 7798-70	1	0,38 кг
8	Болт М16х75 ГОСТ 7798-70	2	0,015 кг
9	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	3	0,03 кг

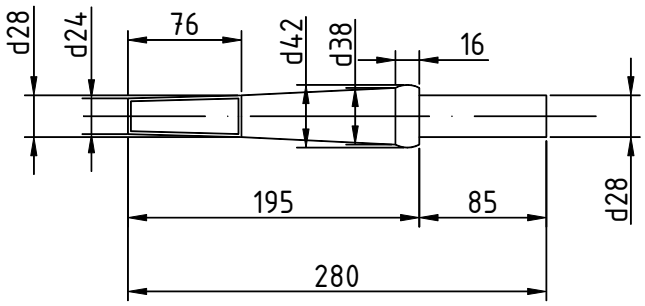

500
500
6
1
4
7
8
10
3
2
9
10


6
A
4
7
150
8
10
3
200
2
9
10
35


260
60
2
1
5
500
500

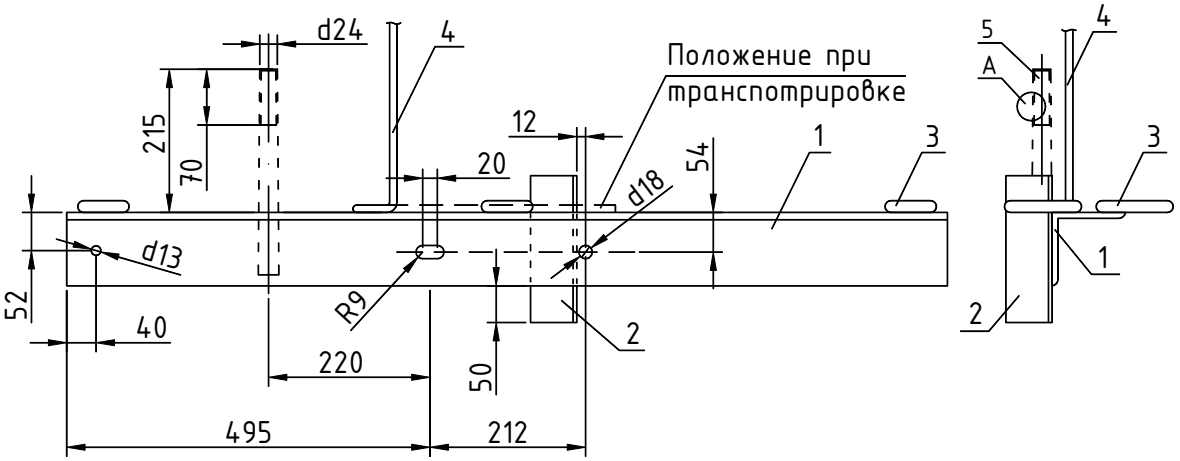

A
1,5 +0,1
R0,5
90°
4,0

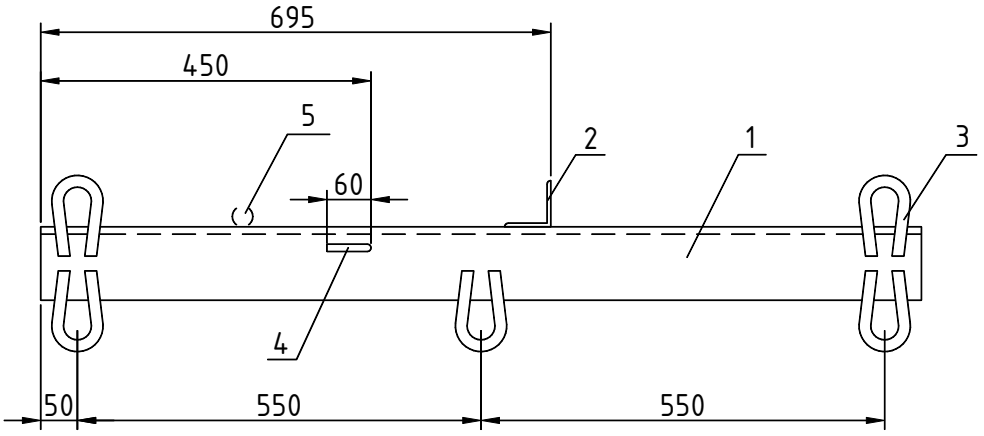
Поз. 6


d28
d24
76
d42
d38
16
195
85
d28
280

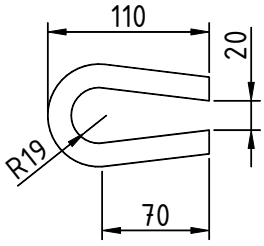
Поз.	Наименование	Количество	Примечание
	Детали		
1	Уголок 100x100x8 ГОСТ 8509-86, L=935	1	11,5 кг
2	Полоса 6x70 ГОСТ 103-76, L=195	4	0,64 кг
3	Полоса 8x80 ГОСТ 103-76, L=485	2	2,43 кг
4	Полоса 6x60 ГОСТ 103-76, L=200	1	0,28 кг
5	Уголок 63x63x6 ГОСТ 8509-86, L=360	6	2,1 кг
6	Штырь ШУ-24-с-85	3	1,7 кг
7	Круг 10 ГОСТ 2590-88, L=300	1	0,2 кг
	Стандартные изделия		
8	Болт M16x220 ГОСТ 7798-70	1	0,38 кг
9	Болт M16x75 ГОСТ 7798-70	2	0,015 кг
10	Гайка M16 ГОСТ 5915-70	3	0,03 кг

Траверса **ТМ 73 (ТМ 73ш)**

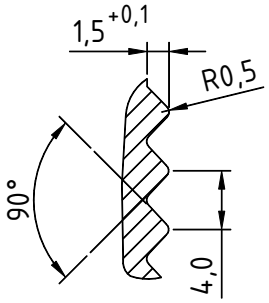




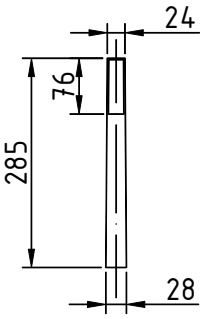
Поз. 3



A



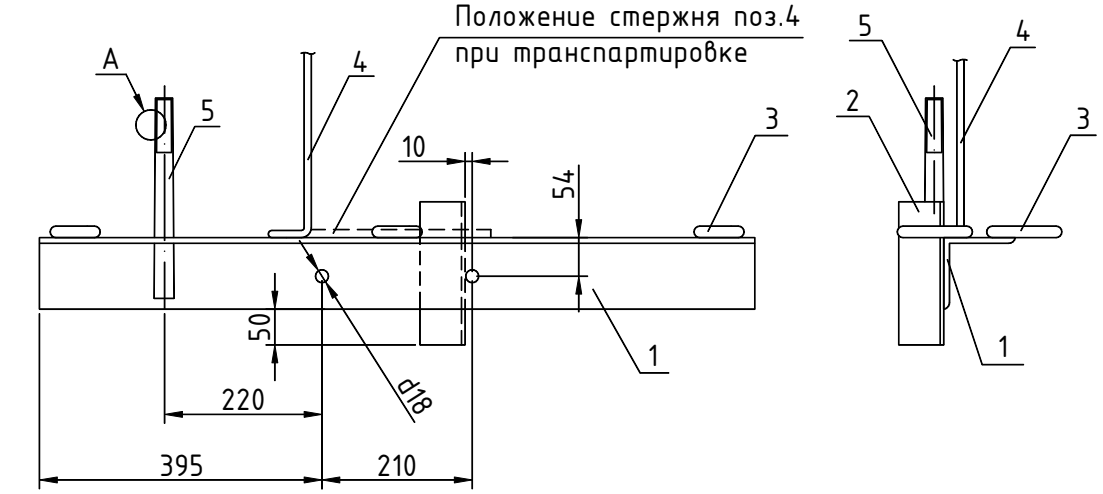
Поз. 5

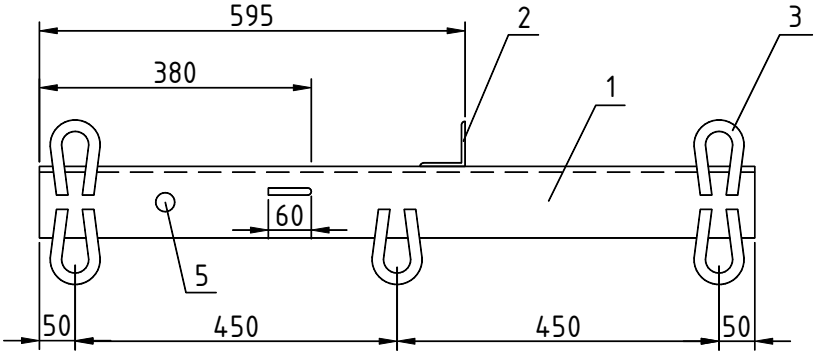


Штырь поз. 5 приваривается к траверсе ТМ73ш по требованию заказчика.

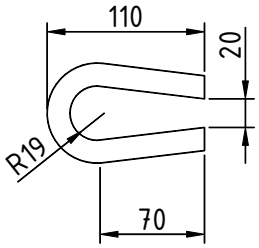
Поз.	Наименование	Количество	Примечание
	Детали		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-86, L=1200	1	14,7 кг
2	Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-86, L=200	1	0,96 кг
3	Круг d16 ГОСТ 2590-88, L=240	5	0,38 кг
4	Круг d10 ГОСТ 2590-88, L=650	1	0,4 кг
5	Круг d28 ГОСТ 2590-88, L=285	1	1,3 кг

Траверса **ТМ 77 (ТМ 77ш)**

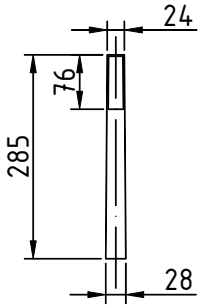




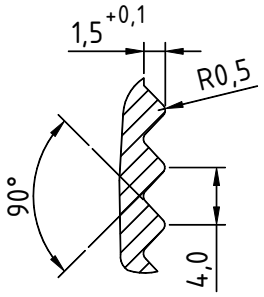
Поз. 3



Поз. 5

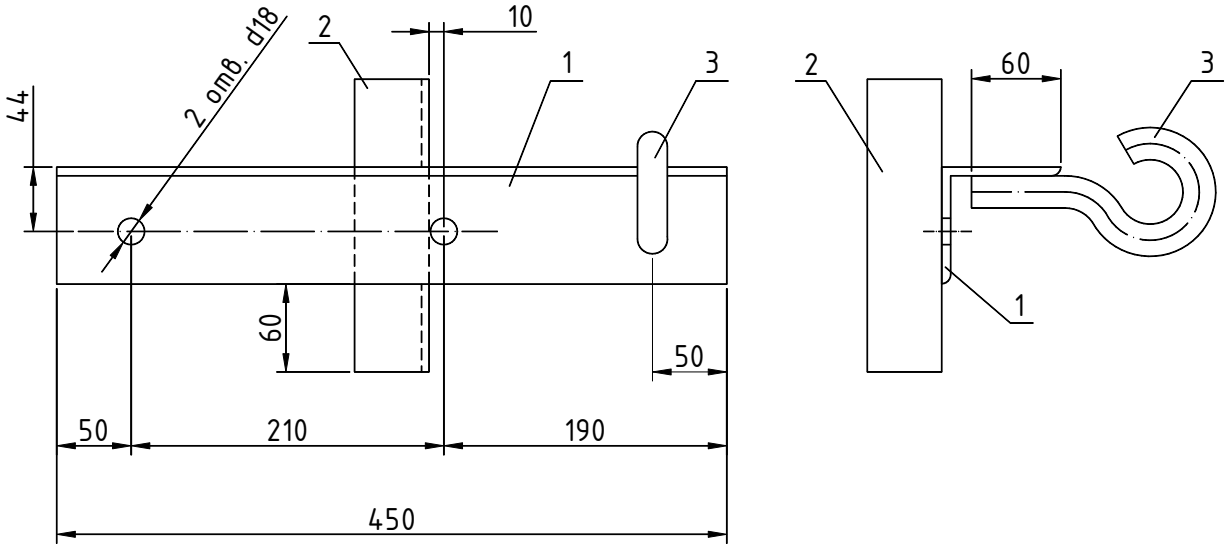


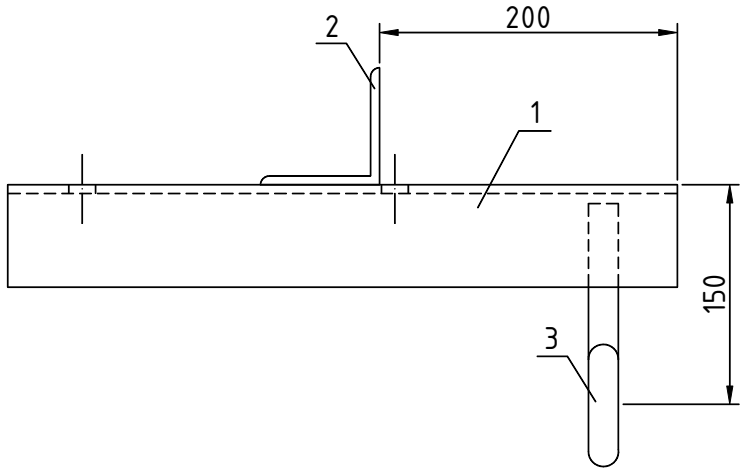
A



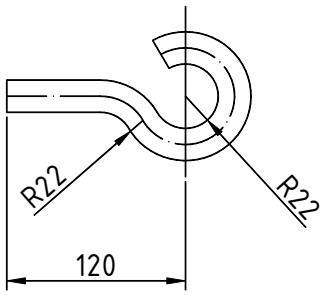
Траверса ТМ77ш изготавливается со штырем поз.5.

Поз.	Наименование	Количество	Примечание
	Детали		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-86, L=1000	1	12,2 кг
2	Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-86, L=200	1	0,96 кг
3	Круг d16 ГОСТ 2590-88, L=240	5	0,4 кг
4	Круг d10 ГОСТ 2590-88, L=500	1	0,3 кг
5	Круг d28 ГОСТ 2590-88, L=285	1	1,3 кг



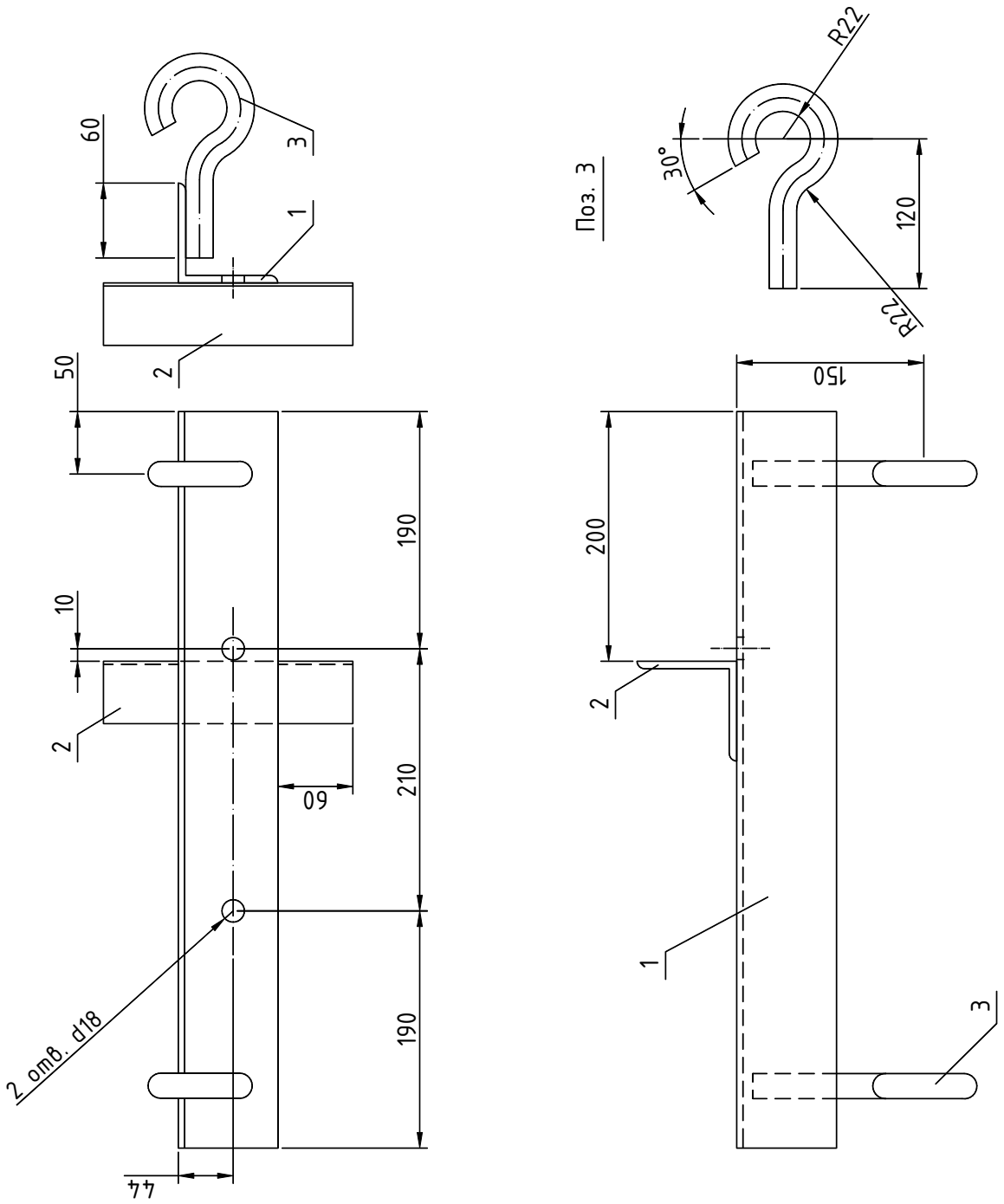


Поз. 3

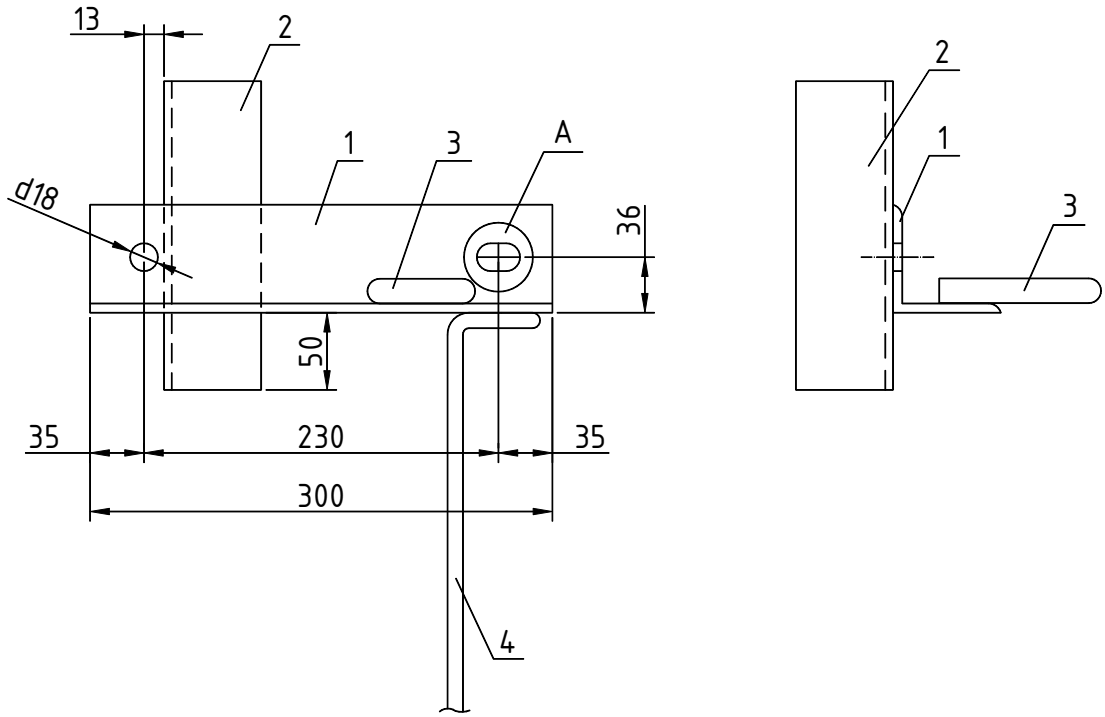


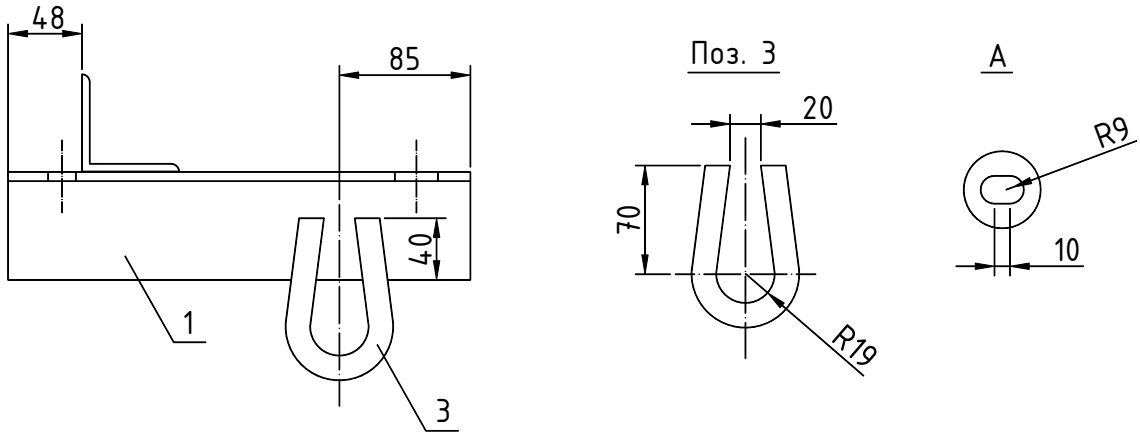
Траверса ТМ78а имеет зеркальное расположение деталей относительно оси стойки.

Поз.	Наименование	Количество	Примечание
	Детали		
1	Уголок 80х80х6 ГОСТ 8509-93, L=450	1	3,3 кг
2	Уголок 50х50х5 ГОСТ 8509-93, L=200	1	0,75 кг
3	Круг d22 ГОСТ 2590-88, L=240	1	0,4 кг



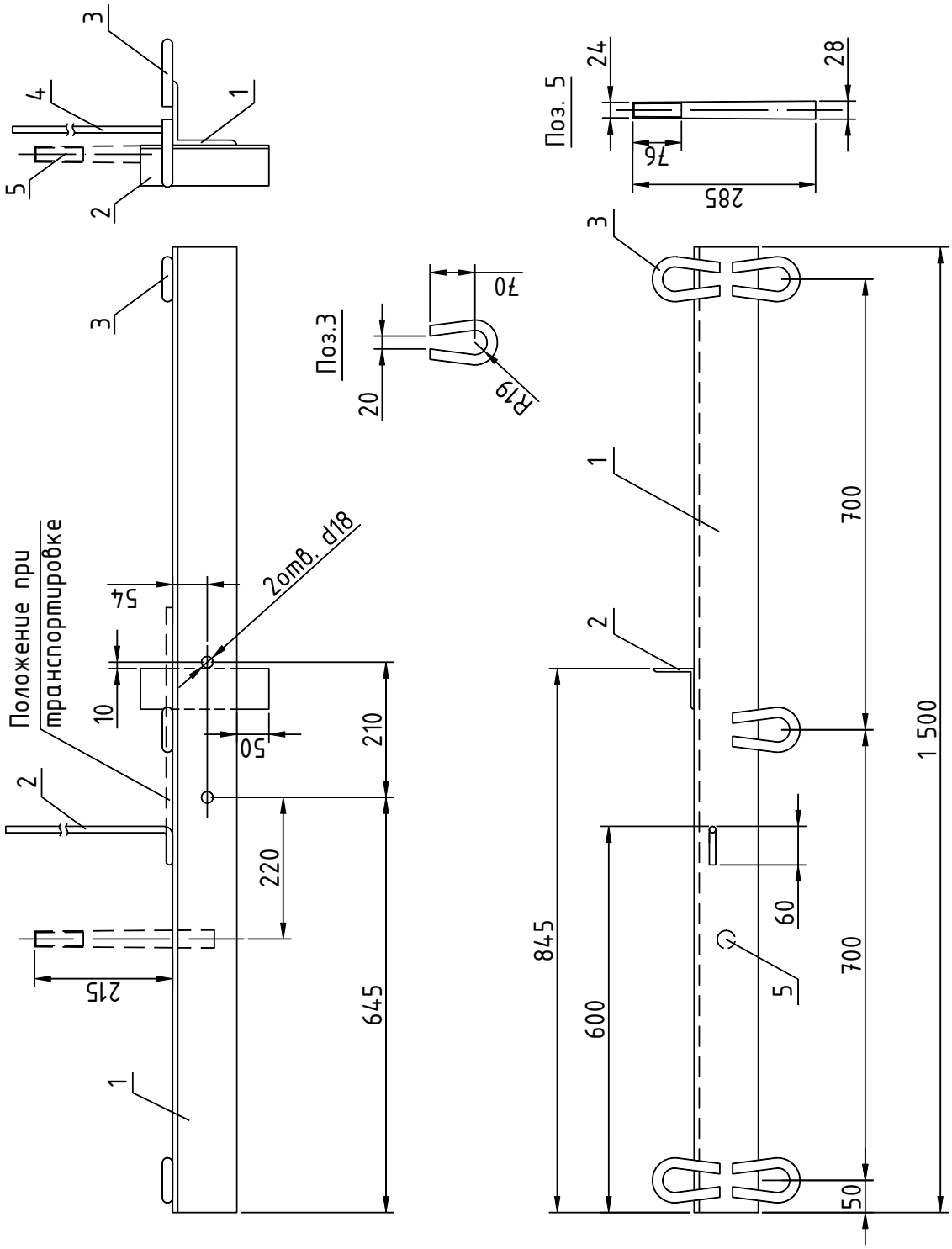
Поз.	Наименование	Количество	Примечание
	Детали		
1	Уголок 80х80х6 ГОСТ 8509-93, L=590	1	4,3 кг
2	Уголок 50х50х5 ГОСТ 8509-93, L=200	1	0,75 кг
3	Круг d22 ГОСТ 2590-88, L=240	1	0,72 кг





Поз.	Наименование	Количество	Примечание
	Детали		
1	Уголок 70х70х5 ГОСТ 8509-86, L=300	1	1,94 кг
2	Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-86, L=200	1	0,96 кг
3	Круг d16 ГОСТ 2590-88, L=240	1	0,38 кг
4	Круг d10 ГОСТ 2590-88, L=300	1	0,2 кг

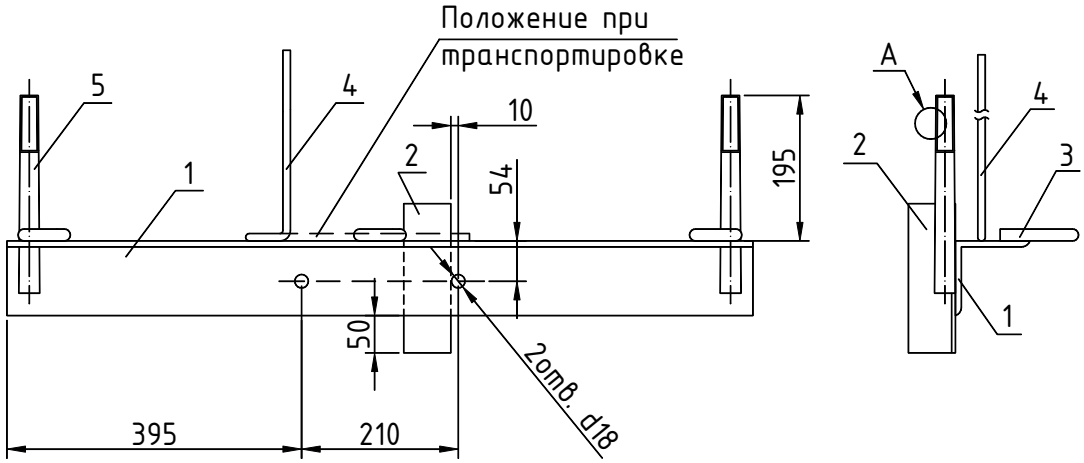
Траверса **ТМ83 (ТМ83ш)**

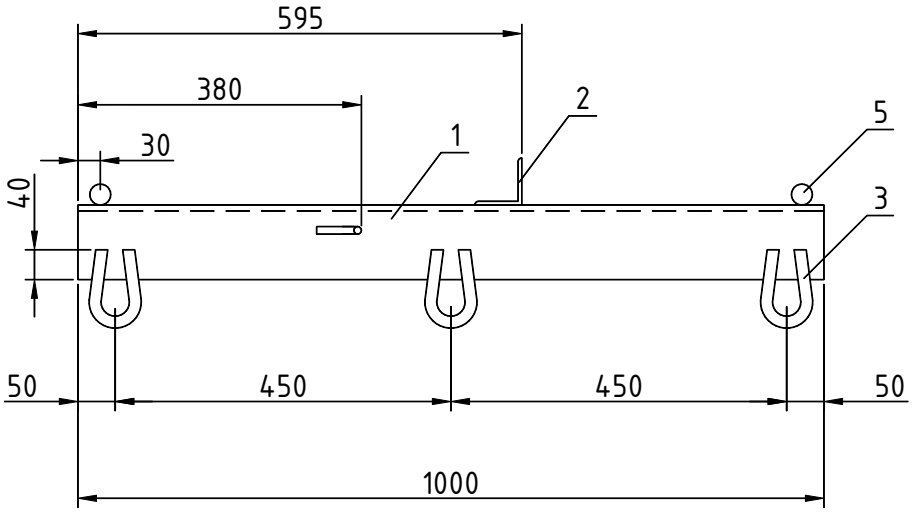


Траверса ТМ83ш изготавливается со штырем поз.5.

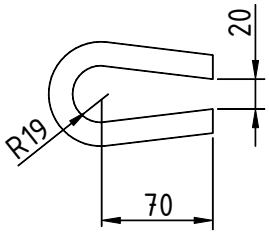
Поз.	Наименование	Количество	Примечание
	Детали		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-86, L=1500	1	18,4 кг
2	Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-86, L=200	1	0,96 кг
3	Круг d16 ГОСТ 2590-88, L=240	5	0,4 кг
4	Круг d10 ГОСТ 2590-88, L=450	1	0,28 кг
5	Круг d28 ГОСТ 2590-88, L=285	1	1,3 кг

Траверса **ТМ86**

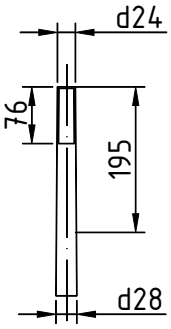




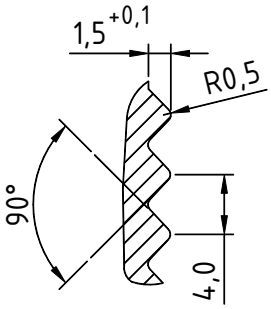
Поз. 3



Поз. 5

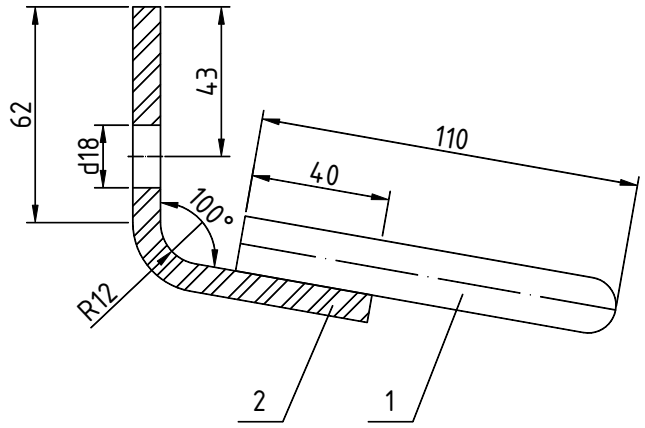


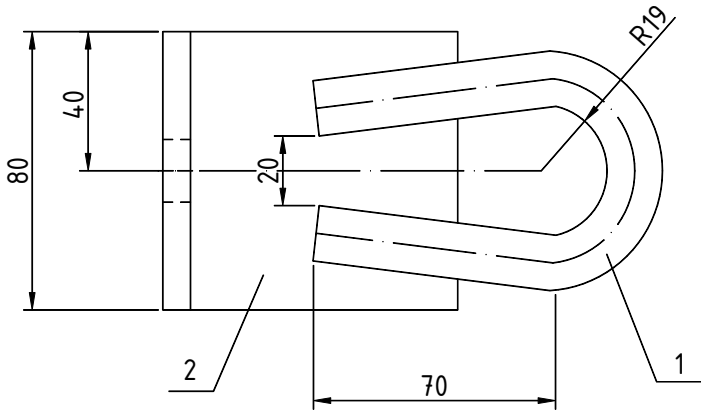
A



Поз.	Наименование	Количество	Примечание
	Детали		
1	Уголок 100x100x8 ГОСТ 8509-86, L=1000	1	12,25 кг
2	Уголок 63x63x5 ГОСТ 8509-86, L=200	1	0,96 кг
3	Круг d16 ГОСТ 2590-88, L=240	3	0,4 кг
4	Круг d10 ГОСТ 2590-88, L=300	1	0,19 кг
5	Круг d28 ГОСТ 2590-88, L=265	2	1,4 кг

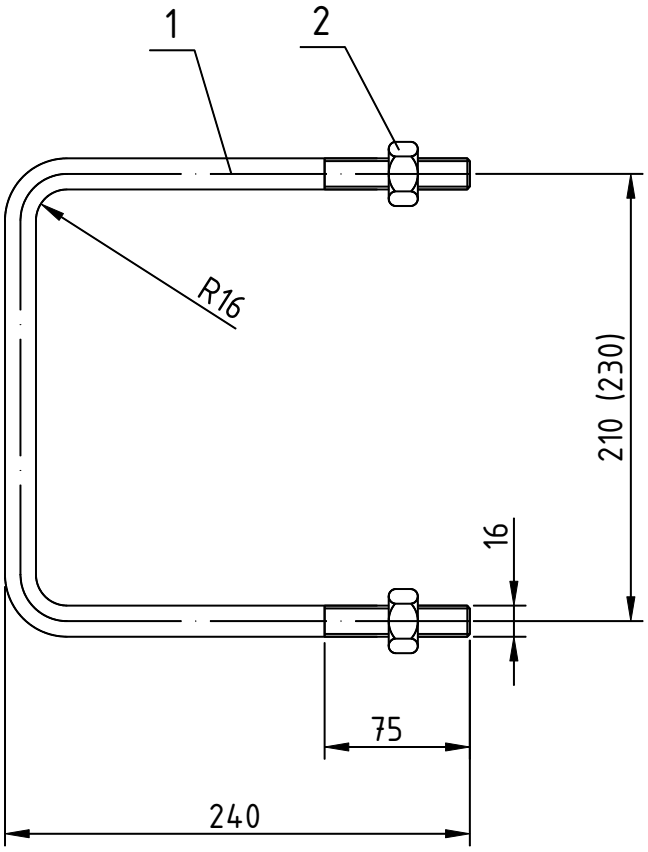
НАКЛАДКА **ОГ52**





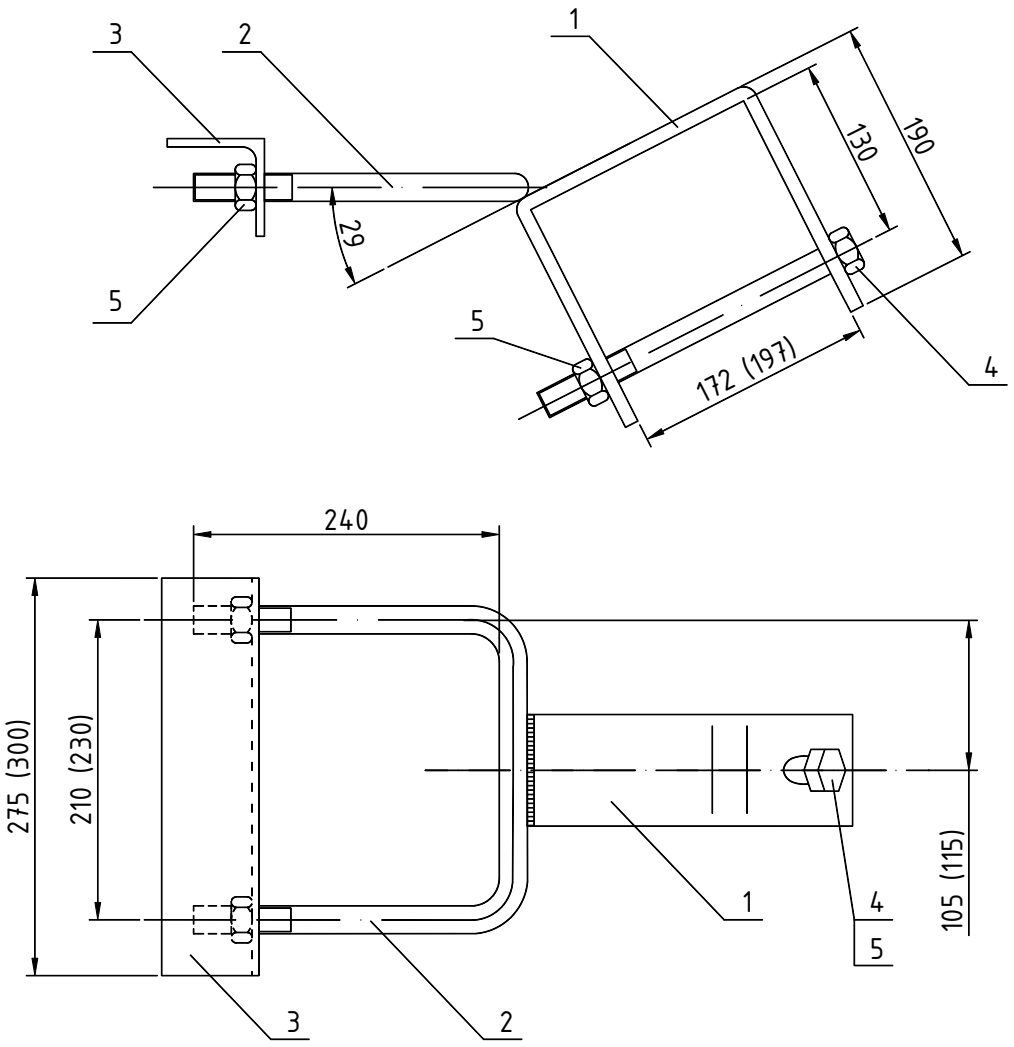
Поз.	Наименование	Количество	Примечание
	Детали		
1	Круг d16 ГОСТ 2590-88, L=240	1	0,38 кг
2	Полоса 8х80 ГОСТ 103-76, L=150	1	0,76 кг

Хомут **X 51 (X1)**



Размер в скобках дан для хомута X1

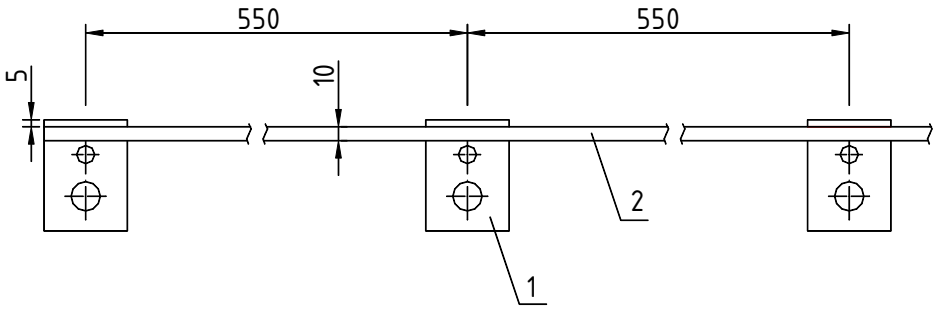
Поз.	Наименование	Количество		Примечание
	Детали	X51	X1	
1	Круг d16 ГОСТ 2590-88, L=660	1	-	1,04 кг
	Круг d16 ГОСТ 2590-88, L=680	-	1	1,11 кг
2	Гайка M16 ГОСТ 5915-70	2	2	0,03 кг



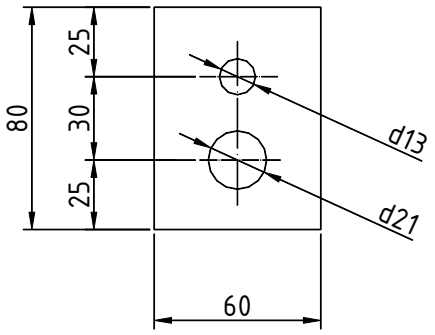
Размеры в скобках даны для крепления подкоса марки У1.

Поз.	Наименование	Количество	Примечание
	Детали		В скобках для У1
1	Полоса 8х80 ГОСТ 103-76, L=550 (575)	1	2,76 кг (2,8 кг)
2	Круг d20 ГОСТ 2590-88, L=650 (670)	1	1,6 кг (1,8 кг)
3	Уголок 70х70х6 ГОСТ 8509-86, L=275 (300)	1	1,76 кг (1,92 кг)
	Стандартные изделия		
4	Болт М20х240 ГОСТ 7798-70	1	
5	Гайка М20 ГОСТ 5915-70	3	

ЗП 21

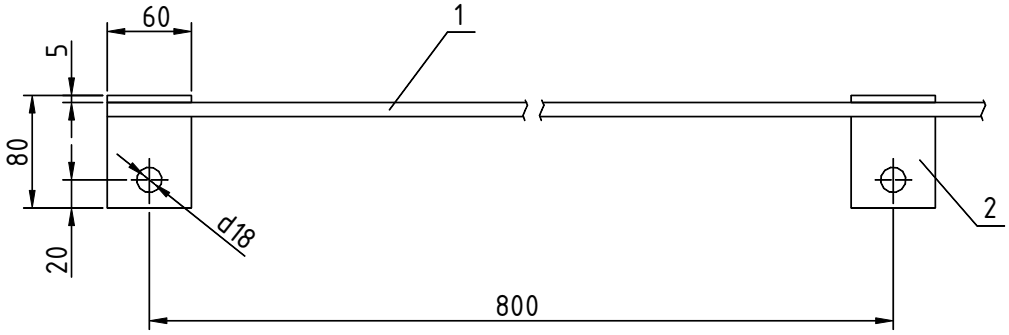


Поз. 1



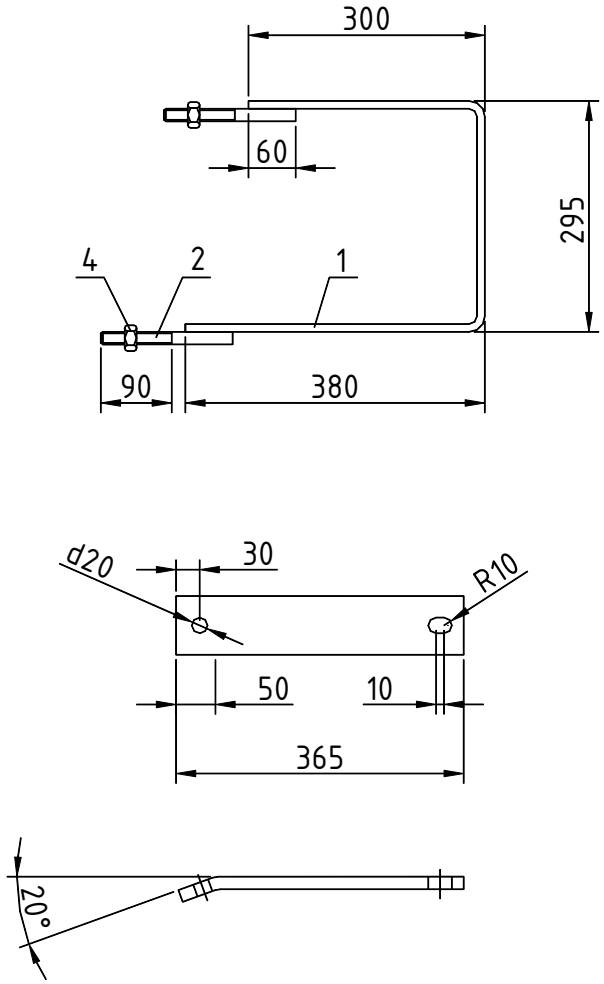
Поз.	Наименование	Количество	Примечание
	Детали		
1	Полоса 6х60 ГОСТ 103-76, L=80	2	0,23 кг
2	Круг d10 ГОСТ 2590-88	1	0,62 кг/м

ЗП 22



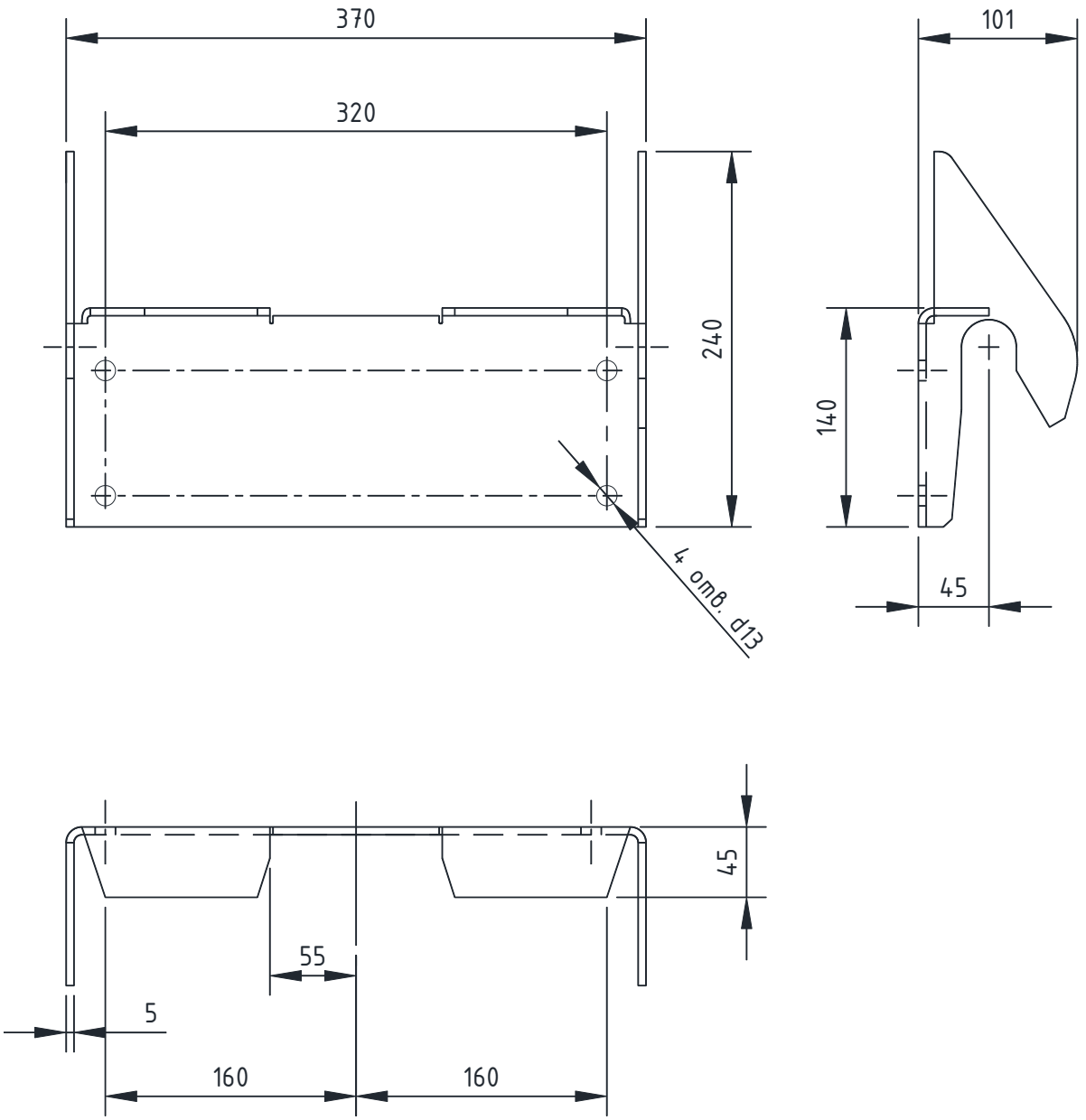
Поз.	Наименование	Количество	Примечание
	Детали		
1	Круг d6 ГОСТ 2590-88	1	0,22 кг/м
2	Полоса 4х60 ГОСТ 103-76, L=80	2	0,15 кг

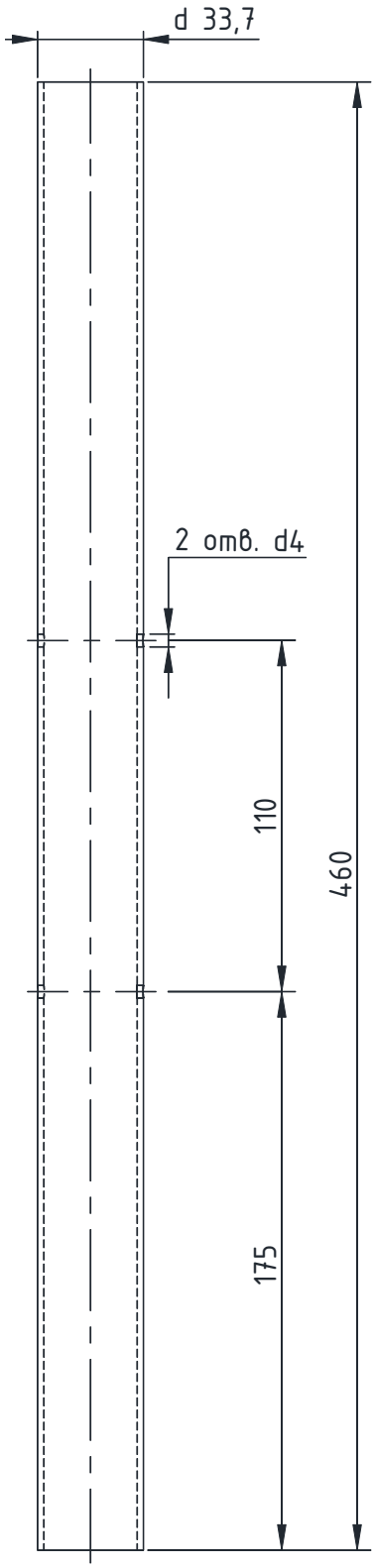
Стяжка **СТ51**



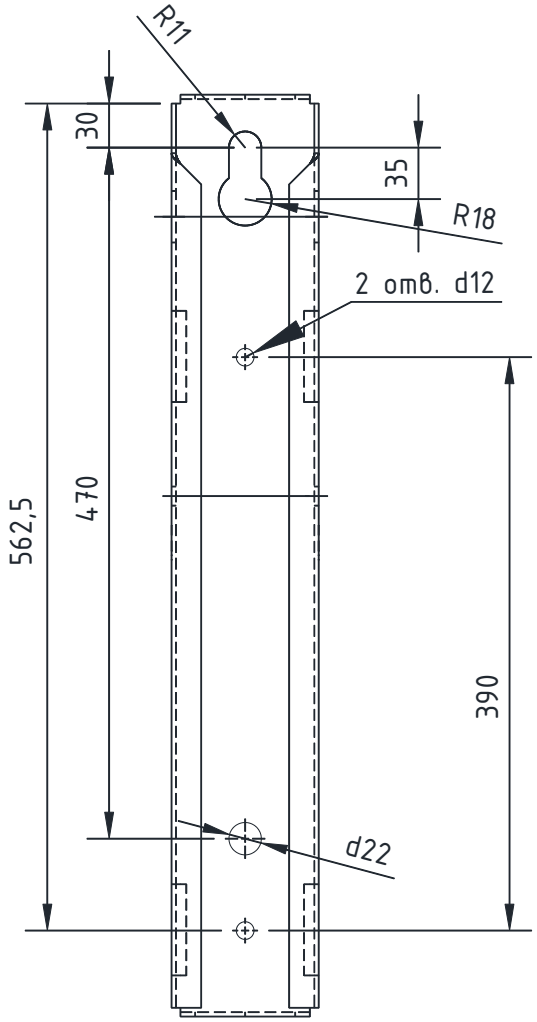
Поз.	Наименование	Количество	Примечание
	Детали		
1	Полоса 4х40 ГОСТ 103-76, L=980	1	1,23 кг
2	Круг d16 ГОСТ 2590-88, L=170	2	0,27 кг
3	Полоса 16х75 ГОСТ 103-76, L=365	1	3,44 кг
4	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	2	0,033 кг

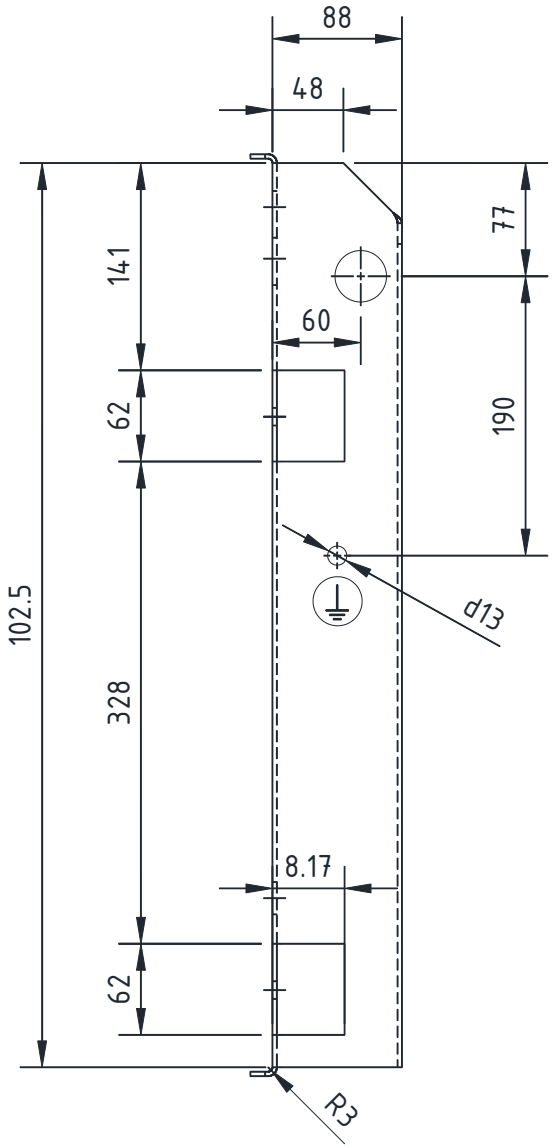
Кронштейн **C50323001**

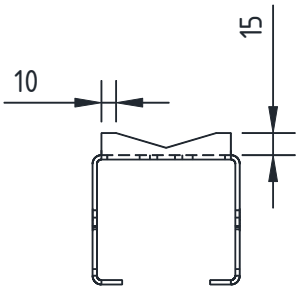


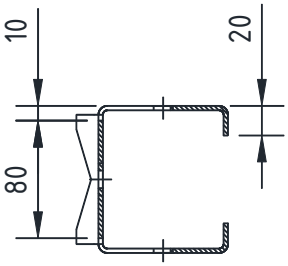

d 33,7
2 отв. d4
110
175
460

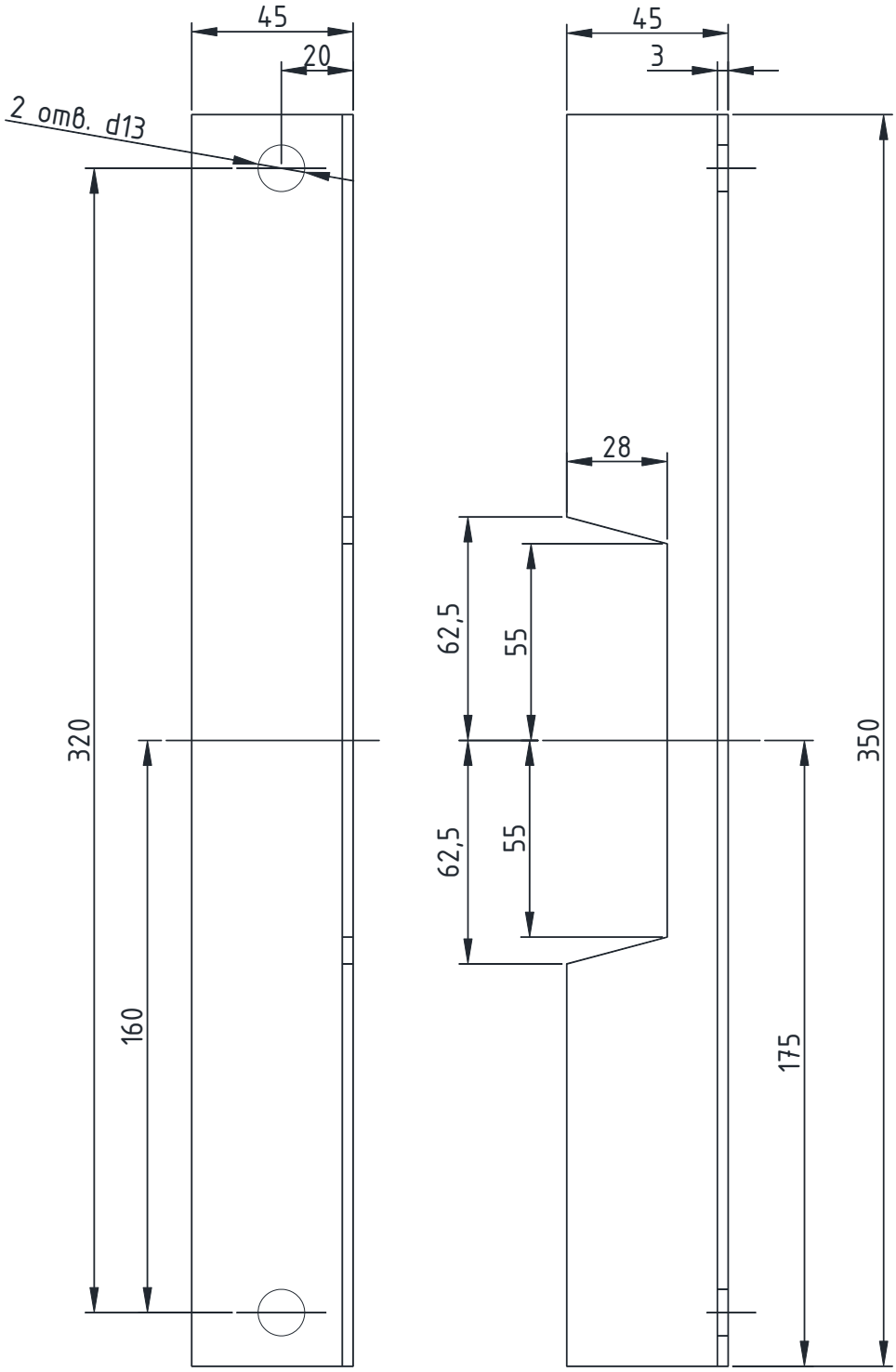
Траверса **C50326918**

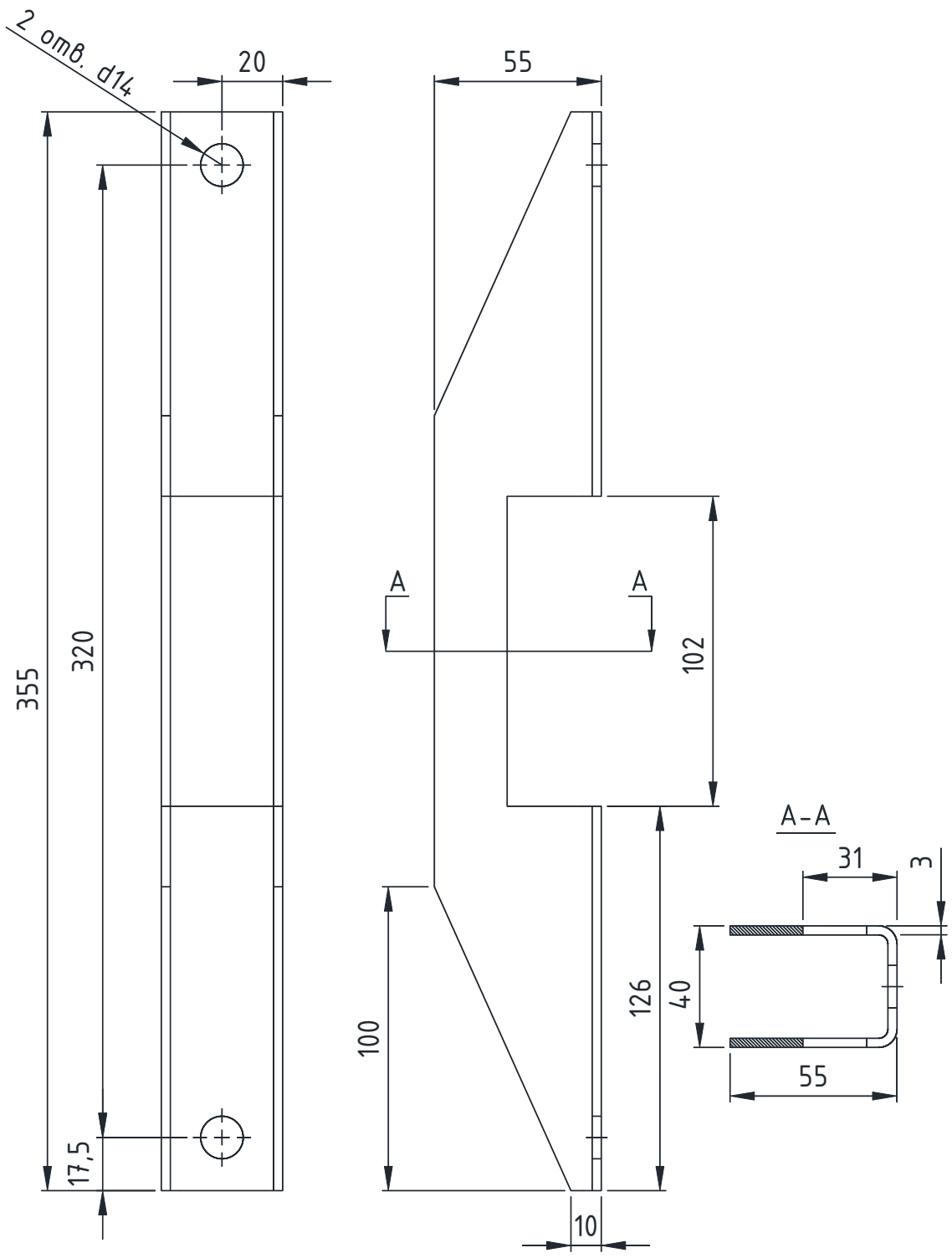




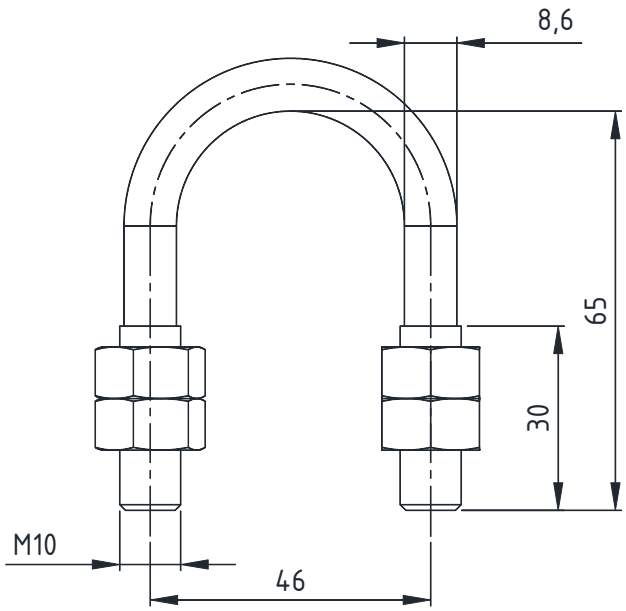




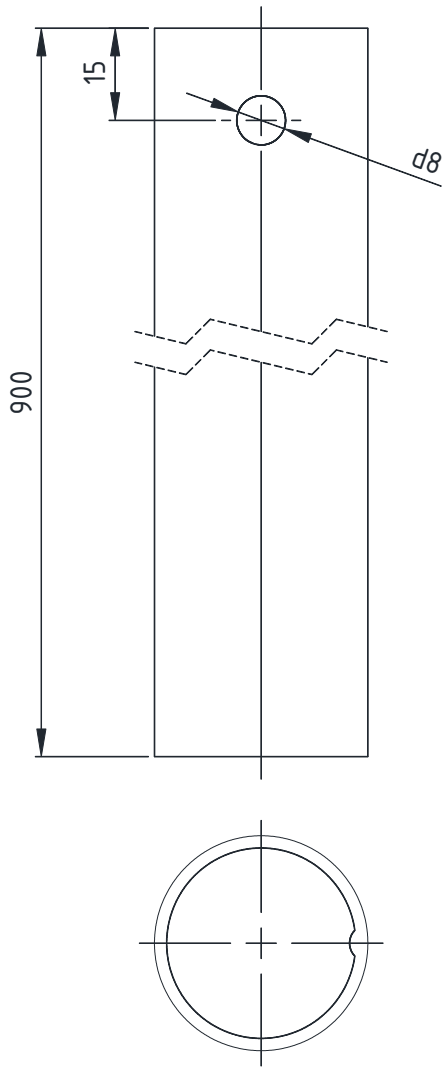

45
20
2 отв. d13
320
160
45
3
28
62,5
55
62,5
55
350
175


2 отв. d14
20
55
355
320
17,5
A
A
102
100
126
10
A-A
31
3
40
55

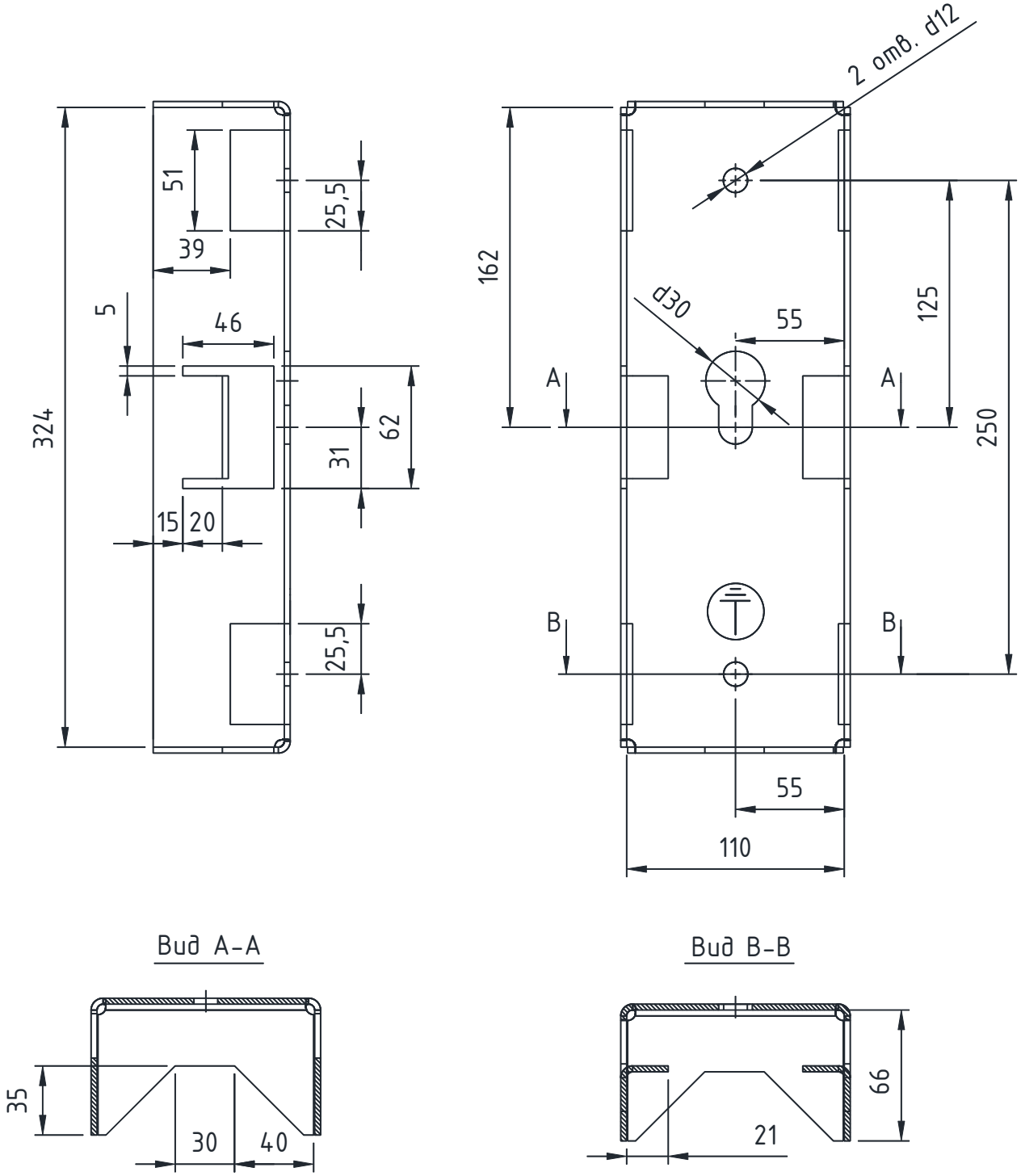
Хомут 1009889

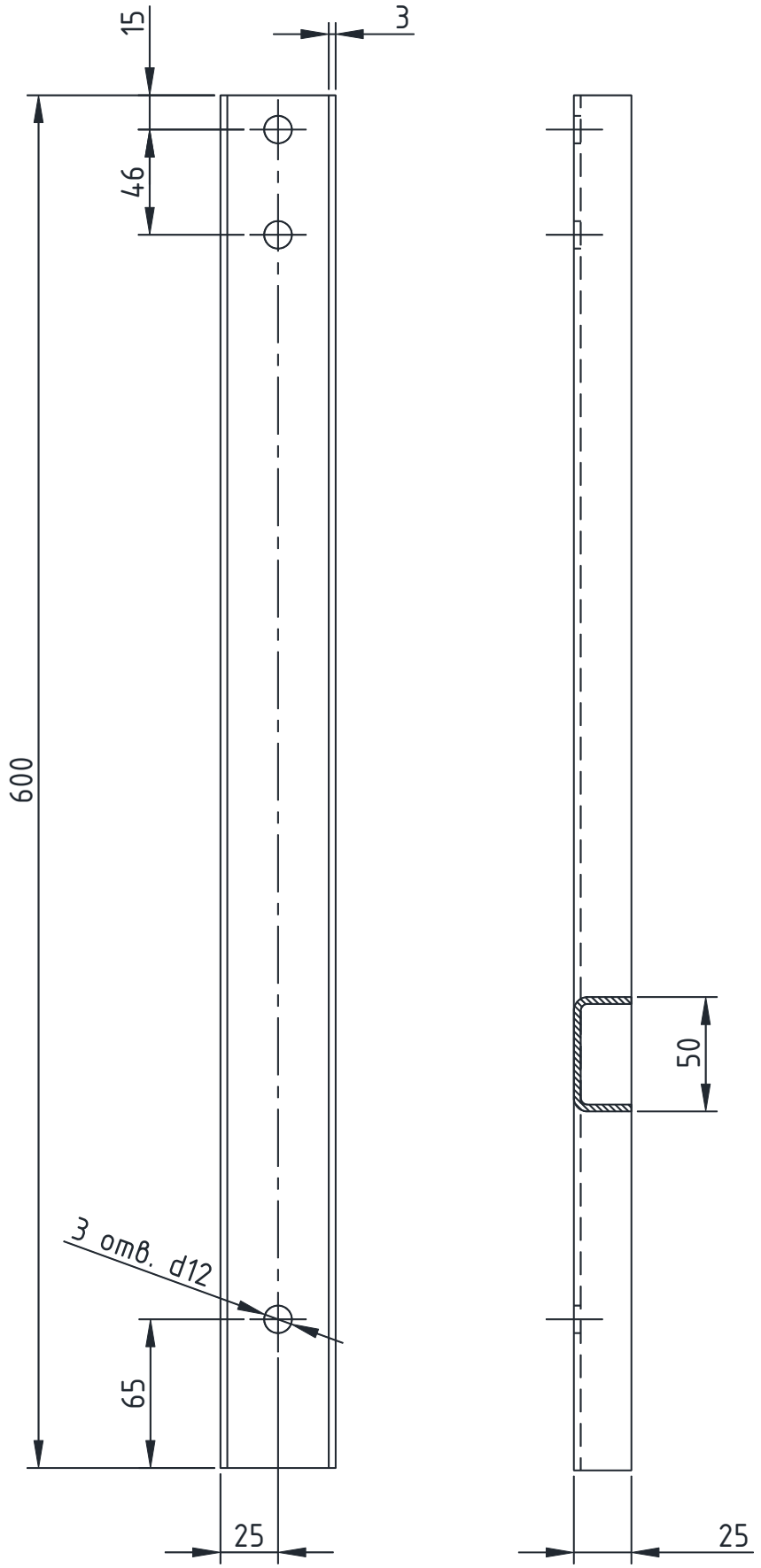


Полоса 1011371

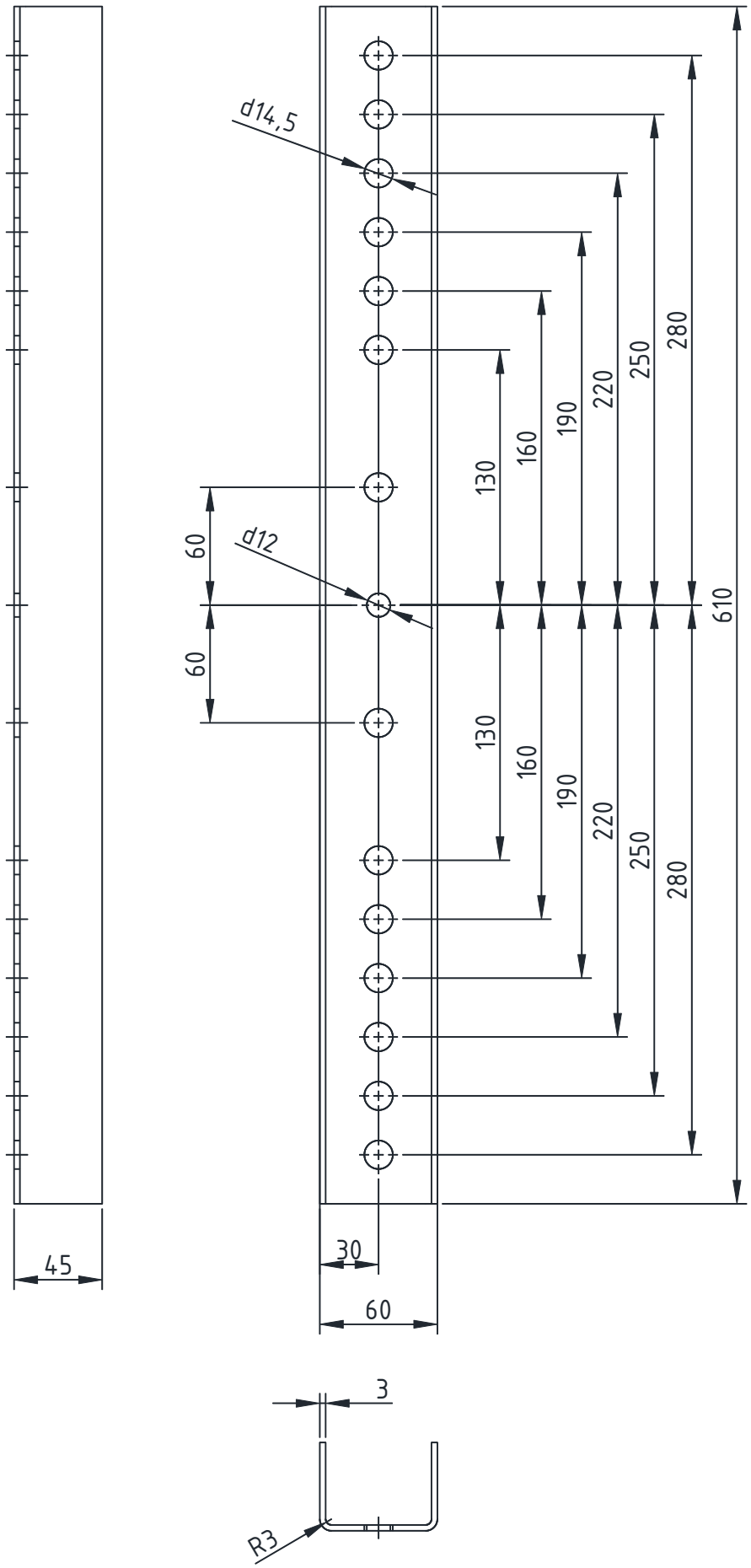


Крепление **C50326912**

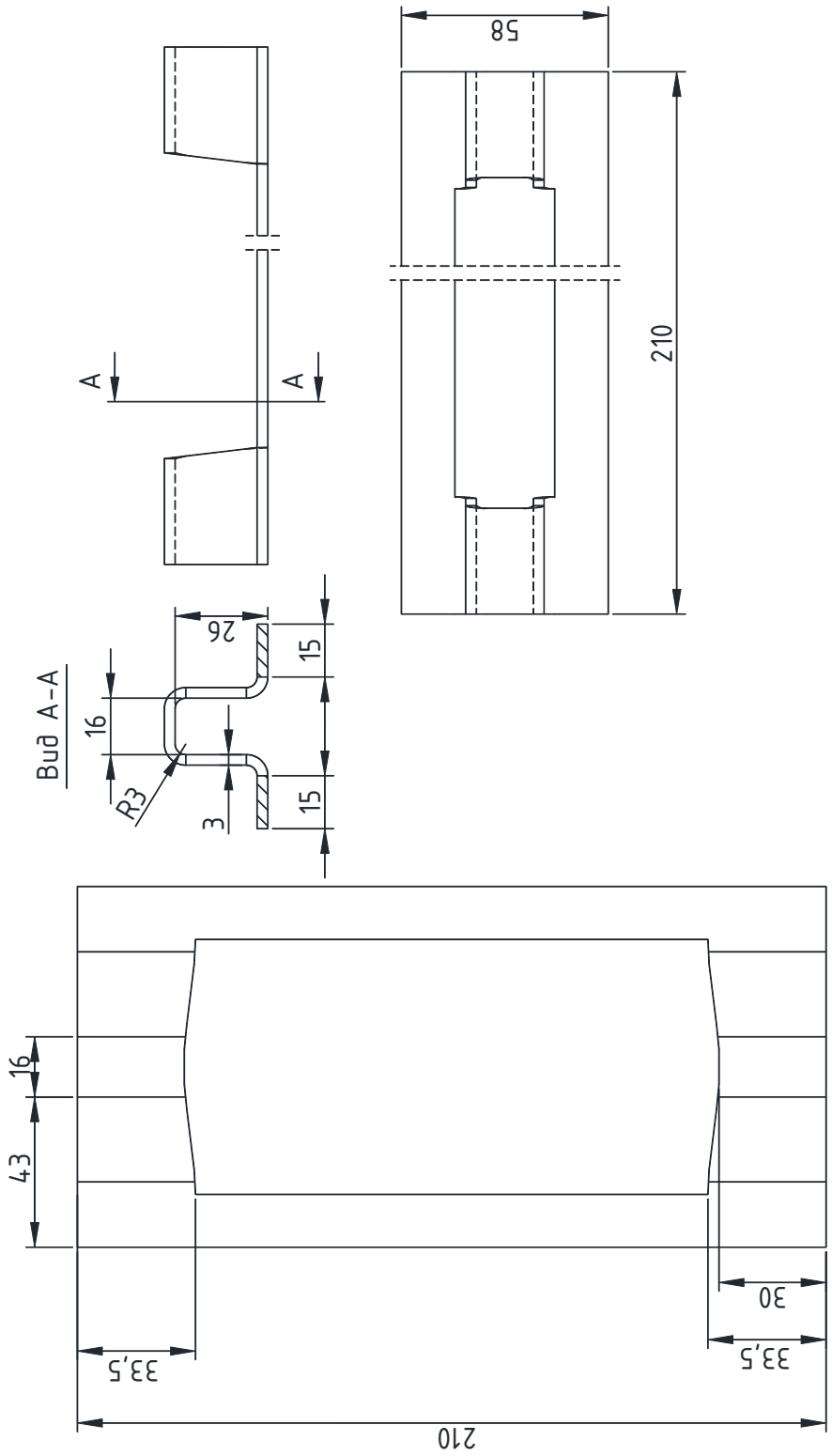



15
3
46
600
3 отв. d12
65
25
50
25

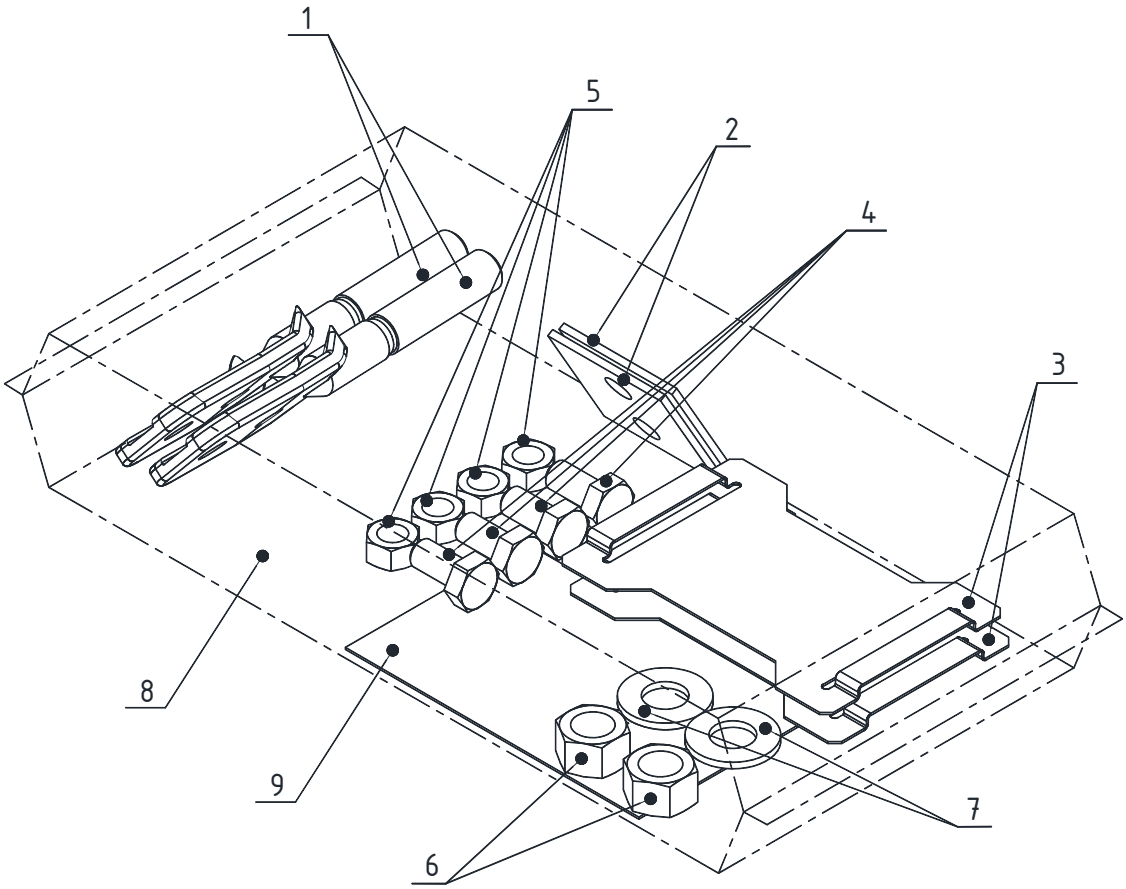
Профиль **С326916**



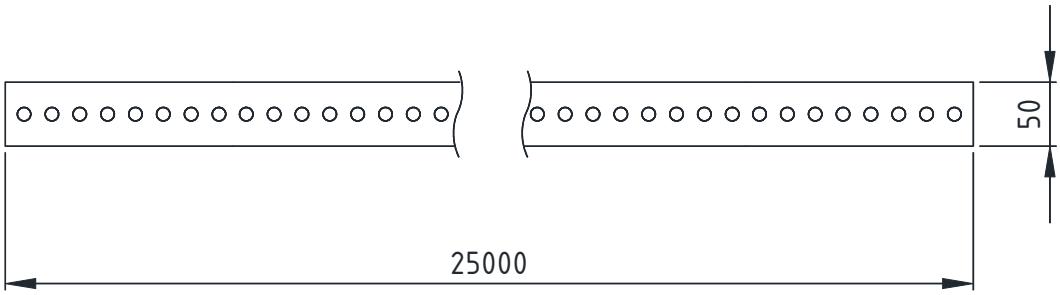
Хомут **С326915**



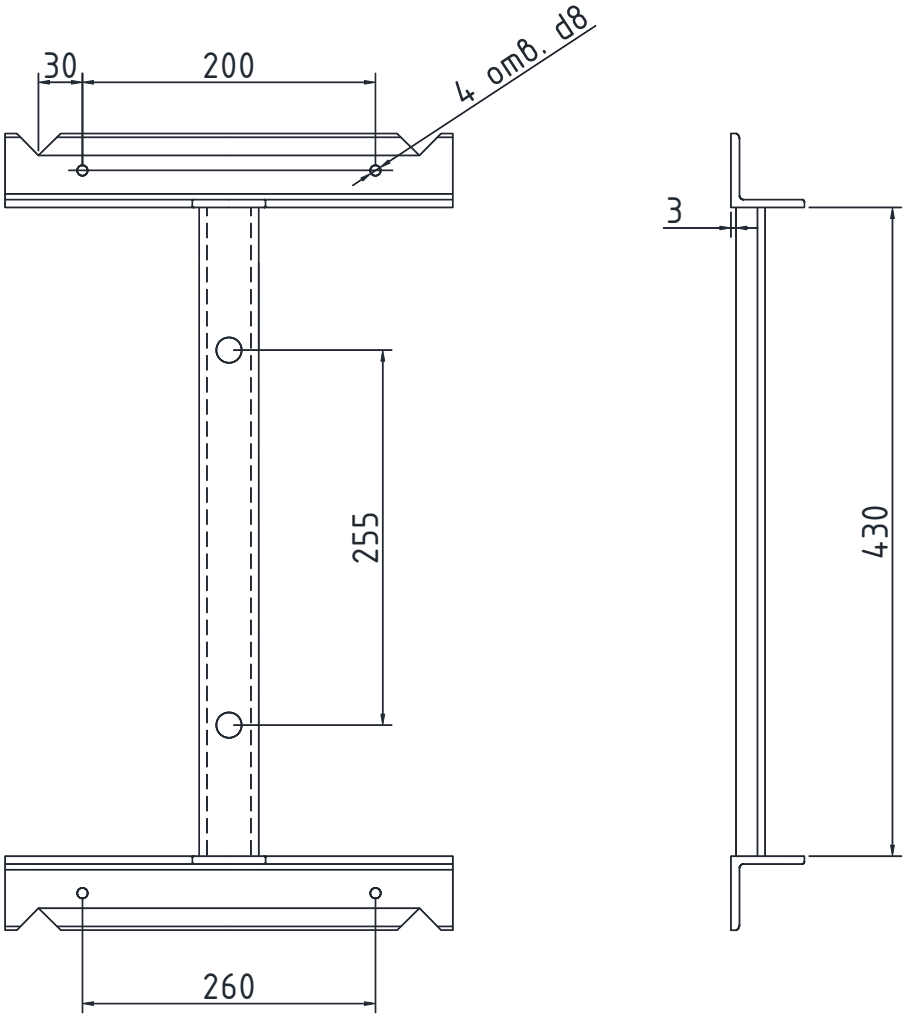
H176605



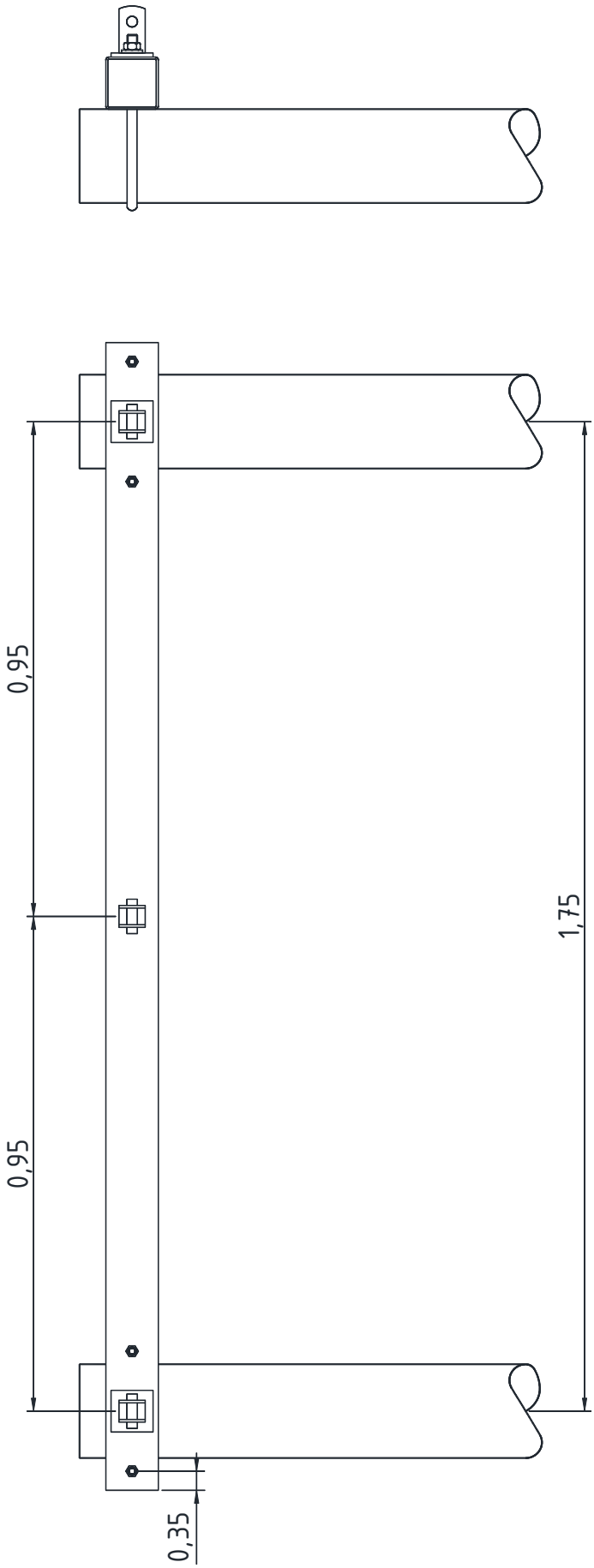
H176602



Кронштейн для крепления ШУ **2005999**

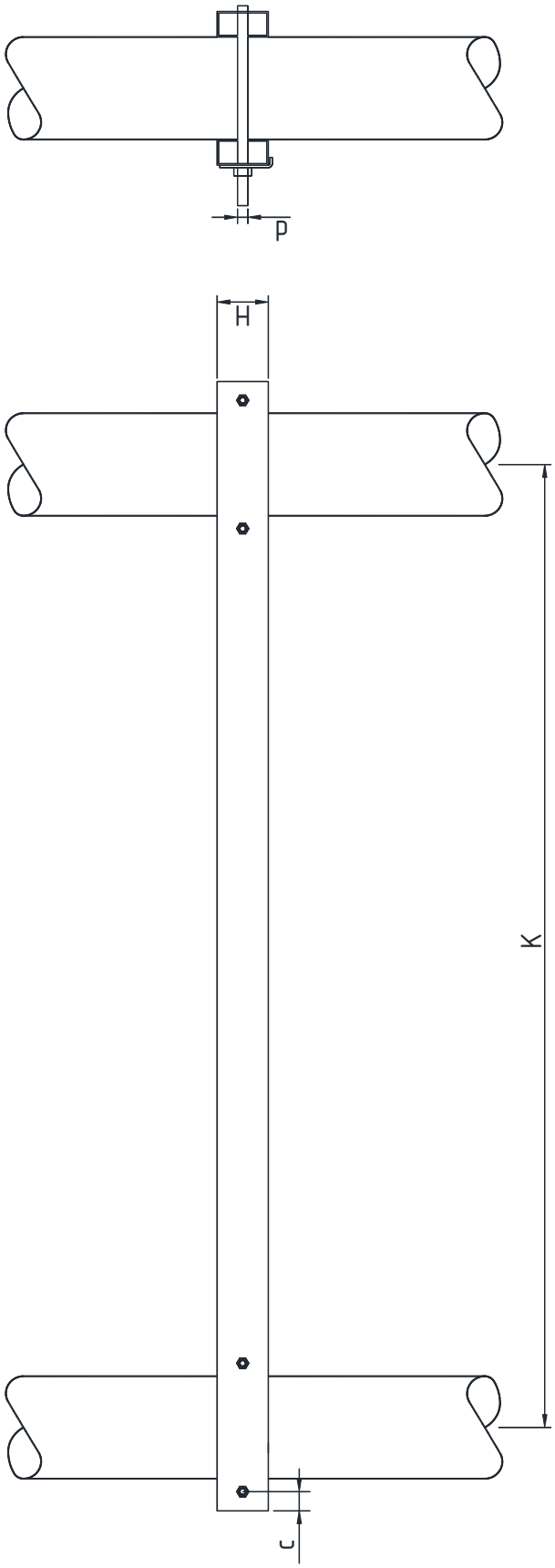


Траверса **SH70 + SH72**



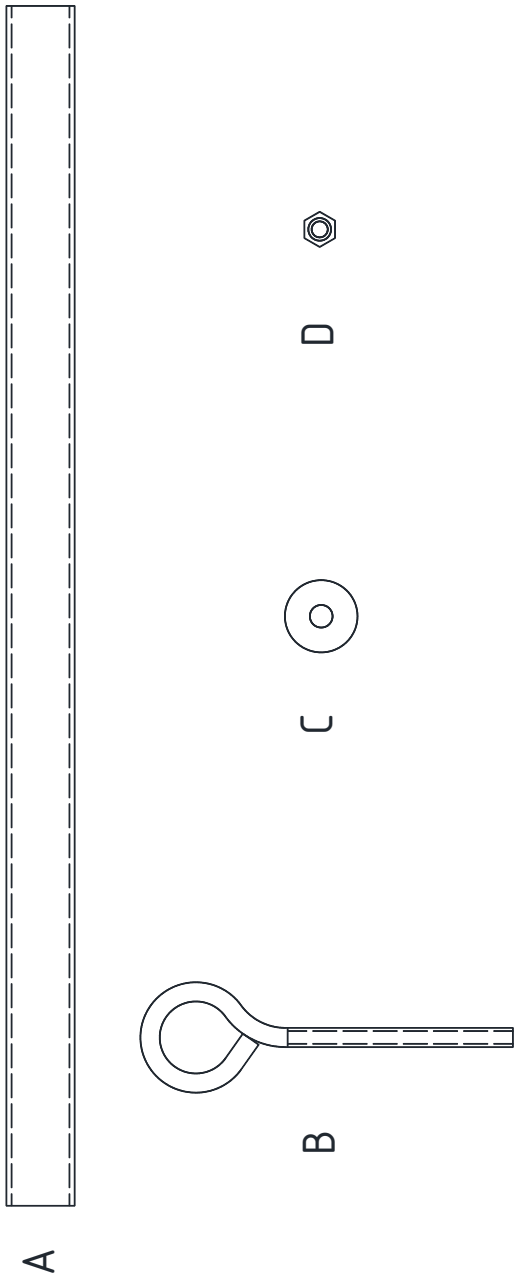
На траверсе SH70 по месту выполнить отверстия для крепления хомутом X512.

Траверса **SH75**

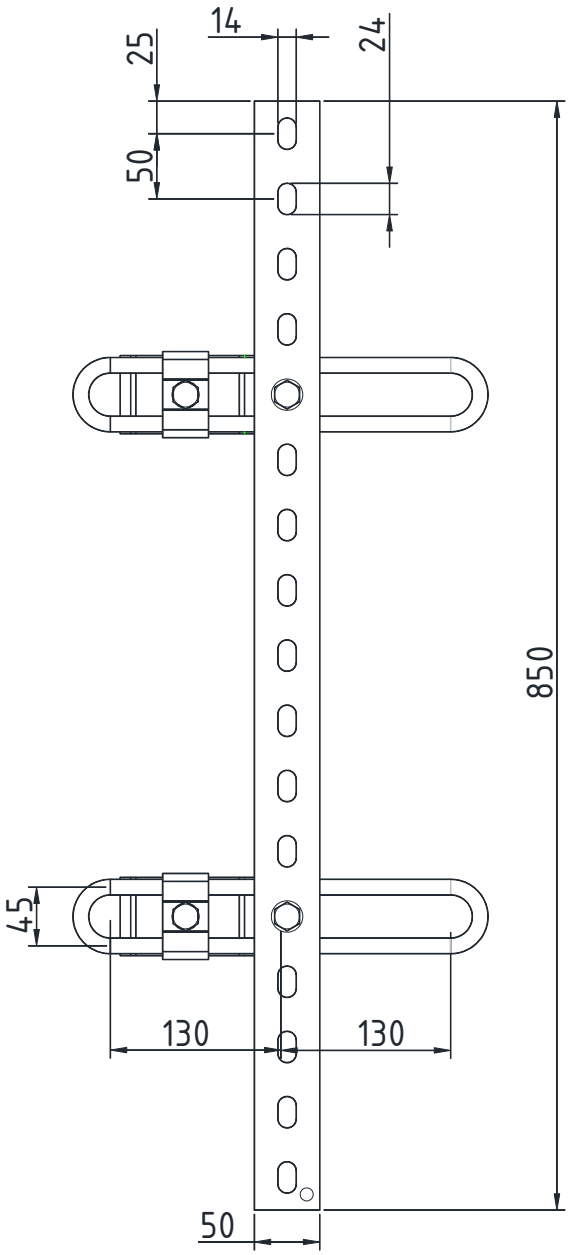


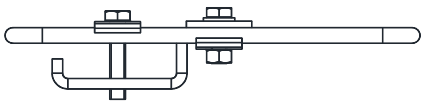
На траверсе SH75 выполнить отверстия по месту для крепления болтами.

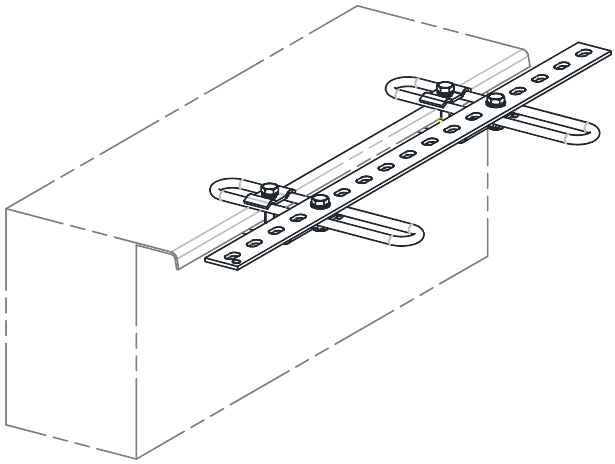
Тип	K (мм)	C (мм)	H (мм)	d (мм)	Масса (кг)
SH75	1750	35	100	M20	35,5


A
B
C
D

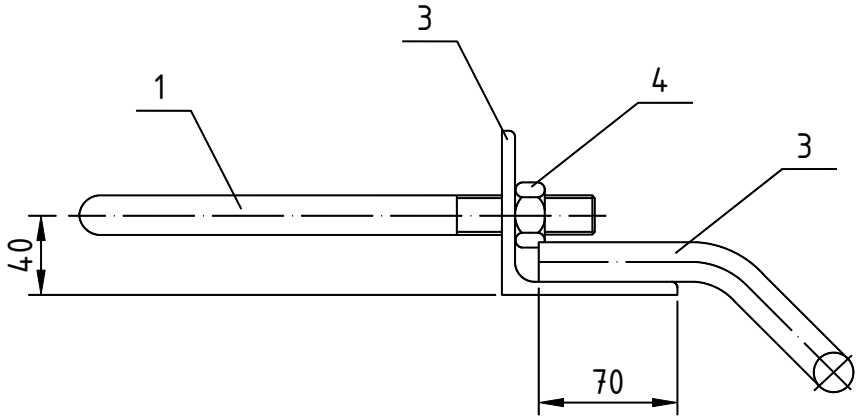
Траверса **SH212.2**

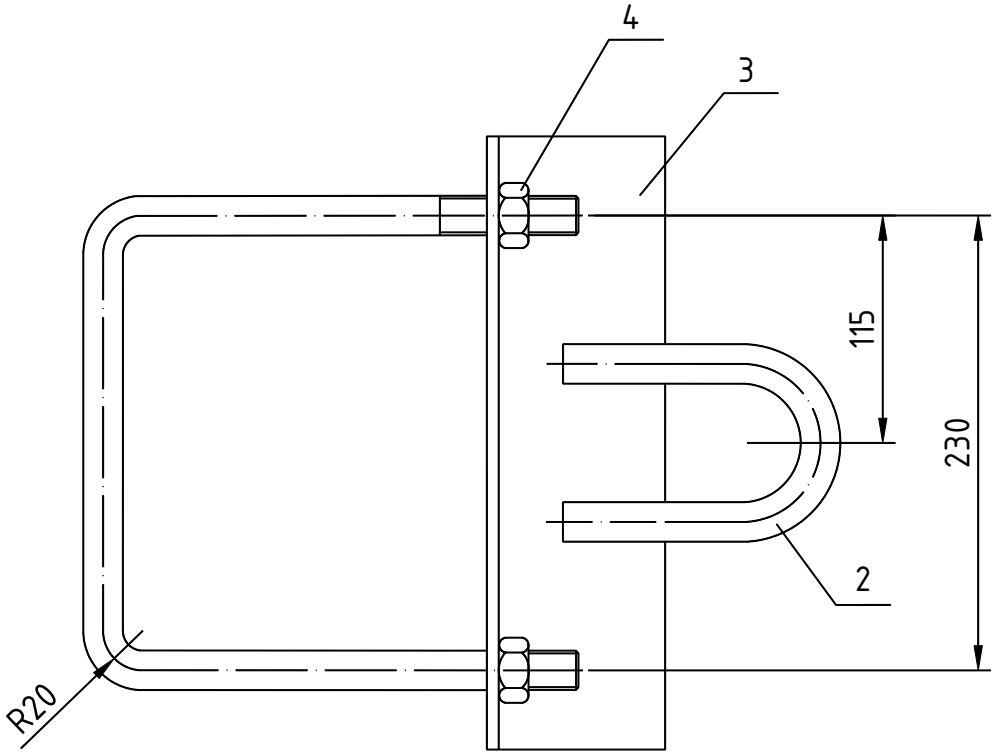




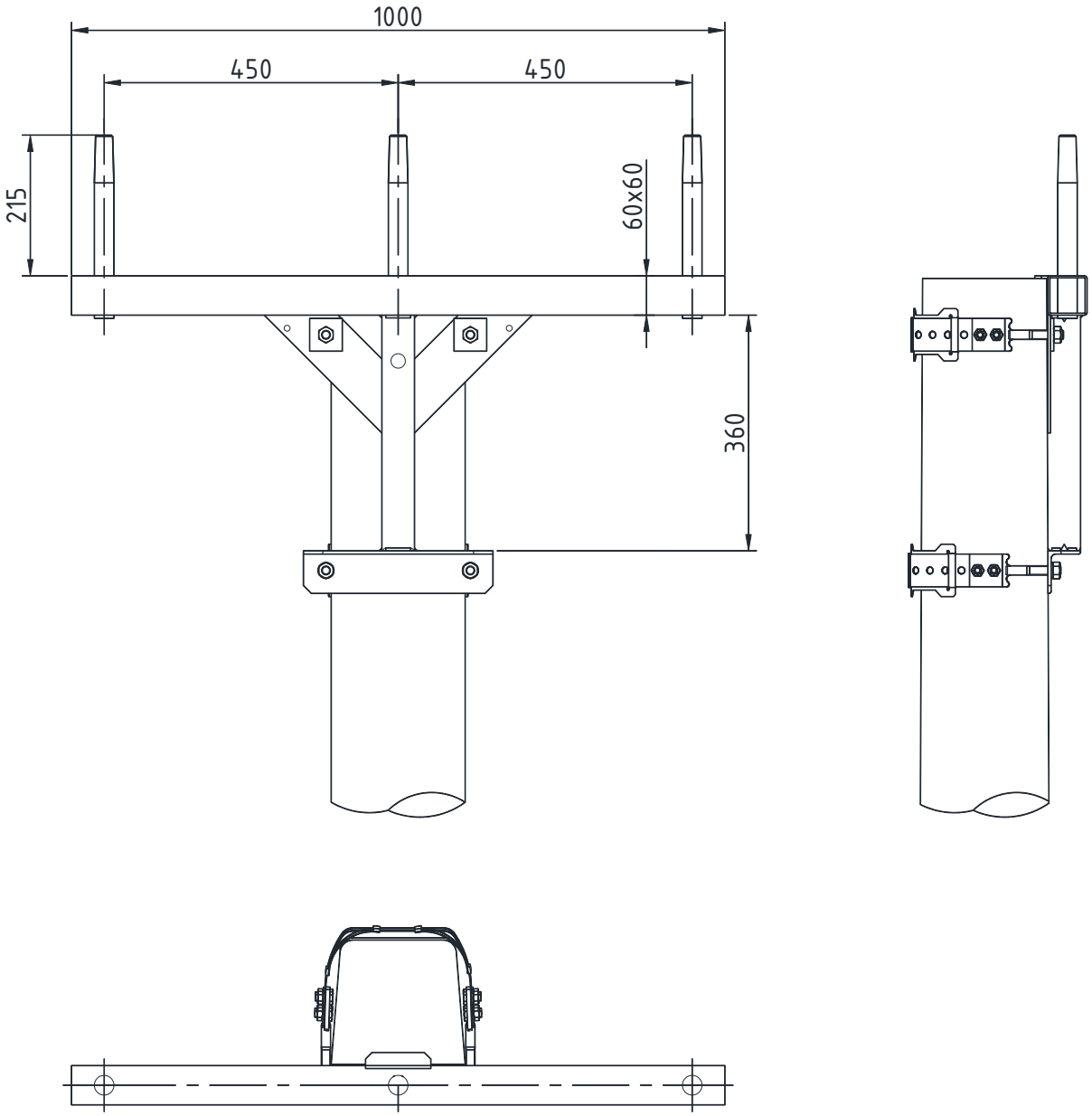


Кронштейн **ОТ22**

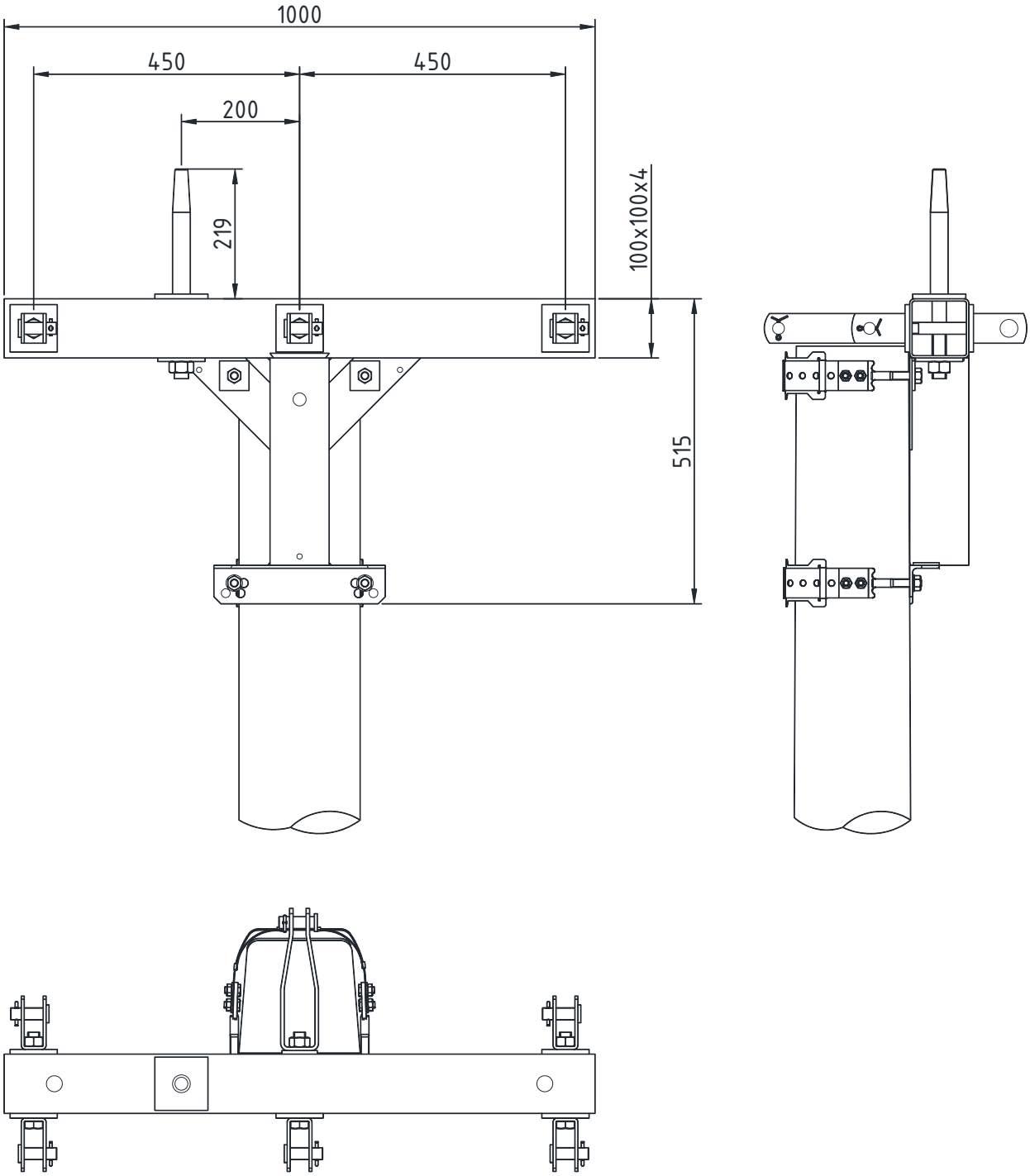




Траверса **SH151.1R**



Траверса **SH188.1R**



Часть X

ПОДБОР АРМАТУРЫ ВЛЗ 6-20 кВ

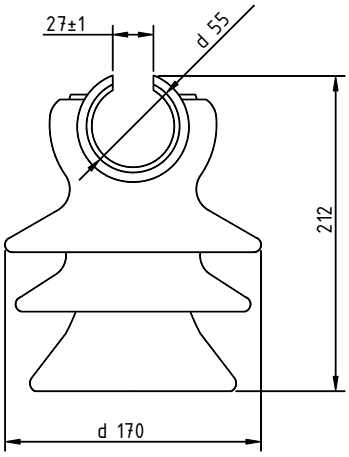
1. Изоляторы

Штыревые фарфоровые изоляторы SDI37

Используются с защищенными и неизолированными проводами на ВЛ напряжением до 24 кВ. Длина пути утечки 325 мм. Диаметр шейки 85 мм. Изолятор испытан и сертифицирован по МЭК 60383.

Преимущества: 1. В верхней части изолятора в желоб между двумя уступами установлена пластмассовая втулка, в которую при монтаже укладывают провод; 2. Такая конструкция позволяет обходиться без монтажных роликов, что сокращает время монтажа и уменьшает его стоимость.

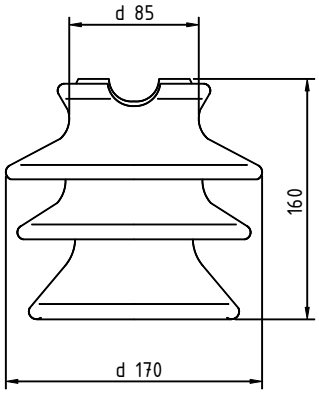
Особенности: 1. После раскатки провод должен быть закреплен на промежуточных опорах в желобе или на шейке изолятора, на угловых промежуточных - только на шейке.



Тип	Код	Разрушающая нагрузка, кН	Диаметр штыря, мм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SDI37	6418677408731	12,5	от 24	3500	3

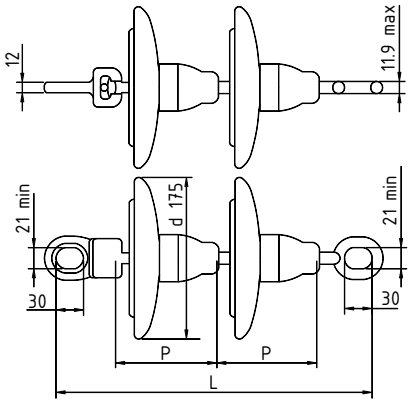
Штыревые фарфоровые изоляторы SDI30

Изоляторы SDI 30 применяются на ВЛ напряжением до 24 кВ. Выполнены по стандарту SFS 5004. Монтируются на стандартном штыре. Провод может быть закреплен в желобе или на шейке изолятора. Длина пути утечки 325 мм. Диаметр шейки 85 мм. Изоляторы испытаны и сертифицированы по МЭК 60383.



Тип	Код	Разрушающая нагрузка, кН	Диаметр штыря, мм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SDI30	6418677408748	12,5	от 24	2900	3

Натяжные стеклянные изоляторы (гирлянды) SH193

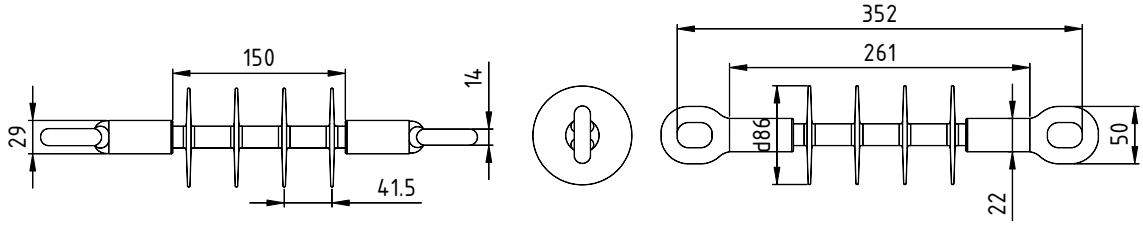


Применяются для подвески на траверсах угловых, анкерных и концевых опор или на крюках. Гирлянды расчитаны на максимальное напряжение 24 кВ, выполнены на основе стеклянных изоляторов U40BL по МЭК 60305 и испытаны по МЭК 60383/1983. Разрушающая нагрузка 40 кН.

Тип	Код	Длина пути утечки, мм	Количество в гирлянде	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
SH193	6418677407062	380	2	4400	1
SH193.453	6418677414107	570	3	6160	1
SH193.454	6418677414114	760	4	7920	1
SH193.455	6418677414121	950	5	9680	1

Натяжные полимерные изоляторы SDI90

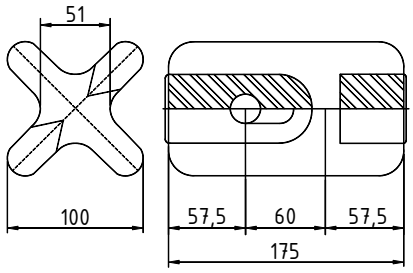
Изоляторы серии SDI90.150 используются на линиях напряжением 10 кВ, серии SDI90.280 - на линиях напряжением до 24 кВ, серии SDI90.350 на линиях напряжением до 35 кВ .



Тип	Код	Длина пути утечки	Механическая прочность изоляторов, кН	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
SDI90.150	6418677422669	390	70	950	3
SDI90.280	6418677422768	613	70	1100	3

Изоляторы оттяжки керамические SDI4

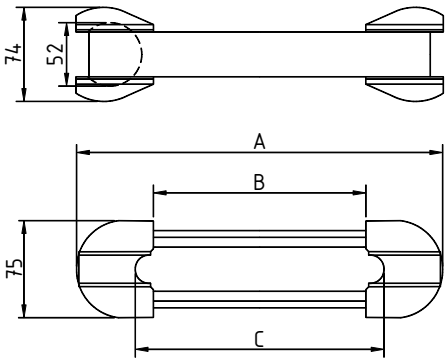
Керамические изоляторы на напряжение 24 кВ применяется для установки на тросе оттяжки сечением до 52 мм^2. Соответствуют стандарту SFS 3741. Длина пути утечки 95 мм.



Тип	Код	Максимально допустимая нагрузка, кН	Минимальная разрушающая нагрузка при растяжении, кН	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SDI4	6418677401619	12,5	120	2800	10

Изоляторы оттяжки полимерные SDI70

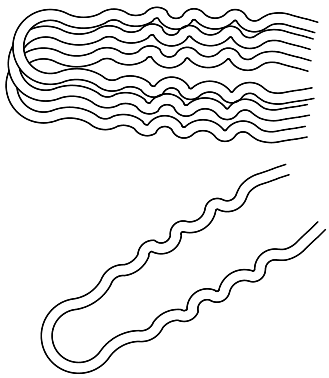
Изоляторы серии SDI70, несмотря на легкий вес, имеют высокие механические и электрические характеристики. Изоляционная часть выполнена из жгута стеклянных нитей, пропитанного светостабилизированной резиной, и имеет двойную оболочку из силиконовой резины. Оконцеватель изготовлен из алюминия и рассчитан на петлю не менее 52 мм. Применяется со стальным тросом до 52 мм^2. Изоляторы испытаны по МЭК 60383. Номинальная механическая нагрузка 48 кН, максимальная - 144 кН, особая механическая нагрузка - 180 кН.



Тип	Код	Номинальное напряжение, кВ	A, мм	Длина пути утечки (B), мм	C, мм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SDI70.24	6418677401787	24	280	160	188	800	20
SDI70.72	6418677401794	72	530	410	438	1200	20

2. Спиральные вязки

Спиральные вязки CO, SO115 и SO216

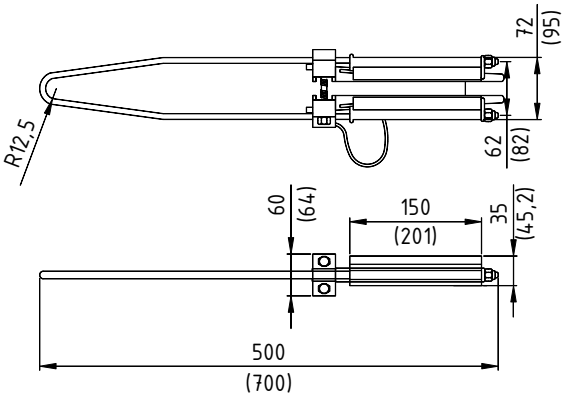


Используются с защищенными проводами для их закрепление на штыревых изоляторах SDI 30 и SDI 37 могут монтироваться на изоляторах как в одну, так и в обе стороны провода. Устанавливаются без инструмента поверх изоляции защищенного провода. В комплекте 6 шт. спиральных вязок (один комплект на одну опору). Нужный размер вязок легко определить по цветовой маркировке. Вязки могут применяться при монтаже неизолированных проводов.

Тип	Код	Сечение защищенного провода, мм^2	Диаметр шейки изолятора, мм	Цветовая маркировка	Вес, г	Количество в упаковке шт.
CO35	6418677409165	35-50	85	желтый	550	6
CO70	6418677409172	70-95	85	зеленый	650	6
CO120	6418677409134	120-150	85	черный	710	6
SO115.5073	6418677404085	35-50-62	73	желтый	530	6
SO115.9573	6418677404108	70-95-99	73	зеленый	570	6
SO115.5085	6418677404092	35-50-62	85	красный	520	6
SO115.9585	6418677404115	70-95-99	85	синий	570	6
SO115.150	6418677414329	120-150-157	73-85	белый	630	6

3. Натяжные зажимы

Натяжные клиновые зажимы SO255, SO256

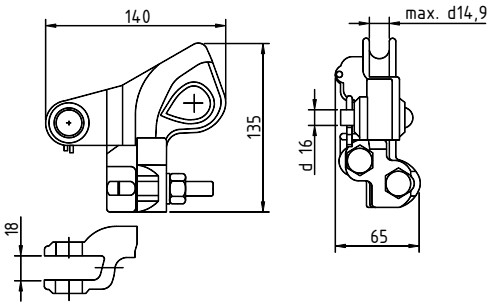


Натяжные зажимы SO255 и SO256 используются для анкерного крепления защищённых проводов. Зажим легко монтируется на проводах, так как не требует снятия изоляции. Прокалывающие элементы зажима выводят потенциал провода на корпус зажима и исключают возникновение радиопомех и частичных разрядов. Контактная часть, прокалывающая изоляцию, имеет силиконовое уплотнение, которое предотвращают проникновение влаги внутрь провода

Тип	Код	Сечение провода, мм^2	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Разрывное усилие, кН	Количество в упаковке шт.
SO255	648100303846	35-70	40	1133	23	9
SO256	6438100303822	95-150	40	2530	44	3

Натяжные зажимы SO85

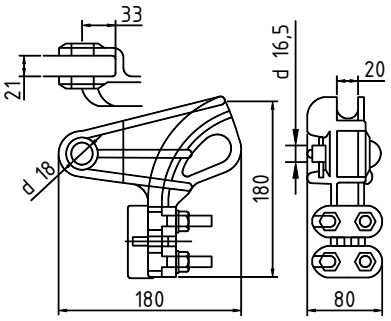
Используются для концевого анкерного крепления изолированных и неизолированных проводов. Перед установкой изолированного провода изоляцию необходимо снять. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Провод вставляется с одной стороны и зажимается двумя болтами. Разрывное усилие 40 кН.



Тип	Код	Сечение провода, мм^2	Палец для подвеса, мм	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SO85	6418677405112	AAAC 25-120 защищенный 35-150 ACSR 25-99	16	55	710	25
SO85.2	6418677405136	AAAC 25-120 защищенный 35-150 ACSR 25-99	19	55	770	25

Натяжные зажимы SO105

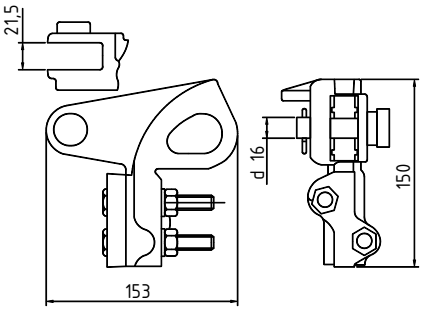
Используются для концевого анкерного крепления защищенных и неизолированных проводов. Перед установкой защищенного провода необходимо снять изоляцию. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Провод вставляется с одной стороны и зажимается четырмя болтами. Разрывное усилие, больше 50 кН.



Тип	Код	Сечение провода, мм^2	Палец для подвеса, мм	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SO105	6418677404030	Защищенный 95-150 Al/Fe 63-99 AAAC 95-241	16	44	1460	25

Натяжные зажимы SO146

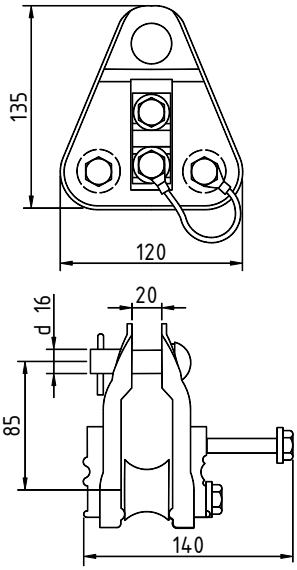
Используются для концевого анкерного крепления защищенных и неизолированных проводов. Перед установкой защищенного провода изоляцию необходимо снять. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Провод вставляется с одной стороны и зажимается двумя болтами. Разрывное усилие 45 кН.



Тип	Код	Сечение провода, мм^2	Палец для подвеса, мм	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SO146	6418677404436	Al/Fe 25-99 AAC 25-132 AAAC, защищенный 35-150	16	55	900	10

4. Поддерживающие зажимы

Поддерживающие зажимы SO181

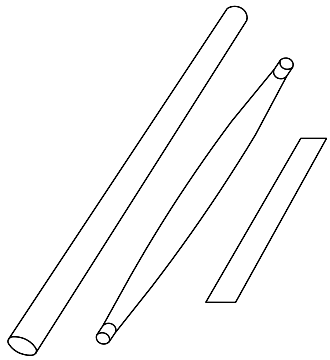


Для защищенных проводов применяется зажим SO181.6, а для неизолированных проводов – SO181. Такие поддерживающие зажимы могут работать как монтажные ролики, что исключает необходимость применения отдельного монтажного ролика. Провода диаметром до 30 мм могут быть раскатаны прямо на этих зажимах. Прижимные части выводят потенциал провода на корпус зажима. Эти элементы в зажиме SO181.6 – прокалывающие, имеют силиконовое уплотнение, которое предотвращает проникновение влаги к контактной части, в зажиме SO181 рифлёные. Зажим испытан на радиопомехи. Разрывное усилие > 36 кН. Корпус зажима выполнен из стального листа горячей оцинковки. Ролики выполнены из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, остальные стальные части горячей оцинковки. Крепежный палец диаметром 16 мм.

Тип	Код	Сечение провода, мм^2	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SO181.6	6418677459849	защищенный 35-150	40	1224	3
SO181	6418677404474	Al/Fe 25-9131, AAAC35-201	20	1192	3

5. Соединительные зажимы

Автоматические соединительные зажимы



Применяются для соединения защищенных проводов и неизолированных. При соединении защищенных проводов с их концов должна быть снята изоляция. Автоматические зажимы надежны и просты в монтаже. Монтаж не требует инструмента. Цветная маркировка облегчает идентификацию зажимов. Надежность соединения обеспечивают секторные клинья. Комплекты CIL 6, 7, 8, 66, 67 и 68 включают в себя зажим, изоляционную термоусаживаемую трубку и наждачную ленту.

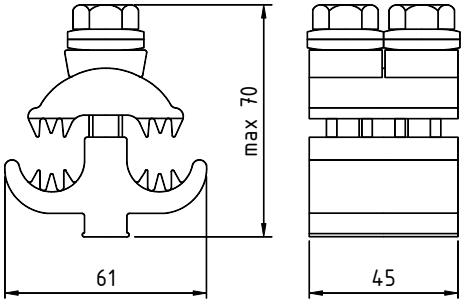
Тип	Код	Сечение провода, мм^2	Диаметр шейки изолятора, мм	Цветовая маркировка	Вес, г	Количество в упаковке шт.
CIL1	6418677409066	незащищенный 35-50	5,8-8,4	оранжевый красный	180	25
CIL2	6418677409073	незащищенный 70-95	9,34-11,7	желтый серый	350	25
CIL3	6418677409080	незащищенный 120-150	11,7-14,6	розовый черный	840	10
CIL4	6418677409097	незащищенный 150-240	14,8-17,4	зеленый	820	1

CIL5	6418677409103	незащищенный 300-370	18,3-21,8	голубой	760	1
CIL6	6418677410154	набор для защищенного провода 35-50	5,8-8,4	оранжевый красный	180	25
CIL7	6418677409110	набор для защищенного провода 70-95	9,34-11,7	желтый серый	350	1
CIL8	6418677409127	набор для защищенного провода 120-150	11,7-14,6	розовый черный	840	1
CIL63	6418677414220	незащищенный 35-50	5,81-8,6	оранжевый красный	155	25
CIL66	6418677414251	набор для защищенного провода 35-50	5,81-8,6	оранжевый красный	260	1
CIL67	6418677414268	набор для защищенного провода 70-95	9,27-12,06	желтый серый	470	1
CIL68	6418677414275	набор для защищенного провода 120-150	12,75-14,86	розовый черный	790	1

6. Ответвительные зажимы

Прокалывающие зажимы SLW25.2 и SLW25.22

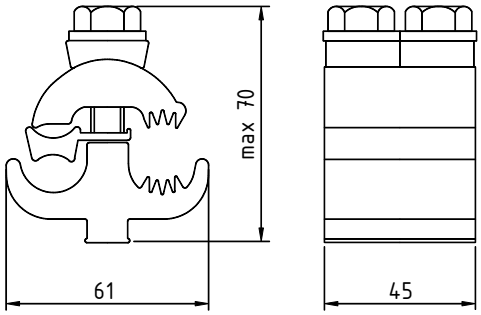
Применяются для защищенных проводов. Зажимы имеют прокалывающие контактные зубья, что исключает необходимость снятия изоляции с проводов. Герметичность обеспечивается покрытием зубцов силиконом. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Зажимы предварительно зачищены и смазаны контактной смазкой. Зажим SL25.22 снабжен срывными головками.



Тип	Код	Сечение проводов, мм^2		Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
		Магистраль	Отпайка			
SLW25.2	6438100304201	35-150	35-150	40	246	25
SLW25.22	6438100304218	35-150	35-150	40	246	20

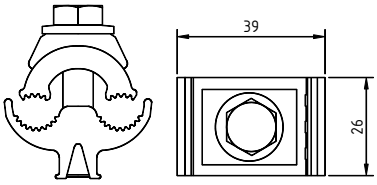
Прокалывающие зажимы SEW20 и SEW21

Применяются для соединения защищенных проводов с неизолированными проводами. Зажимы применяются для соединения без разрывного воздействия на провода. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки.



Тип	Код	Сечение провода мм^2	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SEW20	6438100304553	35-150	40	266	25
SEW21	6438100304560	185-240	40	284	25

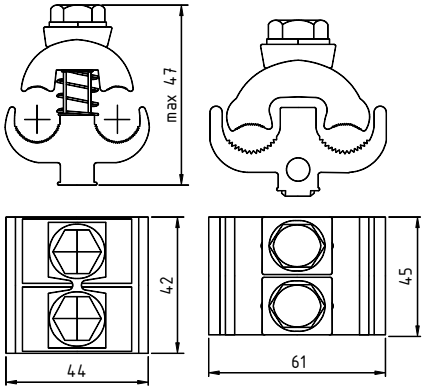
Плашечные зажимы SL37.1, SL37.2, SL39.2



Зажимы применяются для соединения неизолированных алюминиевых проводов, при отсутствии разрывного воздействия на провода. Губки зажимов имеют продольное параллельное рифление. Нижняя часть корпуса защищает болты от коррозии, а установка на этой части держателя зажима ST 34, облегчает затяжку болтов. При монтаже зажимов важно нормирование момента затяжки. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Все зажимы предварительно зачищены и смазаны контактной смазкой. Зажим SL 37.1 снабжен одним болтом М8, зажим SL 37.2 - двумя.

Тип	Сечение провода, мм^2		Момент затяжки, Нм	Масса, г	Упаковка, шт.
	Магистрали	Ответвления			
SL37.1	Al 6-95	Al 6-95	22	55	200
SL37.2	Al 6-95	Al 6-95	22	100	50
SL39.2	Al 16-150	Al 16-150	22	120	50

Плашечные зажимы SL4.25 и SL8.21

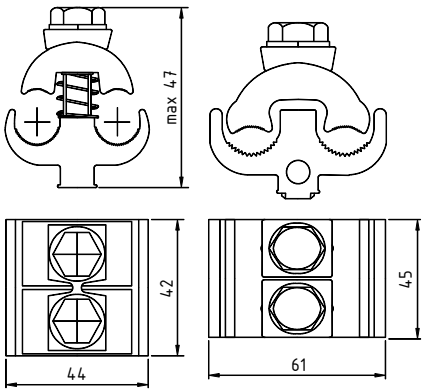


Зажимы применяются для соединения неизолированных алюминиевых проводов, при отсутствии разрывного воздействия на провода. Губки зажима имеют продольное параллельное рифление. Нижняя часть корпуса защищает болты от коррозии, а установка на этой части держателя зажима ST 34, облегчает затяжку болтов. При монтаже зажимов важно нормирование момента затяжки. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Все зажимы предварительно зачищены и смазаны контактной смазкой.

Тип	Код	Магистраль, мм	Отпайка, мм^2	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SL4.25	6418677403750	Al 16-120	Al 16-120	20	125	50
SL8.21	6418677403781	Al 50-240	Al 50-240	44	280	25
SL14.2	6418677403552	Al/Cu 50-240	Al 50-185 Cu 50-150	44	280	25

Ответвительные зажимы SL14.2

Применяются для соединения алюминиевого провода с алюминиевым или стальным проводом при отсутствии разрывного воздействия на провода. Губки зажима имеют продольное параллельное рифление. Нижняя часть корпуса защищает болты от коррозии, а установка на этой части держателя зажима ST34, облегчает затяжку болтов. При монтаже зажимов важно нормирование момента затяжки. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Все зажимы предварительно зачищены и смазаны контактной смазкой.



Тип	Код	Магистраль, мм	Отпайка, мм^2	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SL14.2	6418677403552	Al/Cu 50-240	Al 50-185 Cu 50-150	44	280	25

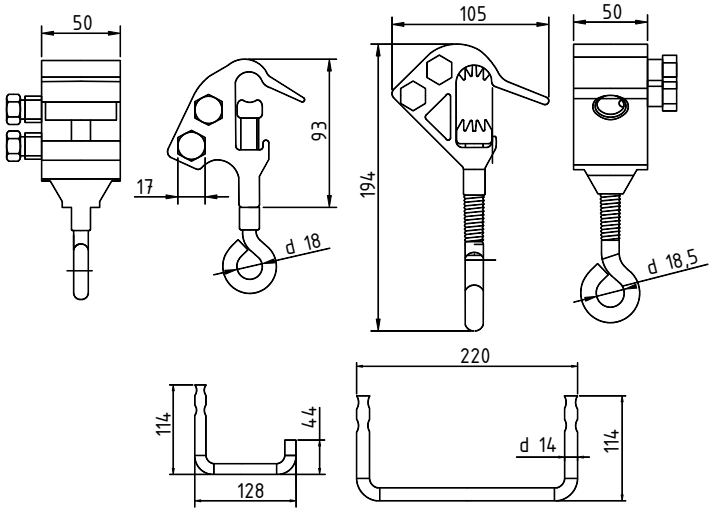
Защитные кожуха SP15 и SP16

Применяются как защитные кожуха к зажимам. Кожуха устанавливаются дренажными отверстиями вниз для возможного стока конденсата. Кожуха изготовлены из пластмассы, стойкой к атмосферным воздействиям и ультрафиолетовому излучению.

Тип	Код	Тип зажима	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SP15	6418677405211	SL4.25, SL37.1, SL37.2, SL39.2	30	100
SP16	6418677410208	SL8.21, SL14.2, SLW25.2, SEW20, SEW21	50	50

7. Зажимы для подключения переносных заземлений

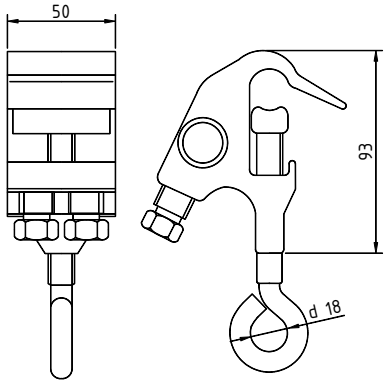
Прокалывающие зажимы и скобы для подключения переносных заземлений



Зажимы SLW36 применяются для установки переносного заземления на ВЛ с защищенным проводам путем прокола изоляции, а зажимы SL30 для подключения к неизолированным проводам. Зажимы выполнены из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Монтаж производится с помощью оперативной штанги (например СТ48). Ответвление и временное заземление может быть выполнено с использованием SL30, SLW36 совместно со скобами PSS923 и PSS924. Скобы выполнены из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава. Скоба PSS923 Г-образной формы, а PSS 924 П-образной формы.

Тип	Код	Магистраль, мм^2	Отпайка мм^2	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SL30	6418677403705	Al 25-150	Al 25-150	Магистраль – 40 Отпайка – 44	450	24
SLW36	6418677411793	Al 35-185	Al 35-157	40	440	12
PSS923	6418677414299			40	100	12
PSS924	6418677414305			40	170	6

Плашечные зажимы для подключения переносных заземлений



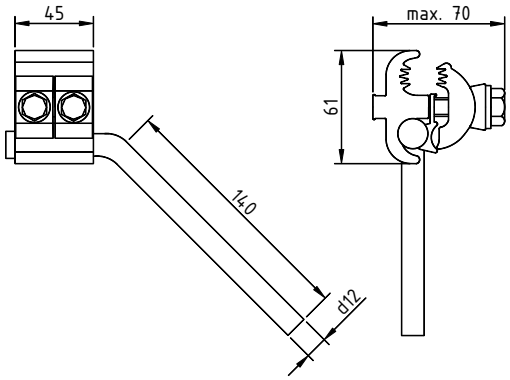
Зажимы используются для оперативного ответвления от неизолированных проводов. Для защищенных проводов эти зажимы можно использовать совместно с зажимами SLW36 и скобами PSS923 или PSS924. Зажим выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Для медных проводов необходимо использовать гильзу PSS830. Монтаж зажима может быть произведен штангой (например СТ 48).

Тип	Код	Магистраль, мм^2	Отпайка мм^2	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SL30	6418677403705	Al 25-150	Al 25-150	Магистраль – 40 Отпайка – 44	476	24
SLW36	6418677411793	Al 35-185	Al 35-157	Магистраль – 40 Отпайка – 44	440	24

8. Устройства защиты от грозовых перенапряжений

Устройства защиты от повреждений дугой SEW20, SEW21

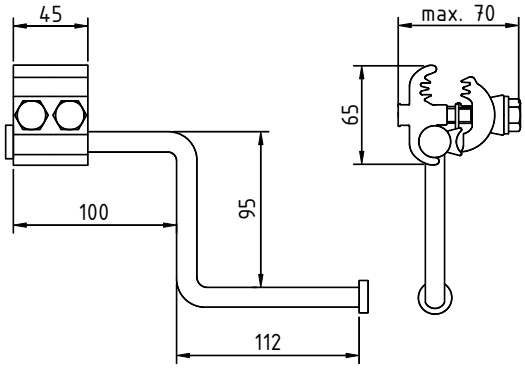
Используются на ВЛ 6-10 кВ с защищенными проводами для защиты от повреждений дугой. В полной комплектации устройство включает в себя прокалывающий зажим, «защитный рог» и шунт в виде алюминиевой проволоки. Шунт соединяет рог и прокалывающий зажим с шейкой изолятора. Монтируются без снятия изоляции на каждой фазе каждой опоры и представляют собой междуфазные искровые промежутки. «Защитные рога» с наконечником в виде шара могут быть использованы для установки переносного заземления. Устройство SEW20.252 снабжено болтами со срывными головками.



Тип	Код	Сечение защищенного провода, мм^2	Наконечник дугозащит-ного рога	Наличие шунта в комплекте	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
SEW20.1	6438100305529	35-150	нет	нет	40	492	24
SEW20.2	6438100305543	35-150	нет	есть	40	627	24
SEW21.1	6438100305505	185-241	нет	нет	40	481	24
SEW21.2	6438100305512	185-241	нет	есть	40	566	24

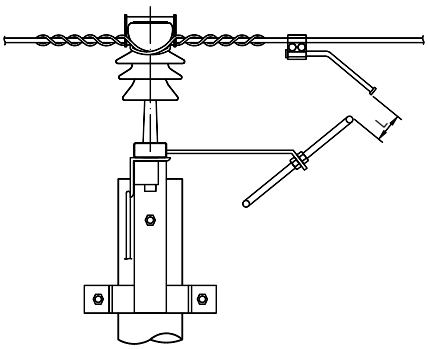
Устройства защиты от повреждений дугой SEW20.3

Устройства аналогичны устройствам SEW20, SEW21. «Защитные рога» имеют горизонтальный участок, предназначенный для установки переносного заземления. Могут монтироваться на ВЛ без алюминиевого шунта и служить только для установки переносных заземлений.



Тип	Код	Сечение защищенного провода, мм^2	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SEW20.3	6438100305581	35-150	40	560	24
SEW21.3	6438100306281	150-240	40	560	24

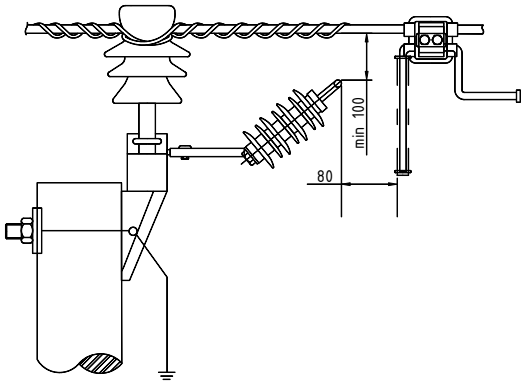
Искровые промежутки SDI20.3



Устройства аналогично устройствам SEW20, SEW21 и SEW20.3. Применяются в случае если расстояние между проводами составляет более 600 мм. В отличии от SEW20, SEW21 и SEW20.3 Конструкция дополнена искровым промежутком между «защитным рогом» и металлической траверсой. Искровой промежуток регулируется. Искровой промежуток L в разряднике регулируется. Длина искрового промежутка должна быть установлена 100 мм для 10 кВ, 130-150 мм для 20 кВ и 230 мм для 35 кВ.

Тип	Код	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
SDI20.2	6418677418600	1250	12
SDI20.3	6418677401534	1600	9

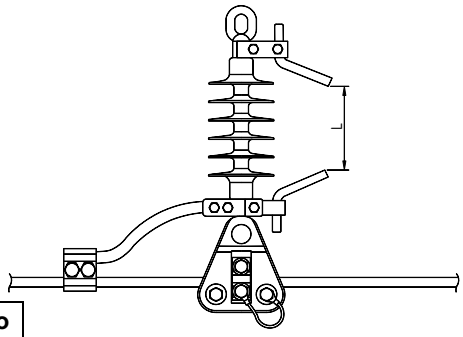
Искровые промежутки с ограничителями перенапряжений SDI46



Используется на траверсах прямых участков линии. В отличии от искровых промежутков SDI20.2 и SDI20.3 искровой промежуток дополнен последовательно включенным нелинейным ограничителем перенапряжений (ОПН). Комплект включает в себя ОПН, кронштейн, прокалывающий зажим, дугозащитный рог и защитный кожух. Длина искрового промежутка в разряднике должна быть установлена 46±1 мм для 10 кВ и 80±10 мм для 20 кВ.

Тип	Код	Сечение провода, мм^2	Номинальное напряжение, кВ	Применение	Количество в упаковке, шт.
SDI46.710	6418677419102	Al 35-150	10	Штыревые изоляторы	1
SDI46.7	6418677401626	Al 35-150	20	Штыревые изоляторы	1
SDI46.510	6418677418655	Al 35-150	10	Опорные изоляторы	1
SDI46.535		Al 35-150	35	Опорные изоляторы	1

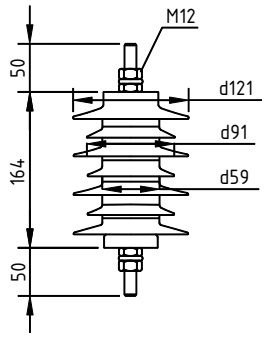
Устройство защиты от дуги для подвесных линейных изоляторов SDI27



Используется на опорах ВЛЗ с подвесными линейными изоляторами. Комплект включает в себя два «защитных рога», кабельный наконечник, прокалывающий зажим и 500 мм провода сечением 95 мм^2. Искровой промежуток L в разряднике регулируется. Длина искрового промежутка должна быть установлена 100 мм для 10 В, 130-150 мм для 20 кВ и 230 мм для 35 кВ.

Тип	Код	Сечение защищенного провода, мм^2	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
SDI27	6418677401596	Al 35-157	1400	1

Ограничитель перенапряжения SGA1012.10

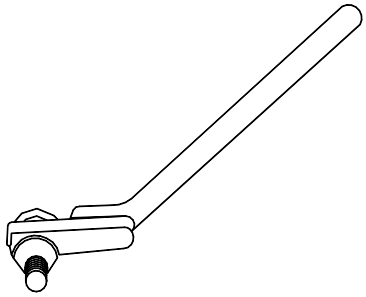


Предназначен для защиты трансформаторов, выключателей и линий от атмосферных и коммутационных перенапряжений. Выбор ограничителя перенапряжений должен быть выполнен согласно IEC 60099-4/2004.

Рабочее напряжение	10,2 кВ	
Номинальное напряжение	12 кВ	
	1 сек	***10 сек***
Квазистационарное перенапряжение	13,56 кВ	12,72 кВ
Номинальный разрядный ток	10 кА	
	5 кА	***10 кА***
Остаточное напряжение от тока молнии (8\20 мс)	36,29 кВ	39,53 кВ
	250 А	***500 А***
Остаточное напряжение коммутационное (30\75 мс)	27,1 кВ	27,9 кВ
Энергия поглощения кДж\кВ	2,8	
	мокрая среда	***сухая среда***
Изоляционная стойкость по поверхности	39 кВ	35 кВ
Импульсный ток	100 кА	
Импульсное напряжение	51 кВ	
Длина пути утечки	442 мм	
Усилие на скручивание	78 Нм	
Диапазон температур	от -50ºС до +55ºС	
Высота над уровне моря	максимально 1000 м	
Диапазон частот	15 Гц – 62 Гц	
Вес	2,0 кг	
Упаковка	1 штука	

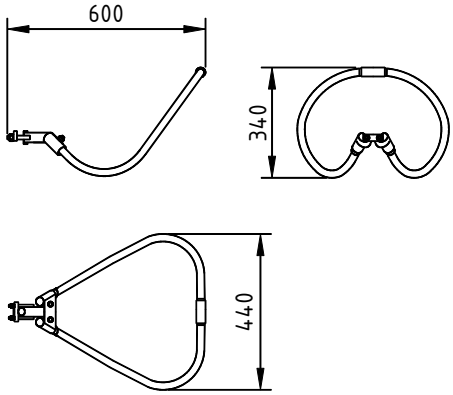
Дугозащитный рог PSS465 для анкерных зажимов

Используется с анкерными зажимами SO 85, SO105 и SO146 на защищенных проводах. Дугозащитный рог изготовлен из стали горячей оцинковки и снабжен болтом и гайкой.



Тип	Код	Вес, г
PSS465	6418677401282	2300

Длинно-искровые разрядники SDI97

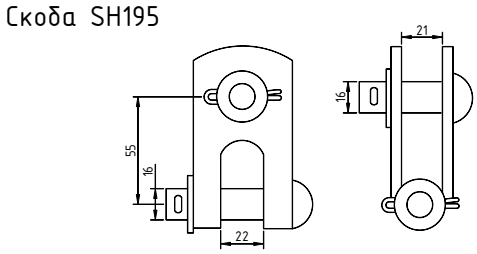


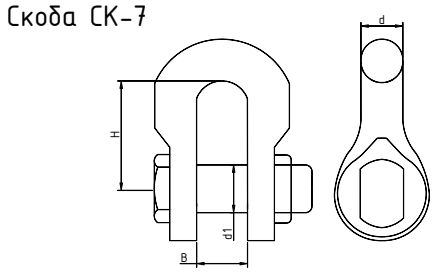
Длинно-искровой разрядник петлевого типа предназначен для защиты ВЛ 6-10 кВ, выполненных как защищенными, так и неизолированными проводами, от пережога проводов и от отключений ВЛ вследствие индуктированных перенапряжений. Разрядники имеют изоляционное покрытие, подключаются через искровой промежуток и не подвержены разрушающему воздействию токов молний и сопровождающих токов дуговых замыканий. Принцип действия основан на снижении вероятности перехода импульсного перекрытия в силовую дугу за счет удлинения пути перекрытия. Длинно-искровые разрядники устанавливаются по одному на опоре параллельно изолятору одной из фаз с последовательным их чередованием. Комплект включает в себя изолированную петлю, кронштейн крепления, универсальный зажим для провода, крепежные детали. Разрядник соответствует ТУ 3414-023-45533350-2002.

Тип	Импульсная электрическая прочность при грозовом импульсе напряжения, кВ	Выдерживаемый импульсный ток (8/20 мкс), кА	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
SDI97	300	40	2300	5

9. Скобы

Скобы SH195 и СК





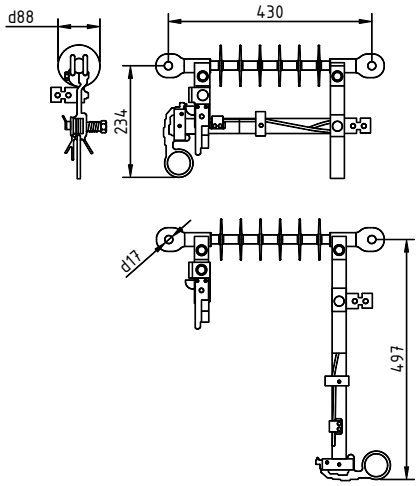
Скобы типа SH195, СК и СКД предназначены для перехода с шарнирного цепного соединения на соединение типа “палец-проушина”, изменения расположения оси шарнирности, сцепления арматуры, рассчитанной на разные нагрузки. Скобы СК соответствуют требованиям ТУ 3449-107-00111120.

Марка скобы	Размеры, мм				Разрушающая нагрузка, кН	Масса, кг
	B	H	d	d1		
СК-7-1А	17	50	14	16	70	0,38
СК-12-1А	23	65	18	22	120	0,91
СК-16-1А	26	70	20	25	160	1,22

10. Коммутационные аппараты

Линейный разъединитель SZ24

Линейный разъединитель служит для отключения ВЛЗ 6-20 кВ без нагрузки (создания видимого разрыва) при проведении ремонтных работ и оперативных переключений. Может устанавливаться вначале ВЛЗ у питающей подстанции, в местах соединения с кабельными линиями и на ответвлениях от магистрали. Операции с линейным разъединителем проводятся с помощью оперативной изолирующей штанги. Разъединитель снабжён шинными зажимами для подключения проводов ВЛ. Возможно применение линейного разъединителя как совместно с натяжным изолятором, так и отдельно (с двумя анкерными зажимами).



Ток отключения с преобладающей активной нагрузкой - 12,5 А.

Тип	Код	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	Ток 1-сек. КЗ, кА	Длина пути утечки, мм	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
SZ24	6418677419560	до 20 кВ	400	10	628	3200	3

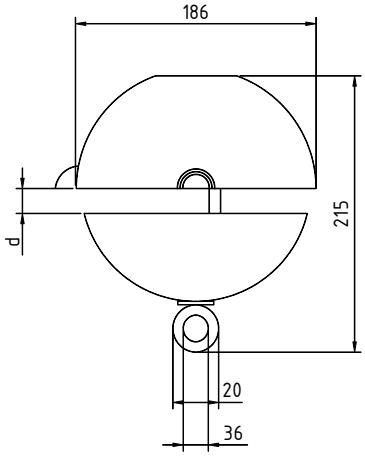
Ток отключения для воздушных сетей - 10 А.

Ток отключения для сетей с кабельными вставками - 10 А.

11. Маркеры проводов

Маркеры проводов SP43

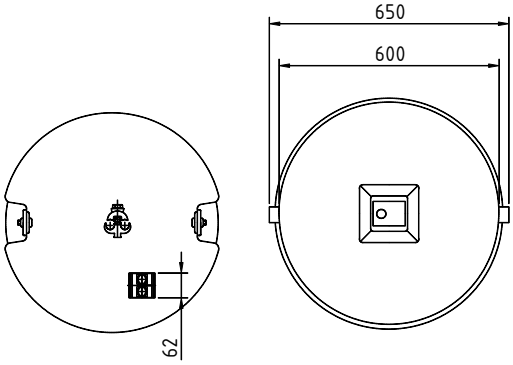
Применяются для обозначения проводов ВЛ. Устанавливаются на пересечениях водных преград, переходах через автомобильные дороги, в местах миграции птиц и вблизи аэропортов. Предотвращают схлестывание проводов. Легко устанавливаются на линии при помощи любой стандартной оперативной штанги, например СТ 48. Используются на проводах А, АС, ААС, АААС, ACSR и стальных проводах. Маркеры проводов изготовлены из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению.



Тип	Код	Цвет верх-низ	Диаметр, мм	Максимальный диаметр провода, мм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SP43	6418677405303	красный	200	20	400	1
SP43.1	6418677408205	красный + световозвращающий	200	20	400	1
SP43.3	6418677408229	красный - белый	200	20	400	1
SP43.4	6418677405310	красный	200	32	450	1
SP43.5	6418677403650	белый - красный	200	32	450	1

Заградительные авиационные шары SP48

Заградительные авиационные шары обозначают воздушные линии электропередачи, на которых они подвешены. Диаметр шаров 600 мм. Шары исполнены в комбинации из трех цветов. Монтаж легко производить с подъемного транспортного средства. Шар состоит из двух полушарий и монтажной планки, которые прикрепляются к проводам с помощью ответвительного зажима. Заградительные шары изготовлены из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам к ультрафиолетовому излучению.



Тип	Код	Цвет верх-низ	Диаметр, мм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SP48.1	6418677405341	красный - белый	600	6100	1
SP48.2	6418677403667	белый	600	6100	1
SP48.3	6418677403674	красный	600	6100	1

12. Устройства защиты от птиц и веток деревьев

Комплект защиты от птиц SP31.3

Гибкий кожух на провод, прилегающий к изолятору. Может применяться совместно с SP 36.3 для штыревого изолятора или ввода в трансформатор. Комплект включает в себя три кожуха и ремешки для монтажа. Изготовлен из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению.

Тип	Код	Вес, г	Количество в упаковке, компл.
SP31.3	6418677405266	330	1

Комплекты защиты от птиц SP36.3 и SP52.3

SP 36.3 применяется для изоляторов, вводов и ОПН с диаметром 100-180 мм. Комплект включает в себя три кожуха и ремешки для монтажа. Комплект изготовлен из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению.
Комбинированный комплект защиты от птиц SP 52.3 состоит из одного кожуха из комплекта SP36.3 и двух гибких кожухов из комплекта SP 31.3.

Тип	Код	Вес, г	Количество в упаковке, компл.
SP36.3	6418677405280	445	8
SP52.3	6418677405372	550	1

Комплект защиты от птиц SP38.3

Гибкий кожух для низковольтных трансформаторных вводов. Комплект включает в себя три кожуха и ремешки для монтажа. Комплект изготовлен из резины, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению.

Тип	Код	Вес, г	Количество в упаковке, компл.
SP38.3	6418677405297	550	10

Комплект защиты от птиц для изоляторов SP45.3

Применяется для штыревых и различных типов линейных изоляторов. Устанавливается как на защищенных, так и на неизолированных проводах, на прямых участках линии и угловых опорах с малым углом поворота. Комплект включает в себя три кожуха и ремешки для монтажа. Комплект изготовлен из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению.

Тип	Код	Вес, г	Количество в упаковке, компл.
SP45.3	6418677405327	875	1

Комплект защиты от птиц для кабельных муфт SP46.3

Предотвращает короткое замыкание от больших птиц и града на ОПН и концевых кабельных муфтах в сетях 6-10 кВ. Неизолированные подходящие провода можно закрыть кожухом SP31.3.
Комплект включает в себя три кожуха и ремешки для монтажа. Комплект изготовлен из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению.

Тип	Код	Вес, г	Количество в упаковке, компл.
SP46.3	6418677405334	226	8

Комплект защиты от веток ST149.3

Используется для защищенных проводов и предохраняет от веток, скользящих вдоль проводов в сторону устройств защиты от дуги или других частей линии, находящихся под напряжением. Комплект состоит из трех ограничителей, изготовленных из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению. Может быть установлен под напряжением с помощью приспособления CT48.

Тип	Код	Вес, г	Количество в упаковке, компл.
ST149.3	6418677405433	70	50

13. Оттяжки

Комплекты оттяжек SHS

Комплект используется для тросов сечением 25, 50 и 70 мм^2. Комплект может быть снабжен различными оконцевателями, композитными или керамическими изоляторами.
Предварительная комплектация троса оттяжки позволяет легче транспортировать, уменьшать количество единиц хранения и облегчать ручную переноску. Комплект включает в себя трос оттяжки, клиновой замок, изолятор оттяжки, черные и желтые втулки для обозначения троса оттяжек, скоб и зажим оттяжки или крюк оттяжки с кольцом.
Изготавливается широкий выбор комплектов тросов оттяжек для ВЛ 24-72 кВ. Ниже приведено несколько примеров.

Тип	Код	Сечение троса, мм^2	Общая длина, м	Тип изолятора	Наконечник сверху	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
SHS25K.165L	6418677407697	25	16,5	фарфоровый	зажим	9600	1
SHS25K.165R	6418677407703	25	16,5	фарфоровый	крюк	10700	1
SHS12.060123	6418677402456	52	18	полимерный	зажим	11200	1
SHS5.0600052	6418677414350	68	22,6	полимерный	зажим	16200	1

14. Кабельные муфты на напряжение 10-20 кВ

Муфты для кабелей с пластмассовой изоляцией

Термоусаживаемая концевая муфта HOT1.__ для одножильного кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 10 кВ и 20 кВ с медными проволочным экраном типа АПвП (ПвП, АПвПг, АПвВ). Комплект содержит компоненты для трех фаз.

Муфты на напряжение 10 кВ						
Тип	**Сечение кабеля, мм2**	**Комплектность**	**Длина муфты, мм**	**Диаметр юбки, мм**	**Кол-во юбок на фазе**	**Кол-во шт**
HOT1.1202	Al/Cu 25-95	без наконечниками	370	90	1	1
HOT1.1203	Al/Cu 95-240	без наконечниками	370	115	1	1
HOT1.1204	Al/Cu 150-300	без наконечниками	370	115	1	1
HOT1.1202L	Al/Cu 25-95	с наконечниками	370	90	1	1
HOT1.1203L	Al/Cu 95-240	с наконечниками	370	115	1	1
HOT1.1204L	Al/Cu 150-300	с наконечниками	370	115	1	1
Муфты на напряжение 20 кВ						
HOT1.2402	Al/Cu 25-95	без наконечниками	420	90	3	1
HOT1.2403	Al/Cu 95-240	без наконечниками	420	115	3	1
HOT1.2404	Al/Cu 150-300	без наконечниками	420	115	3	1
HOT1.2402L	Al/Cu 25-95	с наконечниками	420	90	3	1
HOT1.2403L	Al/Cu 95-240	с наконечниками	420	115	3	1
HOT1.2404L	Al/Cu 150-300	с наконечниками	420	115	3	1

Муфты для кабелей с бумажной пропитанной изоляцией

Термоусаживаемая концевая муфта HOT3.__ наружной установки для трехжильных бронированных кабелей с БПИ в общей свинцовой или алюминиевой оболочке на напряжение до 10 кВ типа АСБ (ААБ).

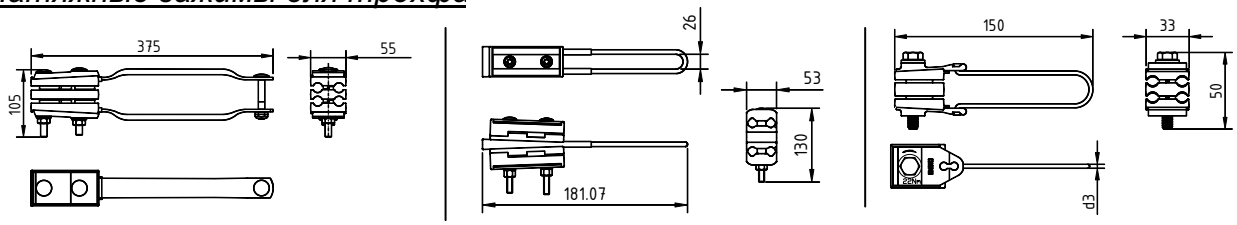
Муфты на напряжение 10 кВ.				
Непаяное заземление (пружина постоянного усилия)				
Тип	Сечение кабеля, мм^2	Комплектность	Кол-во юбок на фазе	Кол-во шт
HOTP3.1201R	Al/Cu 25-50	без наконечниками	1	1
HOTP3.1202R	Al/Cu 70-120	без наконечниками	1	1
HOTP3.1203R	Al/Cu 150-240	без наконечниками	1	1
HOTP3.1201RL	Al/Cu 25-50	с наконечниками	1	1
HOTP3.1202RL	Al/Cu 70-120	с наконечниками	1	1
HOTP3.1203RL	Al/Cu 150-240	с наконечниками	1	1
Паяное заземление				
HOTP3.1291R	Al/Cu 25-50	без наконечниками	1	1
HOTP3.1292R	Al/Cu 70-120	без наконечниками	1	1
HOTP3.1293R	Al/Cu 150-240	без наконечниками	1	1
HOTP3.1291RL	Al/Cu 25-50	с наконечниками	1	1
HOTP3.1292RL	Al/Cu 70-120	с наконечниками	1	1
HOTP3.1293RL	Al/Cu 150-240	с наконечниками	1	1

Часть XI

ПОДБОР АРМАТУРЫ ВЛИ 0,4 кВ

1. Натяжные зажимы

Натяжные зажимы для трёхфазной линии



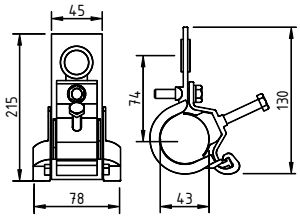
Тип	Количество и сечение проводов, мм^2	Момент затяжки болтов, Нм	Минимальная разрушающая нагрузка, кН	Масса, г	Упаковка, шт.
SO234S	4x50	Срывная головка	27	1300	10
	4x70		37		
	4x95		37		
	4x120		37		
SO274	4x25	-	13	1000	10
	4x35		17,8		
	4x50		25		
SO274S	4x25	Срывная головка	13	1000	10
	4x35		17,8		
	4x50		25		
SO275	4x(50-70)	-	25/36	1000	10
SO275S	4x(50-70)	Срывная головка	4x(50-70)	1000	10
SO118.1201S	4x50, 4x95, 4x120	Срывная головка	27/35/35	1200	105
SO118.425	4x(25-35)	44	14,5/20	450	25
SO158.1	4x(16-35)	22	5,5/8,75/11,2	85	50
SO80S	4x(16-35)	-	8/10/12	230	50

Натяжные зажимы для однофазной линии

Тип	Количество и сечение проводов, мм^2	Диаметр проводов, мм	Разрушающая нагрузка, кН	Масса, г	Упаковка, шт.
SO157.1	2x16, 2x25,2x35	7,0-10,2	3,4/6,2/7,2	80	50
SO 80.235S	2x(16-35)	7,0-10,2	2,5/5,4	200	50
SO243	2-4x(6-25)	5,3-9,1	2	70	50

2. Поддерживающие зажимы

Поддерживающие зажимы для крепления провода на опоре



Тип	Количество и сечение проводов, мм^2	Угол поворота трассы	Наличие барашки	Минимальная разрушающая нагрузка, кН	Масса, г	Упаковка, шт.
SO130	2÷4x(25-50) 2÷4x(25-120)	до 60° до 30°	нет	18	300	25
SO130.02	2÷4x(25-50) 2÷4x(25-120)	до 60° до 30°	есть	18	300	25

продолжение таблицы

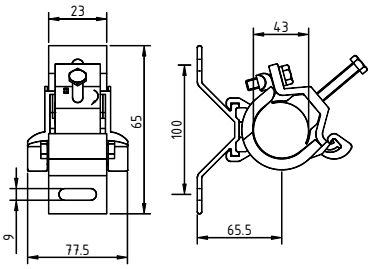
SO136	2÷4x(25-120)	до 90°	нет	40	730	10
SO136.02	2÷4x(25-120)	до 90°	есть	40	730	10
SO270	2x25, 4x35 4x50, 4x70	до 30° до 15°	есть	7	150	25
Дополнительно						
SO239	2÷4x(6-25)	*до 30°*	*есть*	*15,2*	*235*	*50*

Поддерживающие зажимы для крепления провода на тросе

Тип	Диаметр троса, мм	Количество и сечение проводов, мм^2	Масса, г	Упаковка, шт.
SO119	6	2-4x(6x25)	123	50

Поддерживающие зажимы для крепления провода на стене здания

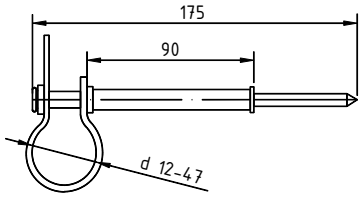
Используются для монтажа проводов на бетонных, кирпичных или деревянных стенах по прямой линии или под углом 30°. Зажим SO125.1 является настенным зажимом без монтажного кронштейна. Его можно использовать вместе с пластиной из алюминиевого сплава или стали горячей оцинковки размером 6x40 мм.



Тип	Количество и сечение проводов, мм^2	Поставка	Масса, г	Упаковка, шт.
SO125	4x(16-120)	Полный комплект	330	25
SO125.1	4x(16-120)	Без кронштейна	250	25

Поддерживающие дистанционные фиксаторы

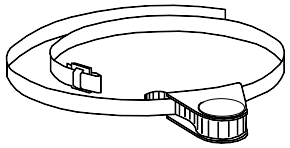
Используются для крепления самонесущих проводов и кабелей на железобетонных и деревянных стенах, а также на деревянных опорах. Фиксаторы предотвращают прикосновение проводов или кабелей к поверхности стен или опор.



Тип	Диаметр провода, мм^2	Расстояние от поверхности, мм	Крепление	Использование	Масса, г	Упаковка, шт.
SO70.11	12-47	40	Гвозди	Дерево	30	250
SO70.12	12-47	40	Шуруп ∅6,7x160/60	Мягкая стена	35	250
SO70.13	12-47	40	Шуруп 6x110	Твердая стена	45	250
SO70.16	12-47	40	Шуруп ∅6,7x120	Дерево	45	250
SO70.17	12-47	40	∅6x120 винт	Мягкая стена	40	250
SO71	12-47	90	Гвоздь 7”	Дерево	60	100
SO71.1	Перфорированная лента				10	100
SO71.3	12-47	-	∅5x50 винт	Дерево, твердая стена	10	100
SO72.3	27-32	-	∅5x50 винт	Дерево, твердая стена	22	50

Дистанционный бандаж

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

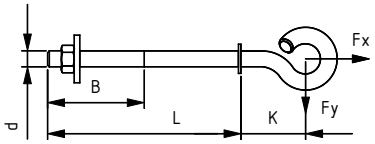


Тип	Диаметр провода, мм^2	Расстояние от поверхности, мм	Применение	Бандаж	Масса, г	Упаковка, шт.
SO79.1	45	25	Бетонные и стальные столбы	1000	190	25
SO79.5	45	25	Зажим без стальной ленты	нет	65	50
SO79.6	45	25	Бетонные и стальные столбы	1300	-	25

3. Металлоконструкции

Крюки для стоек с отверстиями

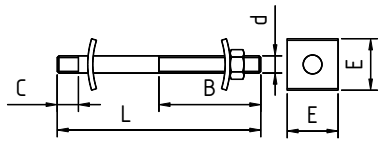
Используются для подвески поддерживающих или натяжных зажимов на деревянных, железобетонных или металлических опорах.



Тип	d	B, мм	K, мм	L, мм	Минимальная разрушающая нагрузка		Масса, г	Упаковка, шт.
					Fx, кН	Fy, кН		
SOT 21.16	M16	120	80	200	11,9	2,4	780	20
SOT 21.116	M16	120	80	240	11,9	2,4	840	20
SOT 21.216	M16	120	80	320	11,9	2,4	970	20
SOT 21.0	M20	120	80	200	14,5	4,6	1220	20
SOT 21.1	M20	120	80	240	14,5	4,6	1320	20
SOT 21.2	M20	120	80	320	14,5	4,6	1510	20
SOT 21.3	M20	120	80	350	14,5	4,6	1580	20
SOT 21.01	M20	120	80	240	19,0	6,7	1320	20
SOT 21.02	M20	120	80	320	19,0	6,7	1510	20
SOT 21.03	M20	120	80	350	19,0	6,7	1580	20
SOT 101.1	M 20	110	70	250	30,6	6,7	1700	10
SOT 101.2	M 20	140	70	310	30,6	6,3	1800	10

Двухсторонние болты

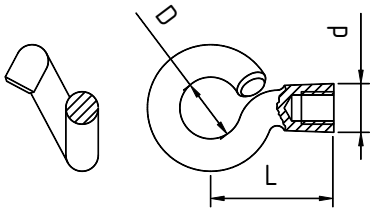
Используются для монтажа крюкообразных гаек типа PD.



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	20
SOT 4.9	2	M16	25	120	60	280	610	20
SOT 4.10	3	M16	25	120	60	360	690	20
SOT 4.5	3	M20	25	120	60	240	600	20
SOT 4.6	3	M20	25	120	60	280	720	20
SOT 4.7	3	M20	25	120	60	360	870	20

Крюки накручивающиеся

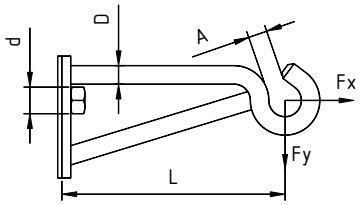
Используются совместно с крюками типа SOT21 или проходными болтами типа SOT4 для подвески поддерживающих или натяжных зажимов при выполнении ответвлений к вводам или двухцепной линии.



Тип	Класс	d	D, мм	L, мм	Минимальная разрушающая нагрузка		Масса, г	Упаковка, шт.
					Fx, кН	Fy, кН		
PD2.3	2	M16	38	76	15.4	2.0	440	25
PD2.2	3	M20	38	76	15.5	4.0	550	25

Крюки дистанционные

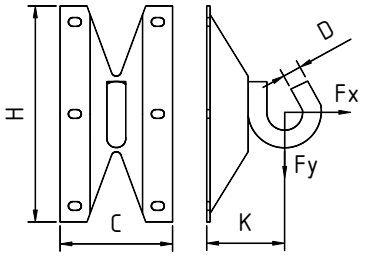
Используются на угловых опорах для обеспечения необходимого расстояния между проводом и опорой.



Тип	K d	D, мм	L, мм	A	Минимальная разрушающая нагрузка		Масса, г	Упаковка, шт.
					Fx, кН	Fy, кН		
PD3.3	M16	16	206	20	9.7	6.2	1230	10
PD3.2	M20	20	208	20	13.3	8.6	1900	10
SOT74	M24	25	290	24	24.6	19.5	3400	10

Крюки настенные и универсальные

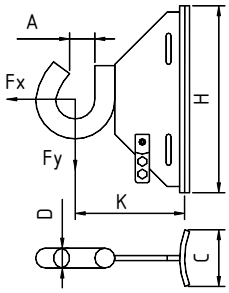
Используются для установки на стенах зданий при помощи шурупов.
Крюк SOT76 является универсальным и может монтироваться на ж/б или деревянных опорах с помощью бандажной ленты типа COT37.



Тип	D, мм	K, мм	C, мм	H, мм	Минимальная разрушающая нагрузка		Масса, г	Упаковка, шт.
					Fx, кН	Fy, кН		
SOT28.2	16	67	96	200	17.4	13.3	740	25
SOT76.2	16	67	96	200	17.4	12.6	735	25

Крюки бандажные

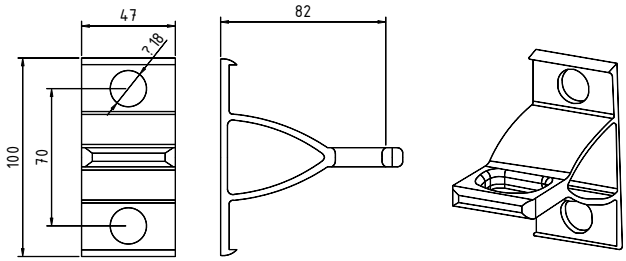
Монтируются на металлических или деревянных опорах при помощи бандажной ленты типа COT37 и скреп COT36, верхний бандаж выполняется в два витка. Крюки имеют дополнительное тверстие для присоединения заземляющего проводника и удлиненную форму крюка. Крепежные детали для присоединения заземляющего проводника в комплект поставки не входят.



Тип	D, мм	K, мм	C, мм	H, мм	Минимальная разрушающая нагрузка		Масса, г	Упаковка, шт.
					Fx, кН	Fy, кН		
SO29.10	16	86	50	150	17.8	12.5	710	25
SOT39	20	91	45	150	27.7	17.7	740	25

Кронштейны универсальные

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



Тип	Минимальная разрушающая нагрузка, кН	Масса, г	Упаковка, шт.
SO253	22	110	25

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		
COT37	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		
COT36	Пряжка	-	2 шт		-	15 г	100 шт.

4. Пластиковые изделия

Бандажные ремешки PER15, PER26

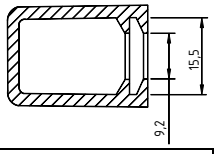
Бандажные ремешки применяются для фиксации жгута СИП в местах установки ответвительных зажимов с целью предотвращения раскручивания жгута проводов.

Тип	L, mm	b, mm	d, mm	Допустимые нагрузки, N	Упаковка, шт.	Вес, кг/1000
PER26.100	100	2,5	20	80	500/5000	0,3
PER26.150	150	3,5	35	175	500/5000	0,7
PER26.200	200	4,8	50	220	500/2500	1,3
PER15	300	4,8	80	220	500/2500	2,1
PER26.375	375	4,8	105	220	500/1500	2,8
PER26.380	380	7,6	105	530	100/1200	6,1
PER26.530	530	7,6	150	530	100/1000	8,6

L – длина бандажа
B – ширина бандажа
D – max диаметр пучка проводов

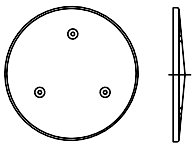
Защитные колпачки для концов провода

Применяются для изоляции и защиты от влаги концов проводов.



Тип	Номинальное сечение провода, мм^2	Упаковка, шт.
PK99.025	16–25	1/1000
PK99.2595	16–95 (120)	12/300
PK553	4-50	120
PK555	25-150	120

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.
SP20	163	47	100
SP18	180	53	100
SP19	220	70	100
SP21	270	98	100

5. Соединительные зажимы

Прессуемые соединительные зажимы

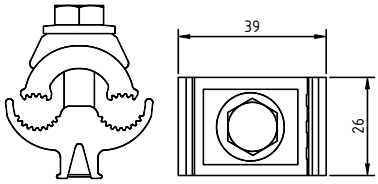
Тип	Сечение провода, мм^2	Матрицы (размер)	Цвет концов	Упаковка, шт.
SJ8.25	25/25	E 173	Оранжевый	10
SJ8.35	35/35	E 173	Красный	10
SJ8.50	50/50	E 173	Жёлтый	10
SJ8.70	70/70	E 173	Белый	10
SJ8.95	95/95	E 215	Серый	10
SJ8.120	120/120	E 215	Розовый	10

Автоматические соединительные зажимы

Тип	Сечение проводов, мм^2	Диаметр проводов, мм	Цвет	Масса, г	Упаковка, шт.
CIL6	25-50	5.8–8.4	Оранжевый / красный	270	1
CIL7	70-95	9.34–11.7	Жёлтый / серый	750	1
CIL8	120-150	11. 7–14.6	Розовый / чёрный	960	1
CIL66	35-50	5.81–8.6	Оранжевый / красный	260	1
CIL67	70-95	9.27–12.06	Жёлтый / серый	470	1
CIL68	120-150	12.75–14.86	Розовый / чёрный	790	1

6. Ответвительные (соединительные) зажимы

Ответвительные (соединительные) плашечные зажимы Al/Al



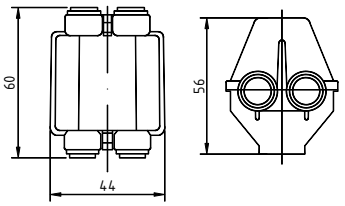
Особенности зажимов:
- SL37.1 имеет один болт;
- SL37.2 имеет два болта;
- SL2.11, SL4.21 и SL8.21 очищены и смазаны, поставляется в полиэтиленовых пакетах;
- SL4.25 имеет подпружиненную верхнюю плашку.

Тип	Сечение провода, мм^2		Момент затяжки, Нм	Масса, г	Упаковка, шт.
	Магистрали	Ответвления			
SL37.1	6-95	6-95	22	55	200
SL37.2	6-95	6-95	22	100	50
SL37.201*	6-95	6-95	22	100	50
Дополнительно					
SL2.11	*16 – 50*	*16 – 50*	*20*	*50*	*200*
SL4.21	*16 – 120*	*16 – 120*	*20*	*125*	*50*
SL4.25	*16 –120*	*16 – 120*	*20*	*125*	*50*
SL8.21	*50 – 240*	*50 – 240*	*44*	*280*	*25*

** Зажим снабжен болтами М8 со срывными головками*

Защитные кожуха для плашечных зажимов

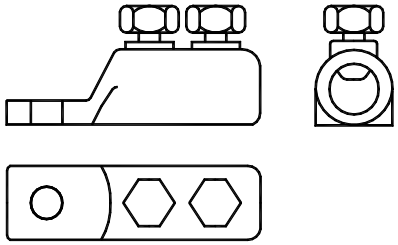
Применяются на ответвительных (соединительных) зажимах в целях предотвращения возможности прикосновения к токоведущим частям, для защиты от влаги и коррозии. Защитные кожуха устанавливаются отверстием для водяного конденсата вниз. Кожухи изготовлены из пластмассы, которая устойчива к атмосферным воздействиям и ультрафиолетовому излучению. Имеющиеся внутри кожухов ребра жесткости удлиняют пути токов утечки.



Тип	Тип зажима	Максимальное сечение провода, мм^2	Масса, г	Упаковка, шт.
SP14	SM 1.11, SL 2.11, SM 7.1	50	20	100
SP15	SM 2.11, SM 2.21, SL 4.21, SL 37.1, SL 37.2, SL 37.201, SL39.2	120	30	100
SP16	SM 4.21, SL 8.21, SL 25.2, SL14.2, SE20	185	50	50

Кабельные наконечники с болтами со срывной головкой SAL

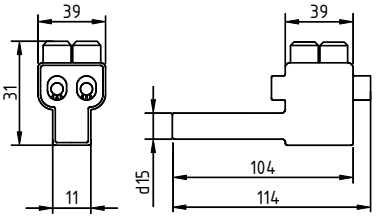
Используются для подключения алюминиевых или медных проводников к шинам распределительных щитов. Наконечники изготовлены из коррозионностойкого алюминиевого сплава и покрыты оловом. Для получения надежного контакта необходимо затягивать болты до срыва головки. Наконечники SAL1.2, SAL2.2, SAL3.2 предназначены только для алюминиевых проводников.



Тип	Сечение, мм	Диаметр, мм	Диаметр проводов, мм	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
SAL1.27	**10-50**	8,5	3-10	33	100
SAL2.27	**50-95**	10,5	7-15	75	100
SAL3.27	**95-185**	12,5	10-19	130	50
SAL4.27	**150-300**	12,5	12-25	300	50
ST219.500	**500**				

Ответвительные прокалывающие зажимы для нескольких присоединений

Зажимы используются для подключения нескольких ответвлений в одной точке, применяются с зажимами SLIP22.1, SLIP32.2, SLIW54, SLIW58, SL24. Зажим SL29.4 позволяет подключать до двух ответвлений в одной точке, SL 29.8 – до четырёх.

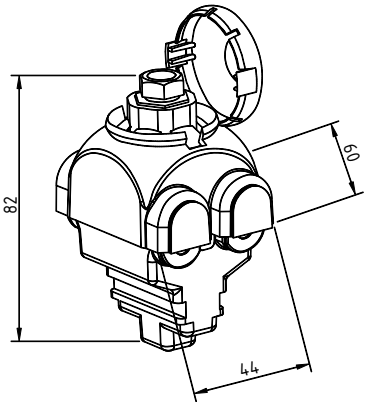


Тип	Зажим магистрали	Ответвительный провод – сечение, мм^2	Момент затяжки, Нм	Масса, г	Упаковка, шт.
SL29.4	SLIP22.1 SLIW58	2x(10-35) Al 2x(1,5-25) Cu	15	150	50
SL29.8	SLIP22.1 SLIW58	4x(10-35) Al 4x(1,5-25) Cu	15	270	25

Прокалывающие зажимы

Особенности зажимов:

- SLIP22.1 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;
- SLIP22.12 то же, что и SLIP22.1, но предназначены для соединения неизолированных алюминиевых проводов с изолированными алюминиевыми проводами, крышка изолирующего корпуса серая;
- SLIP22.127 то же, что и SLIP22.1, но предназначены для соединения неизолированных алюминиевых или медных проводов с изолированными алюминиевыми или медными проводами.

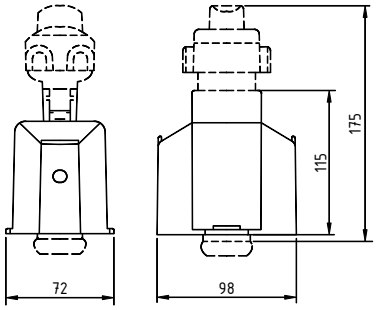


Тип	Сечение провода, мм^2		Диаметр проводов, мм	Масса, г	Упаковка, шт.
	Магистрали	Ответвления			
SLIP22.1	10 – 95 Al 1,5 – 70 Cu	10 – 95 Al 1,5 – 70 Cu	3-16	120	50
SLIP22.12	25 – 95 Al не изолированный	2,5 – 95 Al	6,5-13	120	50
SLIP22.127	25 – 95 Al 25 – 70 Cu не изолированный	2,5 – 95 Al 1,5 – 70 Cu	6,5-13	120	50
SLIP32.2	16 – 150 Al 16– 150 Cu	16 – 120 Al 16 – 95 Cu	7-19	150	50
SLIP32.21	25 – 95 Al 25 – 70 Cu не изолированный	16 – 120 Al 16 – 95 Cu	7-19	150	50
Дополнительно					
SL16.24	*50 – 150 Al* *10 – 95 Al/Cu*	*50 – 120 Al* *10 – 95 Al/Cu*	*6-19*	*270*	*25*
SL24	*10 – 150 Al* *10 – 35 Cu*	*10 – 54,6 Al* *16 – 35 Cu*	*6-19*	*135*	*50*

7. Защитные аппараты

Патроны для предохранителей

Используются для подключения и защиты малых потребителей или светильников уличного освещения. Применяются вместе с прокалывающими зажимами SLIP 22.1. Предохранитель в поставку не входит.



Тип	Для предохранителя	Масса, г	Упаковка, шт.
SV29.25	ПВД II 25 А	230	10
SV29.63	ПВД III 63 А	384	10

ОПН с прокалывающим зажимом *SE45*

Серия SE45 разработана специально для линии с изолированными проводниками. Прокалывающий зажим не может использоваться как ответвительный, так как рассчитан только на один изолированный алюминиевый или медный проводник сечением 10-150 мм^2. Зажим без ОПН маркируется SE 45.1

Тип	Сечение проводов, мм^2 Al-Cu	ОПН		Заземляющий зажим Болт M8x25	Упаковка, шт.
		Напряжение, кВ	Ток, кА		
SE45.328-10	**10 – 150**	**0,28**	**10**	**+**	**20**
SE45.344-10	**10 – 150**	**0,44**	**10**	**+**	**20**
SE45.366-10	**10 – 150**	**0,66**	**10**	**+**	**20**

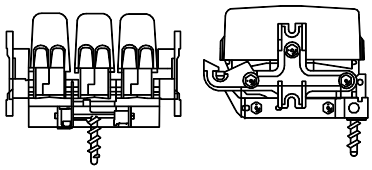
ОПН с прокалывающим зажимом ***SE46***

Серия SE46 снабжена прокалывающими зажимами серии SLIP, которые могут использоваться для организации ответвлений алюминиевым проводником сечением 10-95 мм^2, медным 1,5-70 мм^2. Зажим без ОПН маркируется SE 46.1

Тип	Сечение проводов, мм^2 Al-Cu	ОПН		Заземляющий зажим Болт M8x25	Упаковка, шт.
		Напряжение, кВ	Ток, кА		
SE46.328-10	10 – 95Al / 1,5 – 70Cu	0,28	10	+	20
SE46.344-10	10 – 95Al / 1,5 – 70Cu	0,44	10	+	20
SE46.366-10	10 – 95Al / 1,5 – 70Cu	0,66	10	+	20

8. Мачтовые рубильники с предохранителями

Мачтовые рубильники на номинальный ток 160А



Особенности рубильников:

- SZ151 имеют прокалывающие зажимы и два защитных кожуха, которые отделяют зажимы подходящих и отходящих проводов;
- SZ152 то же, что и SZ151, но имеют плашечные зажимы;
- SZ156 имеют плашечные зажимы, два защитных кожуха для зажимов подходящих и отходящих проводов и один кожух для зажимов нулевого полюса;
- SZ157 то же, что и SZ156, 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		
SZ50.1	1	2 x KG 41	2 x (16-120) AL	1300	1
SZ51	3	6 x KG 41	2 x (16-120 mm^2) AL	4200	1
SZ56	3 + N	8 x KG 41	2 x (16-120 mm^2) AL	5200	1
SZ56.1	4	8 x KG 41	2 x (16-120 mm^2) AL	5200	1
SZ151	3	6 x KG 71	2 x (16-120) AL 2 x (10-95) Cu	4200	1
SZ152	3	6 x KG 41	2 x (16-120 mm^2) AL	4200	1
SZ152.01	3 + N	6 x KG 41+1x KG 71	2 x (16-120) AL	4200	1
SZ156	3 + N	8 x KG 41	2 x (16-120 mm^2) AL	4200	1
SZ157	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		
SZ41	3	6 x KG 43	2 x (50-240mm^2) AL	9500	1
SZ46	3 + N	8 x KG 43	2 x (50-240mm^2) AL	11800	1
SZ46.1	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.
KG41	AL 16-120	2 M8	20	160	50
KG43	AL 50-240	2 M10	40	320	25
KG44	AL 16-120 Cu 6-35	2 M8	20	175	50
KG71*	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.

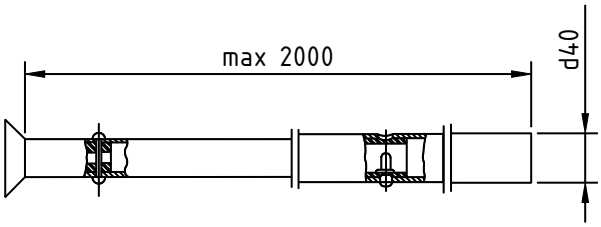
Таблички для мачтовых рубильников с предохранителями

Тип	Описание	Размеры	Масса, г
PEM216	Шина для крепления табличек	250x30x3	120
PEM242.25 = 25 A, PEM242.400 = 400 A	Табличка «Ток предохранителя»	145x60x1.5	18
PEM241.1 = No. 1, PEM241.6 = No. 6	Табличка «Номер цепи»	65x60x1.5	7

Монтажная рейка для крепления рубильников

Тип	Номинальный ток рубильника	Масса, г	Упаковка, шт.
PEK49	160 A	1400	1
	400 A		

Изолированные штанги для мачтовых рубильников



Тип	Длина, м	Масса, г	Упаковка
ST19	1	360	1
ST33	2*	1000	1

* Транспортная длина штанги 1,3 м

9. Комплекты подключения переносных заземлений

Комплект для подключения переносных заземлений различных марок

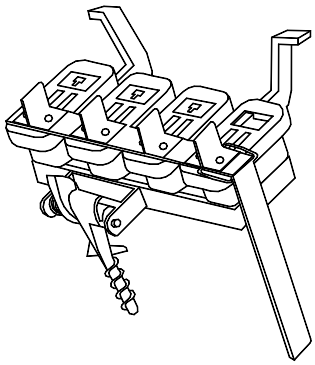
Тип	Состав	Диаметр скобы, мм	Масса, г
ST208.1	Изолированная скоба ST208.1 для подключения к ним переносных заземлений воздушных линий с неизолированными проводами. Свободный конец скоб не имеет изоляции и закрыт пластиковым колпачком. Скобы подключаются к проводу с помощью прокалывающих зажимов SLIP22.1, SLIW54, SLIW57, SLIW58	6	64

Комплект штепсельных переносных заземлений

Тип	Назначение	Масса, г
SE40	Стационарные разъёмы для подключения SE 41. Подключаются к проводу зажимом SLIP 22.1 (в комплект не входит)	190
SE41	Переносное заземление. Имеет семь разъёмов для подключения к SE 40 и один общий разъём для соединения с заземляющим устройством	7600

Заземляющее устройство для рубильников на номинальный ток 160А

Тип	Кол-во полюсов рубильника	Масса, г
ST196.2	3	2800
ST197.2	4	3000



Заземляющее устройство для рубильников на номинальный ток 400А

Тип	Кол-во полюсов рубильника	Масса, г
ST72	3 + N	1,75
ST72.5	3	1,50

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.
SHS25P.110L	25	11,0	зажим	32	4300	-
SHS25P.135L	25	13,5	зажим	32	4900	-
SHS25P.110R	25	11,0	-	32	5000	-
SHS25P.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 со стойками С112, СВ110 и СВ105 ВЛ 10 кВ с защищенными проводами. Шифр Л56-97. – ОАО «РОСЭП».
3. Двухцепные железобетонные опоры со стойками С112, СВ110 и СВ164 ВЛ 10 кВ с защищенными проводами. Шифр Л57-97. – ОАО «РОСЭП».
4. Железобетонные опоры для совместной подвески защищенных проводов ВЛ 10 кВ и самонесущих изолированных проводов одноцепной ВЛ 0,4 кВ. Шифр 19.0157. – ОАО «РОСЭП».
5. Железобетонные опоры для совместной подвески защищенных проводов ВЛ 10 кВ и самонесущих изолированных проводов двухцепной ВЛ 0,4 кВ. Шифр 20.0027. – ОАО «РОСЭП».
6. Переходные железобетонные опоры ВЛ 10 кВ с защищенными проводами. Шифр 21.0050. – ОАО «РОСЭП».
7. Деревянные опоры с защищенными проводами ВЛ 10 кВ. Шифр 22.0012. – ОАО «РОСЭП».
8. Деревянные опоры ВЛ 6-10 кВ с защищенными проводами с анкерно-угловыми опорами с оттяжками. Шифр 26.0004. - ОАО «РОСЭП».
9. Установка длинно-искровых разрядников типа РДИП-10 на опорах ВЛ 10 кВ с защищенными проводами. Шифр 23.0067. – ОАО «РОСЭП», 2003 г.
10. Установка длинно-искровых разрядников петлевого типа РДИП-10-4-УХЛ1 на опорах ВЛ 10 кВ. Шифр Э-211. – ОАО «Институт Западсельэнергопроект», 2003 г.
11. Методические указания по защите распределительных электрических сетей напряжением 0,4-10 кВ от грозовых перенапряжений. Москва.: ОАО «РОСЭП», 2004 г.
12. Правила устройства электроустановок. Раздел 2. Передача электроэнергии. Главы 2.4, 2.5. 7-е изд. М.: НЦ ЭНАС, 2003. 160 с.; ил.
13. Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами. Арх. № ЛЭП98.08. – ОАО «РОСЭП».
14. Двухцепные железобетонные опоры ВЛ 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами. Арх. № ЛЭП98.10. – ОАО «РОСЭП».
15. Переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами. Арх. № 19.0022.1 – ОАО «РОСЭП».
16. Железобетонные стойки для опор ВЛ 0,4 кВ повышающие долговечность и электробезопасность их эксплуатации. Арх. № 20.0139 – ОАО «РОСЭП».
17. Деревянные антисептированные цельностоечные бесподкосные опоры ВЛИ 0,4 кВ. Арх. № 20.0148. – ОАО «РОСЭП».
18. Одноцепные опоры ВЛИ 0,4 кВ на базе железобетонных стоек длиной 8,5 м. Шифр 22.0015 – ОАО «РОСЭП»
19. Двухцепные опоры ВЛИ 0,38 кВ на базе железобетонных стоек длиной 8,5м. Шифр 22.0063 – ОАО «РОСЭП».
20. Пособие по проектированию ВЛЗ 10 кВ с линейной арматурой компании ENSTO. Шифр 25.0001 – ОАО «РОСЭП»