

Пособие по проектированию воздушных линий электропередачи

напряжением 0,38–35 кВ
самонесущими изолированными
и защищенными проводами

2023



| пособие

| enervic.ru



Книга 4. Том 1

Система защищенных проводов
напряжением 6–20 кВ

Редакция 6

Конструкции одноцепных и
двухцепных железобетонных опор

**ПОСОБИЕ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ
НАПРЯЖЕНИЕМ 0,38-20 кВ
С САМОНСУЩИМИ ИЗОЛИРОВАННЫМИ
И ЗАЩИЩЕННЫМИ ПРОВОДАМИ**

**КНИГА 4
СИСТЕМА ЗАЩИЩЕННЫХ ПРОВОДОВ
НАПРЯЖЕНИЕМ 6-20 кВ**

**ТОМ 1
ОДНОЦЕПНЫЕ И ДВУХЦЕПНЫЕ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ**

РЕДАКЦИЯ 6

Логинова С. Е., Логинов А. В., (части I-II, V-XI)

Ударов В. М. (части III-IX)

Консультанты: **Шаманов Д. Г., 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 1. Редакция 6. Система защищенных проводов напряжением 6-20 кВ.

Настоящее издание является продолжением одноименной серии пособий по проектированию компании ENSTO.

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. 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 ЭНЕРВИК. Книга 5.2 – Конструкции железобетонных опор ВЛ 10-20 кВ с подвеской универсального кабеля АНХАМК-WM, АПвЭаПг и совместной подвеской самонесущих изолированных проводов СИП-2, СИП-4 с линейной арматурой ЭНЕРВИК. Книга 6 том 1- Железобетонные опоры ВЛ 10-20 кВ с подвеской самонесущих универсальных кабелей EXCEL, FXCEL, AXCES™ и с совместной подвеской СИП-4.

В книге 4 указанной серии приведены 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. В книге 4 том 1 в редакции 6 добавлено следующее: конструкция концевой опоры с переходом СИПЗ в кабель, варианты установки элегазового выключателя нагрузки, варианты грозозащиты, мачтовая подстанция на двух железобетонных стойках, установка маркеров проводов и т.д.

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.

Содержание

Часть I. Общие сведения	8
1. Введение	9
2. Общие сведения о воздушных линиях электропередачи напряжением 6-20 кВ с защищенными проводами	10
Часть II. Техническое описание	13
1. Основные технические данные:	14
2. Защищенные провода	14
3. Опоры ВЛЗ	17
4. Линейная арматура	20
5. Линейные разъединители	21
6. Установка переносных заземлений	22
7. Устройства защиты от грозových перенапряжений	22
8. Закрепление опор в грунте	24
9. Заземление опор	26
10. Техника безопасности	26
Часть III. Таблицы монтажных стрел провеса	27
1. Основные положения по определению расчетных пролетов опор ВЛ с учетом требований ПУЭ 7 издания	28
2. Состав таблиц	33
3. Состав таблиц монтажных стрел провеса	33
4. Таблицы монтажных стрел провеса	34
Часть IV. Таблицы расчетных пролетов	51
1. Описание	52
2. Состав таблиц	53
3. Таблицы расчетных пролетов	54
Часть V. Номенклатура опор	65
Часть VI. Конструкции одноцепных железобетонных опор по проекту Л56-97	73
Промежуточные опоры <i>ПоБ10-1 ÷ ПоБ10-7</i>	74
Угловые промежуточные опоры <i>УПоБ10-20 ÷ УПоБ10-26</i>	79
Анкерные опоры <i>АмБ10-20 ÷ АмБ10-26</i>	84
Угловые анкерные опоры <i>УАмБ10-20 ÷ УАмБ10-26</i>	91
Ответвительные анкерные опоры <i>ОАмБ10-20 ÷ ОАмБ10-26</i>	98
Концевые опоры <i>КмБ10-20 ÷ КмБ10-26</i>	102
Часть VII. Отдельные элементы одноцепных ВЛЗ	107
Промежуточная опора с линейным разъединителем <i>SZ24</i>	108
Варианты исполнения упрощенных секционирующих пунктов	110
Анкерная опора со сменой проводов <i>АСмБ10-20</i>	112
Переходной пункт. Пример перехода СИПЗ в кабель с <i>SZ24</i>	116
Переходной пункт. Пример перехода СИПЗ в кабель с <i>РЛНД</i>	120
Установка элегазового выключателя нагрузки <i>AUGUSTE 400A (630A)</i>	126
Мачтовая трансформаторная подстанция 10/0,4 кВ	135
Установка сигнальных шаров. Маркеры проводов SP43	140
Часть VIII. Конструкции двухцепных железобетонных опор по проекту Л57-97	141
Промежуточные опоры <i>ПДмБ10-1 ÷ ПДмБ10-3</i>	142
Угловые промежуточные опоры <i>УПДмБ10-1 ÷ УПДмБ10-3</i>	145
Анкерные опоры <i>АДмБ10-1 ÷ АДмБ10-3</i>	148
Угловые анкерные опоры <i>УАДмБ10-1 ÷ УАДмБ10-3</i>	152
Ответвительные опоры <i>ОДмБ10-1 ÷ ОДмБ10-3</i>	156
Часть IX. Грозозащита	161
1. ОПН <i>HE-S15SSGA</i> с изолированной консолью <i>S3D2</i> . Промежуточная опора	162
2. ОПН <i>HE-S15SSGA</i> с изолированной консолью <i>S3D2</i> . Анкерная опора	165
4. Ограничитель перенапряжений <i>HE-S15SSGA</i> . Промежуточная опора	168
5. Ограничитель перенапряжений <i>HE-S15SSGA</i> . Анкерная опора	171
6. Ограничитель перенапряжений с искровым промежутком <i>SDI46 (SDI48)</i>	174
7. Искровой разрядник <i>SDI20.2</i> и <i>SDI20.3</i> . Промежуточная опора	176

8. Устройство защиты от дуги <i>SEW20.2</i> и <i>SEW20.4</i>	178
9. Устройство защиты от дуги <i>SEW20.1+SEW20.2, SEW20.3 + SEW20.4</i>	180
10. Устройство защиты от дуги <i>SDI 27.1</i> . Анкерная опора	182
11. Устройство защиты от дуги <i>SDI27.1</i> . Угловая промежуточная опора	183
12. Устройство защиты от дуги <i>SDI27</i> . Промежуточная опора с подвесной изоляцией	184
13. ОПН с искровым промежутком <i>SDI46.8I2</i> . Анкерная опора.	185
14. ОПН с искровым промежутком <i>SDI46.8I2</i> . Промежуточная опора с подвесной изоляцией	188
Часть X. Металлоконструкции и стойки опор	189
1. Железобетонные стойки <i>CB105-1, CB105-2</i>	190
2. Железобетонная стойка <i>CB110-1, CB110-2</i>	191
3. Железобетонная стойка <i>CI12-1, CI12-2</i>	192
4. Траверса <i>SH151.1R</i>	193
5. Траверса <i>SH188.1R</i>	194
6. Траверса <i>SH188.2R</i>	195
7. Траверса <i>SH188.3R</i>	196
8. Кронштейн <i>SH701R</i>	197
9. Кронштейн <i>SH600.9R</i>	198
10. Оголовки <i>OGs54, OGs55</i>	199
11. Оголовки <i>OGs58, OGs59</i>	200
12. Траверсы <i>TM73, TM73ш</i>	201
13. Траверса <i>TM80</i>	202
14. Траверсы <i>TMs60, TMs60a</i>	203
15. Траверса <i>TMs68</i>	204
16. Траверсы <i>TMs93, TMs94</i>	205
17. Траверсы <i>TMs72a, TMs72б</i>	206
18. Траверса <i>TM6A</i>	207
19. Оголовок <i>OG14</i>	208
20. Накладка <i>OG52</i>	209
21. Крепление изолятора <i>KIsI</i>	210
22. Крепление подкоса <i>Y52, Y1</i>	211
23. Траверса <i>SH70R+SH72R</i>	212
24. Траверса <i>SH75R</i>	213
25. Траверса <i>SH77R</i>	214
26. Кронштейн <i>PA1</i>	215
27. Кронштейн <i>PA2</i>	216
28. Кронштейн <i>PA3</i> и <i>PA5</i>	217
29. Хомуты <i>X7</i> и <i>X8</i>	218
30. Упор <i>УП50</i>	219
31. Заземляющий проводник <i>SH705.1R</i>	220
32. Хомуты <i>X1</i> и <i>X51</i>	220
33. Стяжка <i>SH702R</i>	221
34. Стяжка <i>SH703R</i>	222
35. Кронштейн <i>OT22</i>	223
36. Анкерный болт <i>SH700R</i>	224
37. Опорно-анкерные плиты <i>П-3и, П-4</i>	225
Часть XI. Подбор арматуры	227
1. Изоляторы	228
2. Спиральные вязки.	229
3. Анкерные зажимы.	230
4. Поддерживающие зажимы	232
5. Соединительные зажимы.	232
6. Ответвительные и соединительные зажимы	233
7. Плашечные зажимы.	234
8. Защитные элементы	235
9. Металлоконструкции	236
10. Зажимы для подключения переносных заземлений.	238

11. Устройства защиты от грозových перенапряжений	239
12. Ограничители перенапряжений	242
13. Линейный разъединитель	243
14. Маркеры проводов.	244
15. Устройства защиты от птиц и веток деревьев	245
16. Кабельные муфты на напряжение 10-20 кВ	247
ЛИТЕРАТУРА	250

Часть I

Общие сведения

1. Введение

Компания ЭНЕРВИК являясь правопреемником компании ENSTO работает над внедрением новых и перспективных решений для распределительных электрических сетей напряжением 0,38 - 35 кВ.

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 обуславливают 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 нескольких книг. Книга 1 (редакция 6) – «Система самонесущих изолированных проводов напряжением до 1 кВ без отдельного несущего элемента». Книга 2 (редакция 6) – «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 (редакция 6) – «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 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 ЭНЕРВИК.

В книге 4 том 1 приведены материалы для использования при электрических и механических расчётах элементов линий электропередачи, монтажные схемы опор, рекомендации по применению линейной арматуры компании ЭНЕРВИК для системы защищенных проводов. В состав книги включены таблицы монтажных стрел провеса и таблицы расчетных пролетов по ПУЭ 7 издания.

В книге 4 том 1 в редакции 6 добавлено следующее: основные положения по определению расчетных пролетов опор, конструкция анкерной опоры со сменой проводов АСтБ10-20, конструкция концевой опоры с переходом СИП-3 в кабель через РЛНД, установка выключателя нагрузки и т.д.

Каждая из книг серии имеет следующую структуру:

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

Монтажные схемы, чертежи арматуры и таблицы подбора арматуры связаны между собой ссылками на соответствующие номера страниц. На схемах расположения 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) и другие действующие нормативно-техническими документами.

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, SАХ-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 алюминиевой жилы от атмосферной влаги.

Силовой кабель для воздушных линий электропередачи напряжением 6-20 кВ (марка SАХКА-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 (оголовков) 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

Защищенные провода изготавливаются из термоупрочненного алюминиевого сплава. Провод покрыт изолирующей оболочкой из атмосферостойкого светостабилизированного полиэтилена и имеет круглую форму сечения. В конструкции провода может присутствовать водонабухающий слой расположенный под изолирующей оболочкой. Водонабухающий слой предназначенный для защиты провода от проникновения атмосферной влаги.

Конструктивное исполнение проводов, защищенных изоляцией, на напряжение 10 кВ – одножильное.

На российском рынке провода данного типа имеют следующие марки СИП-3 и SAX-W.

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 50, 70, 95 и 120 мм². 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.

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

1. Основные технические данные

Марки проводов	СИП-3, SAX-W;
Сечение проводов	35, 50, 70, 95, 120, 240 мм ² ;
<i>Стойки опор</i>	
Марки железобетонных опор	СВ105, СВ110, С112;
Длина	10,5, 11,0, 11,2;
Материал стоек опор	железобетон;
Срок службы	не менее 40 лет по техническим условиям завода-изготовителя;
Районы по гололеду	I, II, III, IV;
Ветровые районы	I, II, III, IV.

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	-	13,8	-	200
50	12,6	15,0	239	245
70	14,3	16,6	304	320
95	16,0	18,3	383	410
120	17,4	19,8	461	490
150	18,8	21,2	-	580

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

Таблица 2.2

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм ²	Механические характеристики провода					
	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	14,2	43,4	47,3

На магистралях ВЛЗ, независимо от нормативной толщины стенки гололеда, как правило, должны применяться провода номинальным сечением не менее 70 мм².

На ответвлениях от магистрали ВЛЗ, как правило, должны применяться провода сечением не менее 50 мм².

Физико-механические характеристики защищенных проводов СИП-3 приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Поз.	Физико-механические характеристики проводов	СИП-3
1	Модуль упругости, 104 Н/мм ²	6,3
2	Температурный коэффициент линейного удлинения, 10 ⁻⁶ град ⁻¹	23,0
3	Предел прочности при растяжении σ_r , Н/мм ²	295

Допустимое механическое напряжение в защищенных проводах при наибольшей нагрузке и низшей температуре составляет 114 Н/мм², при среднегодовой температуре 85 Н/мм².

Максимальное расчетное тяжение в проводах СИП-3, обусловленное прочностью опор анкерного типа, равно для проектов шифр Л57-97, 20.0027 и 19.0157 – 4,5 кН, для проектов шифр 21.0050 и 22.0012 – 7 кН, для проекта шифр Л56.97 – 9 кН.

Справочные данные для выбора сечений защищенных проводов по нагреву токами нагрузки

Допустимые токовые нагрузки на защищенные провода (в соответствии с ТУ 16.К71-272-98 и 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	485

Допустимые токи нагрузки провода приведены для условий: допустимый нагрев токопроводящей жилы 90°C, температура воздуха плюс 25°C, скорость ветра 0,6 м/с и интенсивность солнечной радиации 1000 Вт/м².

При расчетных температурах окружающей среды, отличающихся от 25°C, необходимо применять поправочные коэффициенты, указанные в таблице 2.5.

Таблица 2.5

t жилы, °C	Поправочные коэффициенты при температуре окружающей среды, °C											
	-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	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	-	3,2
50	4,3	4,3
70	6,4	6,4
95	8,6	8,6
120	11,0	11,0
150	13,5	13,5

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

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

где t – продолжительность короткого замыкания, сек.

3. Опоры ВЛЗ

До настоящего времени ОАО «РОСЭП» был разработан ряд проектов повторного применения опор ВЛЗ 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
26.0077	Одноцепные и двухцепные деревянные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с горизонтальным и вертикальным расположением проводов с линейной арматурой компании ENSTO
26.0004	Деревянные опоры ВЛ 10 кВ с защищенными проводами ВЛ 10 кВ с анкерно-угловыми опорами с оттяжками

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 мм² для применения в I – IV районах по ветру и I-VII районах по гололеду. Промежуточные опоры разработаны в виде одностоечных свободстоящих 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 мм² для применения в I – IV районах по ветру и I-VII районах по гололеду.

Промежуточные опоры разработаны в виде одностоечных свободстоящих 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 устанавливается траверса с крюками для крепления самонесущих изолированных проводов.

Проект разработан с учетом подвески защищенных проводов СИП-3 (SAX) сечением 50, 70, 95, 120 мм² и СИП-4 сечением 4x70 и 4x95 мм².

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 устанавливается траверса или две детали с крюками 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 мм² и двух проводов СИП-4 сечением до 4х70 мм².

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 мм² 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 мм² 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.

4. Линейная арматура

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

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 XI, п.1):

- керамические со втулкой в головке – SDI37R;
- 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 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 XI, п.1):

- гирлянды подвесных стеклянных изоляторов – SH193;
- подвесные полимерные изоляторы – SDI90R.

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 SO255 и SO256 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 предпочтительным, 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 зажимы служат главным образом для соединения защищенных проводов в пролете. Возможно применение двух видов соединительных зажимов:

- прессуемые соединительные зажимы типа SJ;
- автоматические соединительные зажимы типа CIL.

Прессуемые зажимы требуют при монтаже применение специальных пресс-клещей с соответствующими матрицами для опрессовки. Автоматические зажимы монтируются вручную без применения пресс-клещей.

Ответвительные зажимы

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

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

В виду того, что прокалывающие зажимы SLW25.2 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 и SP16.

5. 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, изолирующая подвеска «траверса – натяжной изолятор – разъединитель – натяжной зажим». 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.

6. 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 XI, п. 10).

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 XI, п. 11). При этом зажимы монтируются 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.

7. Устройства защиты от грозовых перенапряжений

При применении на ВЛ 6-10 кВ защищенных проводов необходимо устанавливать аппараты защиты от пережога 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 и SEW21

Устройство защиты от дуги SEW20 и SEW21 (дугозащитные «рога») включает в себя прокалывающие зажимы SEW20 или SEW21, дугозащитный «рог» и шунт из алюминиевой проволоки сечением 25 мм². Шунт входит в комплект SEW20.2 и SEW21.2.

Пример конструкции для промежуточной опоры приведен в разделе IX стр. 178.

Принцип действия устройств защиты от дуги SEW20 и SEW21 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 [8].

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 IX стр. 176.

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 [8].

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 IX стр. 174.

Пример конструкции для анкерной опоры приведен в разделе IX 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 мм². Модификация SDI27.1 поставляется без прокалывающего зажима, провод снабжен наконечниками.

Пример конструкции для анкерной опоры приведен в разделе IX стр. 182.

Пример конструкции для угловой опоры приведен в разделе IX стр. 183.

Пример конструкции для промежуточной опоры с подвесной изоляцией приведен в разделе IX на стр. 184.

Устройства SDI27 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 SO181.6.

SDI27.1 используется для анкерных опор с применением натяжных зажимов типа SO255, SO256 и на угловых опорах с применением поддерживающего зажима типа SO181.6.

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

8. Закрепление опор в грунте

Закрепление опор в грунтах рассмотрено для грунтов, предусмотренных приложением 1 СНИП 2.02.01-83 "Основания зданий и сооружений" [12] .

Расчет прочности закрепления промежуточных опор выполнен в соответствии с "Руководством по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи и распределительных устройств подстанций напряжением выше 1 кВ" (Энергосетьпроект, N3041 тм, 1977) [13].

Закрепление промежуточных опор По10-1, По10-2, По10-3, По10-4, По10-5, По10-6, По10-7, ПДтБ10-1, ПДтБ10-2, ПДтБ10-3 в грунте предусматривается, как правило, без анкерных плит в сверленные котлованы диаметром 350-450 мм с глубиной 2,5 м и 3,0 м (со стойками СВ105, СВ110 и С112).

Результаты расчета несущей способности закрепления промежуточных опор По10-1, По10-2, По10-3, По10-4, По10-5, По10-6, По10-7, ПДтБ10-1, ПДтБ10-2, ПДтБ10-3 в грунте, $M_{гр}$ представлены в таблицах 2.11 или 2.12.

Величины расчетных изгибающих моментов M_p , действующих на промежуточные опоры По10-1, По10-2, По10-3, По10-4, По10-5, По10-6, По10-7, ПДтБ10-1, ПДтБ10-2, ПДтБ10-3:

$$M_p = K \cdot (L_{факт} / L_{ветр}), \text{ кН} \cdot \text{м},$$

где K принимается 50 - для стоек СВ105-5, СВ110-5, С112-5;

$L_{ветр}$ - ветровой пролет (см. таблицы 4.2 - 4.7, стр. 54);

$L_{факт}$ - принятый пролет в конкретном проекте ВЛ.

Первоначально проверяется возможность закрепления опор По10-1, По10-2, По10-3, По10-4, По10-5, По10-6, По10-7, ПДтБ10-1, ПДтБ10-2, ПДтБ10-3 на глубину 2,5 м. При условии, что $M_{гр}$ для конкретного грунта по табл. 2.11 больше величины M_p , то опора закрепляется на глубину 2,5 м. В случае $M_{гр} < M_p$, опора закрепляется в грунт на глубину 3,0 м, при этом необходимо уменьшить длину пролета или принять дополнительные меры по усилению закрепления опор в грунтах, что рассматривается при проектировании конкретного объекта.

При установке опор подкосных конструкции требуется установка во всех грунтах (кроме "слабых") железобетонных плит П-3и (П-4). Плита П-3и (П-4) крепится к стойке (к подкосу) с помощью стяжки SH702R для стоек СВ110-5 и С112 или стяжки SH703R для стоек СВ105-5. При этом, необходимо производить гравийно-песчаные подсыпки толщиной 0,5 м над плитой стойки опоры, с тщательным послойным трамбованием. Под подкос песчано-гравийная подсыпка не требуется.

В "слабых грунтах" (глины и суглинки с консистенцией $0,5 < I_L < 0,75$; супеси $0,5 < I_L < 1$) требуются дополнительные меры по усилению закрепления опор в грунтах, что рассматривается при проектировании конкретного объекта.

Таблица 2.11

Несущая способность закрепления в грунтах промежуточных опор По10-1, По10-2, По10-3, По10-4, По10-5, По10-6, По10-7, ПДтБ10-1, ПДтБ10-2, ПДтБ10-3 на опрокидывание, Мгр, кН·м, при глубине заделки 2,5 м.

Глубина заделки, h		2,5 м						
Наименование и виды грунтов		Коэффициент пористости грунта "e"						
		0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
Пески	Гравелистые и крупные	92	72	59	-	-	-	-
	Средней крупности	75	64	50	-	-	-	-
	Мелкие	70	58	42	30	-	-	-
	Пылеватые	64	53	39	28	-	-	-
Супеси	$0 < I_L \leq 0,25$	78	66	55	43	-	-	-
	$0,25 < I_L \leq 0,75$	64	51	43	34	26	-	-
Суглинки	$0 < I_L \leq 0,25$	99	78	64	53	46	38	-
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	87	74	61	51	40	32	-
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	-	-	41	35	28	24	20
Глины	$0 < I_L \leq 0,25$	-	150	119	91	76	61	50
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	-	-	92	77	64	51	39
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	-	-	51	45	37	31	25

Таблица 2.12

Несущая способность закрепления в грунтах промежуточных опор По10-1, По10-2, По10-3, По10-4, По10-5, По10-6, По10-7, ПДтБ10-1, ПДтБ10-2, ПДтБ10-3 на опрокидывание, Мгр, кН·м, при глубине заделки 3,0 м.

Глубина заделки, h		3,0 м						
Наименование и виды грунтов		Коэффициент пористости грунта "e"						
		0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
Пески	Гравелистые и крупные	168	131	107	-	-	-	-
	Средней крупности	136	115	89	-	-	-	-
	Мелкие	126	104	74	53	-	-	-
	Пылеватые	113	94	68	49	-	-	-
Супеси	$0 < I_L \leq 0,25$	134	113	93	73	-	-	-
	$0,25 < I_L \leq 0,75$	110	88	73	57	44	-	-
Суглинки	$0 < I_L \leq 0,25$	164	129	107	88	76	62	-
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	145	123	101	84	66	53	-
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	-	-	69	58	46	39	32
Глины	$0 < I_L \leq 0,25$	-	246	194	148	124	98	80
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	-	-	150	125	104	82	62
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	-	-	83	72	59	49	39

I_L - показатель текучести.

9. Заземление опор

Заземление железобетонных опор должно быть выполнено в соответствии с требованиями главы 2.5 пункты 2.5.129 - 2.5.134 ПУЭ 7 издания.

Для выполнения заземления на железобетонных стойках предусмотрены нижний и верхний заземляющие проводники, изготовленные из стального стержня диаметром 10 мм, которые приварены к двум (четырем) спускам, проходящим внутри железобетонной стойки в качестве рабочей арматуры. Сечение каждого из заземляющих спусков на опоре ВЛ должно быть не менее 35 мм², а для однопроволочных спусков диаметр должен быть не менее 10 мм (сечение 78,5 мм²). Количество спусков должно быть не менее двух.

Траверы и другие стальные элементы опор должны иметь электрическое соединение с заземляющим проводником. Контактные болтовые соединения заземляющих элементов должны быть предварительно зачищены и покрыты слоем смазки антиоксидантом.

Конструктивное выполнение заземления показано на чертежах опор.

Сопrotивления заземляющих устройств опор для ВЛ 6–20 кВ не должны превышать 30 Ом.

При необходимости к нижнему заземляющему проводнику должны быть приварены дополнительные заземлители в соответствии с проектом повторного применения 3.407-150.

Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям типового проекта 3.407-150 «Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ» [14].

10. Техника безопасности

При монтаже опор и проводов должны соблюдаться общие правила техники безопасности в строительстве согласно СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», [18] и СНиП 12-03-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство» [19].

Часть III

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

1. Основные положения по определению расчетных пролетов опор ВЛ с учетом требований ПУЭ 7 издания

Основные положения по определению расчетных пролетов опор ВЛ с учетом требований ПУЭ 7 издания

В части III использованы материалы следующих проектов повторного применения:

- Шифр 24.0066. Расчетные пролеты для железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по ПУЭ 7 издания (дополнение к проектам опор ВЛ) [9];
- Шифр 25.0001. Пособие по проектированию ВЛЗ 10 кВ с линейной арматурой компании ENSTO [10].
- Расчетные пролеты для опор на базе железобетонных стоек СВ164-20 для ВЛ 10 кВ с неизолированными и защищенными проводами по ПУЭ 7 издания. Шифр 26.1203, 2006г. - ОАО "РОСЭП" [11].

1.1. Приказом Минэнерго России от 20 мая 2003 г. №187 утверждены и введены в действие с 1 октября 2003 г. новые «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ 7 издания).

В ПУЭ 7 издания заложена повторяемость климатических нагрузок 1 раз в 25 лет в отличие от ПУЭ 6 издания, которые предусматривали повторяемость климатических нагрузок 1 раз в 5 лет для ВЛ напряжением до 1 кВ и 1 раз в 10 лет для ВЛ 6-330 кВ.

В ПУЭ 7 издания существенно изменились методы механического расчета элементов ВЛ, введены новые коэффициенты, повысились требования к надежности ВЛ.

Все это вызывает необходимость пересчета расчетных пролетов и монтажных стрел провеса проводов для действующих проектов и учета новых методов механического расчета элементов ВЛ при разработке новых проектов опор ВЛ.

1.2. Определение расчетных условий по ветру и гололеду должно производиться на основании соответствующих карт климатического районирования территории РФ с уточнением при необходимости их параметров в сторону увеличения или уменьшения по региональным картам и материалам многолетних наблюдений гидрометеорологических станций и метеопостов за скоростью ветра, массой, размерами и видом гололедно-изморозевых отложений. В малоизученных районах для этой цели могут организовываться специальные обследования и наблюдения.

При отсутствии региональных карт значения климатических параметров уточняются путем обработки соответствующих данных многолетних наблюдений согласно методическим указаниям (МУ) по расчету климатических нагрузок на ВЛ и построению региональных карт с повторяемостью 1 раз в 25 лет.

Основой для районирования по ветровому давлению служат значения максимальных скоростей ветра с 10-минутным интервалом осреднения скоростей на высоте 10 м с повторяемостью 1 раз в 25 лет. Районирование по гололеду производится по максимальной толщине стенки отложения гололеда цилиндрической формы при плотности 0,9 г/см³ на проводе диаметром 10 мм, расположенном на высоте 10 м над поверхностью земли, повторяемостью 1 раз в 25 лет.

1.3. Нормативное ветровое давление W_0 соответствующее 10-минутному интервалу осреднения скорости ветра (V_0), на высоте 10 м над поверхностью земли принимается по таблице 2.5.1 ПУЭ 7 издания.

Таблица 2.5.1 ПУЭ 7 издания

Район по ветру	Нормативное ветровое давление W_0 , Па (скорость ветра V_0 , м/с)
I	400 (25)
II	500 (29)
III	650 (32)
IV	800 (36)
V	1000 (40)
VI	1250 (45)
VII	1500 (49)
Особый	Выше 1500 (выше 49)

1.4. Нормативное ветровое давление при гололеде W_{Γ} с повторяемостью 1 раз в 25 лет определяется по скорости ветра при гололеде v_{Γ} :

$$W_{\Gamma} = \frac{v_{\Gamma}^2}{1,6},$$

Скорость ветра v_{Γ} принимается по региональному районированию ветровых нагрузок при гололеде или определяется по данным наблюдений согласно методическим указаниям по расчету климатических нагрузок. При отсутствии региональных карт и данных наблюдений $W_{\Gamma} = 0,25 \cdot W_0$. Для ВЛ до 20 кВ нормативное ветровое давление при гололеде должно приниматься не менее 200 Па.

1.5. Коэффициент по высоте проводов над землей для ВЛЗ 10 кВ принят равным $K_w = 1,0$ независимо от типа местности.

1.6. Нормативную толщину стенки гололеда b_{Σ} плотностью $0,9 \text{ г/см}^3$ следует принимать по таблице 2.5.3 ПУЭ 7 издания в соответствии с картой районирования территории России по толщине стенки гололеда или по региональным картам районирования.

Таблица 2.5.3 ПУЭ 7 издания

Район по гололеду	Нормативная толщина стенки гололеда b_{Σ} , мм
I	10
II	15
III	20
IV	25
V	30
VI	35
VII	40
Особый	Выше 40

1.7. Нормативная ветровая нагрузка на провода и тросы P_w^H , Н, действующая перпендикулярно проводу (тросу), для каждого рассчитываемого условия определяется по формуле:

$$P_w^H = a_w \cdot K_l \cdot K_w \cdot C_x \cdot W \cdot F \cdot \sin^2 \cdot \varphi,$$

где a_w – коэффициент, учитывающий неравномерность ветрового давления по пролету ВЛ, принимаемый равным:

Ветровое давление, Па	До 200	240	280	300	360	0,92	400	500	580 и более
Коэффициент a_w	1	0,94	0,88	0,85	0,83	0,80	0,76	0,71	0,764

Промежуточные значения a_w определяются линейной интерполяцией;

K_l – коэффициент, учитывающий влияние длины пролета на ветровую нагрузку, равный 1,2 при длине пролета до 50 м, 1,1 – при 100 м, 1,05 – при 150 м, 1,0 – при 250 м и более (промежуточные значения K_l определяется интерполяцией);

K_w – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте в зависимости от типа местности, определяемый по таблице 2.5.2 ПУЭ 7 издания (в данном разделе по п.1.5);

C_x – коэффициент лобового сопротивления, принимаемый равным:

1,1 – для проводов и тросов, свободных от гололеда, диаметром 20 мм и более;

1,2 – для всех проводов и тросов, покрытых гололедом, и для всех проводов и тросов, свободных от гололеда, диаметром менее 20 мм;

W – нормативное давление, Па, в рассматриваемом режиме;

$W = W_0$ – определяется по таблице 2.5.1 в зависимости от ветрового района;

$W = W_{\Gamma}$ – определяется по п. 1.4;

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

F – площадь продольного диаметрального сечения провода, м²;
(при гололеде с учетом условной толщины стенки гололеда $b_{\gamma} = b_{\gamma}$)

φ – угол между направлением ветра и осью ВЛ.

1.8. Нормативная линейная гололедная нагрузка на 1 м провода и трос P_{Γ}^H определяется по формуле, Н/м

$$P_{\Gamma}^H = \pi \cdot K_i \cdot K_d \cdot b_{\gamma} \cdot (d + K_i \cdot K_d \cdot b_{\gamma}) \cdot \rho \cdot g \cdot 10^{-3},$$

где K_i, K_d – коэффициенты, учитывающие изменение толщины стенки гололеда по высоте и в зависимости от диаметра провода (в данном случае приняты равными 1,0);

b_{γ} – толщина стенки гололеда, мм;

d – диаметр провода, мм;

ρ – плотность льда, принимаемая равной 0,9 г/см³;

g – ускорение свободного падения, принимаемое равным 9,8 м/с²;

1.9. Расчетная ветровая нагрузка на провода P_{WII} при механическом расчете проводов по методу допускаемых напряжений определяется по формуле, Н

$$P_{WII} = P_W^H \cdot \gamma_{mv} \cdot \gamma_{pw} \cdot \gamma_{fv},$$

где P_W^H – нормативная ветровая нагрузка;

γ_{mv} – коэффициент надежности по ответственности, принимаемый равным:

1,0 – для одноцепных ВЛ;

1,1 – для двухцепных ВЛ;

γ_{pw} – региональный коэффициент, принимаемый от 1,0 до 1,3.

Значение коэффициента принимается на основании опыта эксплуатации и указывается в задании на проектирование ВЛ;

γ_{fv} – коэффициент надежности по ветровой нагрузке, равный 1,1.

1.10. Расчетная линейная гололедная нагрузка на 1 м провода (троса) P_{r-n} при механическом расчете проводов и тросов по методу допускаемых напряжений определяется по формуле, Н/м.

$$P_{r-n} = P_{\Gamma}^H \cdot \gamma_{nz} \cdot \gamma_{pz} \cdot \gamma_{fz} \cdot \gamma_d,$$

где P_{Γ}^H – нормативная линейная гололедная нагрузка;

γ_{nz} – коэффициент надежности по ответственности, принимаемый равным:

1,0 – для ВЛ до 220 кВ;

1,3 – для ВЛ 330-750 кВ и ВЛ, сооружаемых на двухцепных и многоцепных опорах независимо от напряжения, а также для отдельных особо ответственных одноцепных ВЛ до 220 кВ при наличии обоснования;

γ_{pz} – региональный коэффициент, принимаемый от 1 до 1,5.

Значение коэффициента принимается на основании опыта эксплуатации и указывается в задании на проектирование ВЛ;

γ_{fz} – коэффициент надежности по гололедной нагрузке, равный 1,3 для районов по гололеду I и II; 1,6 для районов по гололеду III и выше;

γ_d – коэффициент условий работы, равный 0,5. 1.11. Нормативная ветровая нагрузка на конструкцию опоры определяется как сумма средней и пульсационной составляющих.

Нормативная средняя составляющая ветровой нагрузки на опору Q_C^H определяется по формуле, Н

$$Q_C^H = K_W \cdot W \cdot C_X \cdot A,$$

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

где K_w и W – принимается по п. 1.7;

C_x – аэродинамический коэффициент, определяемый в зависимости от вида конструкции, согласно строительным нормам и правилам;

A – площадь проекции, ограниченная контуром конструкции, ее части или элемента с наветренной стороны на плоскость перпендикулярно ветровому потоку, вычисленная по наружному габариту, м².

1.12. Нормативная пульсационная составляющая ветровой нагрузки Q_{II}^H для опор высотой до 50 м принимается:

для свободностоящих одностоечных железобетонных опор ВЛ до 35 кВ:

$$Q_{II}^H = 0,8 \cdot Q_C^H,$$

1.13. Расчетная ветровая нагрузка на провода (тросы), воспринимаемая опорами P_{WO} , определяется по формуле, Н

$$P_{WO} = P_W^H \cdot \gamma_{nw} \cdot \gamma_{pw} \cdot \gamma_{fw},$$

где P_W^H – нормативная ветровая нагрузка по п.1.7;

γ_{nw}, γ_{pw} – принимаются согласно п. 1.9;

γ_{fw} – коэффициент надежности по ветровой нагрузке, равный для проводов (тросов), покрытых гололедом и свободных от гололеда:

1,3 – при расчете по первой группе предельных состояний;

1,1 – при расчете по второй группе предельных состояний.

1.14. Расчетная ветровая нагрузка на конструкцию опоры Q , Н, определяется по формуле

$$Q = (Q_C^H + Q_{II}^H) \cdot \gamma_{nw} \cdot \gamma_{pw} \cdot \gamma_{fw},$$

где Q_C^H – нормативная средняя составляющая ветровой нагрузки, принимаемая по п.1.11;

Q_{II}^H – нормативная пульсационная составляющая ветровой нагрузки, принимаемая по п.1.12;

γ_{nw}, γ_{pw} – принимаются согласно п. 1.9;

γ_{fw} – коэффициент надежности по ветровой нагрузке, равный;

1,3 – при расчете по первой группе предельных состояний;

1,1 – при расчете по второй группе предельных состояний.

1.15. Расчетная линейная гололедная нагрузка на 1 м провода (троса) $P_{r.o}$, Н/м, воспринимаемая опорами, определяется по формуле

$$P_{r.o} = P_{\Gamma}^H \cdot \gamma_{ng} \cdot \gamma_{pg} \cdot \gamma_{fg} \cdot \gamma_d,$$

где P_{Γ}^H – нормативная линейная гололедная нагрузка, принимается по п.1.8;

γ_{ng}, γ_{pg} – принимаются согласно п.1.10;

γ_{fg} – коэффициент надежности по гололедной нагрузке при расчете по первой и второй группам предельных состояний, принимается равным:

1,3 – для районов по гололеду I и II;

1,6 – для районов по гололеду III и выше;

γ_d – коэффициент условий работы, равный:

1,0 – при расчете по первой группе предельных состояний;

0,5 – при расчете по второй группе предельных состояний.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.16. Расчетная нагрузка на опоры ВЛ от веса проводов, тросов, гирлянд изоляторов, конструкций опор по первой и второй группам предельных состояний определяется при расчетах как произведение нормативной нагрузки на коэффициент надежности по весовой нагрузке γ_f , принимаемый равным для проводов, тросов и гирлянд изоляторов 1,05, для конструкций опор – в соответствии с указаниями строительных норм и правил на нагрузки и воздействия.

1.17. Нормативные нагрузки на опоры ВЛ от тяжения проводов и тросов определяются при расчетных ветровых и гололедных нагрузках по п.1.9 и п.1.10.

Расчетная горизонтальная нагрузка от тяжения проводов и тросов T_{max} , свободных от гололеда или покрытых гололедом, при расчете конструкций опор, фундаментов и оснований определяется как произведение нормативной нагрузки от тяжения проводов и тросов на коэффициент надежности по нагрузке от тяжения γ_f , равный:

- 1,3 – при расчете по первой группе предельных состояний;
- 1,0 – при расчете по второй группе предельных состояний.

1.18. Расчет ВЛ по нормальному режиму работы необходимо производить для сочетания следующих условий:

- 1) высшая температура t_+ , ветер и гололед отсутствуют.
- 2) низшая температура t_- , ветер и гололед отсутствуют.
- 3) среднегодовая температура $t_{ср}$, ветер и гололед отсутствуют.
- 4) провода и тросы покрыты гололедом по п.1.10, температура при гололеде минус 5°C, ветер отсутствует.
- 5) ветер W_0 , температура минус 5°C, гололед отсутствует.
- 6) провода и тросы покрыты гололедом, ветер при гололеде W_r , температура при гололеде минус 5°C.
- 7) Расчетная нагрузка от тяжения проводов по п.1.17.

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

- 1) $\gamma_{pe} = \gamma_{pz} = 1,0$ - для всех случаев;
- 2) $\gamma_{pe} = 1,3$ и $\gamma_{pz} = 1,5$ - для тех случаев, когда прочность железобетонных опор достаточна при повышенных величинах региональных коэффициентов.

Региональные коэффициенты $\gamma_{pe} = 1,3$ и $\gamma_{pz} = 1,5$ рекомендуется принимать в следующих энергосистемах, отнесенных к наиболее опасным в аварийном отношении:

ОАО «Ставропольэнерго», ОАО «Каббалкэнерго», ОАО «Краснодарэнерго»,
ОАО «Ростовэнерго», ОАО «Калмэнерго», ОАО «Воронежэнерго»,
ОАО «Липецкэнерго», ОАО «Белгородэнерго», ОАО «Пензаэнерго»,
ОАО «Башкирэнерго», ОАО «Сахалинэнерго», ОАО «Камчатскэнерго».

В остальных энергосистемах рекомендуется к применению региональные коэффициенты $\gamma_{pe} = \gamma_{pz} = 1,0$

Во всех энергосистемах для конкретных климатических условий допускается принимать расчетные пролеты в пределах величин, полученных для двух величин региональных коэффициентов.

ОПИСАНИЕ

2. Состав таблиц

Таблицы монтажных стрел провеса разработаны для подвески на ВЛ 10 кВ защищенных проводов типа СИП-3 или SAХ-W следующих сечений: 50, 70, 95 и 120 мм².

Монтажные таблицы разработаны для I-IV районов по ветру и I-VII районов по гололеду в соответствии с Правилами устройства электроустановок седьмого издания.

Монтажные таблицы разработаны для шести типовых проектов опор ВЛ с расчетными пролетами до 120 м и отличаются величиной максимального тяжения Тн 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.):

- $\gamma_{pv} = \gamma_{pz} = 1,0$;
- $\gamma_{pv} = 1,3$ и $\gamma_{pz} = 1,5$;

Состав (содержание) таблиц монтажных стрел провеса для проекта Л56-97 указан в таблице 3.1, для проекта Л57-97 в таблице 3.2.

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

3. Состав таблиц монтажных стрел провеса

Таблица 3.1

Таблица 3.2

Проект Л56-97				Проект Л57-97			
Стойки С112-1, С112-2, СВ110, СВ105		W = 0,4-0,8 кПа	T = 6,9 кН	Стойки С112-1, С112-2, СВ110		W = 0,4-0,8 кПа	T = 3,4 кН
Сечение, мм ²	γ_{pv}	γ_{pz}	Номер таблицы	Сечение, мм ²	γ_{pv}	γ_{pz}	Номер таблицы
50	1,0	1,0	3.3	50	1,0	1,0	3.11
50	1,3	1,5	3.4	50	1,3	1,5	3.12
70	1,0	1,0	3.5	70	1,0	1,0	3.13
70	1,3	1,5	3.6	70	1,3	1,5	3.14
95	1,0	1,0	3.7	95	1,0	1,0	3.15
95	1,3	1,5	3.8	95	1,3	1,5	3.16
120	1,0	1,0	3.9	120	1,0	1,0	3.17
120	1,3	1,5	3.10	120	1,3	1,5	3.18

4. Таблицы монтажных стрел провеса

Таблица 3.3

Проект Л56-97		Марка провода СИП-3 1x50				$\gamma_{pv} = 1,0; \gamma_{pr} = 1,0$		
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	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,6	0,8	
60	0,2	0,4	0,4	0,6	1,0	1,1	1,4	
70	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,1	1,4	
80	0,5	0,8	0,8	1,1	1,3	1,4	1,7	
90	0,8	1,1	1,1	1,4	1,7	1,7	2,0	
100	1,2	1,5	1,6	1,9	2,1	2,2	2,5	
110	1,7	2,1	2,1	2,4	2,7	2,8	3,1	
120	2,3	2,6	2,7	3,0	3,3	3,4	3,7	
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	0,3	0,5	0,6	0,8	1,0	1,0	1,3	
70	0,6	0,9	0,9	1,2	1,4	1,4	1,7	
80	1,1	1,4	1,5	1,7	1,9	2,0	2,2	
90	1,7	2,0	2,1	2,3	2,5	2,6	2,8	
100	2,4	2,7	2,8	3,0	3,2	3,3	3,5	
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	0,3	0,4	0,6	0,6	0,8	
50	0,3	0,5	0,5	0,7	0,9	0,9	1,1	
60	0,7	1,0	1,1	1,2	1,4	1,4	1,6	
70	1,4	1,7	1,7	1,9	2,0	2,1	2,3	
80	2,2	2,4	2,4	2,6	2,7	2,8	3,0	
90	3,0	3,2	3,3	3,4	3,6	3,6	3,8	
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	0,3	0,5	
40	0,2	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	
50	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	
60	1,6	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	
70	2,5	2,6	2,6	2,8	2,9	2,9	3,0	
80	3,4	3,6	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	

Продолжение таблицы 3.3

Проект Л56-97		Марка провода СИП-3 1x50				$\gamma_{рв} = 1,0; \gamma_{рг} = 1,0$		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С							
	-40	-20	-15	0	15	20	40	
$b_э = 30 \text{ мм}$								
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	
30	0,1	0,2	0,2	0,4	0,5	0,5	0,6	
40	0,7	0,8	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	
60	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	
70	3,4	3,5	3,6	3,7	3,7	3,8	3,9	
$b_э = 40 \text{ мм}$								
20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	
30	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	
40	1,6	1,7	1,7	1,7	1,89	1,8	1,9	
50	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	
60	4,1	4,1	4,1	4,2	4,3	4,3	4,4	

Таблица 3.4

Проект Л56-97		Марка провода СИП-3 1x50				$\gamma_{pv} = 1,3; \gamma_{pr} = 1,5$		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С							
	-40	-20	-15	0	15	20	40	
$b_э = 10 \text{ мм}$								
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	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,6	
50	0,2	0,2	0,3	0,4	0,6	0,6	0,9	
60	0,3	0,4	0,4	0,6	0,8	0,9	1,1	
70	0,5	0,8	0,8	1,0	1,3	1,3	1,6	
80	0,9	1,3	1,3	1,6	1,8	1,8	2,1	
90	1,5	1,8	1,9	2,1	2,3	2,4	2,7	
100	2,2	2,5	2,6	2,8	3,0	3,1	3,3	
110	2,9	3,2	3,3	3,5	3,7	3,8	4,0	
$b_э = 15 \text{ мм}$								
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	0,4	0,5	0,6	0,7	
50	0,3	0,5	0,5	0,7	0,9	0,9	1,1	
60	0,8	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	
70	1,4	1,7	1,7	1,9	2,0	2,1	2,3	
80	2,2	2,4	2,5	2,6	2,8	2,8	3,0	
90	3,0	3,3	3,3	3,5	3,6	3,6	3,8	
$b_э = 20 \text{ мм}$								
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	
30	0,1	0,1	0,1	0,3	0,4	0,4	0,5	
40	0,3	0,5	0,5	0,7	0,8	0,8	1,0	
50	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,6	
60	1,7	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	
70	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,2	

Таблица 3.5

Проект Л56-97		Марка провода СИП-3 1x70				$\gamma_{pv} = 1,0; \gamma_{pr} = 1,0$		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С							
	-40	-20	-15	0	15	20	40	
$b_э = 10 \text{ мм}$								
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	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	
50	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	
60	0,2	0,4	0,4	0,6	0,8	0,9	1,1	
70	0,3	0,5	0,5	0,7	1,0	1,0	1,3	
80	0,5	0,7	0,7	1,0	1,2	1,3	1,6	
90	0,6	1,0	1,0	1,2	1,5	1,6	1,9	
100	0,9	1,3	1,3	1,6	1,9	2,0	2,3	
110	1,3	1,8	1,8	2,1	2,4	2,5	2,8	
120	1,8	2,3	2,3	2,6	2,9	3,0	3,3	
$b_э = 15 \text{ мм}$								
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	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	
50	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	
60	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	0,9	1,2	
70	0,4	0,7	0,7	1,0	1,2	1,3	1,5	
80	0,8	1,1	1,2	1,4	1,7	1,7	2,0	
90	1,3	1,6	1,7	2,0	2,2	2,3	2,5	
100	1,9	2,2	2,3	2,5	2,8	2,8	3,1	
$b_э = 20 \text{ мм}$								
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	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	
50	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	1,0	
60	0,5	0,8	0,8	1,0	1,2	1,2	1,5	
70	1,0	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	2,0	
80	1,7	1,9	2,0	2,2	2,4	2,4	2,6	
90	2,4	2,7	2,7	2,9	3,1	3,1	3,3	

Продолжение таблицы 3.5

Проект Л56-97		Марка провода СИП-3 1x70				$\gamma_{pv} = 1,0; \gamma_{pr} = 1,0$		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С							
	-40	-20	-15	0	15	20	40	
$b_э = 25 \text{ мм}$								
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	
30	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,5	
40	0,1	0,3	0,2	0,5	0,6	0,7	0,8	
50	0,5	0,8	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	
60	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	
70	1,9	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	
80	2,8	3,0	3,0	3,1	3,3	3,3	3,5	
$b_э = 30 \text{ мм}$								
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	
30	0,1	0,1	0,1	0,3	0,4	0,4	0,6	
40	0,4	0,6	0,6	0,8	0,9	0,9	1,0	
50	1,1	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,7	
60	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	
70	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	
$b_э = 40 \text{ мм}$								
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	
30	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	
40	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	
50	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	
60	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	

Таблица 3.6

Проект Л56-97		Марка провода СИП-3 1x70				$\gamma_{pv} = 1,3; \gamma_{pr} = 1,5$		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С							
	-40	-20	-15	0	15	20	40	
$b_э = 10 \text{ мм}$								
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	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	
50	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	
60	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	0,8	1,1	
70	0,4	0,6	0,7	0,9	1,1	1,2	1,4	
80	0,7	1,0	1,1	1,3	1,5	1,6	1,9	
90	1,1	1,5	1,6	1,8	2,0	2,1	2,4	
100	1,7	2,0	2,1	2,4	2,6	2,7	2,9	
110	2,3	2,6	2,7	3,0	3,2	3,3	3,6	
$b_э = 15 \text{ мм}$								
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	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	
50	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	1,0	
60	0,5	0,8	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	
70	1,0	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	2,0	
80	1,7	2,0	2,0	2,2	2,4	2,4	2,6	
90	2,4	2,7	2,7	2,9	3,1	3,1	3,3	
$b_э = 20 \text{ мм}$								
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	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,7	0,9	
50	0,6	0,8	0,9	1,0	1,2	1,2	1,4	
60	1,3	1,5	1,5	1,7	1,8	1,8	2,0	
70	2,1	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	

Таблица 3.7

Проект Л56-97		Марка провода СИП-3 1x95				$\gamma_{pv} = 1,0; \gamma_{pr} = 1,0$		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С							
	-40	-20	-15	0	15	20	40	
$b_э = 10 \text{ мм}$								
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	0,8	
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	1,0	1,2	
70	0,4	0,6	0,7	0,9	1,1	1,2	1,5	
80	0,6	0,8	0,9	1,2	1,4	1,5	1,8	
90	0,9	1,2	1,3	1,6	1,8	1,9	2,2	
100	1,3	1,7	1,7	2,0	2,3	2,4	2,7	
110	1,7	2,1	2,2	2,5	2,8	2,9	3,2	
120	2,3	2,7	2,8	3,1	3,3	3,4	3,7	
$b_э = 15 \text{ мм}$								
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	0,8	
50	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	1,0	
60	0,3	0,6	0,6	0,8	1,0	1,1	1,3	
70	0,7	1,0	1,0	1,3	1,5	1,5	1,8	
80	1,1	1,5	1,5	1,8	2,0	2,0	2,3	
90	1,7	2,0	2,1	2,3	2,5	2,6	2,8	
100	2,4	2,7	2,7	2,9	3,1	3,2	3,5	
$b_э = 20 \text{ мм}$								
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	0,8	
50	0,3	0,5	0,6	0,8	0,9	1,0	1,2	
60	0,8	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	1,7	
70	1,4	1,6	1,7	1,8	2,0	2,0	2,2	
80	2,0	2,3	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	
90	2,8	3,0	3,1	3,2	3,4	3,4	3,6	

Продолжение таблицы 3.7

Проект Л56-97		Марка провода СИП-3 1х95				$\gamma_{pv} = 1,0; \gamma_{pr} = 1,0$		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С							
	-40	-20	-15	0	15	20	40	
$b_э = 25 \text{ мм}$								
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	0,3	0,5	0,5	0,7	0,8	0,8	1,0	
50	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,5	
60	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	
70	2,2	2,4	2,4	2,6	2,7	2,7	2,9	
80	3,1	3,3	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	
$b_э = 30 \text{ мм}$								
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	0,7	
40	0,6	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	
50	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	
60	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	
70	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,4	3,6	
$b_э = 40 \text{ мм}$								
20	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	
30	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	
40	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	
50	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	
60	3,6	3,7	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	

Таблица 3.8

Проект Л56-97		Марка провода СИП-3 1х95				$\gamma_{pv} = 1,3; \gamma_{pr} = 1,5$		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С							
	-40	-20	-15	0	15	20	40	
$b_э = 10 \text{ мм}$								
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	0,8	
50	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	1,0	
60	0,3	0,5	0,6	0,8	1,0	1,0	1,3	
70	0,6	0,9	0,9	1,2	1,4	1,4	1,7	
80	1,0	1,3	1,4	1,6	1,8	1,9	2,2	
90	1,5	1,9	1,9	2,2	2,4	2,4	2,7	
100	2,1	2,5	2,5	2,8	3,0	3,0	3,3	
110	2,8	3,1	3,2	3,4	3,6	3,7	3,9	
$b_э = 15 \text{ мм}$								
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	0,8	
50	0,3	0,6	0,6	0,8	0,9	1,0	1,2	
60	0,8	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	1,7	
70	1,4	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2	
80	2,1	2,3	2,4	2,5	2,7	2,7	2,9	
90	2,8	3,1	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7	
$b_э = 20 \text{ мм}$								
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	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
50	0,9	1,1	1,1	1,2	1,4	1,4	1,5	
60	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	
70	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	3,0	

Таблица 3.9

Проект Л56-97		Марка провода СИП-3 1x120				$\gamma_{pv} = 1,0; \gamma_{pr} = 1,0$		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С							
	-40	-20	-15	0	15	20	40	
$b_э = 10 \text{ мм}$								
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	0,1	0,3	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	
50	0,2	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	
60	0,3	0,6	0,6	0,8	1,0	1,1	1,3	
70	0,4	0,7	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	
80	0,7	1,0	1,1	1,4	1,6	1,7	1,9	
90	1,1	1,4	1,5	1,8	2,0	2,1	2,4	
100	1,5	1,9	2,0	2,2	2,5	2,6	2,9	
110	2,0	2,4	2,5	2,8	3,0	3,1	3,4	
$b_э = 15 \text{ мм}$								
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	0,1	0,3	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	
50	0,2	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	
60	0,5	0,7	0,8	1,0	1,2	1,2	1,5	
70	0,9	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,9	
80	1,4	1,7	1,8	2,0	2,2	2,2	2,5	
90	2,0	2,3	2,4	2,6	2,8	2,8	3,0	
100	2,7	3,0	3,0	3,2	3,4	3,5	3,7	
$b_э = 20 \text{ мм}$								
20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	
30	0,1	0,1	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	0,5	0,7	0,8	0,9	1,1	1,1	1,3	
60	1,0	1,2	1,3	1,4	1,6	1,6	1,8	
70	1,6	1,8	1,9	2,0	2,2	2,2	2,4	
80	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	2,9	3,1	
90	3,1	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,9	

Продолжение таблицы 3.9

Проект Л56-97		Марка провода СИП-3 1x120				$\gamma_{pv} = 1,0; \gamma_{pr} = 1,0$		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С							
	-40	-20	-15	0	15	20	40	
$b_э = 25 \text{ мм}$								
20	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	
30	0,1	0,2	0,3	0,5	0,5	0,5	0,6	
40	0,4	0,6	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	
50	1,0	1,1	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	
60	1,7	1,8	2,0	2,1	2,1	2,1	2,3	
70	2,4	2,6	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	
80	3,4	3,5	3,7	3,8	3,8	3,8	3,9	
$b_э = 30 \text{ мм}$								
20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	
30	0,2	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	
40	0,7	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,3	
50	1,4	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	
60	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	
70	3,3	3,4	3,4	3,5	3,6	3,6	3,7	
$b_э = 40 \text{ мм}$								
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	1,7	1,7	1,7	1,8	
50	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8	
60	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0	4,0	4,0	

Таблица 3.10

Проект Л56-97		Марка провода СИП-3 1x120				$\gamma_{pv} = 1,3; \gamma_{pr} = 1,5$		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С							
	-40	-20	-15	0	15	20	40	
$b_э = 10 \text{ мм}$								
20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	
30	0,1	0,1	0,3	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	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	1,0	
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	1,6	1,8	
80	1,2	1,5	1,6	1,8	2,0	2,0	2,3	
90	1,7	2,0	2,1	2,3	2,5	2,6	2,8	
100	2,3	2,6	2,7	2,9	3,1	3,2	3,4	
110	3,0	3,3	3,3	3,6	3,8	3,8	4,1	
$b_э = 15 \text{ мм}$								
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	0,1	0,3	0,4	0,5	0,7	0,7	0,9	
50	0,5	0,7	0,8	0,9	1,1	1,1	1,3	
60	1,0	1,2	1,3	1,4	1,6	1,6	1,8	
70	1,6	1,9	1,9	2,1	2,2	2,2	2,4	
80	2,3	2,6	2,6	2,8	2,9	2,9	3,1	
90	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7	3,7	3,9	
$b_э = 20 \text{ мм}$								
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	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	
50	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	
60	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	
70	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,2	

Таблица 3.11

Проект Л57-97		Марка провода СИП-3 1x50				$\gamma_{pv} = 1,0; \gamma_{pr} = 1,0$		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С							
	-40	-20	-15	0	15	20	40	
$b_э = 10 \text{ мм}$								
50	0,5	0,7	0,8	0,9	1,1	1,1	1,3	
60	1,1	1,3	1,2	1,5	1,6	1,7	1,8	
70	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,5	
$b_э = 15 \text{ мм}$								
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	1,6	1,8	
60	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	
$b_э = 20 \text{ мм}$								
30	0,4	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	
40	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	
50	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	
$b_э = 25 \text{ мм}$								
20	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	
30	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	
40	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	
$b_э = 30 \text{ мм}$								
20	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	
30	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	
40	2,4	2,4	2,4	2,5	2,6	2,5	2,6	
$b_э = 40 \text{ мм}$								
20	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	
30	2,1	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	

Таблица 3.12

Проект Л57-97		Марка провода СИП-3 1x50				$\gamma_{pv} = 1,3; \gamma_{pr} = 1,5$		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С							
	-40	-20	-15	0	15	20	40	
$b_э = 10 \text{ мм}$								
40	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1,1	
50	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	2,5	1,7	
60	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,2	2,4	
$b_э = 15 \text{ мм}$								
30	0,4	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	
40	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	
50	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	
$b_э = 20 \text{ мм}$								
20	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	
30	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	
40	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	

Таблица 3.13

Проект Л57-97		Марка провода СИП-3 1x70				$\gamma_{pv} = 1,0; \gamma_{pr} = 1,0$		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С							
	-40	-20	-15	0	15	20	40	
$b_э = 10 \text{ мм}$								
40	0,6	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	
50	1,3	1,4	1,4	1,6	1,6	1,7	1,8	
60	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	
$b_э = 15 \text{ мм}$								
30	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	
40	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	
50	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	
$b_э = 20 \text{ мм}$								
20	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	
30	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	
40	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	
$b_э = 25 \text{ мм}$								
20	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	
30	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	
40	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	
$b_э = 30 \text{ мм}$								
20	0,5	0,5	0,5	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	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	
$b_э = 40 \text{ мм}$								
20	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	
30	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,3	

Таблица 3.14

Проект Л57-97		Марка провода СИП-3 1x70				$\gamma_{pv} = 1,3; \gamma_{pr} = 1,5$		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С							
	-40	-20	-15	0	15	20	40	
$b_э = 10 \text{ мм}$								
40	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1,1	
50	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	2,5	1,7	
60	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,2	2,4	
$b_э = 15 \text{ мм}$								
30	0,4	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	
40	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	
50	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	
$b_э = 20 \text{ мм}$								
20	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	
30	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	
40	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	

Таблица 3.15

Проект Л57-97		Марка провода СИП-3 1x95				$\gamma_{pv} = 1,0; \gamma_{pr} = 1,0$		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С							
	-40	-20	-15	0	15	20	40	
$b_э = 10 \text{ мм}$								
40	0,4	0,6	0,6	0,8	0,9	0,9	1,0	
50	0,9	1,1	1,1	1,3	1,4	1,4	1,6	
60	1,5	1,7	1,7	1,9	2,0	2,0	2,2	
$b_э = 15 \text{ мм}$								
30	0,3	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	
40	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	
50	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	
$b_э = 20 \text{ мм}$								
30	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	
40	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	
50	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	
$b_э = 25 \text{ мм}$								
20	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	
30	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	
40	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	
$b_э = 30 \text{ мм}$								
20	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	
30	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	
$b_э = 40 \text{ мм}$								
20	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	
30	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4	

Таблица 3.16

Проект Л57-97		Марка провода СИП-3 1x95				$\gamma_{pv} = 1,3; \gamma_{pr} = 1,5$		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С							
	-40	-20	-15	0	15	20	40	
$b_э = 10 \text{ мм}$								
40	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	
50	1,4	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	
60	2,2	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	
$b_э = 15 \text{ мм}$								
30	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	
40	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	
50	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	
$b_э = 20 \text{ мм}$								
20	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	
30	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	
40	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	

Таблица 3.17

Проект Л57-97		Марка провода СИП-3 1x120				$\gamma_{pv} = 1,0; \gamma_{pr} = 1,0$		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С							
	-40	-20	-15	0	15	20	40	
$b_э = 10 \text{ мм}$								
40	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1,1	
50	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,6	
60	1,5	1,7	1,7	1,9	2,0	2,0	2,2	
$b_э = 15 \text{ мм}$								
30	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	
40	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	
50	1,7	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	
$b_э = 20 \text{ мм}$								
20	0,2	0,3	0,3	0,4	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	1,7	1,8	1,8	
$b_э = 25 \text{ мм}$								
20	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	
30	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	
40	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	
$b_э = 30 \text{ мм}$								
20	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	
30	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	
$b_э = 40 \text{ мм}$								
20	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	
30	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	

Таблица 3.18

Проект Л57-97		Марка провода СИП-3 1x120				$\gamma_{pv} = 1,3; \gamma_{pr} = 1,5$		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С							
	-40	-20	-15	0	15	20	40	
$b_э = 10 \text{ мм}$								
30	0,3	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	
40	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	
50	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	
$b_э = 15 \text{ мм}$								
20	0,2	0,3	0,3	0,4	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	1,8	
$b_э = 20 \text{ мм}$								
20	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	
30	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	
40	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	

Часть IV

Таблицы расчетных пролетов для опор ВЛЗ 10 кВ, рассчитанные 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 мм².

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) $\gamma_{\text{рв}} = \gamma_{\text{рг}} = 1,0$ (см. таблицы 4.1, 4.3); 2), $\gamma_{\text{рв}} = 1,3$ и $\gamma_{\text{рг}} = 1,5$ (см. таблицы 4.2, 4.4).

Региональные коэффициенты $\gamma_{\text{рв}} = 1,3$ и $\gamma_{\text{рг}} = 1,5$ 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 $\gamma_{\text{рв}} = \gamma_{\text{рг}} = 1,0$.

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

Расчетные пролеты для одноцепных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по проекту шифр Л56-97

Расчетные пролеты для одноцепных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по проекту шифр Л56-97, рассчитанные по ПУЭ 7 издания для I-IV районов по ветру и гололеду, приведены в таблицах 4.1 и 4.2, а для районов V-VII по гололеду приведены в таблице 4.3.

Габаритные пролеты для различных сечений проводов определены с учетом максимального расчетного тяжения проводов, предусмотренного в проекте шифр Л56-97, т.е. для тяжения проводов при нормативной нагрузке, равной 6,9 кН.

Расчеты выполнены для опор на базе следующих железобетонных стоек:

СВ105-1 (СВ105-3,6 по ТУ5863-007-00113557-94);

СВ105-2 (СВ105-5 по ТУ5863-007-00113557-94);

СВ110-1 (СВ110-3,5 по ТУ5863-007-00113557-94);

СВ110-2 (СВ110-5 по ТУ5863-007-00113557-94);

СВ110-3 (ТУ5863-002-00113557-94);

С112-1 (ТУ5863-009-00113557-95);

С112-2 (ТУ5863-009-00113557-95).

Расчетные пролеты для двухцепных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по проекту шифр Л57-97

Расчетные пролеты для двухцепных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по проекту шифр Л57-97, рассчитанные по ПУЭ 7 издания для I-IV районов по ветру и гололеду, приведены в таблицах 4.4 и 4.6, а для районов V-VII по гололеду приведены в таблице 4.5.

Габаритные пролеты для различных сечений проводов определены с учетом максимального расчетного тяжения проводов, предусмотренного в проекте шифр Л57-97, т.е. для тяжения проводов при нормативной нагрузке, равной 3,4 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 двухцепных опор на базе железобетонных стоек СВ164-20 для ВЛ10 кВ с защищенными проводами по проекту шифр Л57-97

Расчетные пролеты для двухцепных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами, сооружаемых в ненаселенной и населенной местностях, на базе стоек СВ164-20 по проекту шифр Л57-97, рассчитанные по ПУЭ 7 издания для I-IV районов по ветру и I-V районов по гололеду, приведены в таблице 4.7.

Расчеты выполнены для промежуточных опор на базе железобетонных стоек СВ164-20 (ТУ5863-055-00113557-05).

Расчеты выполнены для подвески защищенных проводов СИП-3 сечением 50, 70, 95, 120 мм².

Расчетные пролеты определены как наименьшие величины из рассчитанных по ПУЭ издания габаритных и ветровых пролетов.

Габаритные пролеты для различных сечений проводов определялись с учетом максимально-го расчетного тяжения проводов, предусмотренного в проекте шифр Л57-97, т.е. для тяжения проводов при нормативной нагрузке, равной 5,0 кН.

Расчетные пролеты определялись для следующих величин коэффициентов:

$$\gamma_{fr} = 1,6, \gamma_{nw} = 1,1, \gamma_{nr} = 1,3, \gamma_{pw} = \gamma_{pr} = 1,0, \gamma_{fw} = 1,3 \text{ (для опор)}, \gamma_{fw} = 1,1 \text{ (для проводов)};$$

$$\gamma_d = 1,0 \text{ (для опор)} \text{ и } \gamma_d = 0,5 \text{ (для проводов)}.$$

В таблице 4.9 приведены расчетные изгибающие моменты.

2. Состав таблиц

В таблице 4.1 представлены состав таблиц расчетных пролетов ВЛЗ 10 кВ с указанием их номеров. Для упрощения поиска необходимых таблиц состав приведен по региональным коэффициентам и району по гололеду.

Таблица 4.1

Проект шифр	Региональные коэффициенты	Район по гололеду	Номер таблицы
Одноцепные опоры по проекту шифр Л56-97			
Л56-97	$\gamma_{pw} = 1,0; \gamma_{pr} = 1,0$	I - IV	4.2
	$\gamma_{pw} = 1,0; \gamma_{pr} = 1,0$	V - VII	4.3
	$\gamma_{pw} = 1,3; \gamma_{pr} = 1,5$	I - IV	4.4
Двухцепные опоры по проекту шифр Л56-97			
Л57-97	$\gamma_{pw} = 1,0; \gamma_{pr} = 1,0$	I - IV	4.5
	$\gamma_{pw} = 1,0; \gamma_{pr} = 1,0$	V - VII	4.6
	$\gamma_{pw} = 1,3; \gamma_{pr} = 1,5$	I - IV	4.7

3. Таблицы расчетных пролетов

Таблица 4.2

Проект Л56-97	Региональные коэффициенты $\gamma_{рв} = 1,0$; $\gamma_{рг} = 1,0$															
	I, $W_0 = 400\text{Па}$				II, $W_0 = 500\text{Па}$				III, $W_0 = 650\text{Па}$				IV, $W_0 = 800\text{Па}$			
Марка и сечение провода	Район по гололёду															
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Опора ПоБ10-6 на стойке С112-1 ($M^P=6$ тс·м) по ТУ 5863-009-00113557-95																
50	120 (100)	100 (90)	90 (80)	75 (70)	120 (100)	100 (90)	90 (80)	75 (70)	120 (100)	100 (90)	90 (80)	75 (70)	80 (80)	80 (80)	80 (80)	70 (70)
70	120 (100)	100 (100)	90 (80)	75 (70)	120 (100)	100 (90)	90 (80)	75 (70)	110 (100)	100 (90)	90 (80)	75 (70)	70 (70)	70 (70)	70 (70)	60 (60)
95	120 (100)	100 (90)	90 (80)	75 (70)	120 (100)	100 (90)	90 (80)	75 (70)	100 (100)	100 (90)	90 (80)	75 (70)	70 (70)	70 (70)	70 (70)	55 (55)
120	110 (100)	100 (90)	90 (70)	70 (70)	110 (100)	100 (90)	90 (70)	70 (70)	85 (85)	85 (85)	85 (70)	70 (70)	55 (55)	55 (55)	55 (55)	50 (50)
Опора ПоБ10-7 на стойке С112-2 ($M^P=5$ тс·м) по ТУ 5863-009-00113557-95																
50	120 (110)	90 (80)	80 (80)	60 (60)	120 (110)	90 (80)	80 (80)	60 (60)	100 (100)	90 (80)	80 (80)	80 (60)	65 (65)	65 (65)	65 (65)	50 (50)
70	120 (100)	90 (80)	75 (75)	60 (60)	120 (100)	90 (80)	75 (75)	60 (60)	85 (85)	85 (80)	75 (75)	60 (60)	55 (55)	55 (55)	55 (55)	45 (45)
95	120 (100)	90 (80)	75 (75)	55 (55)	120 (100)	90 (80)	75 (75)	55 (55)	75 (75)	75 (75)	75 (75)	55 (55)	50 (50)	50 (50)	50 (50)	40 (40)
120	110 (90)	90 (80)	70 (70)	55 (55)	110 (90)	90 (80)	70 (70)	55 (55)	70 (70)	70 (70)	70 (70)	55 (55)	45 (45)	45 (45)	45 (45)	35 (35)
Опора ПоБ10-2 на стойке СВ110-2 (СВ110-5 по ТУ 5863-007-00113557-94)																
50	120 (110)	90 (80)	80 (80)	65 (65)	120 (110)	90 (80)	80 (80)	65 (65)	100 (100)	90 (80)	80 (80)	65 (65)	65 (65)	65 (65)	65 (65)	65 (65)
70	120 (100)	90 (80)	75 (75)	65 (65)	120 (100)	90 (80)	75 (75)	65 (65)	85 (85)	85 (80)	75 (75)	65 (65)	55 (55)	55 (55)	55 (55)	55 (55)
95	120 (100)	90 (80)	75 (75)	60 (60)	120 (100)	90 (80)	75 (75)	60 (60)	75 (75)	75 (75)	75 (75)	60 (60)	50 (50)	50 (50)	50 (50)	50 (50)
120	110 (90)	90 (80)	70 (70)	60 (60)	110 (90)	90 (80)	70 (70)	60 (60)	70 (70)	70 (70)	70 (70)	60 (60)	45 (45)	45 (45)	45 (45)	45 (45)
Опора ПоБ10-1 на стойке СВ110-1 (СВ110-3,5 по ТУ 5863-007-00113557-94)																
50	80 (80)	60 (60)	50 (40)	40 (40)	80 (80)	80 (60)	50 (40)	40 (40)	40 (40)	40 (40)	40 (40)	40 (40)	-	-	-	-
70	70 (70)	60 (60)	45 (45)	40 (40)	70 (70)	60 (60)	45 (45)	40 (40)	35 (35)	35 (35)	35 (35)	35 (35)	-	-	-	-
95	60 (60)	55 (55)	45 (45)	40 (40)	60 (60)	55 (55)	45 (45)	40 (40)	30 (30)	30 (30)	30 (30)	30 (30)	-	-	-	-
120	55 (55)	55 (55)	45 (45)	40 (40)	55 (55)	55 (55)	45 (45)	40 (40)	30 (30)	30 (30)	30 (30)	30 (30)	-	-	-	-

В скобках даны расчетные пролеты для промежуточных опор в населенной местности. Расчетные пролеты около опор анкерного типа следует принимать не более указанных в таблице и не более 70 м в ненаселенной местности и не более 50 м в населенной местности.

Продолжение таблицы 4.2

Проект Л56-97	Региональные коэффициенты $\gamma_{pv} = 1,0$; $\gamma_{pr} = 1,0$															
	I, $W_0 = 400\text{Па}$				II, $W_0 = 500\text{Па}$				III, $W_0 = 650\text{Па}$				IV, $W_0 = 800\text{Па}$			
Марка и сечение провода	Район по гололёду															
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Опора ПоБ10-3 на стойке СВ110-3 ($M^P=4$ тс·м) по ТУ 5863-002-00113557-94																
50	110 (100)	80 (80)	60 (60)	50 (50)	110 (100)	80 (80)	60 (60)	50 (50)	65 (65)	65 (65)	60 (60)	50 (50)	35 (35)	35 (35)	35 (35)	35 (35)
70	100 (100)	75 (75)	60 (60)	50 (50)	100 (100)	75 (75)	60 (60)	50 (50)	55 (55)	55 (55)	55 (55)	50 (50)	35 (35)	35 (35)	35 (35)	35 (35)
95	85 (85)	70 (70)	55 (55)	45 (45)	85 (85)	70 (70)	55 (55)	45 (45)	50 (50)	100 (90)	90 (80)	45 (45)	30 (30)	30 (30)	30 (30)	30 (55)
120	75 (75)	70 (70)	55 (55)	45 (45)	75 (75)	70 (70)	55 (55)	45 (45)	45 (45)	85 (85)	85 (70)	45 (45)	25 (25)	25 (25)	25 (25)	25 (25)
Опора ПоБ10-5 на стойке СВ105-2 (СВ105-5 по ТУ 5863-007-00113557-94)																
50	110 (90)	90 (80)	80 (70)	70 (60)	110 (90)	90 (80)	80 (70)	70 (60)	110 (90)	90 (80)	80 (70)	70 (60)	70 (70)	70 (70)	70 (70)	70 (60)
70	110 (90)	90 (80)	80 (70)	70 (60)	110 (90)	90 (80)	80 (70)	70 (60)	100 (90)	90 (80)	80 (70)	70 (60)	60 (60)	60 (60)	60 (60)	60 (60)
95	110 (90)	90 (80)	80 (70)	65 (60)	110 (90)	90 (80)	80 (70)	65 (60)	85 (85)	85 (80)	80 (70)	65 (60)	55 (55)	55 (55)	55 (55)	55 (55)
120	100 (80)	90 (70)	80 (60)	65 (60)	100 (80)	90 (70)	80 (60)	65 (60)	75 (75)	75 (70)	75 (60)	65 (60)	50 (50)	50 (50)	50 (50)	50 (50)
Опора ПоБ10-4 на стойке СВ105 -1 (СВ105-3,6 по ТУ 5863-007-00113557-94)																
50	90 (90)	70 (70)	55 (55)	45 (45)	90 (90)	70 (70)	55 (55)	45 (45)	50 (50)	50 (50)	50 (50)	45 (45)	-	-	-	-
70	80 (80)	65 (65)	50 (50)	45 (45)	80 (80)	65 (65)	50 (50)	45 (45)	45 (45)	45 (45)	45 (45)	45 (45)	-	-	-	-
95	70 (70)	65 (65)	50 (50)	40 (40)	70 (70)	65 (65)	50 (50)	40 (40)	40 (40)	40 (40)	40 (40)	40 (40)	-	-	-	-
120	65 (65)	60 (60)	50 (50)	40 (40)	65 (65)	60 (60)	50 (50)	40 (40)	35 (35)	35 (35)	35 (35)	35 (35)	-	-	-	-

В скобках даны расчетные пролеты для промежуточных опор в населенной местности. Расчетные пролеты около опор анкерного типа следует принимать не более, указанных в таблице и не более 70 м в ненаселенной местности и не более 50 м в населенной местности.

Таблица 4.3

Проект Л56-97	Региональные коэффициенты $\gamma_{рв} = 1,0$; $\gamma_{рг} = 1,0$							
	Район по ветру	I, $W_0 = 400\text{Па}$		II, $W_0 = 500\text{Па}$		III, $W_0 = 650\text{Па}$		IV, $W_0 = 800\text{Па}$
Марка и сечение провода	Район по гололёду							
	V	VII	V	VII	V	VII	V	VII
Опора ПоБ10-6 на стойке С112-1 ($M^P=6\text{ тс}\cdot\text{м}$) по ТУ 5863-009-00113557-95								
50	65 (60)	50 (50)	65 (60)	50 (50)	65 (60)	50 (50)	65 (60)	50 (50)
70	65 (60)	50 (50)	65 (60)	50 (50)	65 (60)	50 (50)	60 (60)	50 (50)
95	60 (60)	45 (45)	60 (60)	45 (45)	60 (60)	45 (45)	55 (55)	45 (45)
120	60 (60)	45 (45)	60 (60)	45 (45)	60 (60)	45 (45)	50 (50)	45 (45)
Опора ПоБ10-7 на стойке С112-2 ($M^P=5\text{ тс}\cdot\text{м}$) по ТУ 5863-009-00113557-95								
50	50 (50)	40 (40)	50 (50)	40 (40)	50 (50)	40 (40)	50 (50)	40 (40)
70	50 (50)	40 (40)	50 (50)	40 (40)	50 (50)	40 (40)	45 (45)	40 (40)
95	50 (50)	40 (40)	50 (50)	40 (40)	50 (50)	40 (40)	40 (40)	40 (40)
120	50 (50)	40 (40)	50 (50)	40 (40)	50 (50)	40 (40)	35 (35)	35 (35)
Опора ПоБ10-2 на стойке СВ110-2 (СВ110-5 по ТУ 5863-007-00113557-94)								
50	55 (55)	40 (40)	55 (55)	40 (40)	55 (55)	40 (40)	55 (55)	40 (40)
70	55 (55)	40 (40)	55 (55)	40 (40)	55 (55)	40 (40)	55 (55)	40 (40)
95	50 (50)	40 (40)	50 (50)	40 (40)	50 (50)	40 (40)	50 (50)	40 (40)
120	50 (50)	40 (40)	50 (50)	40 (40)	50 (50)	40 (40)	45 (45)	40 (40)
Опора ПоБ10-1 на стойке СВ110-1 (СВ110-3,5 по ТУ 5863-007-00113557-94)								
50	35 (35)	25 (25)	35 (35)	25 (25)	35 (35)	25 (25)	-	-
70	35 (35)	25 (25)	35 (35)	25 (25)	35 (35)	25 (25)	-	-
95	30 (30)	25 (25)	30 (30)	25 (25)	35 (35)	25 (25)	-	-
120	30 (30)	25 (25)	30 (30)	25 (25)	30 (30)	25 (25)	-	-
Опора ПоБ10-3 на стойке СВ110-3 ($M^P=4\text{ тс}\cdot\text{м}$) по ТУ 5863-002-00113557-94								
50	40 (40)	30 (30)	40 (40)	30 (30)	40 (40)	30 (30)	35 (35)	30 (30)
70	40 (40)	30 (30)	40 (40)	30 (30)	40 (40)	30 (30)	35 (35)	30 (30)
95	40 (40)	30 (30)	40 (40)	30 (30)	40 (40)	30 (30)	30 (30)	30 (30)
120	40 (40)	30 (30)	40 (40)	30 (30)	40 (40)	30 (30)	25 (25)	25 (25)
Опора ПоБ10-5 на стойке СВ105-2 (СВ105-5 по ТУ 5863-007-00113557-94)								
50	60 (50)	45 (40)	60 (50)	45 (40)	60 (50)	45 (40)	60 (50)	45 (40)
70	60 (50)	45 (40)	60 (50)	45 (40)	60 (50)	45 (40)	60 (50)	45 (40)
95	55 (50)	45 (40)	55 (50)	45 (40)	55 (50)	45 (40)	55 (55)	45 (40)
120	55 (50)	40 (40)	55 (50)	40 (40)	55 (50)	40 (40)	50 (50)	40 (40)
Опора ПоБ10-4 на стойке СВ105-1 (СВ105-3,6 по ТУ 5863-007-00113557-94)								
50	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)	-	-
95	35 (35)	30 (30)	35 (35)	30 (30)	35 (35)	30 (30)	-	-
120	35 (35)	30 (30)	35 (35)	30 (30)	35 (35)	30 (30)	-	-

В скобках даны расчетные пролеты для промежуточных опор в населенной местности.

Расчетные пролеты около опор анкерного типа следует принимать не более, указанных в таблице и не более 35 м.

В шестом районе по гололеду для $b_э = 35\text{ мм}$ пролет принимается средним между пролетами для пятого и седьмого района по гололеду.

Таблица 4.4

Проект Л56-97	Региональные коэффициенты $\gamma_{pv} = 1,3; \gamma_{pr} = 1,5$															
	I, $W_0 = 400\text{Па}$				II, $W_0 = 500\text{Па}$				III, $W_0 = 650\text{Па}$				IV, $W_0 = 800\text{Па}$			
Район по ветру	Район по гололёду															
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Опора ПоБ10-6 на стойке С112-1 ($M^P=6$ тс·м) по ТУ 5863-009-00113557-95																
50	110 (90)	90 (80)	70 (60)	-	110 (90)	90 (80)	70 (60)	-	70 (70)	70 (70)	70 (60)	-	40 (40)	40 (40)	40 (40)	-
70	110 (90)	85 (80)	65 (60)	-	110 (90)	85 (80)	65 (60)	-	60 (60)	60 (60)	60 (60)	-	35 (35)	35 (35)	35 (35)	-
95	110 (90)	80 (80)	65 (60)	-	110 (90)	80 (80)	65 (60)	-	55 (55)	55 (55)	55 (55)	-	30 (30)	30 (30)	30 (30)	-
120	110 (90)	75 (75)	60 (60)	-	110 (90)	75 (75)	60 (60)	-	50 (50)	50 (50)	50 (50)	-	30 (30)	30 (30)	30 (30)	-
Опора ПоБ10-7 на стойке С112-2 ($M^P=5$ тс·м) по ТУ 5863-009-00113557-95																
50	100 (90)	90 (80)	80 (80)	-	100 (90)	75 (75)	55 (55)	-	55 (55)	55 (55)	55 (55)	-	30 (30)	30 (30)	30 (30)	-
70	90 (90)	70 (70)	55 (55)	-	90 (90)	70 (70)	55 (55)	-	50 (50)	50 (50)	50 (50)	-	30 (30)	30 (30)	30 (30)	-
95	80 (80)	65 (65)	50 (50)	-	80 (80)	65 (65)	50 (50)	-	45 (45)	45 (45)	45 (45)	-	25 (25)	25 (25)	25 (25)	-
120	70 (70)	65 (65)	50 (50)	-	70 (70)	65 (65)	50 (50)	-	40 (40)	40 (40)	40 (40)	-	25 (25)	25 (25)	25 (25)	-
Опора ПоБ10-2 на стойке СВ110-2 (СВ110-5 по ТУ 5863-007-00113557-94)																
50	100 (90)	75 (75)	55 (55)	-	100 (90)	75 (75)	55 (55)	-	55 (55)	55 (55)	55 (55)	-	30 (30)	30 (30)	30 (30)	-
70	90 (90)	70 (70)	55 (55)	-	90 (90)	70 (70)	55 (55)	-	50 (50)	50 (50)	50 (50)	-	30 (30)	30 (30)	30 (30)	-
95	80 (80)	65 (65)	50 (50)	-	80 (80)	65 (65)	50 (50)	-	45 (45)	45 (45)	45 (45)	-	25 (25)	25 (25)	25 (25)	-
120	70 (70)	65 (65)	50 (50)	-	70 (70)	65 (65)	50 (50)	-	40 (40)	40 (40)	40 (40)	-	25 (25)	25 (25)	25 (25)	-
Опора ПоБ10-1 на стойке СВ110-1 (СВ110-3,5 по ТУ 5863-007-00113557-94)																
50	90 (80)	75 (70)	60 (60)	-	90 (80)	75 (70)	60 (60)	-	60 (60)	60 (60)	60 (60)	-	35 (35)	35 (35)	35 (35)	-
70	90 (80)	75 (70)	60 (60)	-	90 (80)	75 (70)	60 (60)	-	55 (55)	55 (55)	55 (55)	-	30 (30)	30 (30)	30 (30)	-
95	80 (80)	70 (70)	55 (55)	-	80 (80)	70 (70)	55 (55)	-	50 (50)	50 (50)	50 (50)	-	30 (30)	30 (30)	30 (30)	-
120	75 (70)	70 (60)	55 (55)	-	75 (70)	70 (60)	55 (55)	-	45 (45)	45 (45)	45 (45)	-	25 (25)	25 (25)	25 (25)	-

В скобках даны расчетные пролеты для промежуточных опор в населенной местности. Расчетные пролеты около опор анкерного типа следует принимать не более указанных в таблице и не более 60 м в ненаселенной местности и не более 40 м в населенной местности.

Таблица 4.5

Проект Л57-97	Региональные коэффициенты $\gamma_{pv} = 1,0$; $\gamma_{pr} = 1,0$															
	I, $W_0 = 400\text{Па}$				II, $W_0 = 500\text{Па}$				III, $W_0 = 650\text{Па}$				IV, $W_0 = 800\text{Па}$			
Марка и сечение провода	Район по гололёду															
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Опора ПДтБ10-1 на стойке СВ110-2 (СВ110-5 по ТУ 5863-007-00113557-94)																
50	55 (50)	40 (40)	35 (35)	30 (30)	55 (50)	40 (40)	35 (35)	30 (30)	35 (35)	35 (35)	35 (35)	30 (30)	20 (20)	20 (20)	20 (20)	-
70	55 (50)	40 (40)	30 (30)	30 (30)	50 (50)	40 (40)	30 (30)	30 (30)	30 (30)	30 (30)	30 (30)	30 (30)	20 (20)	20 (20)	20 (20)	-
95	50 (50)	40 (40)	30 (30)	25 (25)	45 (45)	40 (40)	30 (30)	25 (25)	25 (25)	25 (25)	25 (25)	25 (25)	-	-	-	-
120	50 (50)	35 (35)	30 (30)	25 (25)	40 (40)	35 (35)	30 (30)	25 (25)	25 (25)	25 (25)	25 (25)	25 (25)	-	-	-	-
Опора ПДтБ10-2 на стойке С112-1 ($M^P=6\text{ тс}\cdot\text{м}$) по ТУ 5863-009-00113557-95																
50	70 (50)	50 (50)	40 (40)	35 (30)	70 (50)	50 (50)	40 (40)	35 (30)	45 (45)	45 (45)	40 (40)	35 (30)	30 (30)	30 (30)	30 (30)	30 (30)
70	65 (50)	50 (40)	40 (40)	35 (30)	65 (50)	50 (40)	40 (40)	35 (30)	40 (40)	40 (40)	40 (40)	35 (30)	25 (25)	25 (25)	25 (25)	25 (25)
95	60 (50)	45 (40)	40 (40)	30 (30)	60 (50)	45 (40)	40 (40)	30 (30)	35 (35)	35 (35)	35 (35)	30 (30)	20 (20)	20 (20)	20 (20)	20 (20)
120	60 (50)	45 (40)	35 (30)	30 (30)	50 (50)	45 (40)	35 (30)	30 (30)	30 (30)	30 (30)	30 (30)	30 (30)	20 (20)	20 (20)	20 (20)	20 (20)
Опора ПДтБ10-3 на стойке ($M^P=5\text{ тс}\cdot\text{м}$) по ТУ 5863-009-00113557-95																
50	55 (50)	40 (40)	35 (35)	30 (30)	55 (50)	40 (40)	35 (35)	30 (30)	35 (35)	35 (35)	35 (35)	30 (30)	20 (20)	20 (20)	20 (20)	-
70	55 (50)	40 (40)	30 (30)	30 (30)	50 (50)	40 (40)	30 (30)	30 (30)	30 (30)	30 (30)	30 (30)	30 (30)	20 (20)	20 (20)	20 (20)	-
95	50 (50)	40 (40)	30 (30)	25 (25)	45 (45)	40 (40)	30 (30)	25 (25)	25 (25)	25 (25)	25 (25)	25 (25)	-	-	-	-
120	50 (50)	35 (35)	30 (30)	25 (25)	40 (40)	35 (35)	30 (30)	25 (25)	25 (25)	25 (25)	25 (25)	25 (25)	-	-	-	-

В скобках даны расчетные пролеты для промежуточных опор в населенной местности. Расчетные пролеты около опор анкерного типа следует принимать не более указанных в таблице и не более 30 м в населенной местности.

Таблица 4.6

Проект Л57-97	Региональные коэффициенты $\gamma_{pv} = 1,0$; $\gamma_{pr} = 1,0$							
	I, $W_0 = 400\text{Па}$		II, $W_0 = 500\text{Па}$		III, $W_0 = 650\text{Па}$		IV, $W_0 = 800\text{Па}$	
Район по ветру								
Марка и сечение провода	Район по гололёду							
	V	VII	V	VII	V	VII	V	VII
Опора ПДтБ10-1 на стойке СВ110-2 (СВ110-5 по ТУ 5863-007-00113557-94)								
50	25 (25)	20 (20)	25 (25)	20 (20)	25 (25)	20 (20)	-	-
70	25 (25)	20 (20)	25 (25)	20 (20)	25 (25)	20 (20)	-	-
95	20 (20)	20 (20)	20 (20)	20 (20)	20 (20)	20 (20)	-	-
120	20 (20)	20 (20)	20 (20)	20 (20)	20 (20)	20 (20)	-	-
Опора ПДтБ10-2 на стойке С112-1 ($M^P=6$ тс·м) по ТУ 5863-009-00113557-95								
50	30 (30)	25 (20)	30 (30)	25 (20)	30 (30)	25 (20)	30 (30)	25 (20)
70	30 (30)	25 (20)	30 (30)	25 (20)	30 (30)	25 (20)	25 (20)	25 (20)
95	30 (30)	20 (20)	30 (30)	20 (20)	30 (30)	20 (20)	20 (20)	20 (20)
120	30 (30)	20 (20)	30 (30)	20 (20)	30 (30)	20 (20)	20 (20)	20 (20)
Опора ПДтБ10-3 на стойке С112-2 ($M^P=5$ тс·м) по ТУ 5863-009-00113557-95								
50	25 (25)	20 (20)	25 (25)	20 (20)	25 (25)	20 (20)	-	-
70	25 (25)	20 (20)	25 (25)	20 (20)	25 (25)	20 (20)	-	-
95	20 (20)	20 (20)	20 (20)	20 (20)	20 (20)	20 (20)	-	-
120	20 (20)	20 (20)	20 (20)	20 (20)	20 (20)	20 (20)	-	-

В скобках даны расчетные пролеты для промежуточных опор в населенной местности.

В ненаселенной местности пролеты принимаются по таблице 4.6 для всех типов опор, в населенной местности расчетные пролеты около опор анкерного типа принимаются не более 20 м.

В шестом районе по гололеду для $b_э = 35$ мм пролет принимается средним между пролетами для пятого и седьмого района по гололеду.

Таблица 4.7

Проект Л57-97	Региональные коэффициенты $\gamma_{pv} = 1,3; \gamma_{pr} = 1,5$															
	I, $W_0 = 400\text{Па}$				II, $W_0 = 500\text{Па}$				III, $W_0 = 650\text{Па}$				IV, $W_0 = 800\text{Па}$			
Марка и сечение провода	Район по гололёду															
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Опора ПДтБ10-1 на стойке СВ110-2 (СВ110-5 по ТУ 5863-007-00113557-94)																
50	40 (40)	30 (30)	25 (25)	-	35 (30)	30 (30)	25 (25)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	35 (35)	30 (30)	20 (20)	-	30 (30)	30 (30)	20 (20)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95	35 (35)	25 (25)	20 (20)	-	25 (25)	25 (25)	20 (20)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	35 (35)	25 (35)	20 (20)	-	25 (25)	25 (25)	20 (20)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Опора ПДтБ10-2 на стойке С112-1 ($M^P=6$ тс·м) по ТУ 5863-009-00113557-95																
50	50 (50)	35 (35)	30 (30)	-	45 (45)	35 (35)	30 (30)	-	25 (25)	25 (25)	25 (25)	-	-	-	-	-
70	45 (40)	35 (35)	30 (30)	-	40 (40)	35 (35)	30 (30)	-	20 (20)	20 (20)	20 (20)	-	-	-	-	-
95	45 (40)	35 (35)	25 (25)	-	35 (35)	35 (35)	25 (25)	-	20 (20)	20 (20)	20 (20)	-	-	-	-	-
120	40 (40)	35 (30)	25 (25)	-	30 (30)	30 (30)	25 (25)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Опора ПДтБ10-3 на стойке ($M^P=5$ тс·м) по ТУ 5863-009-00113557-95																
50	40 (40)	30 (30)	25 (25)	-	35 (35)	30 (30)	25 (25)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	35 (35)	30 (30)	20 (20)	-	30 (30)	30 (30)	20 (20)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95	35 (35)	25 (25)	20 (20)	-	25 (25)	25 (25)	20 (20)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	35 (35)	25 (25)	20 (20)	-	25 (25)	25 (25)	20 (20)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

В скобках даны расчетные пролеты для промежуточных опор в населенной местности. Расчетные пролеты около опор анкерного типа следует принимать не более 30 м в I-II районах по гололеду и не более 20 м в III районе по гололеду. Расчетные пролеты в ненаселенной местности принимаются по табл. 4.7 для всех типов опор.

Расчетные пролеты для двухцепных промежуточных железобетонных опор ПДтБ10-4у на стойке СВ164-20 с защищенными проводами ВЛ 10 кВ по проекту шифр Л57-97.

Таблица 4.8

Проект Л57-97	Район по ветру, нормативное ветровое давление W_0 , Па																			
	I, $W_0 = 400$ Па					II, $W_0 = 500$ Па					III, $W_0 = 650$ Па					IV, $W_0 = 800$ Па				
	Район по гололёду, нормативная толщина стенки гололеда $b_э$, мм																			
Марка и сечение провода СИП-3	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Опора ПДтБ10-4 на стойке СВ164-20 Расчетные пролеты для ненаселенной местности, м																				
50	115	95	80	70	60	115	95	80	70	60	115	95	80	70	60	103	95	80	70	60
70	110	90	80	65	60	110	90	80	65	60	110	90	80	65	60	87	87	80	65	60
95	105	90	75	65	58	105	90	75	65	58	105	90	75	65	58	76	76	75	65	58
120	100	85	75	65	55	100	85	75	65	55	100	85	75	65	55	69	69	59	65	55
Опора ПДтБ10-4 на стойке СВ164-20 Расчетные пролеты для населенной местности, м																				
50	100	85	70	60	55	100	85	70	60	55	100	85	70	60	55	100	85	70	60	55
70	95	80	70	60	50	95	80	70	60	50	95	80	70	60	50	87	80	70	60	50
95	90	75	65	55	50	90	75	65	55	50	90	75	65	55	50	76	75	65	55	50
120	85	75	65	55	50	85	75	65	55	50	85	75	65	55	50	69	69	65	55	50

Опора ПДтБ10-4у отличается от опоры ПДтБ10-4 применением стойки СВ164-20 вместо СВ164-12.

Опора ПДтБ10-4у должна устанавливаться на глубину 3,5 м во всех грунтах, для которых действующий расчетный изгибающий момент M_p (таблица 4.9) меньше несущей способности грунта $M_{гр}$ (таблица 4.10).

Если $M_p > M_{гр}$, то следует усилить закрепление опоры установкой ригеля по разделу пояснительной записки проекта шифр Л57-97 или уменьшить пролет.

Расчетные изгибающие моменты $M_{гр.}$, кН·м, для двухцепных промежуточных железобетонных опор ПДтБ10-4у на стойке СВ164-20 с защищенными проводами ВЛ 10 кВ по проекту шифр Л57-97, рассчитанные по ПУЭ 7 издания по картам климатических нагрузок с повторяемостью 1 раз в 25 лет (для ненаселенной и населенной местности)..

Таблица 4.9

Проект Л57-97	Район по ветру, нормативное ветровое давление W_0 , Па																			
	I, $W_0 = 400$ Па					II, $W_0 = 500$ Па					III, $W_0 = 650$ Па					IV, $W_0 = 800$ Па				
	Район по гололёду, нормативная толщина стенки гололеда $bэ$, мм																			
Марка и сечение провода СИП-3	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Расчетные изгибающие моменты для ненаселенной местности $M_{гр.}$, кН·м																				
50	146	163	176	189	196	146	163	176	189	196	174	163	176	189	196	200	195	184	189	196
70	148	163	181	185	200	148	163	181	185	200	182	168	181	185	200	200	200	194	185	200
95	150	168	179	190	200	151	168	179	190	200	188	177	179	190	200	200	200	199	190	200
120	150	167	183	194	197	154	167	183	194	197	193	181	183	194	197	200	200	200	196	197
Расчетные изгибающие моменты для населенной местности $M_{гр.}$, кН·м																				
50	134	152	161	170	185	134	152	161	170	185	165	156	161	170	185	198	187	176	170	185
70	135	151	166	175	177	138	151	166	175	177	171	161	166	175	177	200	194	185	176	177
95	136	150	163	169	181	142	150	163	169	181	177	166	163	169	181	200	199	189	169	181
120	136	154	166	173	184	145	154	166	173	184	181	172	166	173	184	200	200	196	185	184

Расчетные изгибающие моменты даны для расчетных пролетов, указанных в таблице 4.8.

Таблица 4.10

Несущая способность закрепления промежуточных опор на базе железобетонных стоек СВ164-20 в грунтах на опрокидывание $M_{гр}$, кН·м, с глубиной заделки 3,5 м..

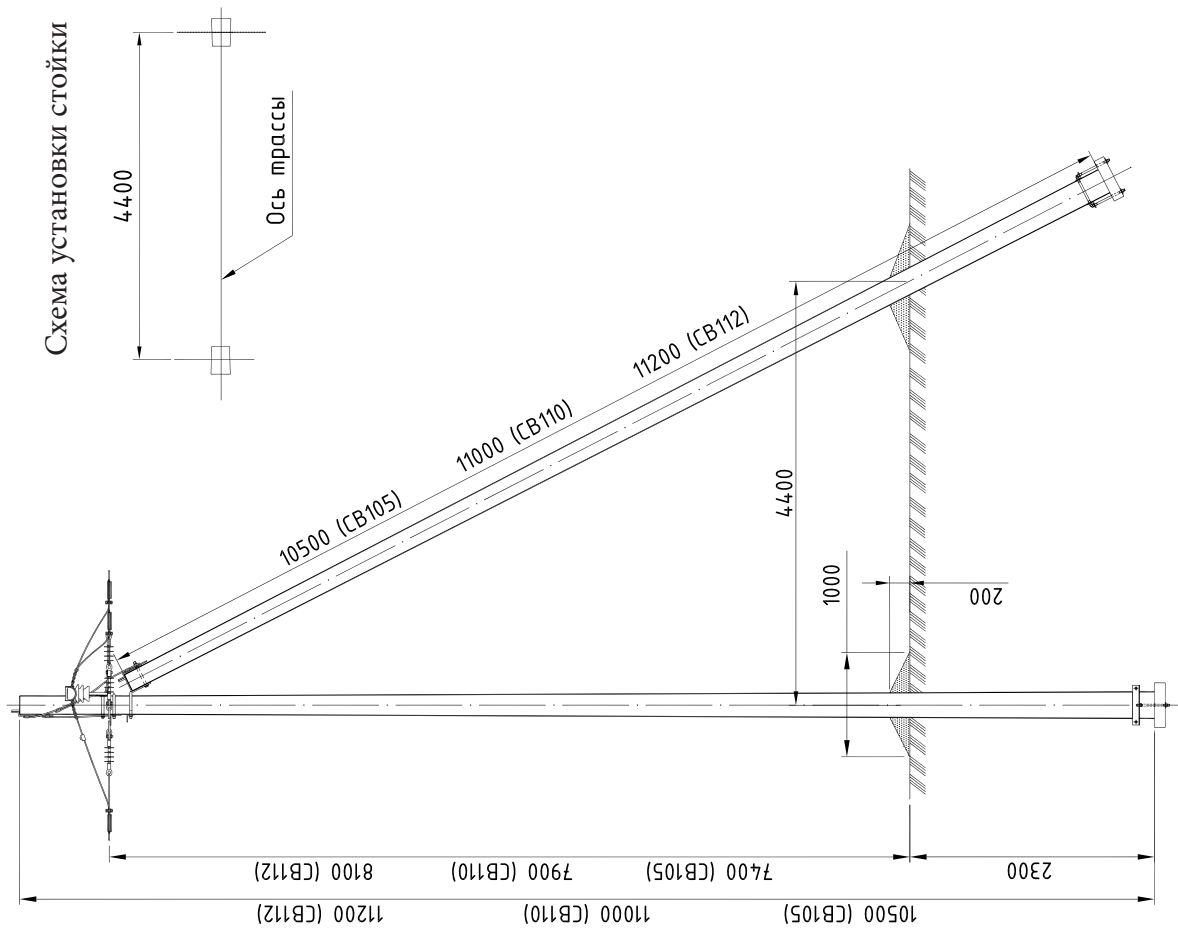
Глубина заделки		Н = 3,5 м						
Наименование и виды грунтов		Коэффициент пористости грунта "e"						
		0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
Пески	Гравелистые и крупные	397	312	259	-	-	-	-
	Средней крупности	321	277	216	-	-	-	-
	Мелкие	300	251	182	133	-	-	-
	Пылеватые	271	228	167	122	-	-	-
Супеси	$0 < I_L \leq 0,25$	308	262	219	174	-	-	-
	$0,25 < I_L \leq 0,75$	259	210	177	141	113	-	-
Суглинки	$0 < I_L \leq 0,25$	362	291	245	204	179	149	-
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	326	281	235	199	158	130	-
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	-	-	166	142	116	99	84
Глины	$0 < I_L \leq 0,25$	-	522	421	328	279	226	186
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	-	-	332	282	238	192	150
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	-	-	196	173	144	123	98

I_L - показатель текучести.

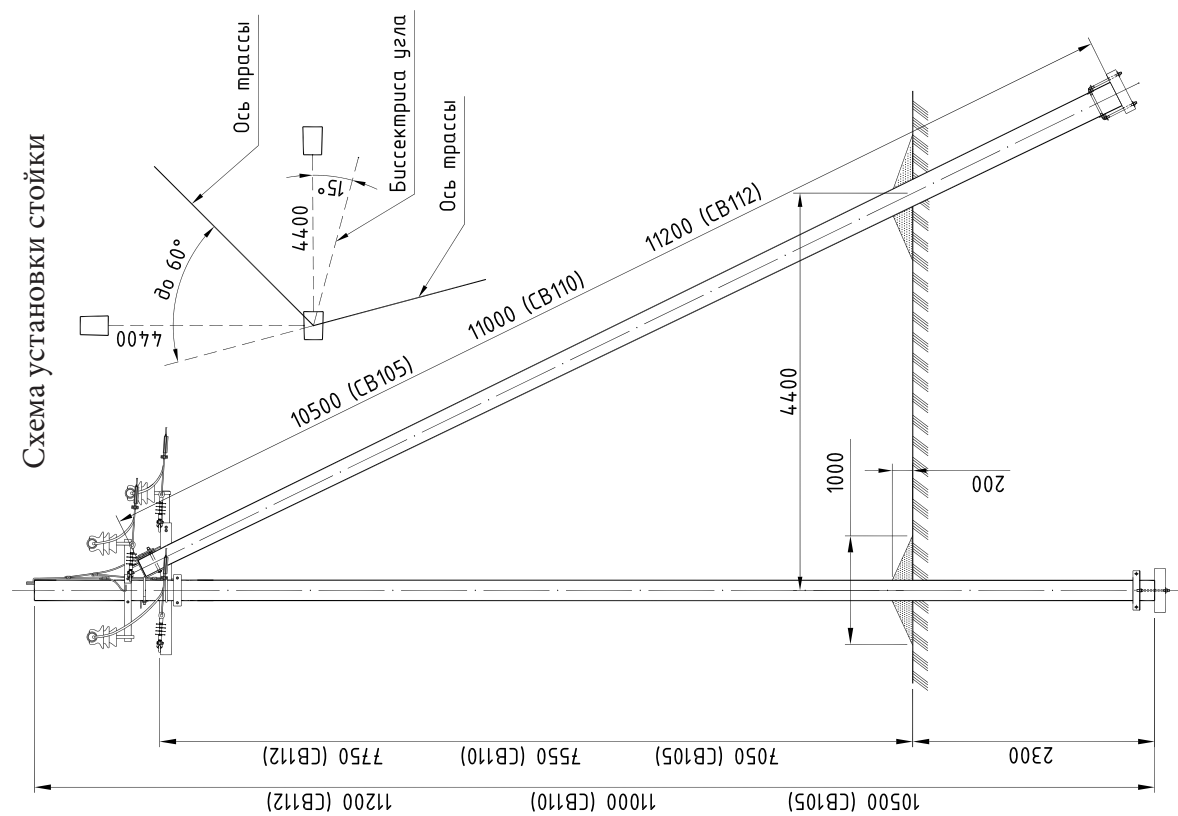
Часть V

НОМЕНКЛАТУРА ОДНОЦЕПНЫХ И ДВУХЦЕПНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР

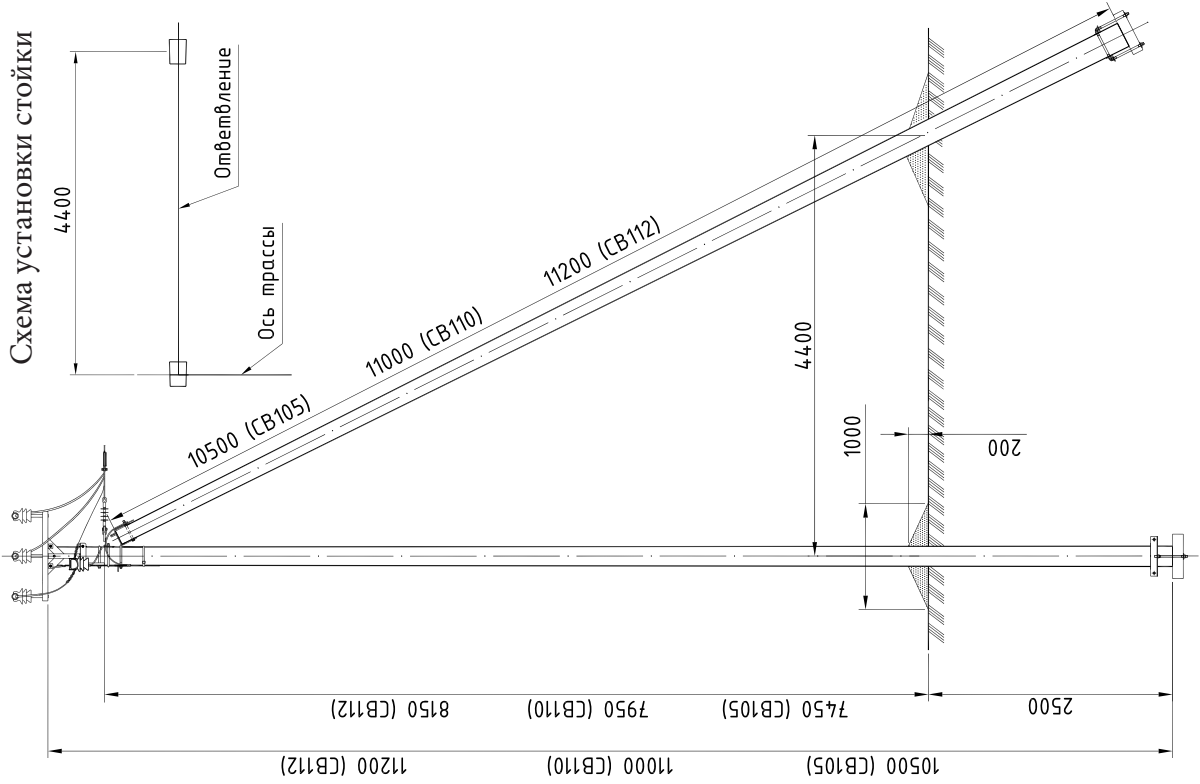
Анкерные одноцепные опоры
АГБ10-20 ÷ АГБ10-26



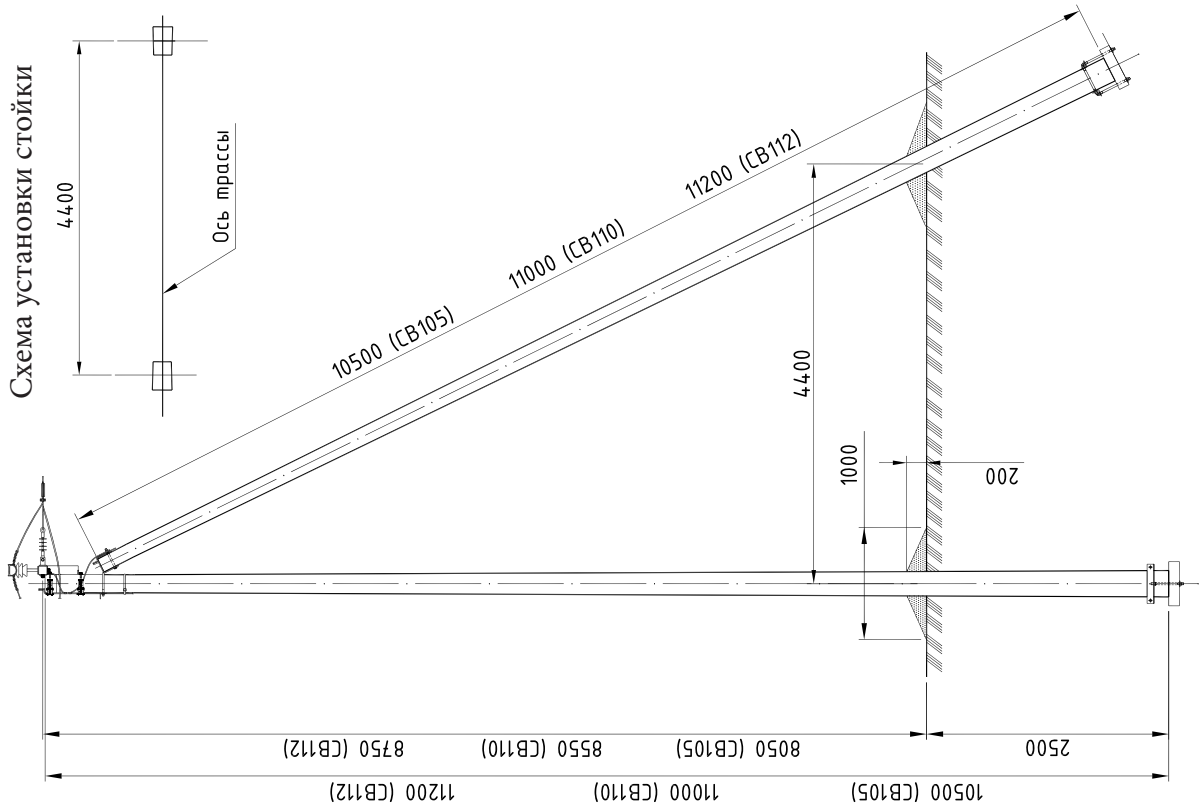
Угловые анкерные одноцепные опоры
УАГБ10-20 ÷ УАГБ10-26



Ответвительные анкерные одноцепные опоры
ОАГБ10-20 ÷ ОАГБ10-26



Концевые одноцепные опоры
КГБ10-20 ÷ КГБ10-26



Промежуточные двухцепные опоры
ПДтБ10-1 ÷ ПДтБ10-3

Угловые промежуточные двухцепные
опоры УПДтБ10-1 ÷ УПДтБ10-3

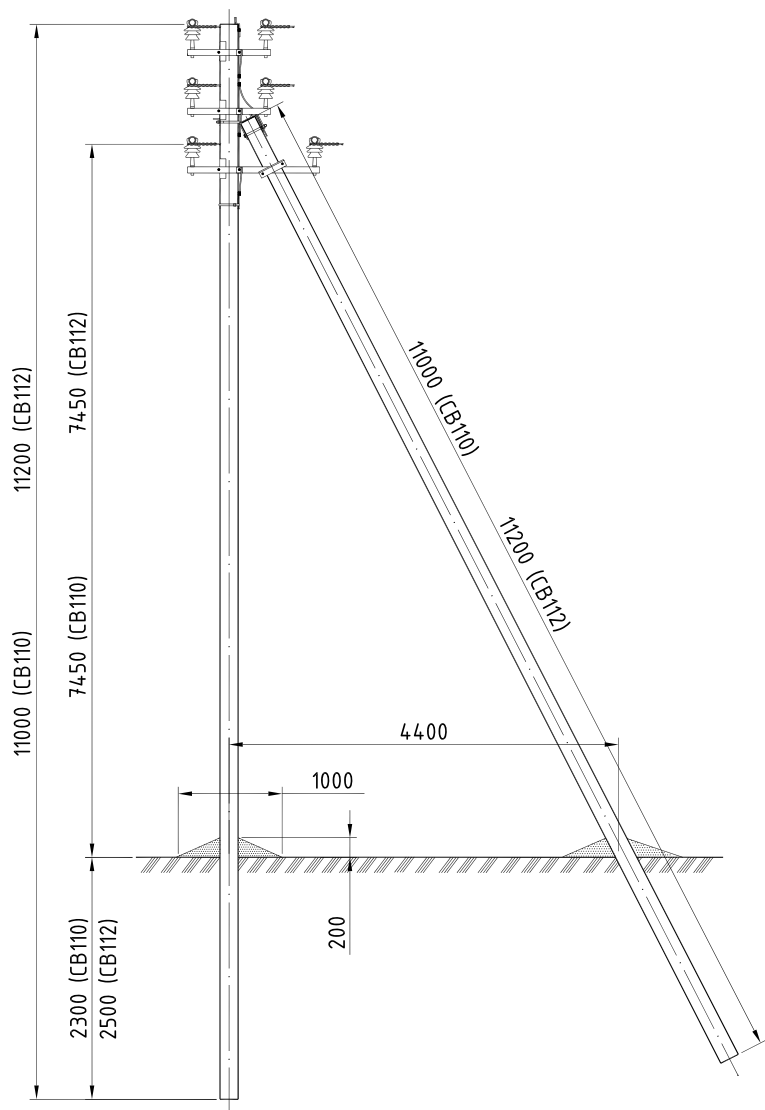
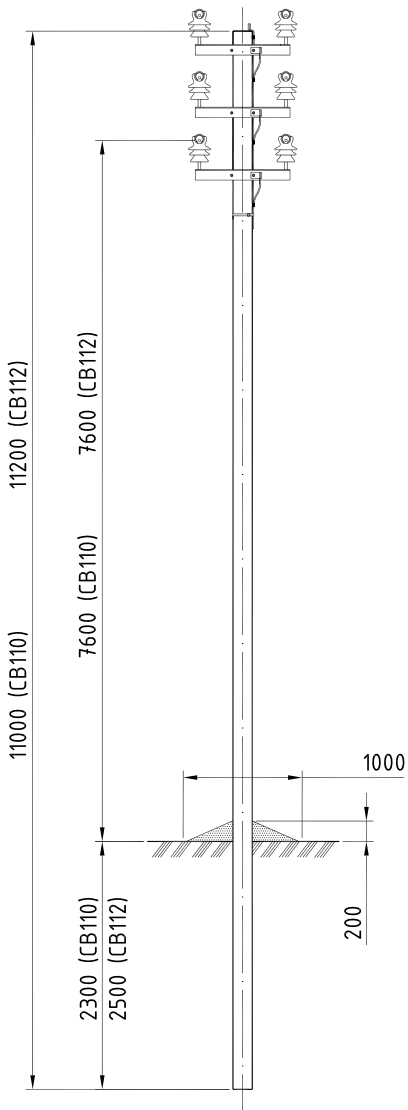
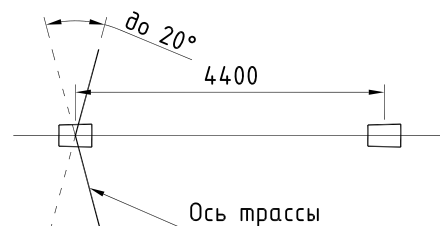
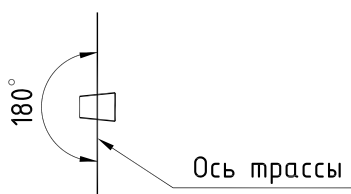
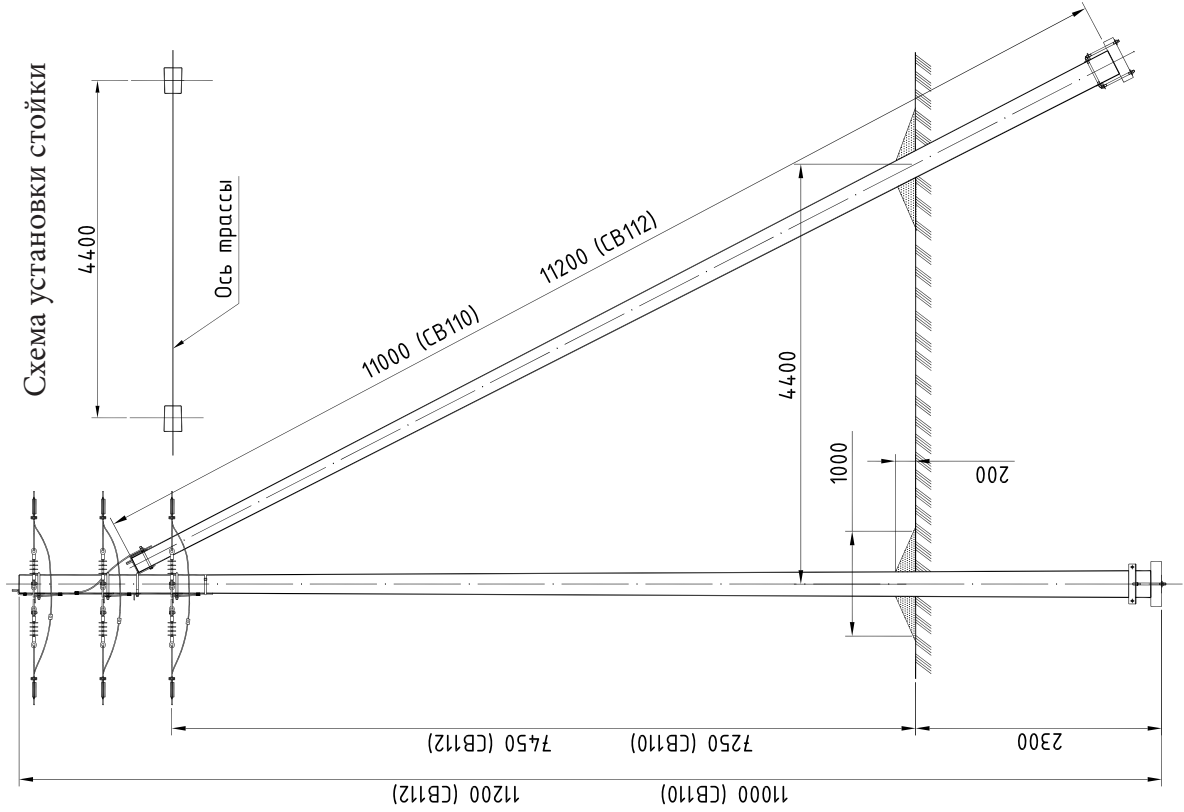


Схема установки стойки

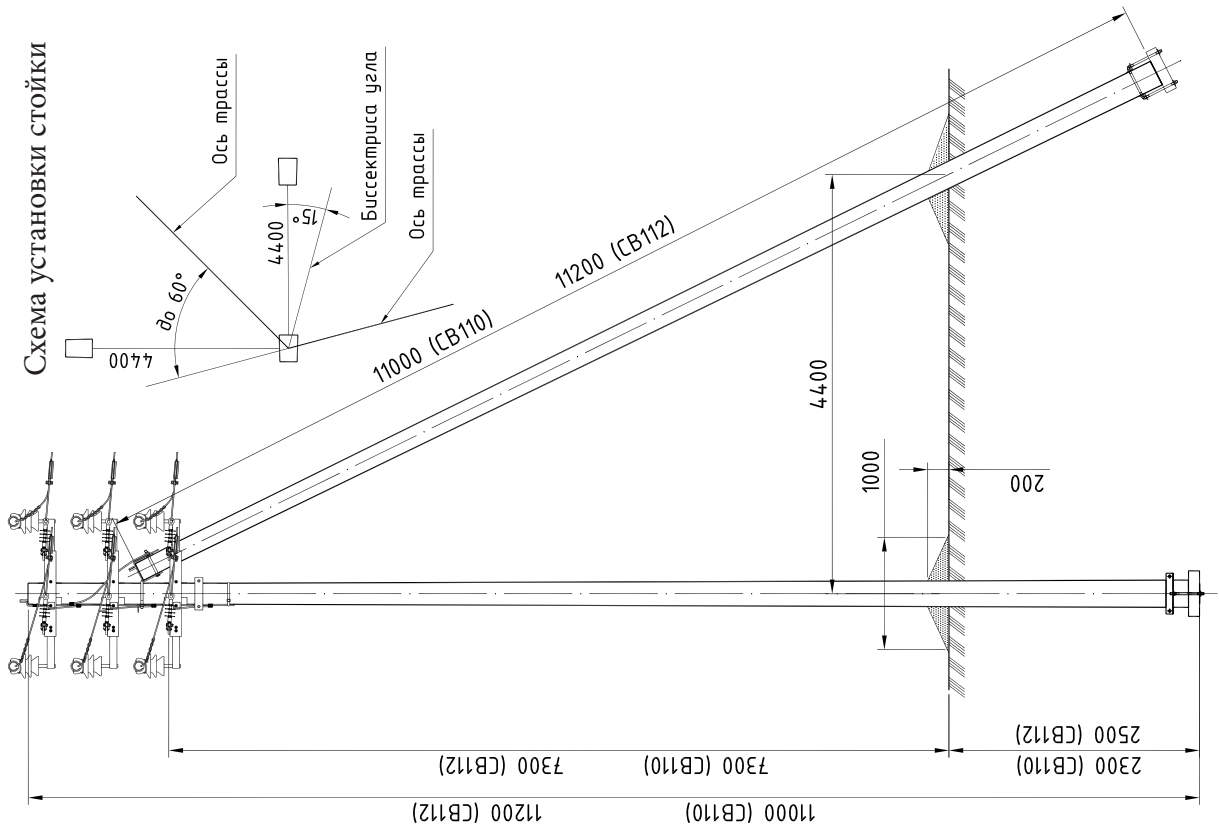
Схема установки стоек



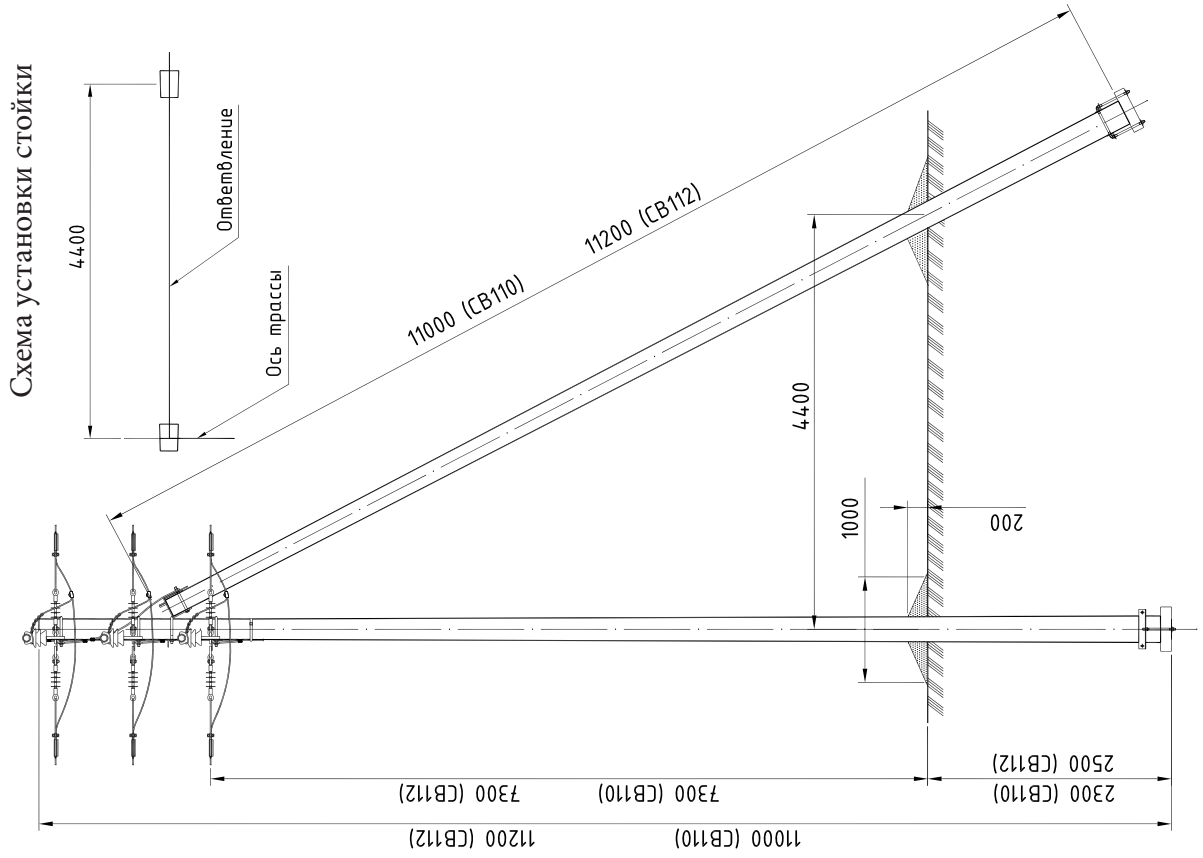
Анкерные двухцепные опоры
АДТБ10-1 ÷ АДТБ10-3



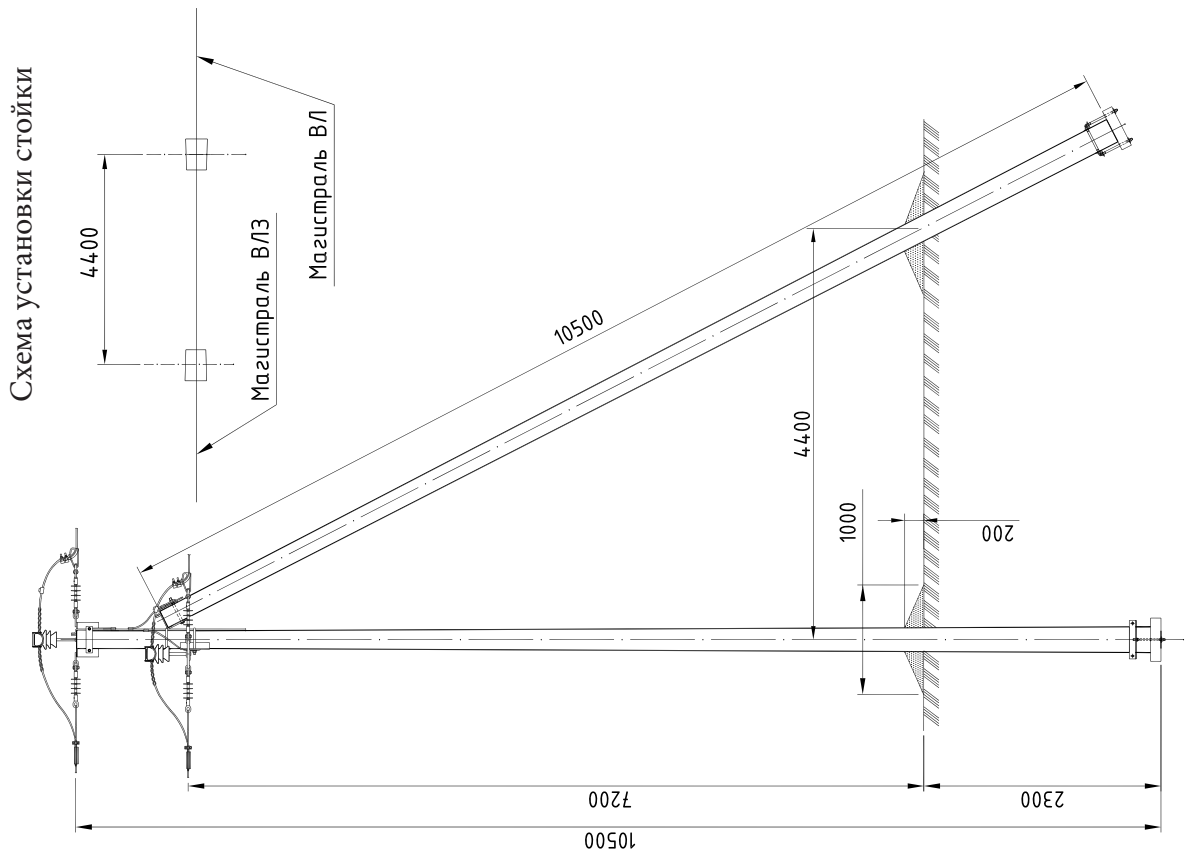
Угловые анкерные двухцепные опоры
УАДТБ10-1 ÷ УАДТБ10-3



Ответвительные двухцепные опоры
ОДГБ10-1 ÷ ОДГБ10-3

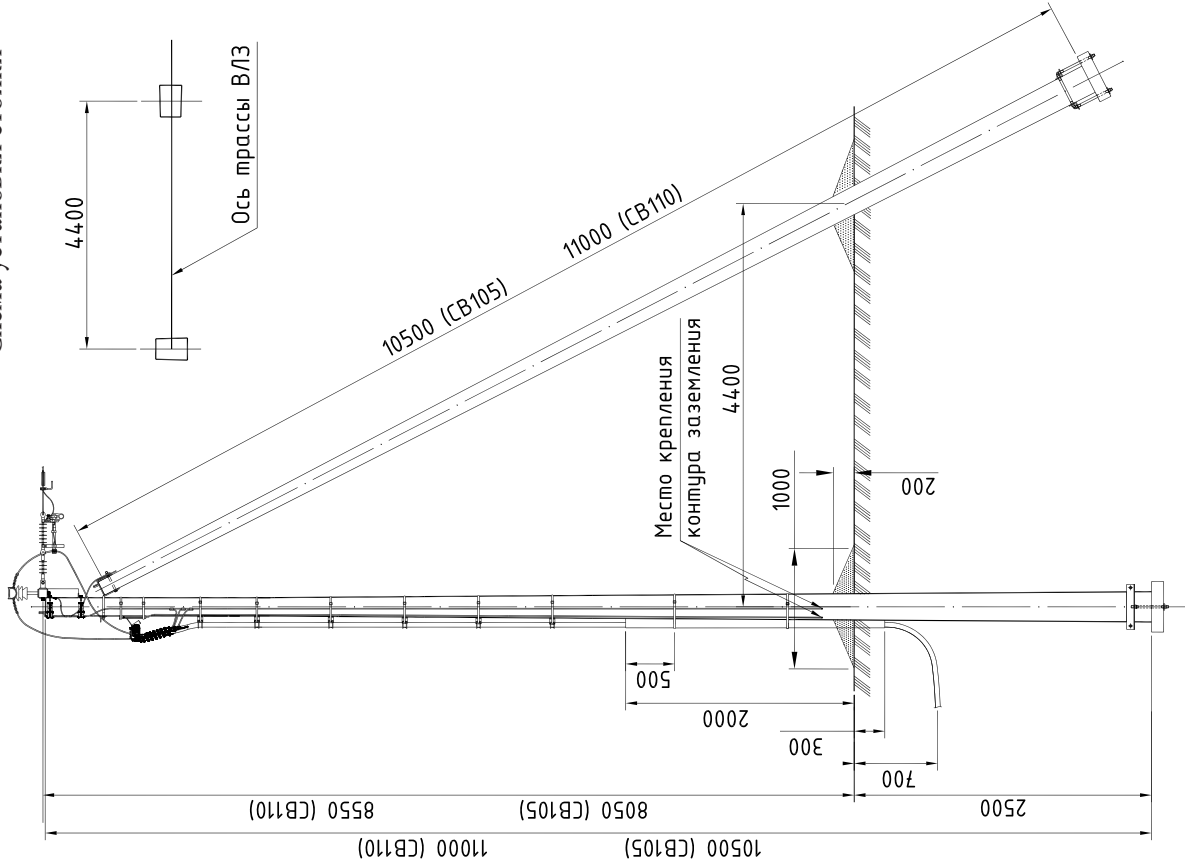


Анкерная одноцепная опора со сменной проводом
АСтБ10-20



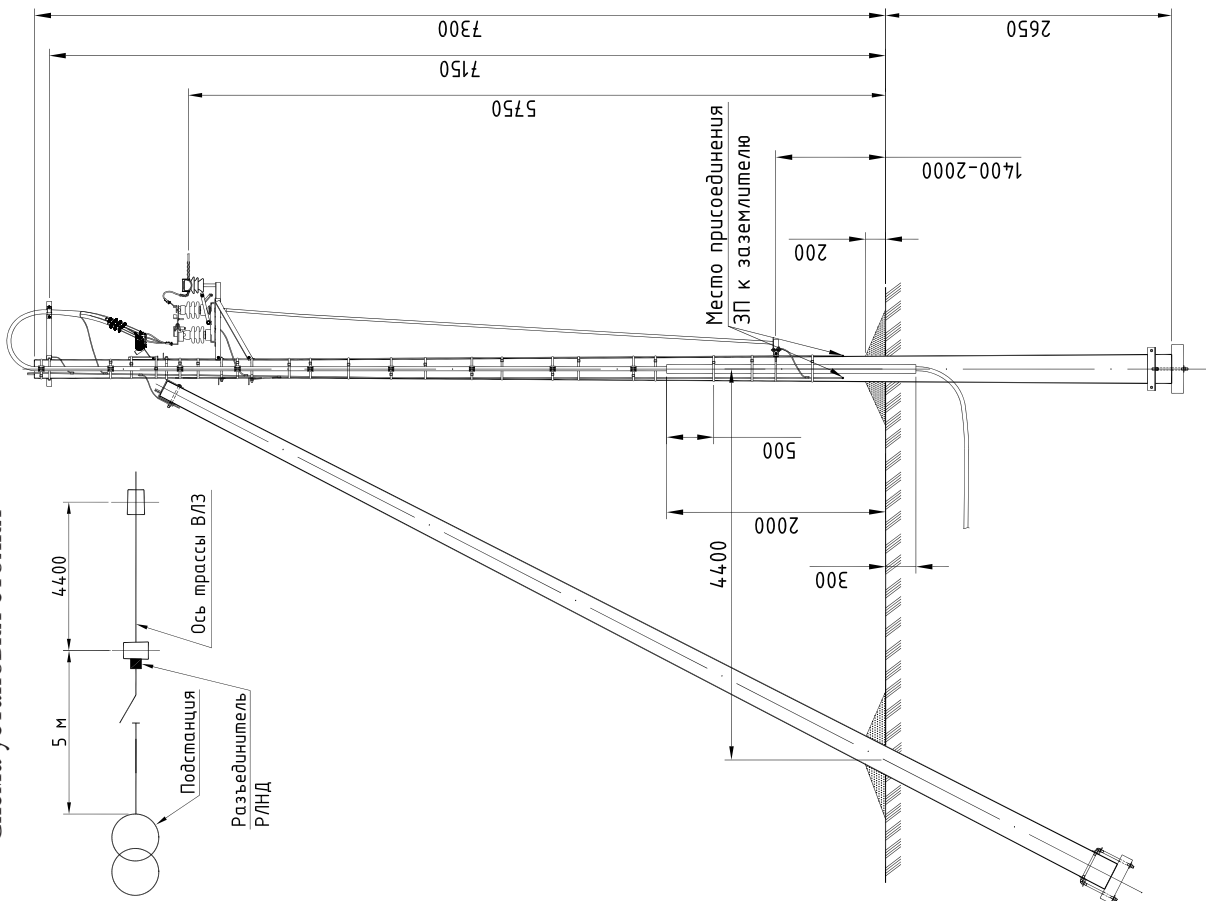
Переход СИП-3 в кабель с разъединителем SZ24
КтБ10-21 ÷ КтБ10-26

Схема установки стойки



Переход СИП-3 в кабель с разъединителем РЛНД

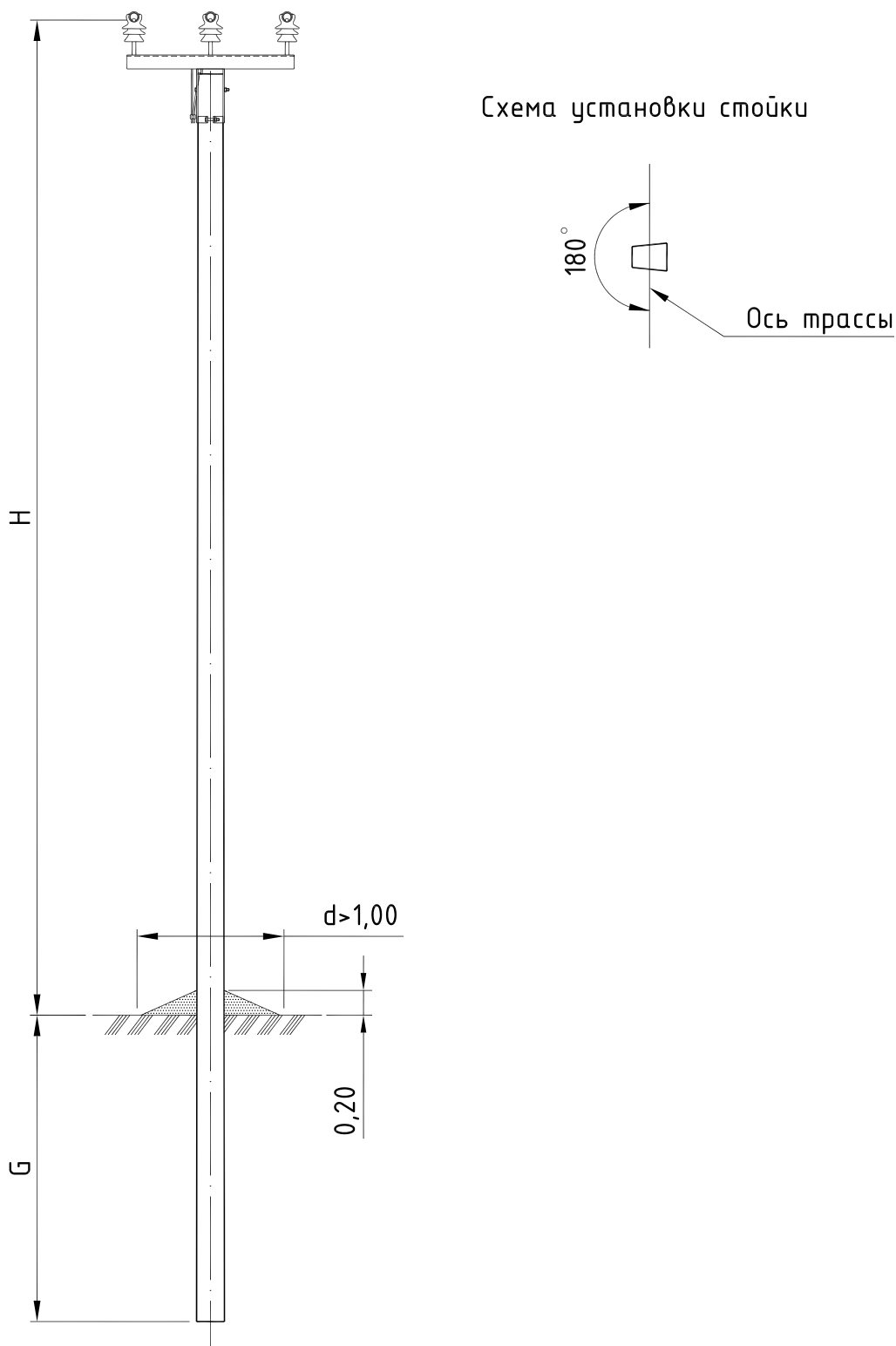
Схема установки стойки



Часть VI

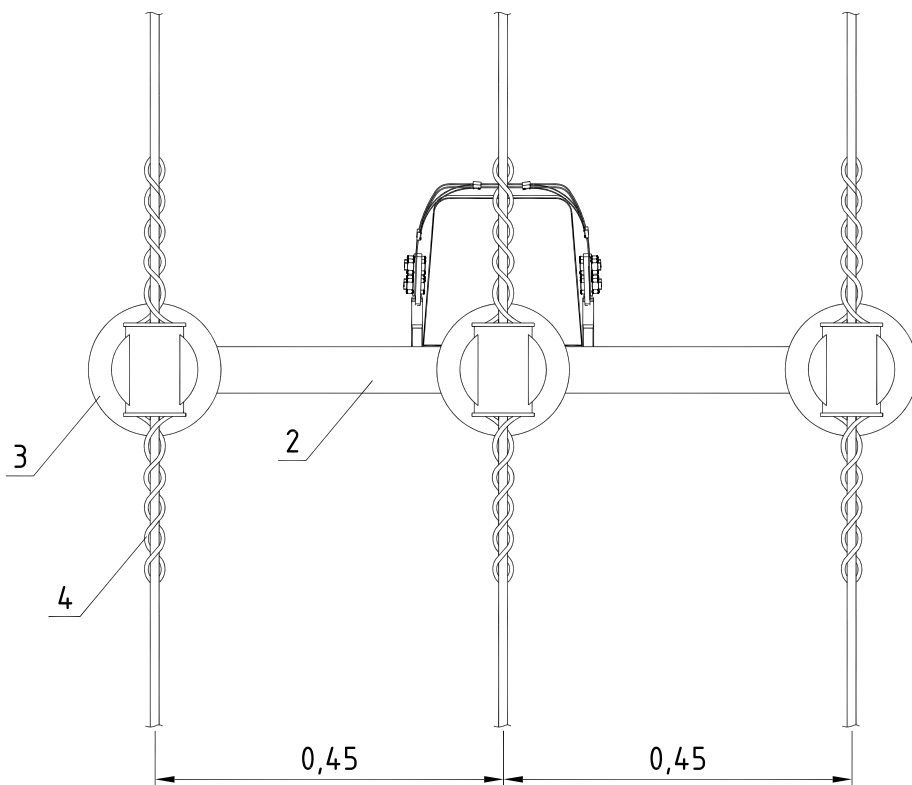
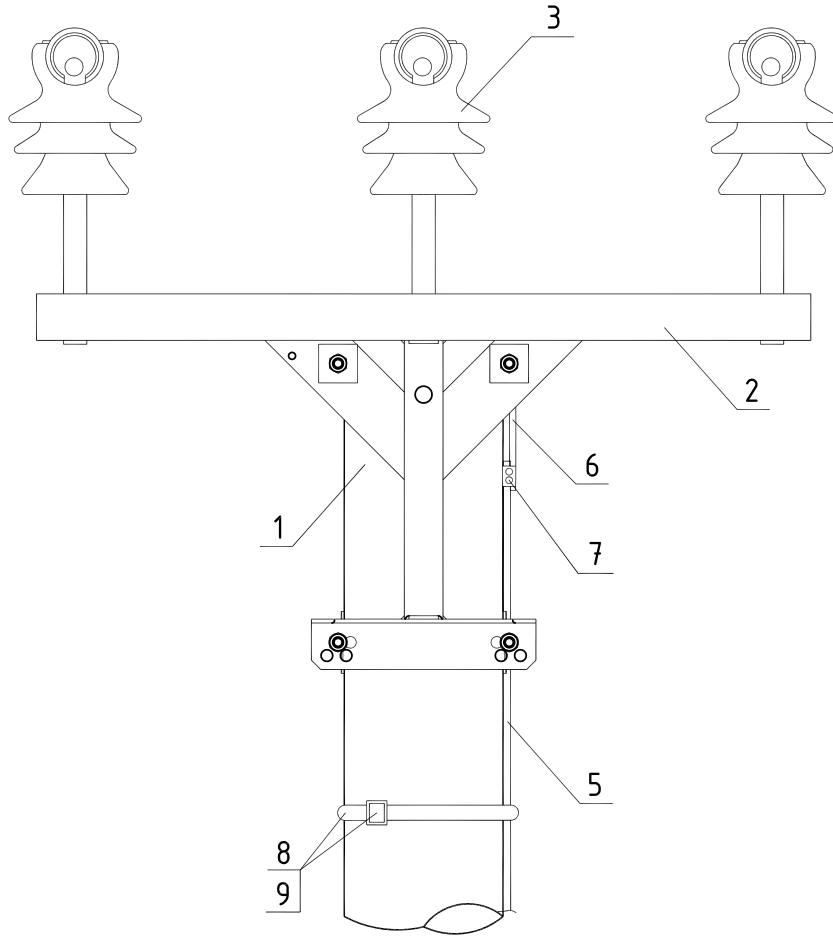
КОНСТРУКЦИИ ОДНОЦЕПНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР ПО ПРОЕКТУ Л56-97

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

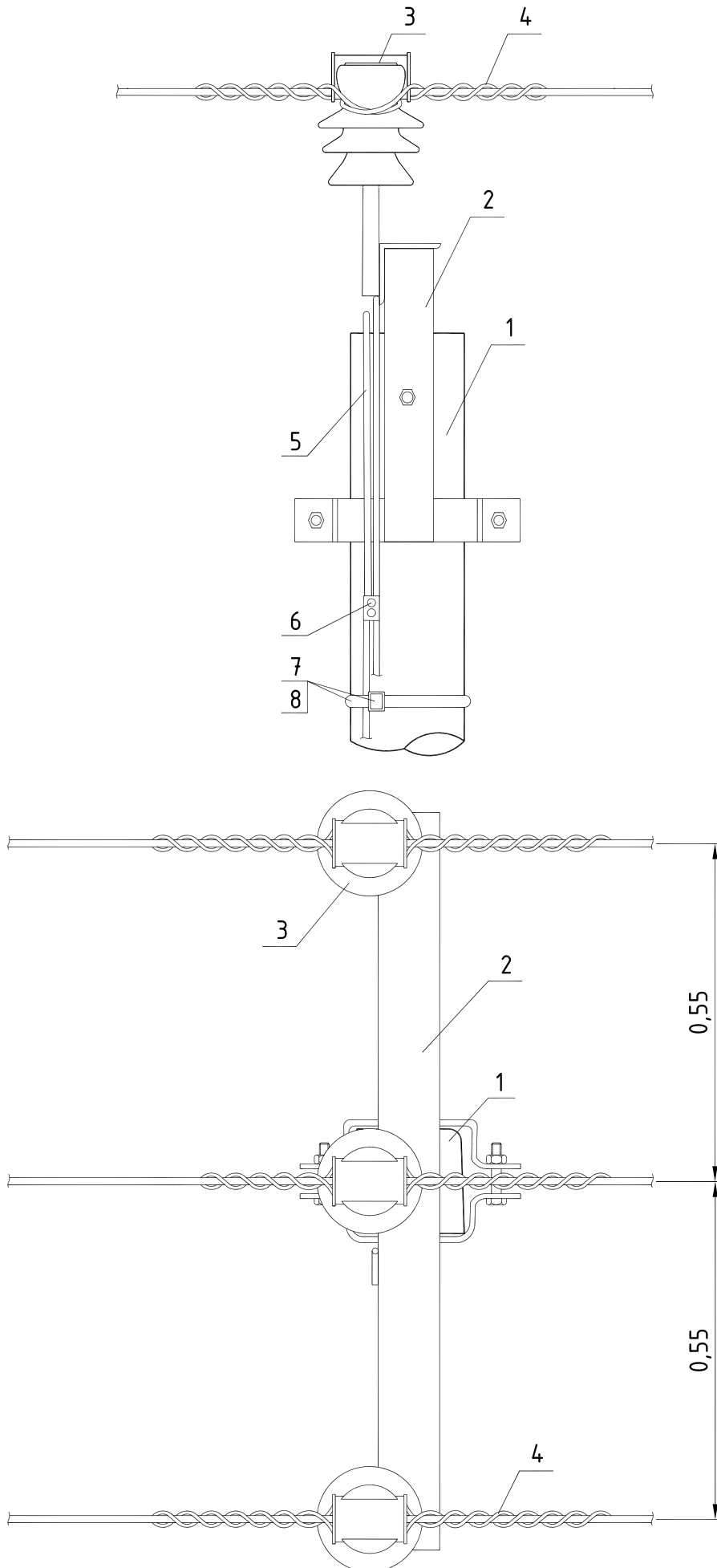


Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент тс·м	H м	G м	Линейная арматура стр.	Шифр проекта опор Л56-97
	Марка	L м	Кол. шт.					
ПоБ10-1	СВ110-1	11,0	1	3,5	8,8	2,5	75	Л56-97
ПоБ10-2	СВ110-2	10,5	1	5,0	8,8	2,5		
ПоБ10-3	СВ110-3	11,0	1	4,1	8,8	2,5		
ПоБ10-4	СВ105-1	10,5	1	3,6	8,3	2,5		
ПоБ10-5	СВ105-2	10,5	1	5,0	8,3	2,5		
ПоБ10-6	С112-1	11,2	1	6,0	9,0	2,5		
ПоБ10-7	С112-2	11,2	1	5,0	9,0	2,5		

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА (ВАРИАНТ 1)

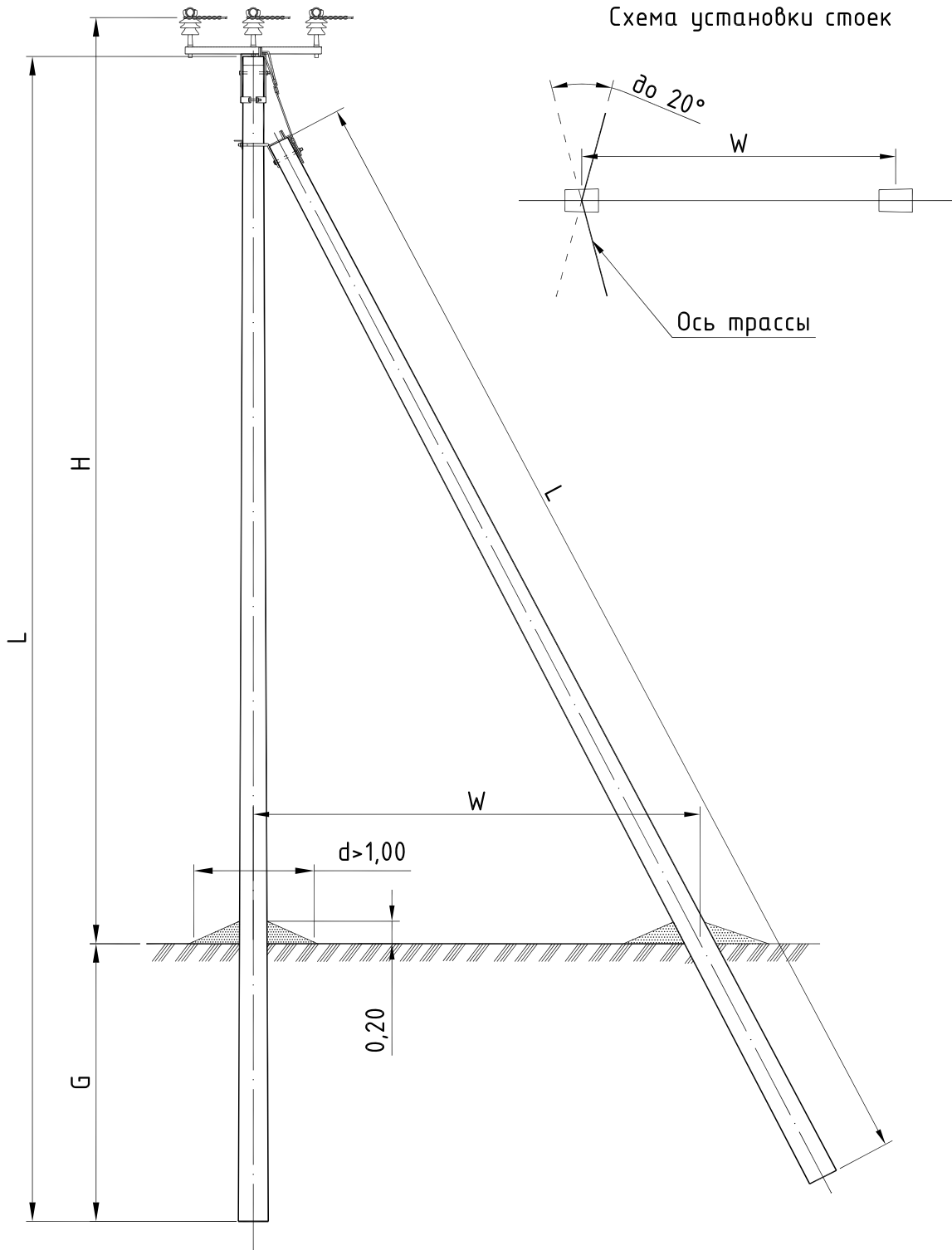


энервик		ОДНОЦЕПНЫЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ ПоБ10-1 ÷ ПоБ10-7				Стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ (ВАРИАНТ 1)				76
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	СВ110 (СВ105, С112)	шт.	1		190
Металлоконструкции						
2	Траверса	SH151.1R	шт.	1	Крепежные изделия траверсы в комплекте	193
Арматура магистрали						
3	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	3		228
4	Вязка спиральная	COXXR (SO115.XXXX)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
Заземление						
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
5	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8,5 (8,0; 8,7)	8,5 м - для СВ110; 8,0 м - для СВ105; 8,7 м - для С112.	
6	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	1		220
7	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	3		234
8	Бандажная лента	COT37.2R	м	10		236
9	Бугель	COT36.2R	шт.	10		236
<p><i>Примечание:</i></p> <p>Заземление железобетонных опор должно быть выполнено в соответствии с требованиями главы 2.5 пункты 2.5.129 - 2.5.134 ПУЭ 7 издания.</p> <p>Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 "Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ".</p>						



энервик		ОДНОЦЕПНЫЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ <u>ПоБ10-1 ÷ ПоБ10-7</u>				Стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ (ВАРИАНТ 2)				78
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	СВ110 (СВ105, С112)	шт.	1		190
Металлоконструкции						
2	Оголовок	ОГs54 (ОГs55)	шт.	1	ОГs55 для опор ПоБ10-4 и ПоБ10-5	199
Арматура магистрали						
3	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	3		228
4	Вязка спиральная	COXX (S0115.XXXX)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
Заземление						
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
5	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8,5 (8,0; 8,7)	8,5 м - для стойки СВ110; 8,0 м - для стойки СВ105; 8,7 м - для стойки С112.	
6	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	3		234
7	Бандажная лента	СОТ37.2R	м	10		236
8	Бугель	СОТ36.2R	шт.	10		236
<i>Примечание:</i>						
<p>Заземление железобетонных опор должно быть выполнено в соответствии с требованиями главы 2.5 пункты 2.5.129 - 2.5.134 ПУЭ 7 издания.</p> <p>Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр Э.407-150 "Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ".</p>						

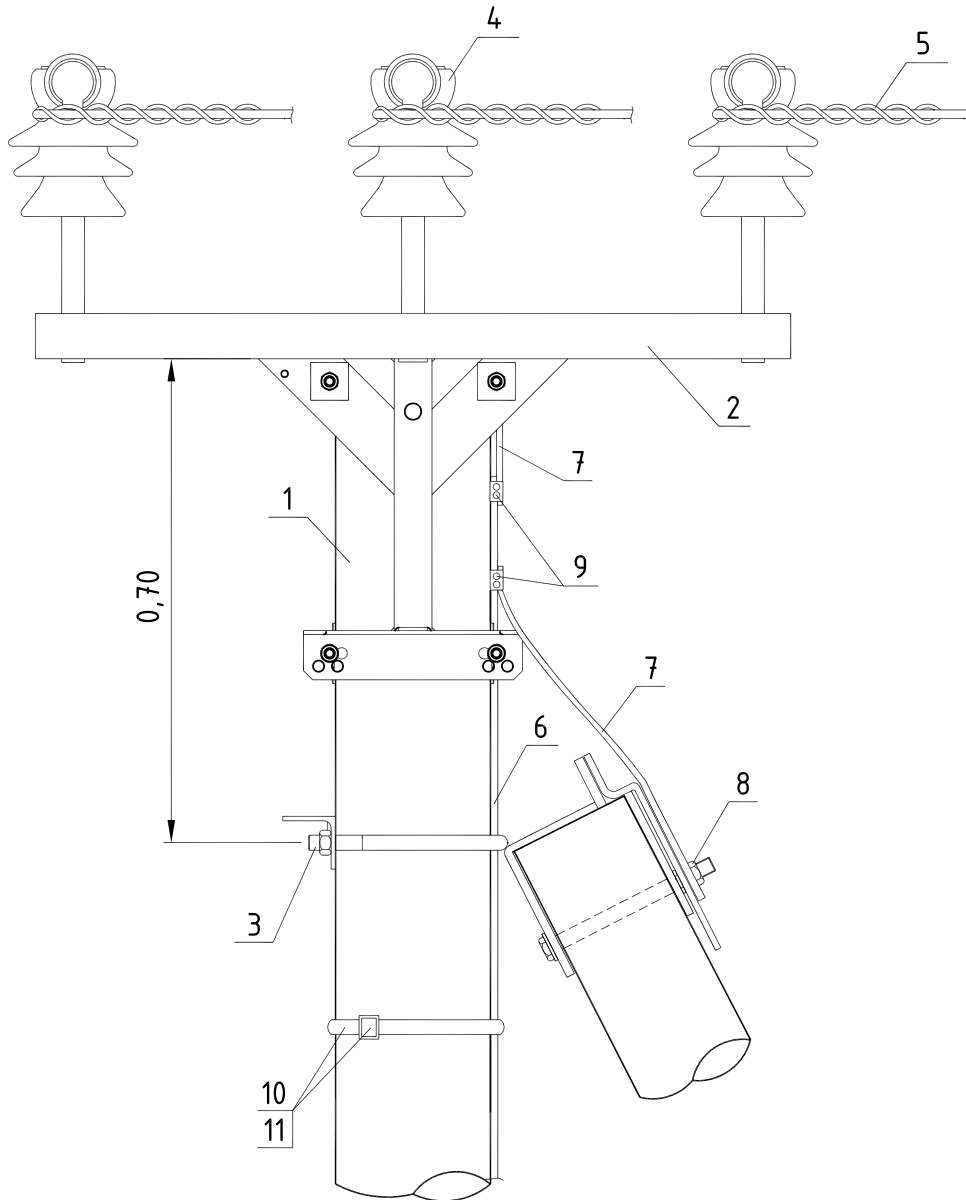
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



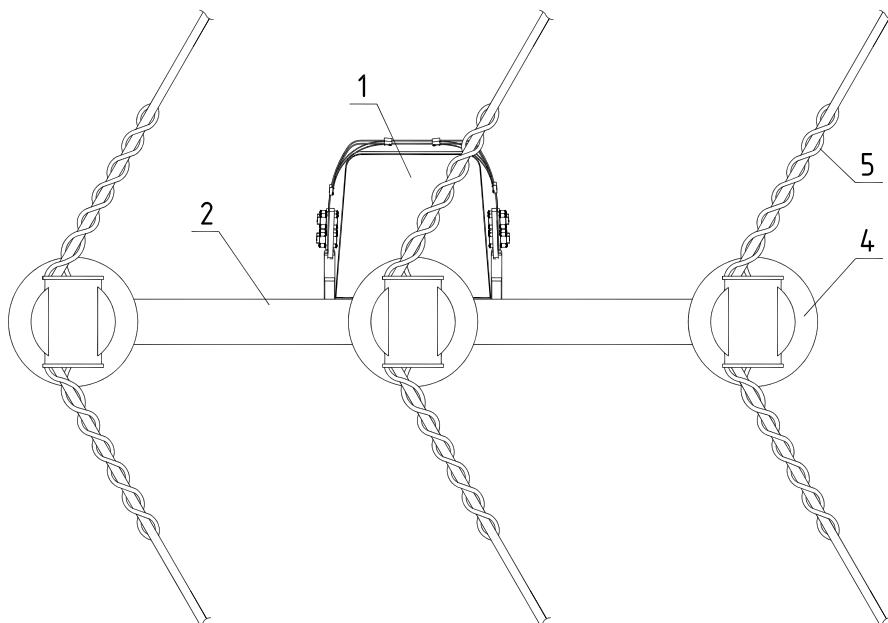
Закрепление опор в грунте выполняется в соответствии с указаниям раздела 8 пояснительной записки.

Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент мс.м	H м	G м	W м	Линейная арматура стр.	Шифр проекта опор
	Марка	L м	Кол. шт.						
УПоБ10-20	СВ110-1	11,0	2	3,5	8,8	2,5	3,9	80	Л56-97
УПоБ10-21	СВ110-2	11,0	2	5,0	8,8	2,5	3,9		
УПоБ10-22	СВ110-3	11,0	2	4,1	8,8	2,5	3,9		
УПоБ10-23	С112-1	11,2	2	6,0	9,0	2,5	3,9		
УПоБ10-24	С112-3	11,2	2	5,0	9,0	2,5	3,9		
УПоБ10-25	СВ105-1	10,5	2	3,6	8,3	2,5	3,9		
УПоБ10-26	СВ105-2	10,5	2	5,0	8,3	2,5	3,9		

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА (ВАРИАНТ 1)

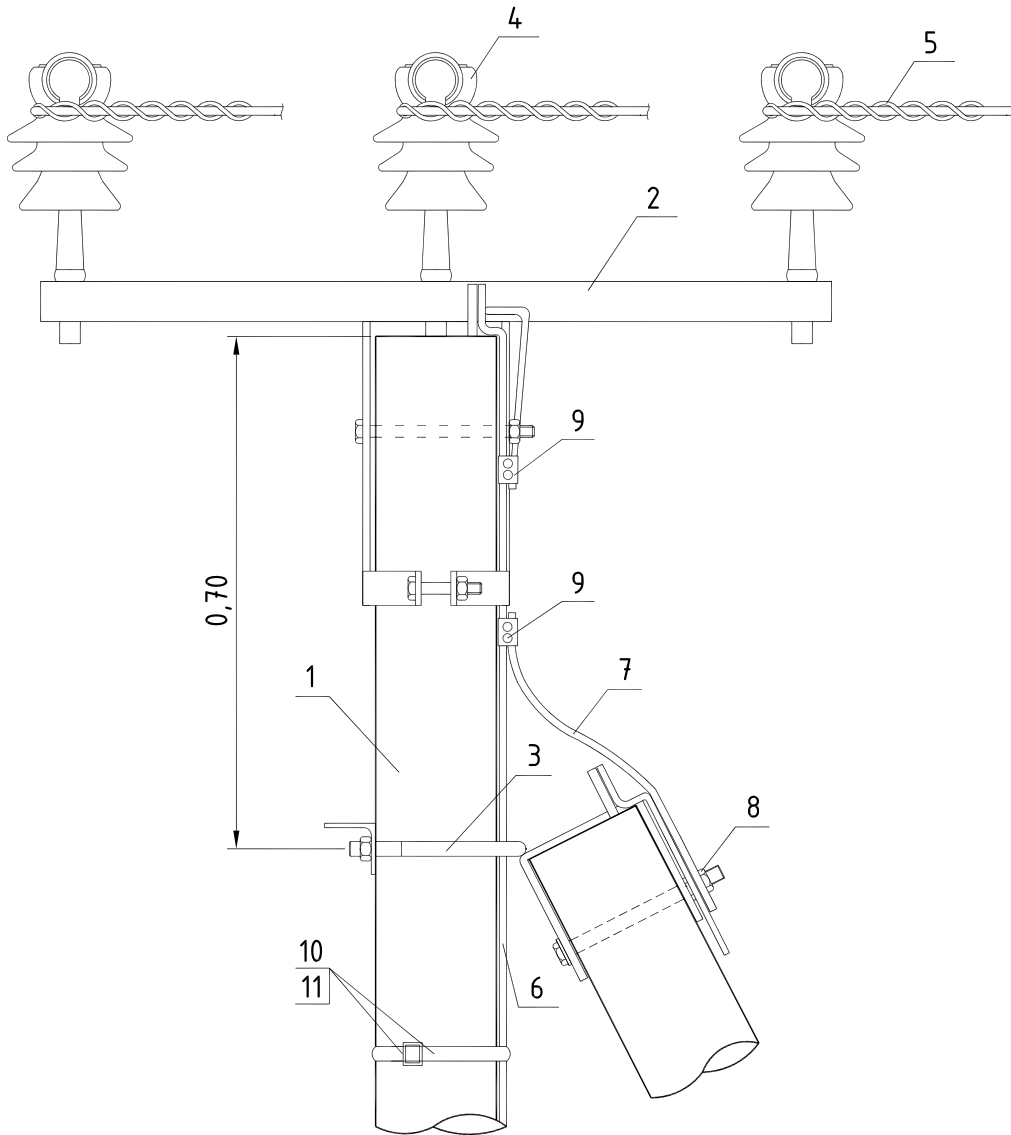


Крепление провода производится на шейке штыревого изолятора со стороны наружного угла поворота трассы.

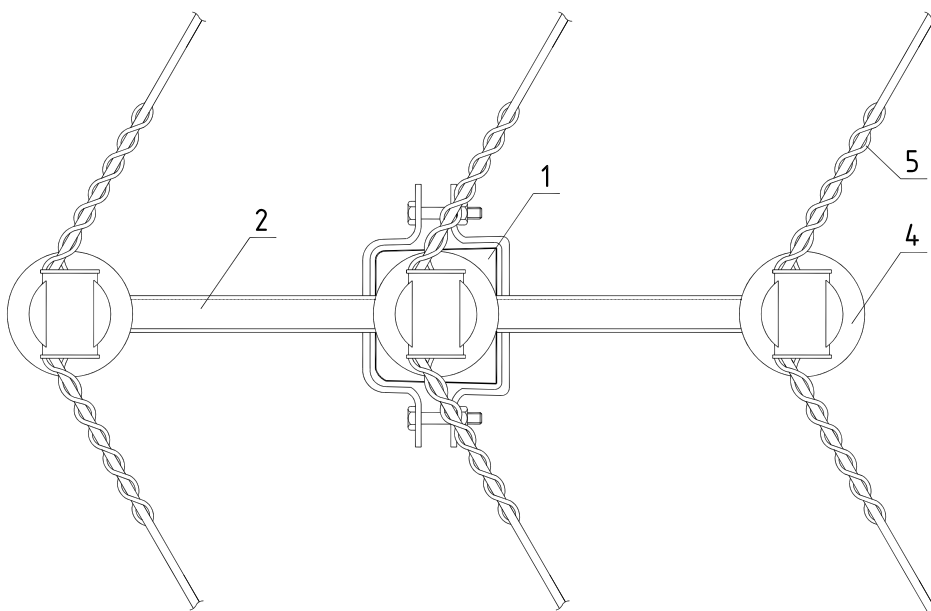


энервик		ОДНОЦЕПНЫЕ УГЛОВЫЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ УПоБ10-20 ÷ УПоБ10-26				Стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ (ВАРИАНТ 1)				81
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
	Железобетонные изделия					
1	Стойка железобетонная	СВ110 (СВ105, С112)	шт.	1		190
	Металлоконструкции					
2	Траверса	SH151.1R	шт.	1		193
3	Крепление подкоса	У52 (У1)	шт.	1		211
	Арматура магистрали					
4	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	3		228
5	Вязка спиральная	COXX (S0115.XXXX)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
	Заземление					
6	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8,5 (8,0; 8,7)	8,5 м - для стойки СВ110; 8,0 м - для стойки СВ105; 8,7 м - для стойки С112.	
7	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	2		220
8	Гайка	M20	шт.	1		
9	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	4		234
10	Бандажная лента	COT37.2R	м	10		236
11	Бугель	COT36.2R	шт.	10		236
<i>Примечание:</i>						
Заземление железобетонных опор должно быть выполнено в соответствии с требованиями главы 2.5 пункты 2.5.129 - 2.5.134 ПУЭ 7 издания.						
Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 "Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ".						

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА (ВАРИАНТ 2)

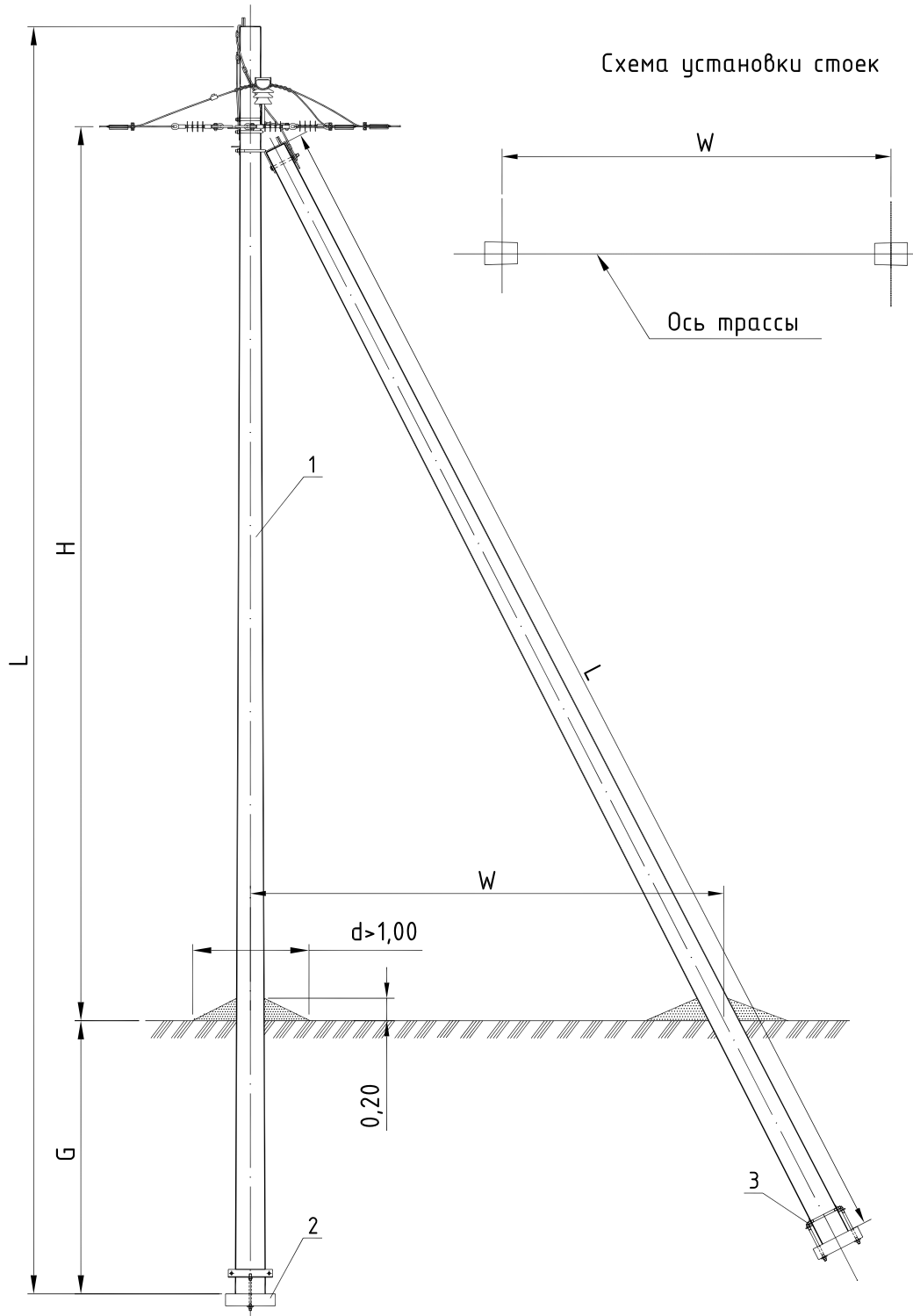


Крепление провода производится на шейке штыревого изолятора со стороны наружного угла поворота трассы.



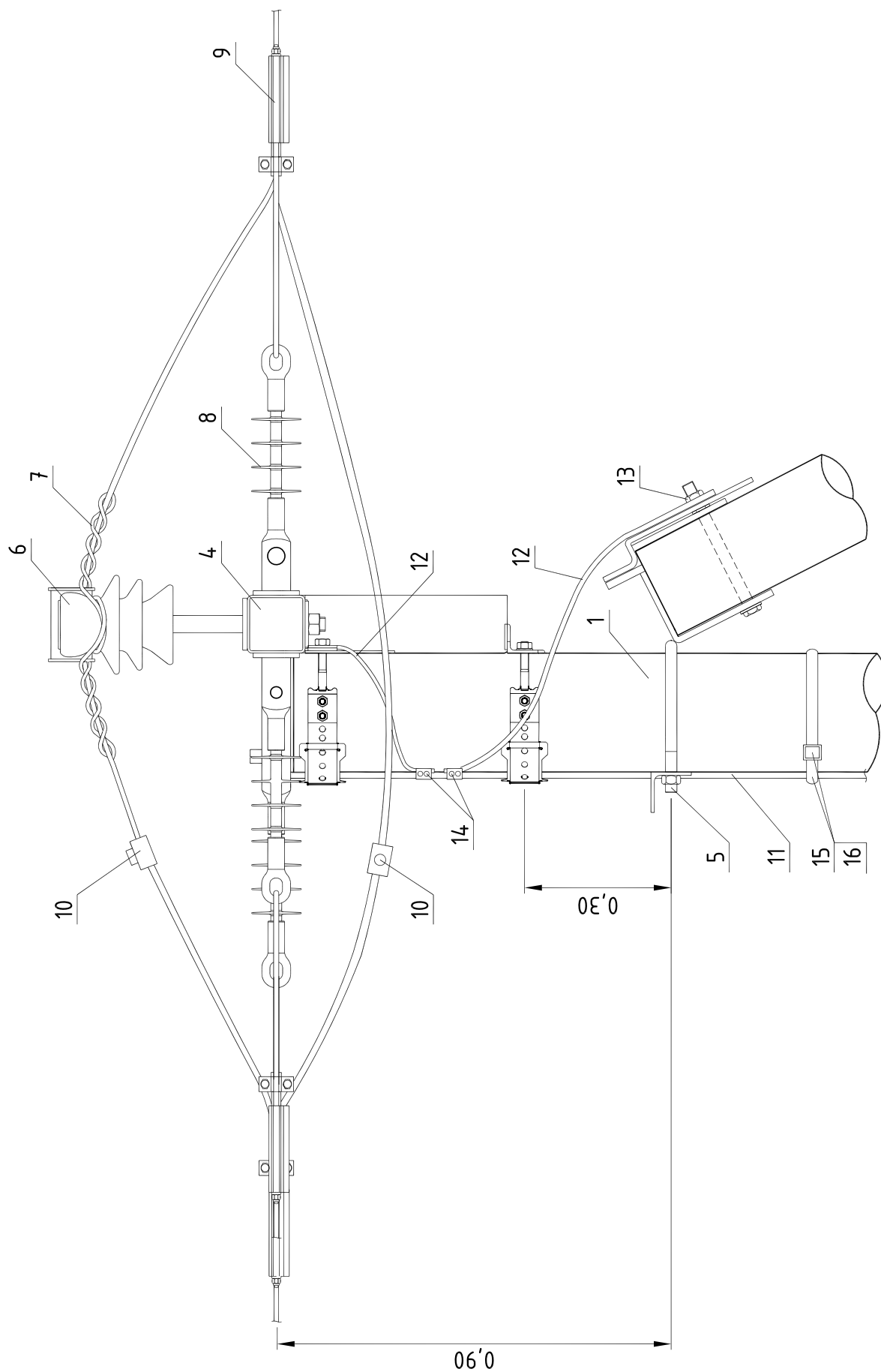
ЭнервИК		ОДНОЦЕПНЫЕ УГЛОВЫЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ УПоБ10-20 ÷ УПоБ10-26				Стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ (ВАРИАНТ 2)				83
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	СВ110 (СВ105, С112)	шт.	1		190
Металлоконструкции						
2	Оголовок	ОГs54 (ОГs55)	шт.	1	ОГs55 для опор ПоБ10-4 и ПоБ10-5	199
3	Крепление подкоса	У52 (У1)	шт.	1		211
Арматура магистрали						
4	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	3		228
5	Вязка спиральная	СОХХ (S0115.XXXX)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
Заземление						
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
6	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8,5 (8,0; 8,7)	8,5 м - для стойки СВ110; 8,0 м - для стойки СВ105; 8,7 м - для стойки С112.	
7	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	1		220
8	Гайка	M20	шт.	1		
9	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	4		234
10	Бандажная лента	СОТ37.2R	м	10		236
11	Бугель	СОТ36.2R	шт.	10		236
<p><i>Примечание:</i></p> <p>Заземление железобетонных опор должно быть выполнено в соответствии с требованиями главы 2.5 пункты 2.5.129 - 2.5.134 ПУЭ 7 издания.</p> <p>Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.4.07-150 "Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ".</p>						

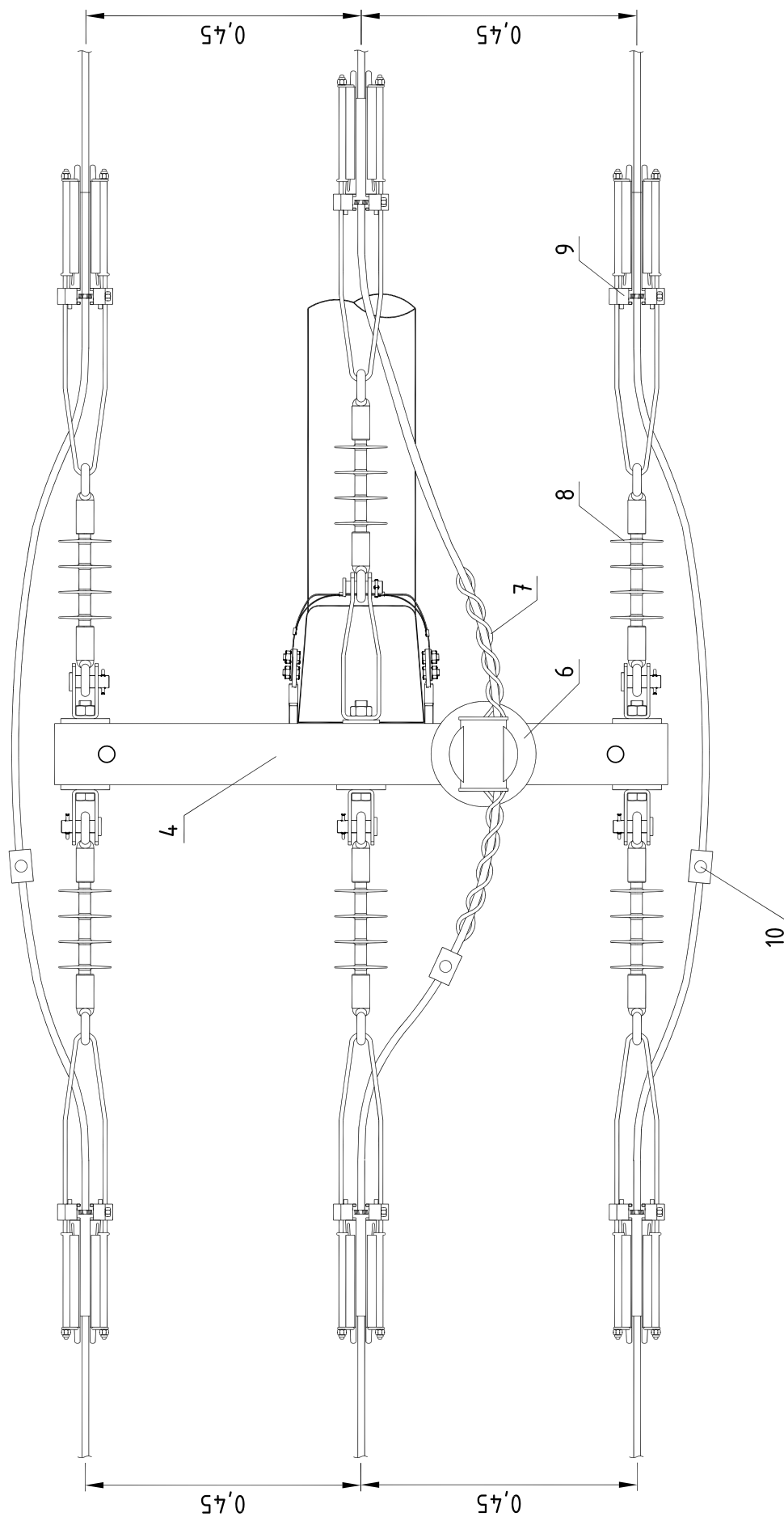
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



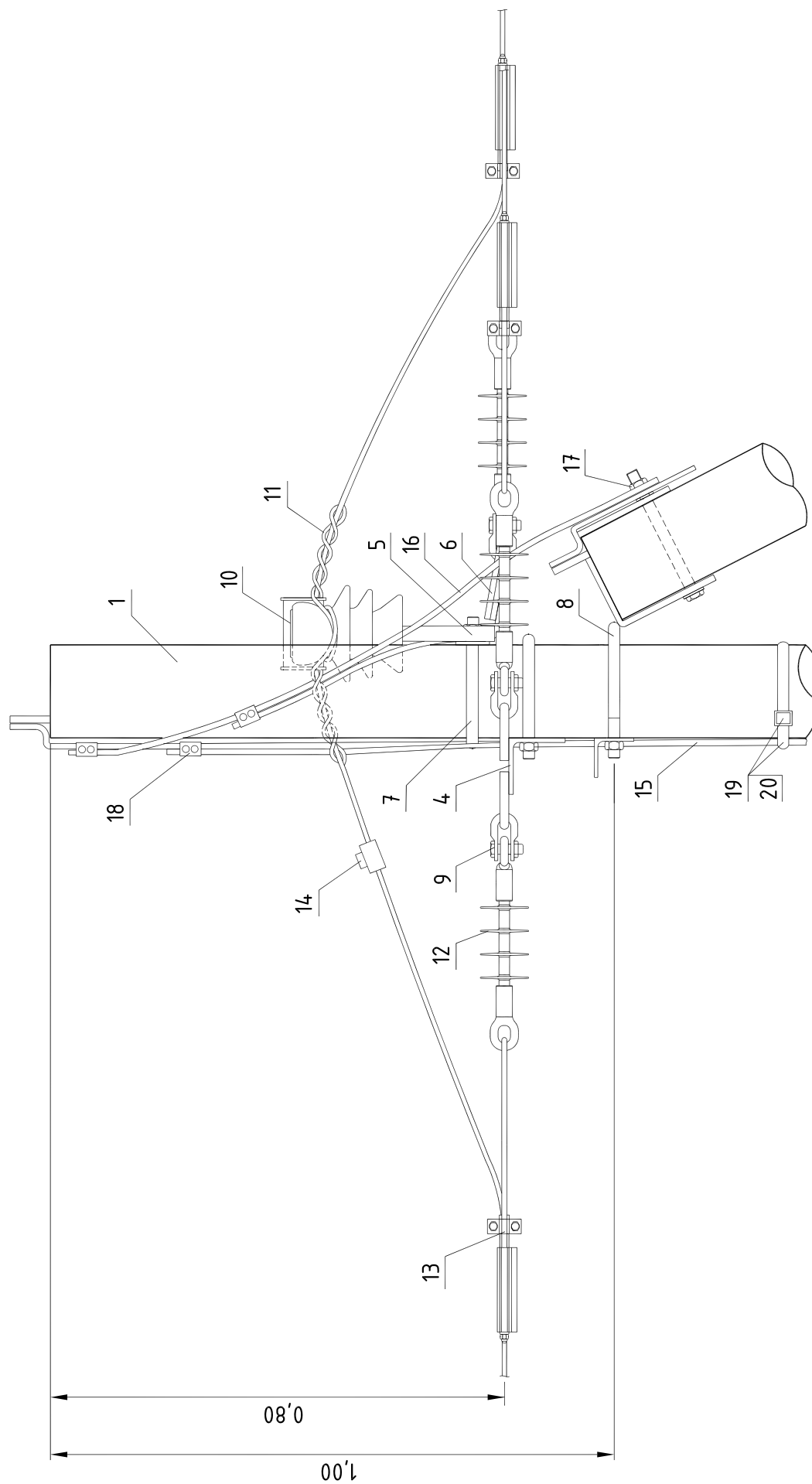
Необходимость установки анкерной плиты (поз. 2) и стяжки (поз. 3) см. Пояснительную записку раздел 8.

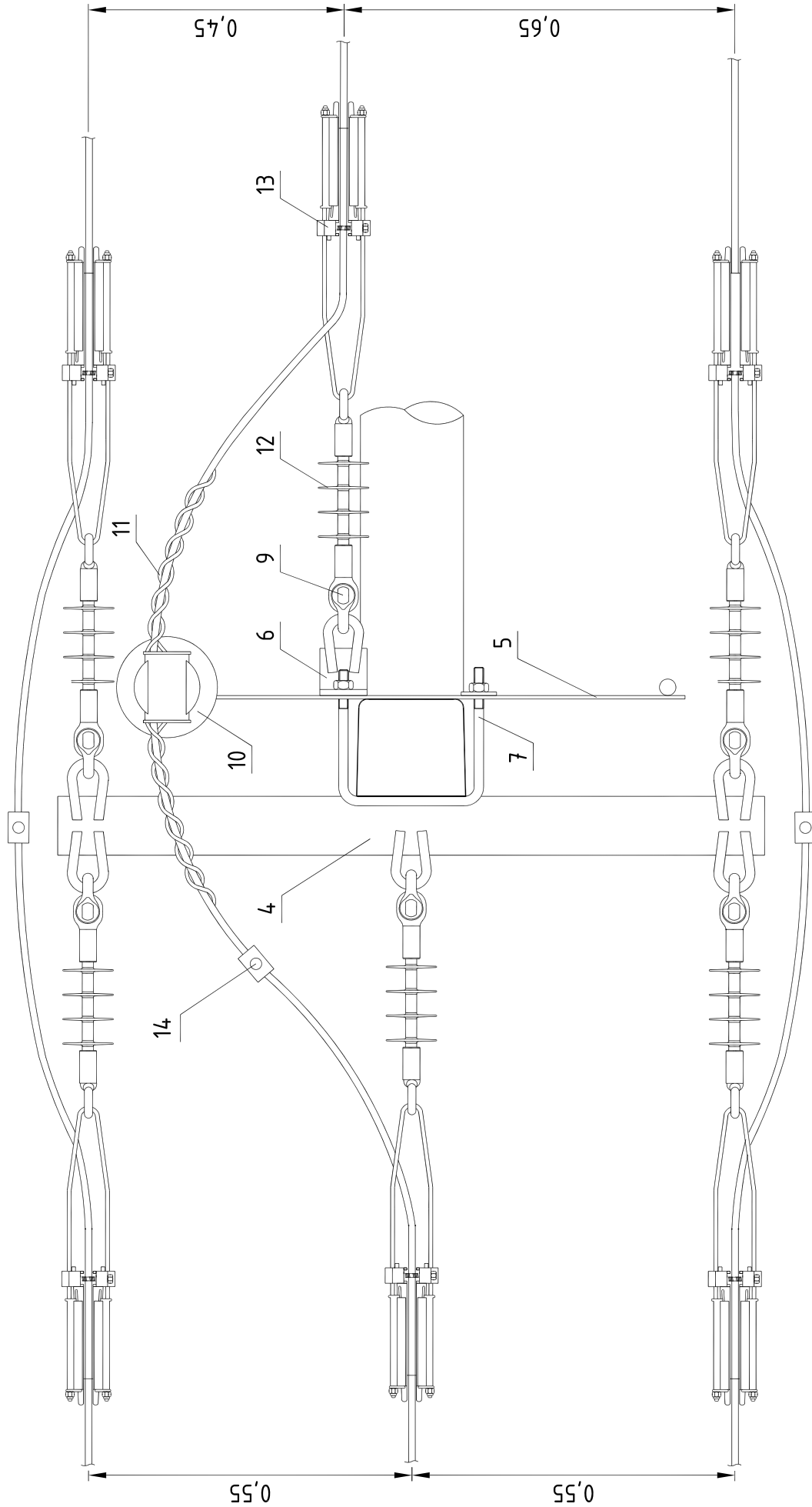
Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент мс.м	H м	G м	W м	Линейная арматура стр.	Шифр проекта опор Л56-97
	Марка	L м	Кол. шт.						
АтБ10-20	СВ110-1	11,0	2	3,5	7,9	2,3	4,4	85	Л56-97
АтБ10-21	СВ110-2	11,0	2	5,0	7,9	2,3	4,4		
АтБ10-22	СВ110-3	11,0	2	4,1	7,9	2,3	4,4		
АтБ10-23	С112-1	11,2	2	6,0	8,1	2,3	4,4		
АтБ10-24	С112-3	11,2	2	5,0	8,1	2,3	4,4		
АтБ10-25	СВ105-1	10,5	2	3,6	7,4	2,3	4,4		
АтБ10-26	СВ105-2	10,5	2	5,0	7,4	2,3	4,4		





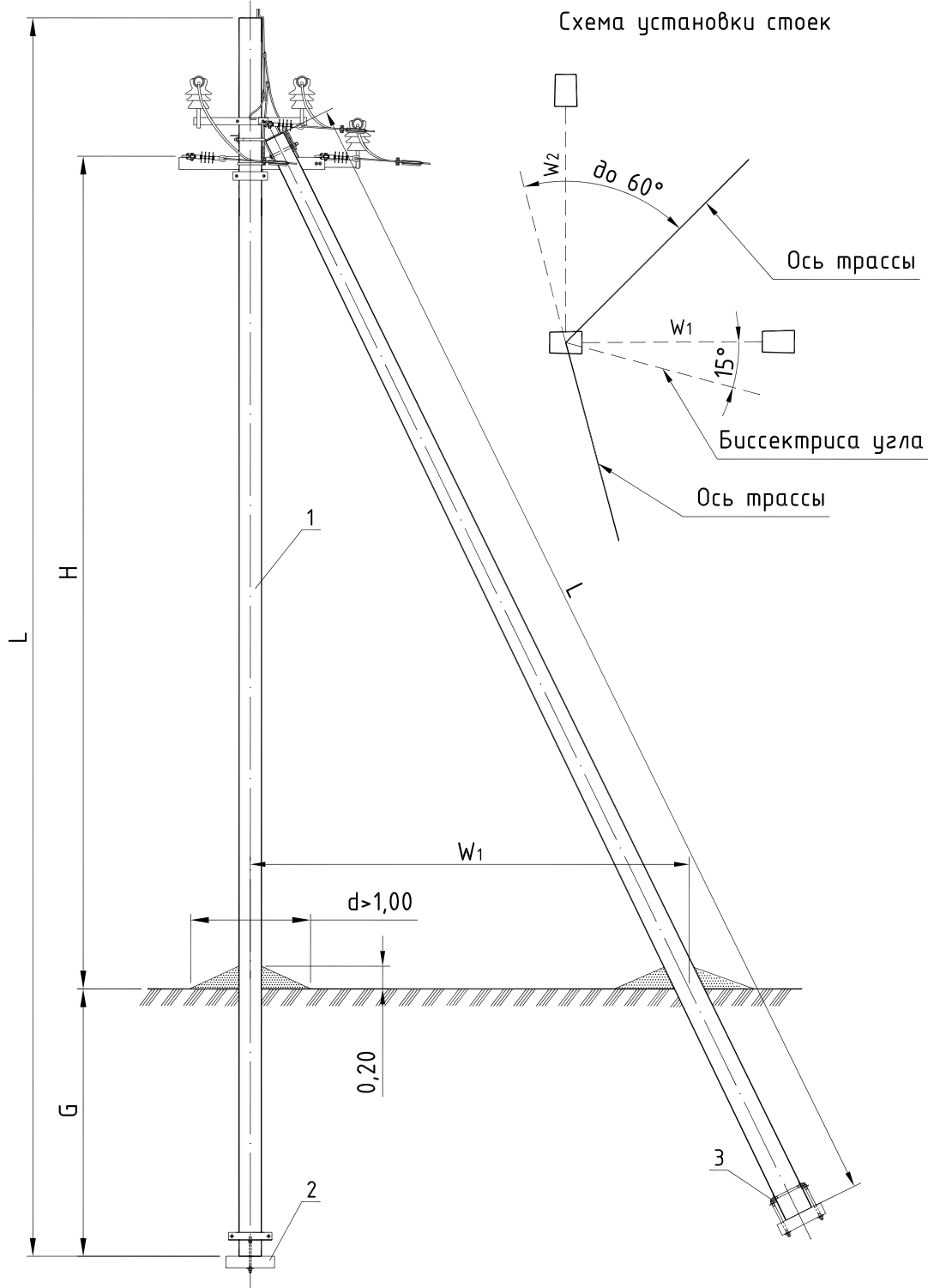
энервик		ОДНОЦЕПНЫЕ АНКЕРНЫЕ ОПОРЫ АтБ10-20 ÷ АтБ10-26				Стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ (ВАРИАНТ 1)				87
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	CB110 (CB105, C112)	шт.	2		190
2	Плита	П-3и	шт.	2		225
Металлоконструкции						
3	Стяжка*	SH702R (SH703R)	шт.	2		221
4	Траверса	SH188.1R	шт.	1		194
5	Крепление подкоса**	У52 (У1)	шт.	1		211
Арматура магистралей						
6	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	1		228
7	Вязка спиральная	COXX (S0115.XXXX)	шт.	2	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
8	Изолятор натяжной	SDI90.150R	шт.	6		229
9	Зажим анкерный	S0255 (S0256)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	230
10	Зажим прокалывающий + Кожух защитный	SLW25.2 + SP16 или	шт.	3		233
	Зажим прокалывающий	SLW25.22	шт.	3	Кожух защитный в комплекте	233
	Зажим герметичный прокалывающий	SLW26 (SLW27)	шт.	3	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	
Заземление						
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
11	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8,5 (8,0; 8,7)	8,5 м - для стойки CB110; 8,0 м - для стойки CB105; 8,7 м - для стойки C112.	
12	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	2		220
13	Гайка	M20	шт.	1		
14	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	4		234
15	Бандажная лента	COT37.2R	м	10		236
16	Бугель	COT36.2R	шт.	10		236
<p><i>Примечание:</i></p> <p>* Стяжка SH702R применяется для стоек CB110 и C112, стяжка SH703R для стоек CB105.</p> <p>** Крепление подкоса У52 применяется для стоек CB110 и C112, крепление подкоса У1 для стоек CB105.</p> <p>Заземление железобетонных опор должно быть выполнено в соответствии с требованиями главы 2.5 пункты 2.5.129 - 2.5.134 ПУЭ 7 издания.</p> <p>Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 "Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ".</p>						





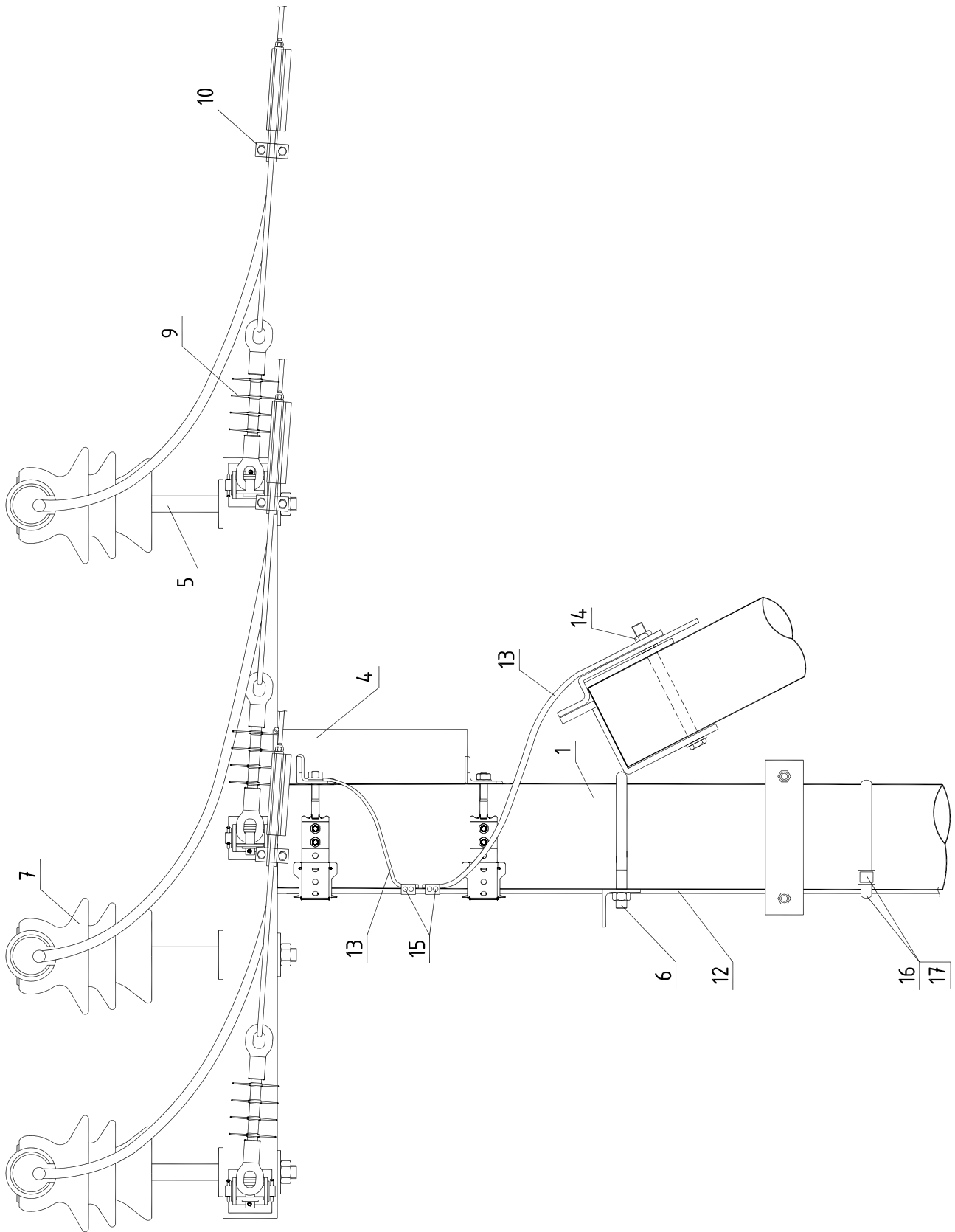
энервик		ОДНОЦЕПНЫЕ АНКЕРНЫЕ ОПОРЫ АтБ10-20 ÷ АтБ10-26				Стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ (ВАРИАНТ 2)				90
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	СВ110 (СВ105, С112)	шт.	2		190
2	Плита	П-3и	шт.	2		225
Металлоконструкции						
3	Стяжка*	SH702R (SH703R)	шт.	2		221
4	Траверса	ТМ73	шт.	1		201
5	Траверса	ТMs60 (ТMs60а)	шт.	1		203
6	Накладка	ОГ52	шт.	1		209
7	Хомут	X51 (X1)	шт.	2		220
8	Крепление подкоса**	У52 (У1)	шт.	1		211
9	Скоба	SH195R	шт.	6		237
Арматура магистрали						
10	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	1		228
11	Вязка спиральная	COXX SO115.XXXX	шт.	2	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
12	Изолятор натяжной***	SDI90.150R	шт.	6		229
13	Зажим анкерный	S0255 (S0256)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	230
14	Зажим прокалывающий + Кожух защитный	SLW25.2 + SP16 или	шт.	3		233
	Зажим прокалывающий	SLW25.22	шт.	3	Кожух защитный в комплекте	233
	Зажим герметичный прокалывающий	SLW26	шт.	3		
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Заземление						
15	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8,5 (8,0; 8,7)	8,5 м - для стойки СВ110; 8,0 м - для стойки СВ105; 8,7 м - для стойки С112.	
16	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	1		220
17	Гайка	M20	шт.	1		
18	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	4		234
19	Бандажная лента	СОТ37.2R	м	10		236
20	Бугель	СОТ36.2R	шт.	10		236
<p><i>Примечание:</i></p> <p>* Стяжка SH702R применяется для стоек СВ110 и С112, стяжка SH703R для стоек СВ105.</p> <p>** Крепление подкоса У52 применяется для стоек СВ110 и С112, крепление подкоса У1 для стоек СВ105.</p> <p>*** При использовании натяжного изолятора SDI90.152R (поз. 12), скоба SH195R (поз. 9) не требуется.</p> <p>Заземление железобетонных опор должно быть выполнено в соответствии с требованиями главы 2.5 пункты 2.5.129 - 2.5.134 ПУЭ 7 издания.</p> <p>Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 "Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ".</p>						

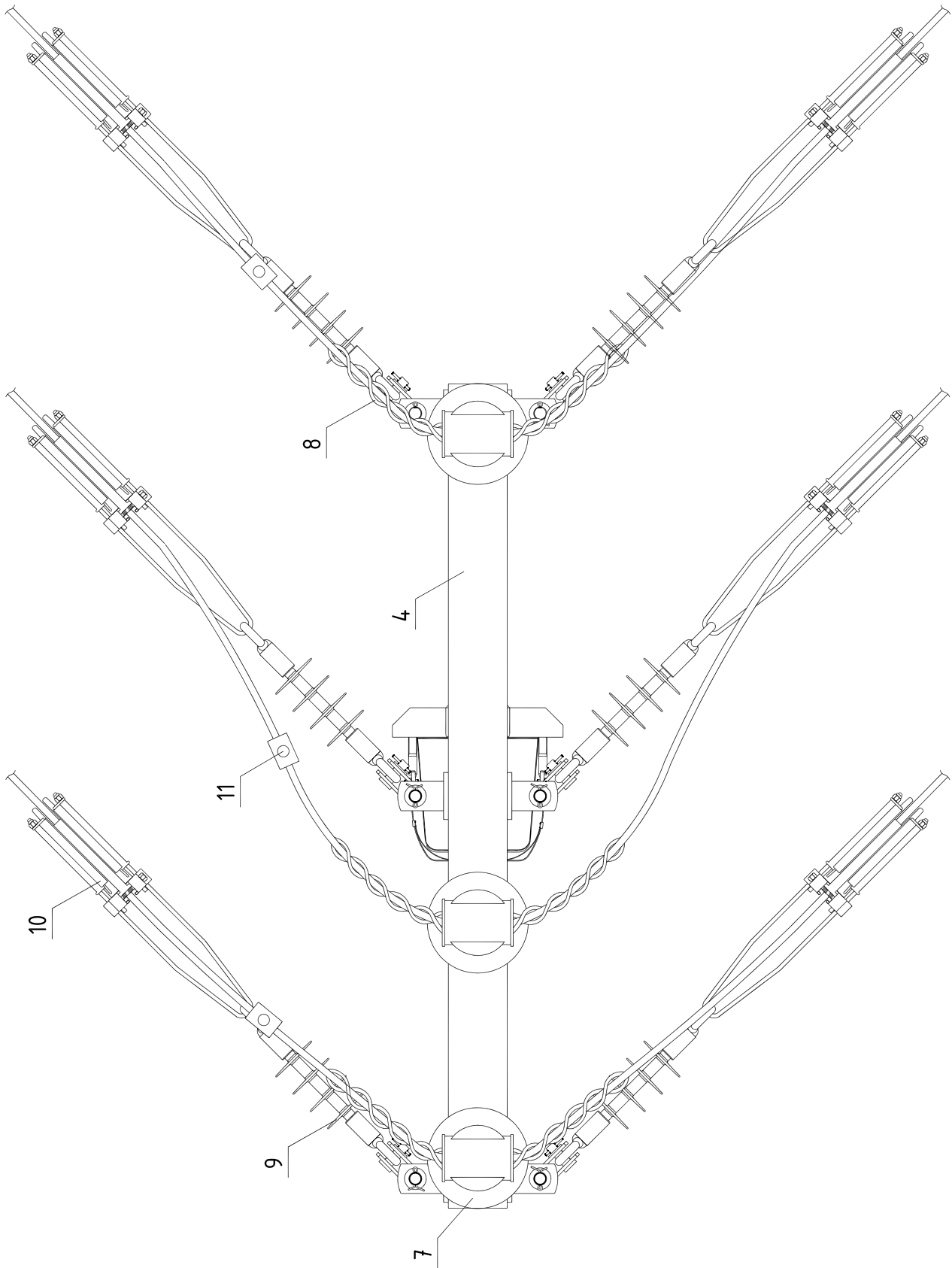
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



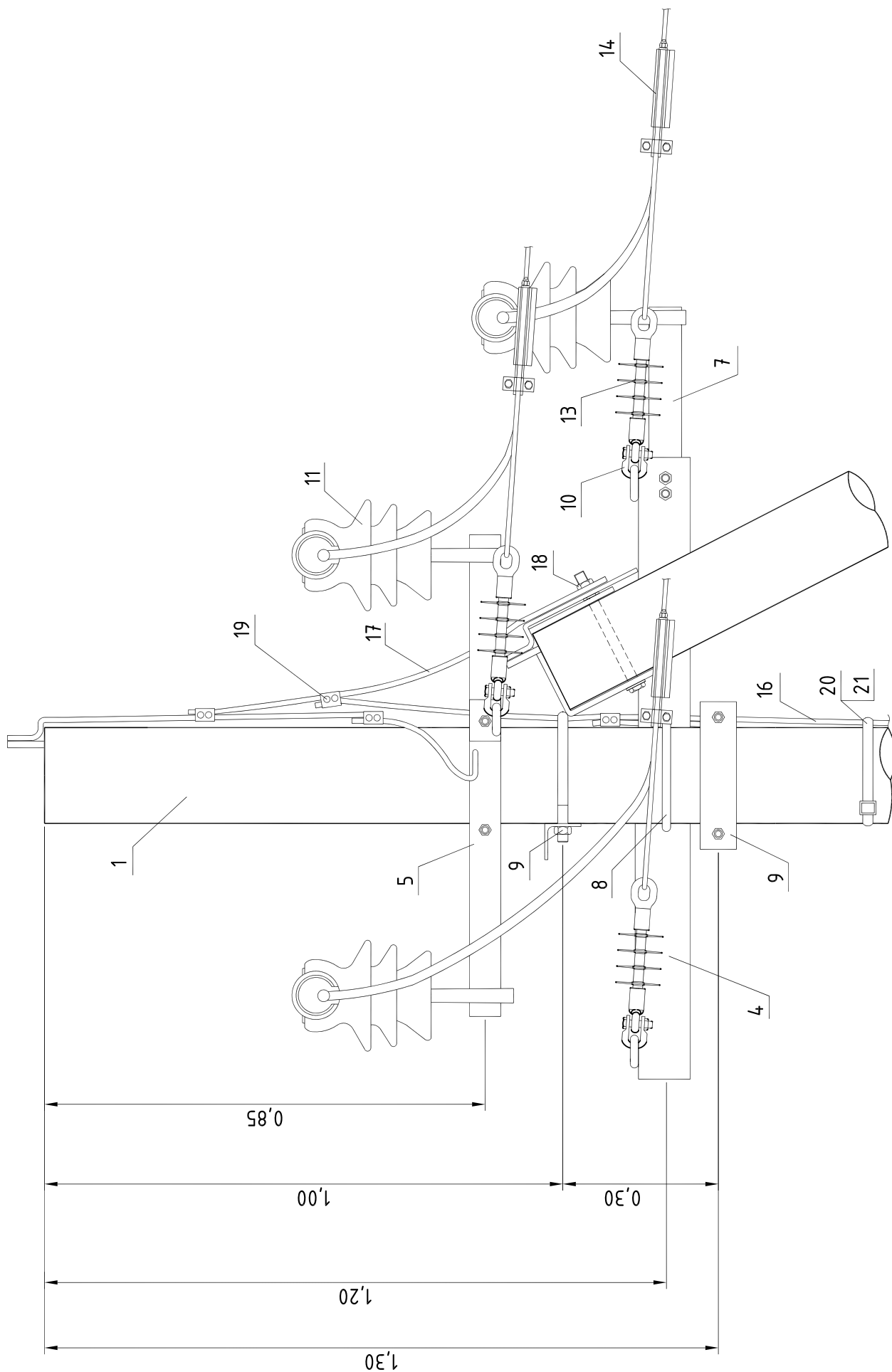
Необходимость установки анкерной плиты (поз. 2) и стяжки (поз. 3) см. Пояснительную записку раздел 8.

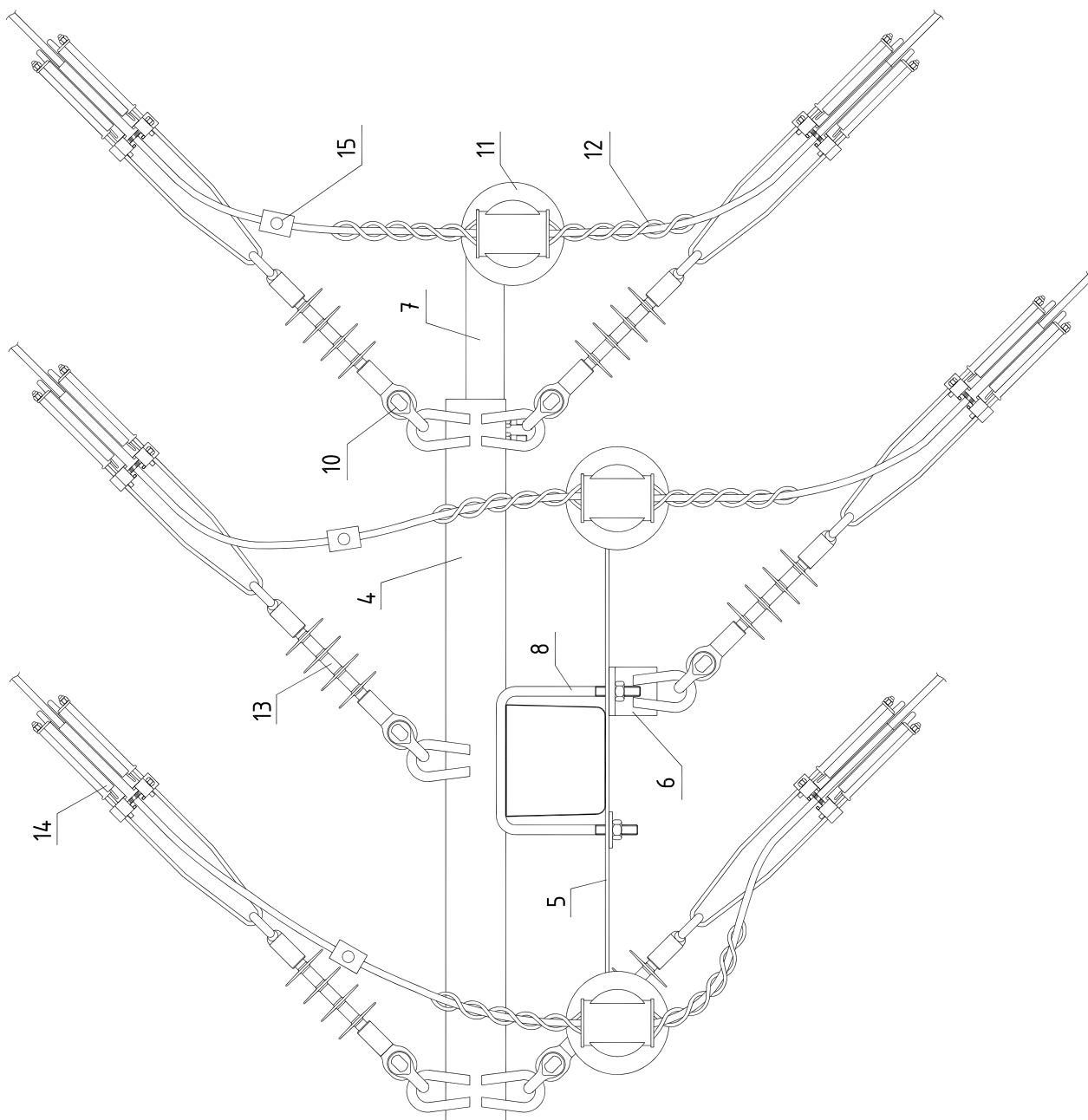
Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент тс.м	H м	G м	W ₁ м	W ₂ м	Линейная арматура стр.	Шифр проекта опор Л56-97
	Марка	L м	Кол. шт.							
УАТБ10-20	СВ110-1	11,0	2	3,5	7,55	2,3	4,4	4,4	92	Л56-97
УАТБ10-21	СВ110-2	11,0	2	5,0	7,55	2,3	4,4	4,4		
УАТБ10-22	СВ110-3	11,0	2	4,1	7,55	2,3	4,4	4,4		
УАТБ10-23	С112-1	11,2	2	6,0	7,75	2,3	4,4	4,4		
УАТБ10-24	С112-3	11,2	2	5,0	7,75	2,3	4,4	4,4		
УАТБ10-25	СВ105-1	10,5	2	3,6	7,05	2,3	4,4	4,4		
УАТБ10-26	СВ105-2	10,5	2	5,0	7,05	2,3	4,4	4,4		



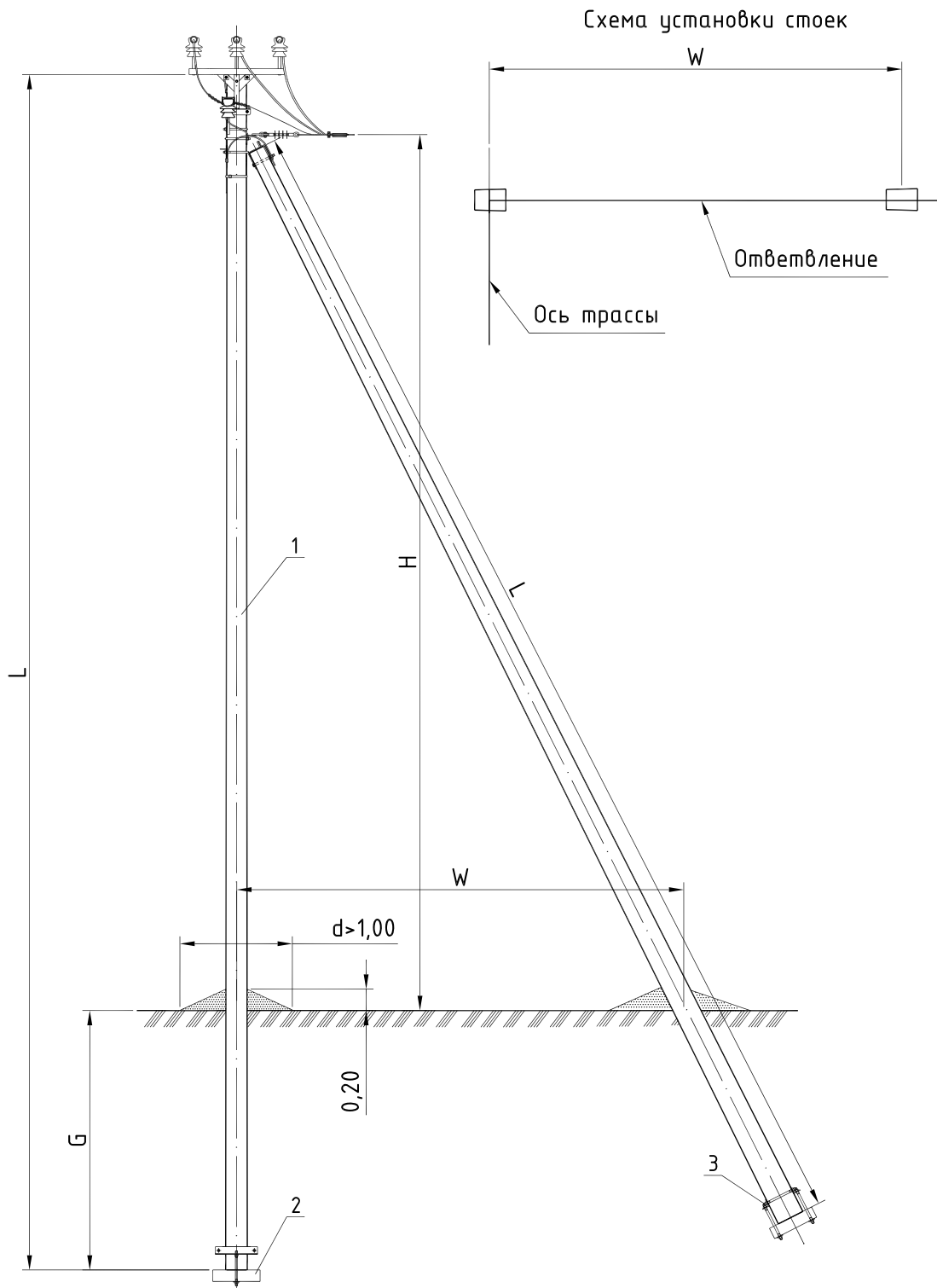


энервик		ОДНОЦЕПНЫЕ УГЛОВЫЕ АНКЕРНЫЕ ОПОРЫ УАтБ10-20 ÷ УАтБ10-26				Стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ (ВАРИАНТ 1)				94
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	СВ110 (СВ105, С112)	шт.	3		190
2	Плита	П-3и	шт.	3		225
Металлоконструкции						
3	Стяжка*	SH702R (SH703R)	шт.	3		221
4	Траверса	SH188.2R	шт.	1		195
5	Штырь	SOT24R	шт.	2		219
6	Крепление подкоса**	У52 (У1)	шт.	2		211
Арматура магистрали						
7	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	3		228
8	Вязка спиральная	COXX (S0115.XXXX)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
9	Изолятор натяжной	SDI90.150R	шт.	6		229
10	Зажим анкерный	S0255 (S0256)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	230
11	Зажим прокалывающий + Кожух защитный	SLW25.2 + SP16 или	шт.	3		233
	Зажим прокалывающий	SLW25.22	шт.	3	Кожух защитный в комплекте	233
	Зажим герметичный прокалывающий	SLW26 (SLW27)	шт.	3	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	
Заземление						
12	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8,5 (8,0; 8,7)	8,5 м - для стойки СВ110; 8,0 м - для стойки СВ105; 8,7 м - для стойки С112.	
13	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	3		220
14	Гайка	M20	шт.	2		
15	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	5		234
16	Бандажная лента	COT37.2R	м	10		236
17	Бугель	COT36.2R	шт.	10		236
<p><i>Примечание:</i></p> <p>* Стяжка SH702R применяется для стоек СВ110 и С112, стяжка SH703R для стоек СВ105.</p> <p>** Крепление подкоса У52 применяется для стоек СВ110 и С112, крепление подкоса У1 для стоек СВ105.</p> <p>Заземление железобетонных опор должно быть выполнено в соответствии с требованиями главы 2.5 пункты 2.5.129 - 2.5.134 ПУЭ 7 издания.</p> <p>Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 "Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ".</p>						



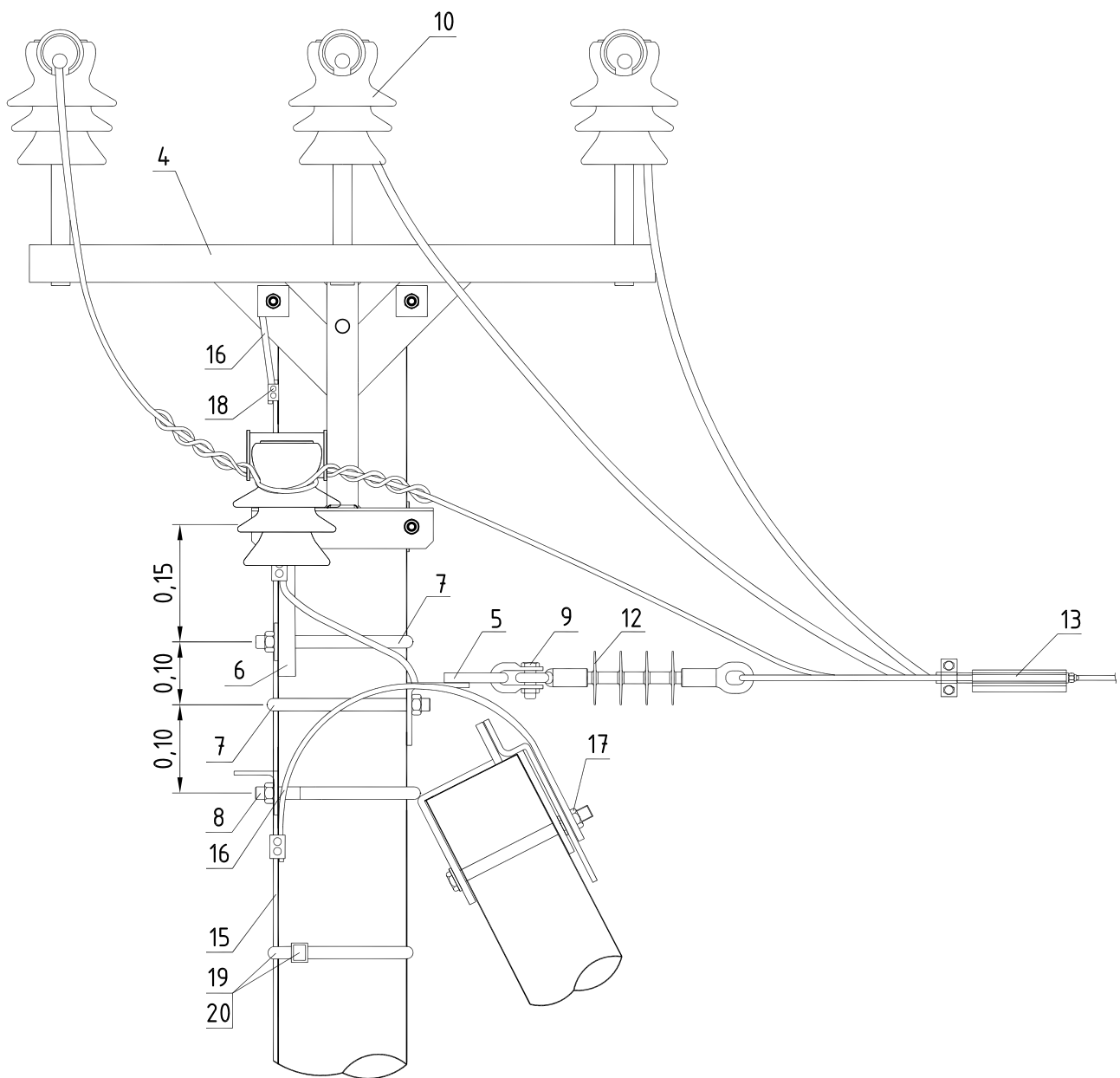


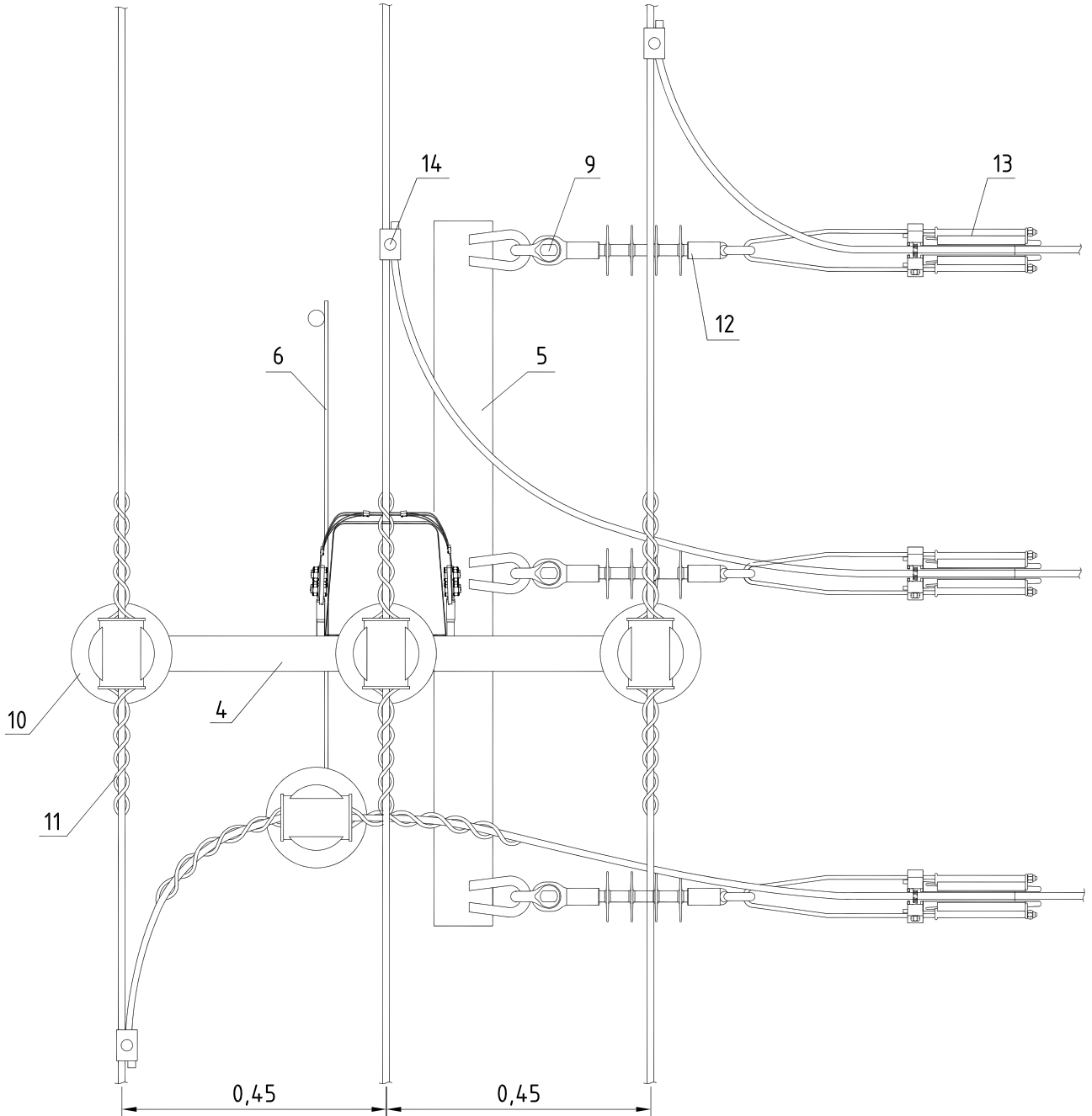
энервик		ОДНОЦЕПНЫЕ УГЛОВЫЕ АНКЕРНЫЕ ОПОРЫ УАтБ10-20 ÷ УАтБ10-26				Стр. 97
		СПЕЦИФИКАЦИЯ (ВАРИАНТ 2)				
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	СВ110 (СВ105, С112)	шт.	3		190
2	Плита	П-3и	шт.	3		225
Металлоконструкции						
3	Стяжка*	SH702R (SH703R)	шт.	3		221
4	Траверса	ТМ73	шт.	1		201
5	Траверса	ТMs60 (ТMs60а)	шт.	1		203
6	Накладка	ОГ52	шт.	1		209
7	Крепление изолятора	КИsl	шт.	1		210
8	Хомут	X51 (X1)	шт.	2		220
9	Крепление подкоса**	У52 (У1)	шт.	2		211
10	Скоба	SH195R	шт.	6		237
Арматура магистрали						
11	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	3		228
12	Вязка спиральная	COXX (S0115.XXXX)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
13	Изолятор натяжной***	SDI90.150R	шт.	6		229
14	Зажим анкерный	S0255 (S0256)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	230
15	Зажим прокалывающий + Кожух защитный	SLW25.2 + SP16 или	шт.	3		233
	Зажим прокалывающий	SLW25.22	шт.	3	Кожух защитный в комплекте	233
	Зажим герметичный прокалывающий	SLW26 (SLW27)	шт.	3	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	
Заземление						
16	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8,5 (8,0; 8,7)	8,5 м - для стойки СВ110; 8,0 м - для стойки СВ105; 8,7 м - для стойки С112.	
17	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	2		220
18	Гайка	M20	шт.	2		
19	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	6		234
20	Бандажная лента	COT37.2R	м	10		236
21	Бугель	COT36.2R	шт.	10		236
Примечание:						
* Стяжка SH702R применяется для стоек СВ110 и С112, стяжка SH703R для стоек СВ105.						
** Крепление подкоса У52 применяется для стоек СВ110 и С112, крепление подкоса У1 для стоек СВ105.						
*** При использовании натяжного изолятора SDI90.152R (поз. 12), скоба SH195R (поз. 9) не требуется.						
Заземление железобетонных опор должно быть выполнено в соответствии с требованиями главы 2.5 пункты 2.5.129 - 2.5.134 ПУЭ 7 издания.						
Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 "Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ".						



Необходимость установки анкерной плиты (поз. 2) и стяжки (поз. 3) см. Пояснительную записку раздел 8.

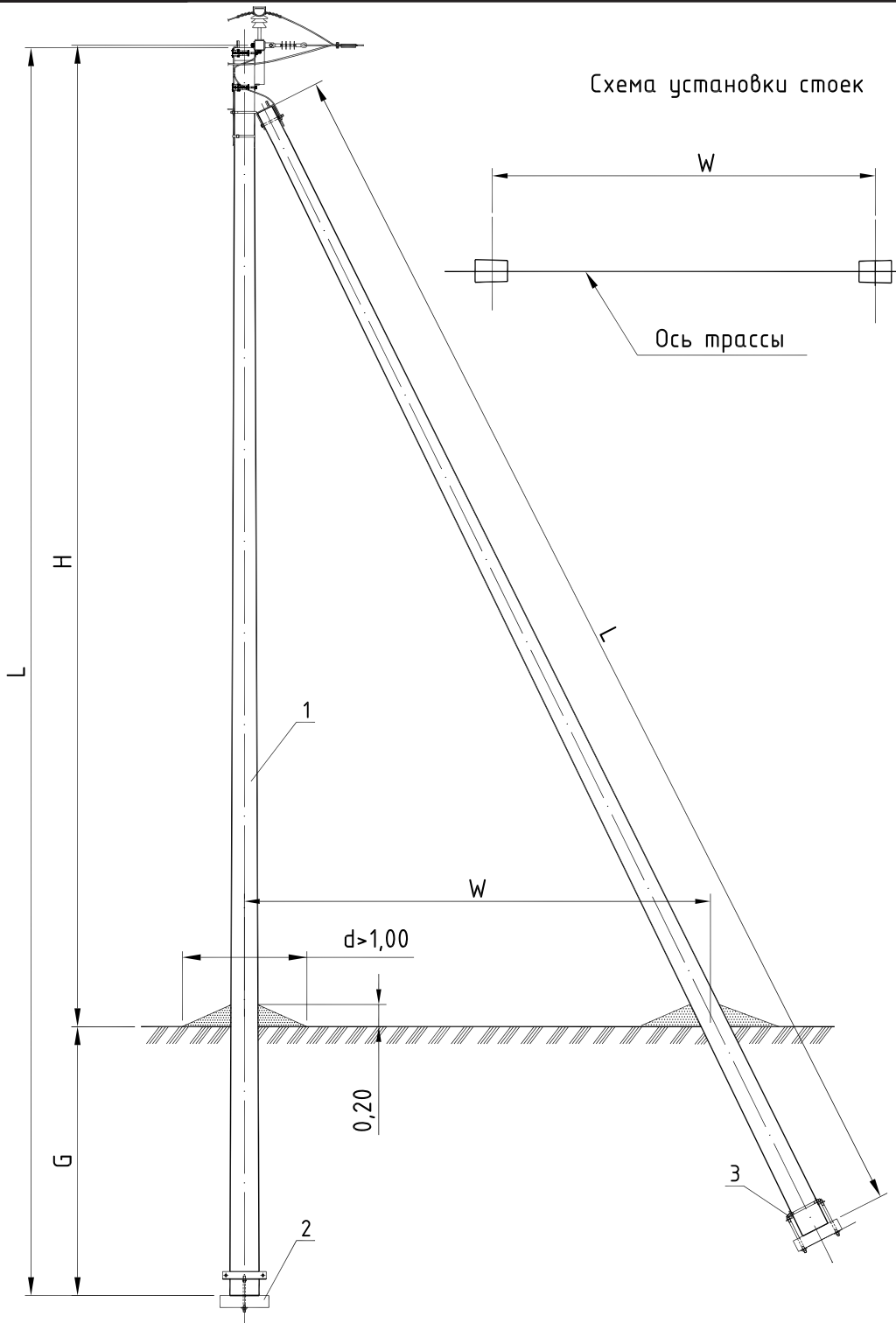
Тип опоры	Стойка		Изгибающий момент мс.м	H м	G м	W м	Линейная арматура стр.	Шифр проекта опор
	Марка	L м						
ОАТБ10-20	СВ110-1	11,0	2	3,5	7,95	2,5	99	Л56-97
ОАТБ10-21	СВ110-2	11,0	2	5,0	7,95	2,5		
ОАТБ10-22	СВ110-3	11,0	2	4,1	7,95	2,5		
ОАТБ10-23	С112-1	11,2	2	6,0	8,15	2,5		
ОАТБ10-24	С112-3	11,2	2	5,0	8,15	2,5		
ОАТБ10-25	СВ105-1	10,5	2	3,6	7,45	2,5		
ОАТБ10-26	СВ105-2	10,5	2	5,0	7,45	2,5		





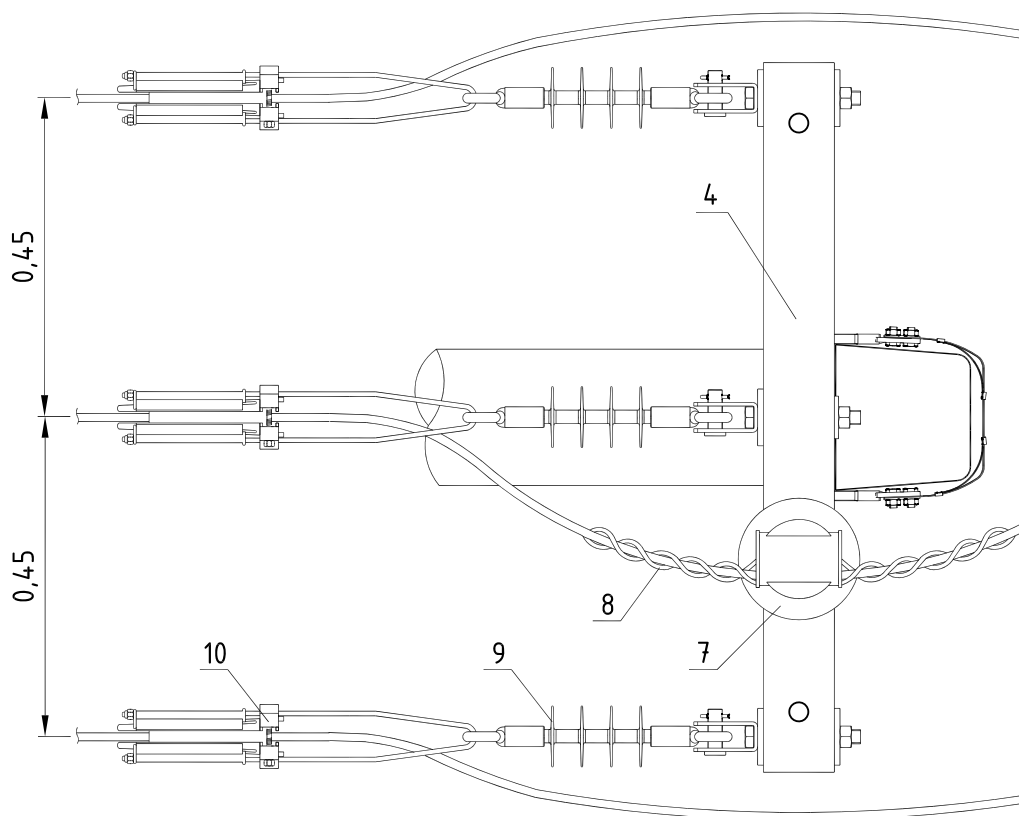
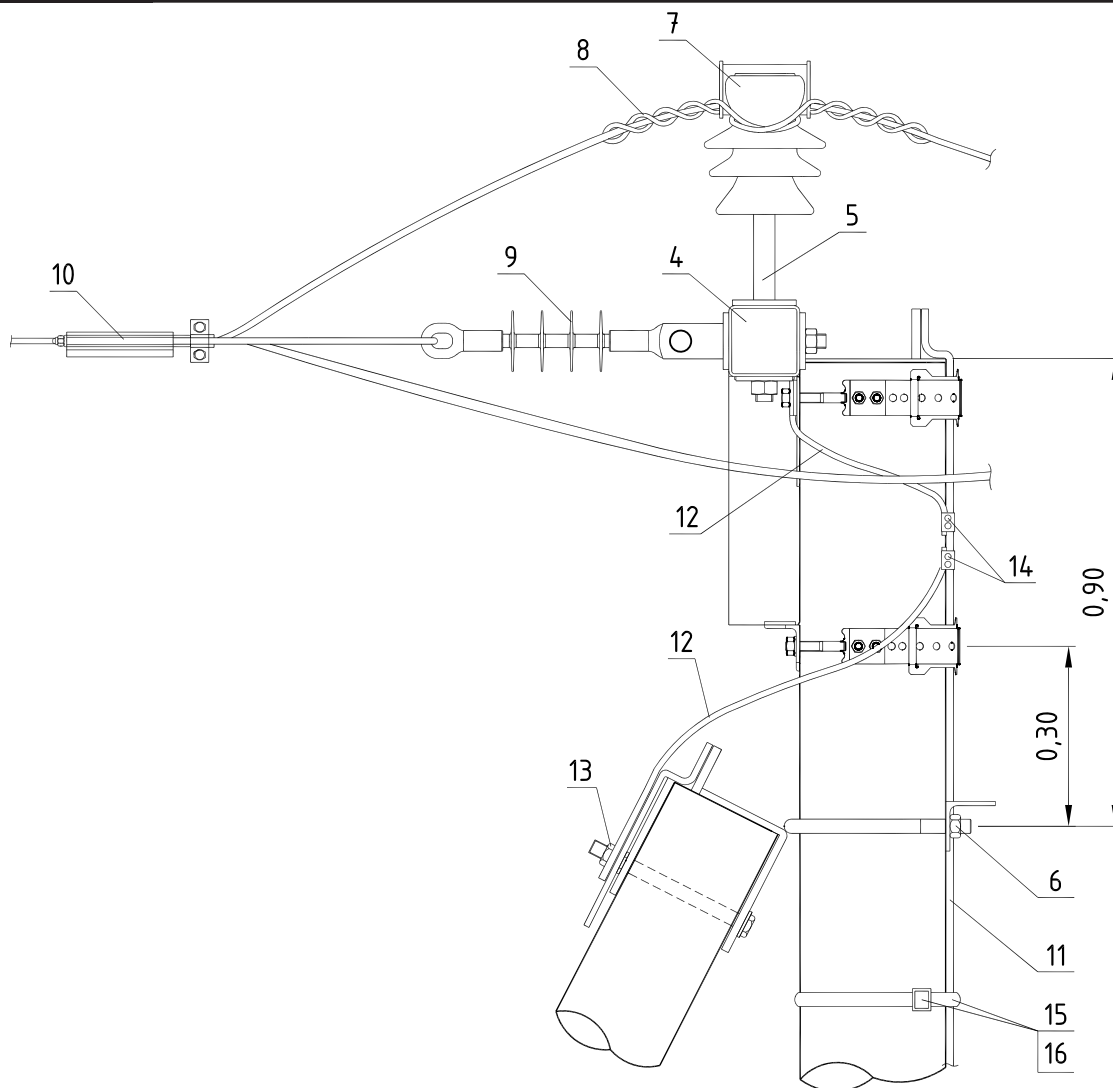
Энервик		ОДНОЦЕПНЫЕ АНКЕРНЫЕ ОТВЕТВИТЕЛЬНЫЕ ОПОРЫ ОАтБ10-20 ÷ ОАтБ10-26				Стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ				101
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	СВ110 (СВ105, С112)	шт.	2		190
2	Плита	П-3и	шт.	2		225
Металлоконструкции						
3	Стяжка*	SH702R (SH703R)	шт.	2		221
4	Траверса	SH151.1R	шт.	1		193
5	Траверса	TM73	шт.	1		201
6	Траверса	TMs60 (TMs60a)	шт.	1		203
7	Хомут	X51 (X1)	шт.	2		220
8	Крепление подкоса**	У52 (У1)	шт.	1		211
9	Скоба	SH195R	шт.	3		237
Арматура магистрали						
10	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	4		228
11	Вязка спиральная	COXX S0115.XXXX	шт.	8	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
12	Изолятор натяжной***	SDI90.150R	шт.	3		229
13	Зажим анкерный	S0255 (S0256)	шт.	3	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	230
14	Зажим прокалывающий + Кожух защитный	SLW25.2 + SP16	шт.	3		233
	Зажим прокалывающий	SLW25.22	шт.	3	Кожух защитный в комплекте	233
	Зажим герметичный прокалывающий	SLW26 (SLW27)	шт.	3	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	
Заземление						
15	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8,5 (8,0; 8,7)	8,5 м - для стойки СВ110; 8,0 м - для стойки СВ105; 8,7 м - для стойки С112.	
16	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	2		220
17	Гайка	M20	шт.	1		
18	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	6		234
19	Бандажная лента	COT37.2R	м	10		236
20	Бугель	COT36.2R	шт.	10		236
Примечание:						
* Стяжка SH702R применяется для стоек СВ110 и С112, стяжка SH703R для стоек СВ105.						
** Крепление подкоса У52 применяется для стоек СВ110 и С112, крепление подкоса У1 для стоек СВ105.						
*** При использовании натяжного изолятора SDI90.152R (поз. 12), скоба SH195R (поз. 9) не требуется.						
Заземление железобетонных опор должно быть выполнено в соответствии с требованиями главы 2.5 пункты 2.5.129 - 2.5.134 ПУЭ 7 издания.						
Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 "Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ".						

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

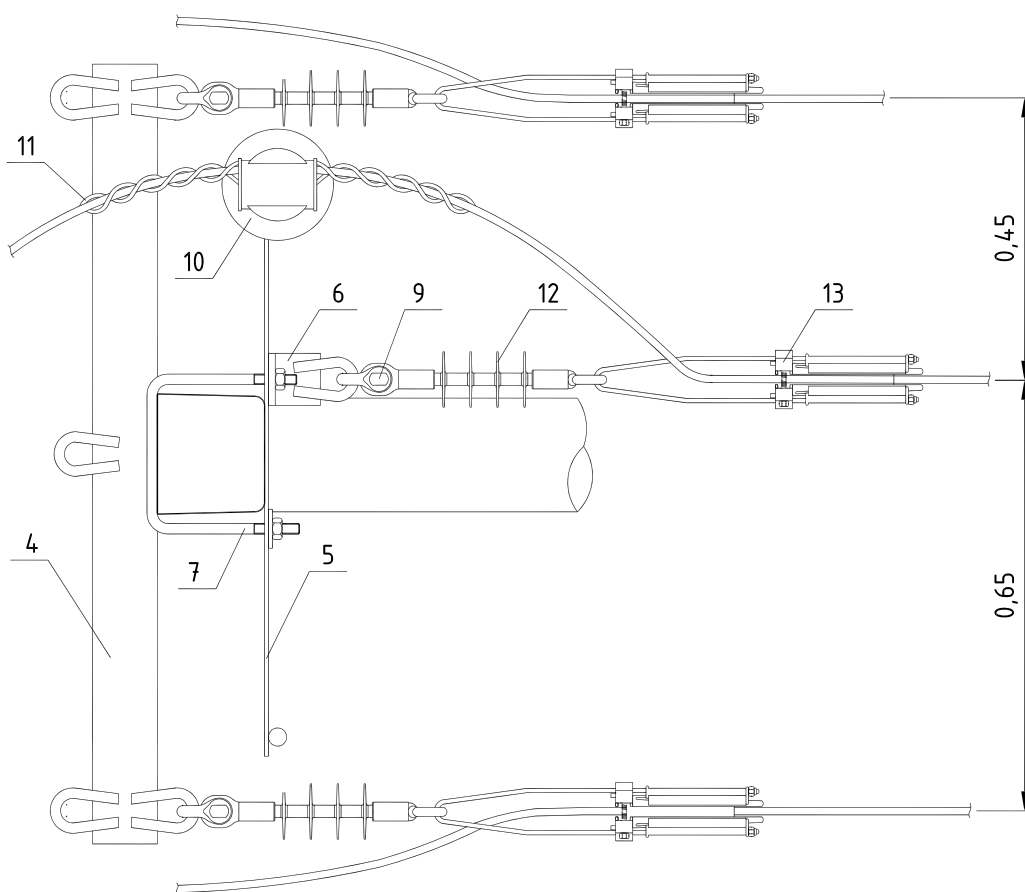
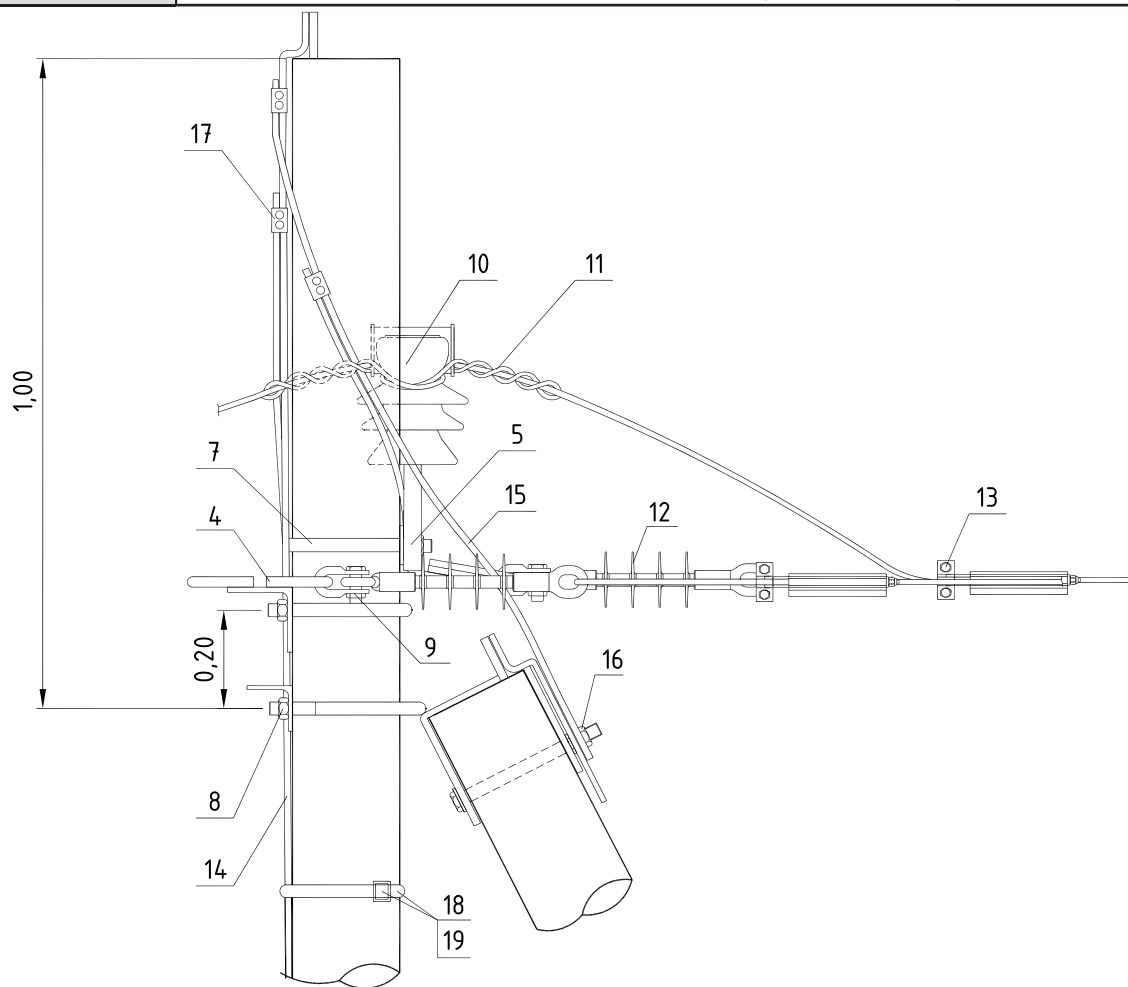


Необходимость установки анкерной плиты (поз. 2) и стяжки (поз. 3) см. Пояснительную записку раздел 8.

Тип опоры	Стойка		Изгибающий момент пс.м	H м	G м	W м	Линейная арматура стр.	Шифр проекта опор
	Марка	L м						
КтБ10-20	СВ110-1	11,0	2	3,5	8,55	2,5	103	Л56-97
КтБ10-21	СВ110-2	11,0	2	5,0	8,55	2,5		
КтБ10-22	СВ110-3	11,0	2	4,1	8,55	2,5		
КтБ10-23	С112-1	11,2	2	6,0	8,75	2,5		
КтБ10-24	С112-3	11,2	2	5,0	8,75	2,5		
КтБ10-25	СВ105-1	10,5	2	3,6	8,05	2,5		
КтБ10-26	СВ105-2	10,5	2	5,0	8,05	2,5		



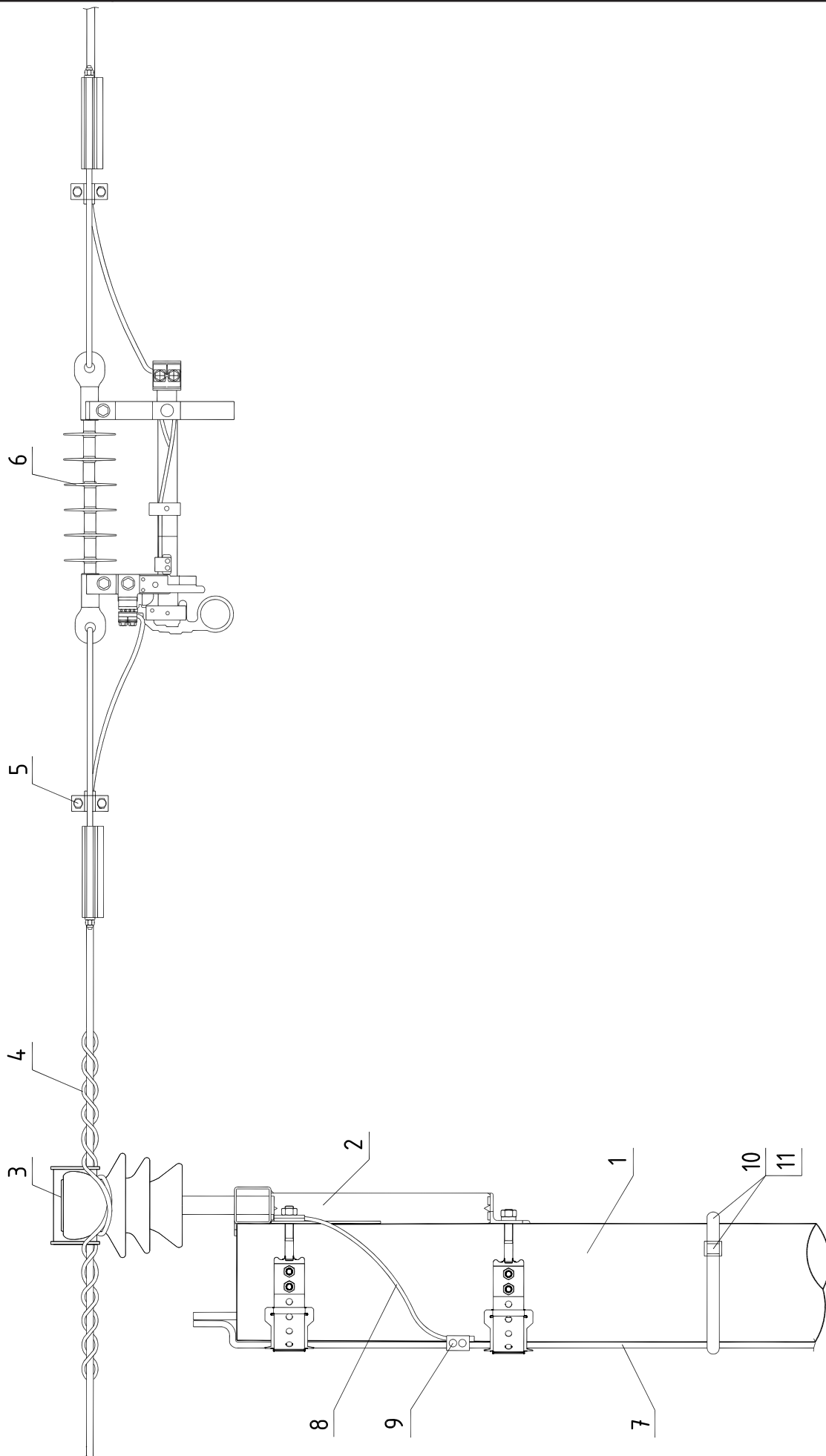
Энервик		ОДНОЦЕПНЫЕ КОНЦЕВЫЕ ОПОРЫ <u>КтБ10-20 ÷ КтБ10-26</u>				Стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ (ВАРИАНТ 1)				104
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	СВ110 (СВ105, С112)	шт.	2		190
2	Плита	П-3и	шт.	2		225
Металлоконструкции						
3	Стяжка*	SH702R (SH703R)	шт.	2		221
4	Траверса	SH188.3R	шт.	1		196
5	Штырь	SOT24R	шт.	1		219
6	Крепление подкоса**	У52 (У1)	шт.	1		211
Арматура магистрали						
7	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	1		228
8	Вязка спиральная	COXX (SO115.XXXX)	шт.	2	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
9	Изолятор натяжной	SDI90.150R	шт.	3		229
10	Зажим анкерный	S0255 (S0256)	шт.	3	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	230
Заземление						
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Заземление						
11	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8,5 (8,0; 8,7)	8,5 м - для стойки СВ110; 8,0 м - для стойки СВ105; 8,7 м - для стойки С112.	
12	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	2		220
13	Гайка	M20	шт.	1		
14	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	4		234
15	Бандажная лента	COT37.2R	м	10		236
16	Бугель	COT36.2R	шт.	10		236
<p><i>Примечание:</i></p> <p>* Стяжка SH702R применяется для стоек СВ110 и С112, стяжка SH703R для стоек СВ105.</p> <p>** Крепление подкоса У52 применяется для стоек СВ110 и С112, крепление подкоса У1 для стоек СВ105.</p> <p>Заземление железобетонных опор должно быть выполнено в соответствии с требованиями главы 2.5 пункты 2.5.129 - 2.5.134 ПУЭ 7 издания.</p> <p>Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 "Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ".</p>						



энервик		ОДНОЦЕПНЫЕ КОНЦЕВЫЕ ОПОРЫ КтБ10-20 ÷ КтБ10-26				Стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ (ВАРИАНТ 2)				106
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	СВ110 (СВ105, С112)	шт.	2		190
2	Плита	П-3и	шт.	2		225
Металлоконструкции						
3	Стяжка*	SH702R (SH703R)	шт.	2		221
4	Траверса	ТМ73	шт.	1		201
5	Траверса	ТMs60 (ТMs60а)	шт.	1	В скобках для КтБ10-25 и КтБ10-26	203
6	Накладка	ОГ52	шт.	1		209
7	Хомут	Х51 (Х1)	шт.	2		220
8	Крепление подкоса**	У52 (У1)	шт.	1		211
9	Скоба	SH195R	шт.	3		237
Арматура магистрали						
10	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	1		228
11	Вязка спиральная	СОХХ (S0115.XXXX)	шт.	2	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
12	Изолятор натяжной***	SDI90.150R	шт.	3		229
13	Зажим анкерный	S0255 (S0256)	шт.	3	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	230
Заземление						
14	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8,5 (8,0; 8,7)	8,5 м - для стойки СВ110; 8,0 м - для стойки СВ105; 8,7 м - для стойки С112.	
15	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	1		220
16	Гайка	M20	шт.	1		
17	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	5		234
18	Бандажная лента	COT37.2R	м	10		236
19	Бугель	COT36.2R	шт.	10		236
<p><i>Примечание:</i></p> <p>* Стяжка SH702R применяется для стоек СВ110 и С112, стяжка SH703R для стоек СВ105.</p> <p>** Крепление подкоса У52 применяется для стоек СВ110 и С112, крепление подкоса У1 для стоек СВ105.</p> <p>*** При использовании натяжного изолятора SDI90.152R (поз. 12), скоба SH195R (поз. 9) не требуется.</p> <p>Заземление железобетонных опор должно быть выполнено в соответствии с требованиями главы 2.5 пункты 2.5.129 - 2.5.134 ПУЭ 7 издания.</p> <p>Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 "Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ".</p>						

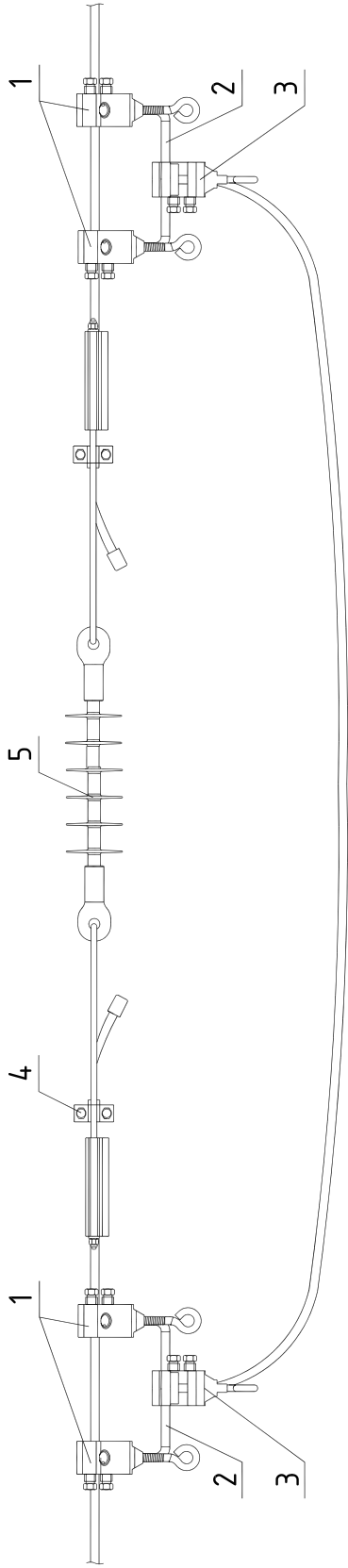
Часть VII

ОТДЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ОДНОЦЕПНЫХ ВЛЗ

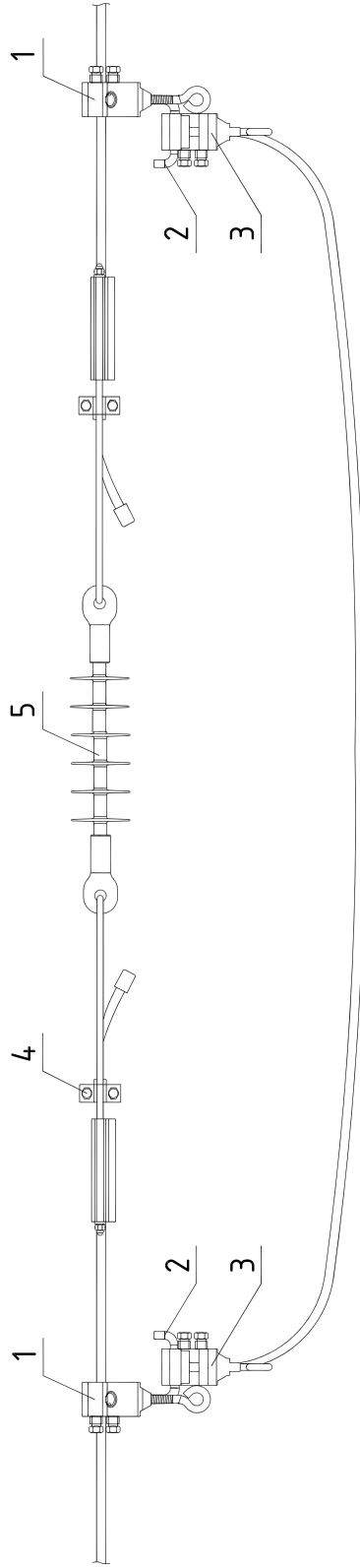


энервик		ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА <u>ПоБ10-1 ÷ ПоБ10-7</u> С ЛИНЕЙНЫМ РАЗЪЕДИНИТЕЛЕМ <u>SZ24</u>				Стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ				109
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	СВ110 (СВ105, С112)	шт.	1		190
Металлоконструкции						
2	Траверса	SH151.1R	шт.	1	Крепежные изделия траверсы в комплекте	193
Арматура магистрали						
3	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	3		228
4	Вязка спиральная	COXX S0115.XXXX	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
5	Анкерный зажим	S0255 (S0256)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	230
6	Линейный разъединитель	SZ24	шт.	3		243
Заземление						
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
7	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8,5 (8,0; 8,7)	8,5 м - для СВ110; 8,0 м - для СВ105; 8,7 м - для С112.	
8	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	1		220
9	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	3		234
10	Бандажная лента	COT37.2R	м	10		236
11	Бугель	COT36.2R	шт.	10		236

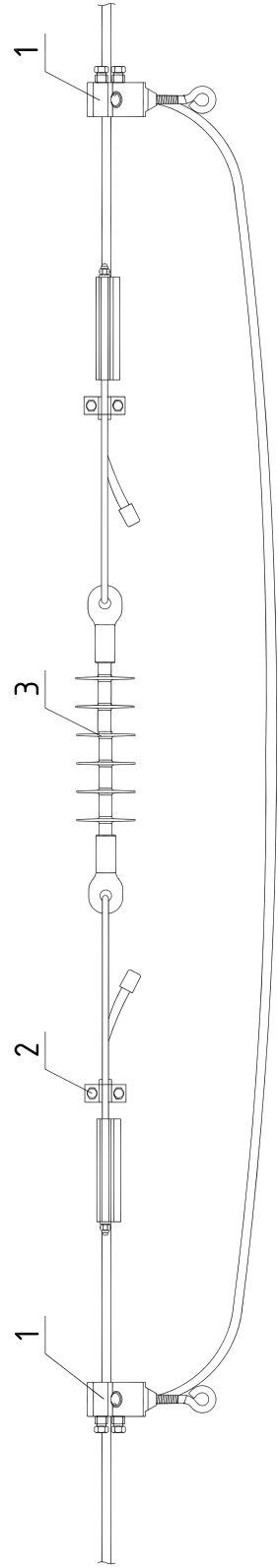
Вариант 1 ВЛЗ 6-20кВ



Вариант 2 ВЛЗ 6-20кВ



Вариант 3 ВЛ 6-20кВ



Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Вариант 1 ВЛЗ 6–20 кВ						
1	Оперативный ответвительный зажим	SLW36	шт.	4		238
2	Скоба	PSS924	шт.	2		238
3	Оперативный ответвительный зажим	SL30	шт.	2		238
4	Анкерный зажим	S0255 (S0256)	шт.	2	Конкретная марка выбирается по сечению провода	230
5	Изолятор натяжной	SDI90.150R	шт.	1		229
Вариант 2 ВЛЗ 6–20 кВ						
1	Оперативный ответвительный зажим	SLW36	шт.	2		238
2	Скоба	PSS923	шт.	2		238
3	Оперативный ответвительный зажим	SL30	шт.	2		238
4	Анкерный зажим	S0255 (S0256)	шт.	2	Конкретная марка выбирается по сечению провода	230
5	Изолятор натяжной	SDI90.150R	шт.	1		229
Вариант 3 ВЛ 6–20 кВ						
1	Оперативный ответвительный зажим	SL30	шт.	2		238
2	Анкерный зажим	S0255 (S0256)	шт.	2	Конкретная марка выбирается по сечению провода	230
3	Изолятор натяжной	SDI90.150R	шт.	1		229

Количество арматуры указано на одну фазу.

Примечание:

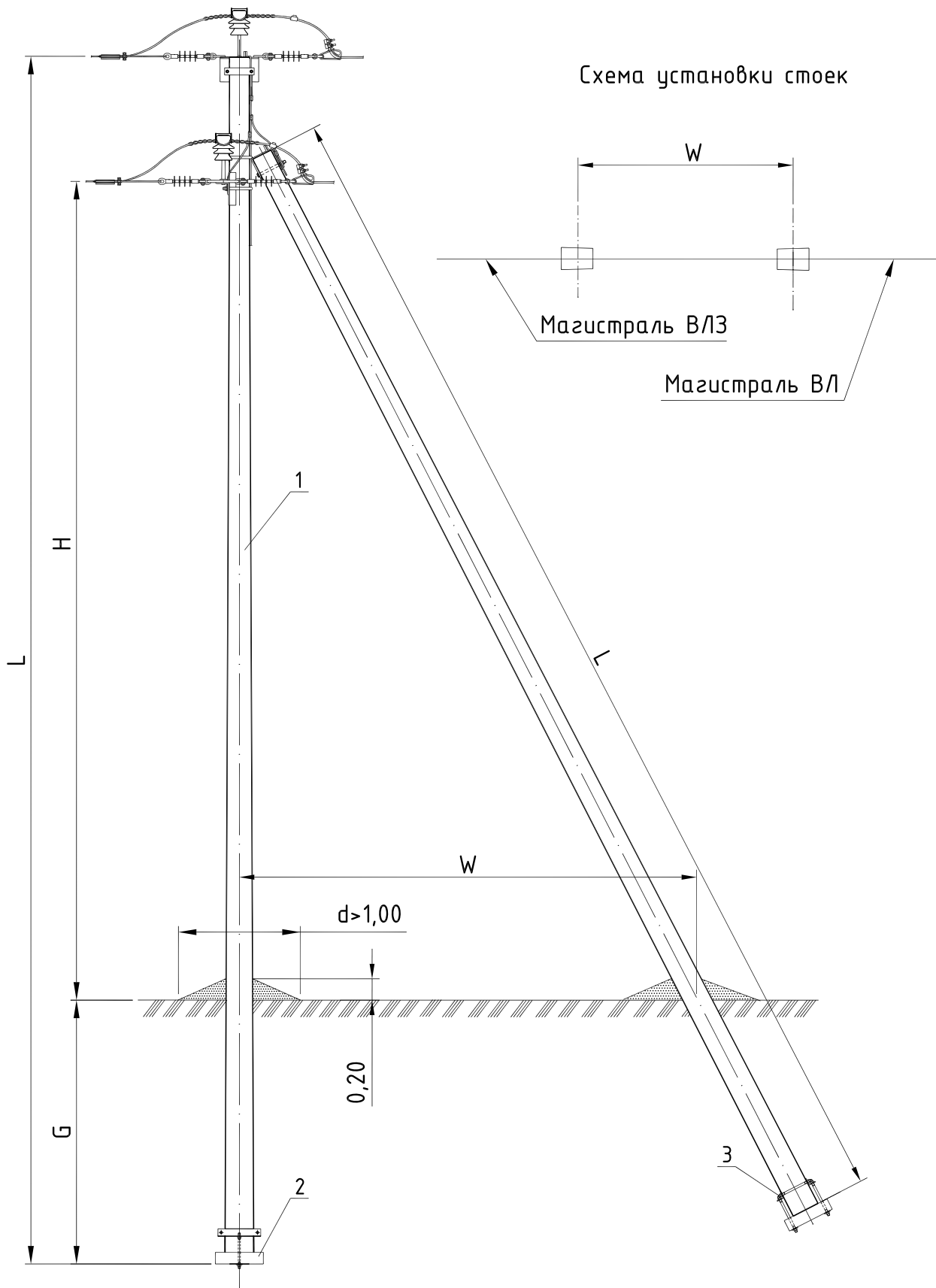
Для создания видимого разрыва на обесточенных ВЛЗ и ВЛ 6–20 кВ при проведении ремонтных работ необходимо:

▷ вариант 1 – отсоединить оперативные ответвительные зажимы SL30 (поз. 3) с двух сторон от скобы PSS924 с помощью оперативной штанги СТ48.64;

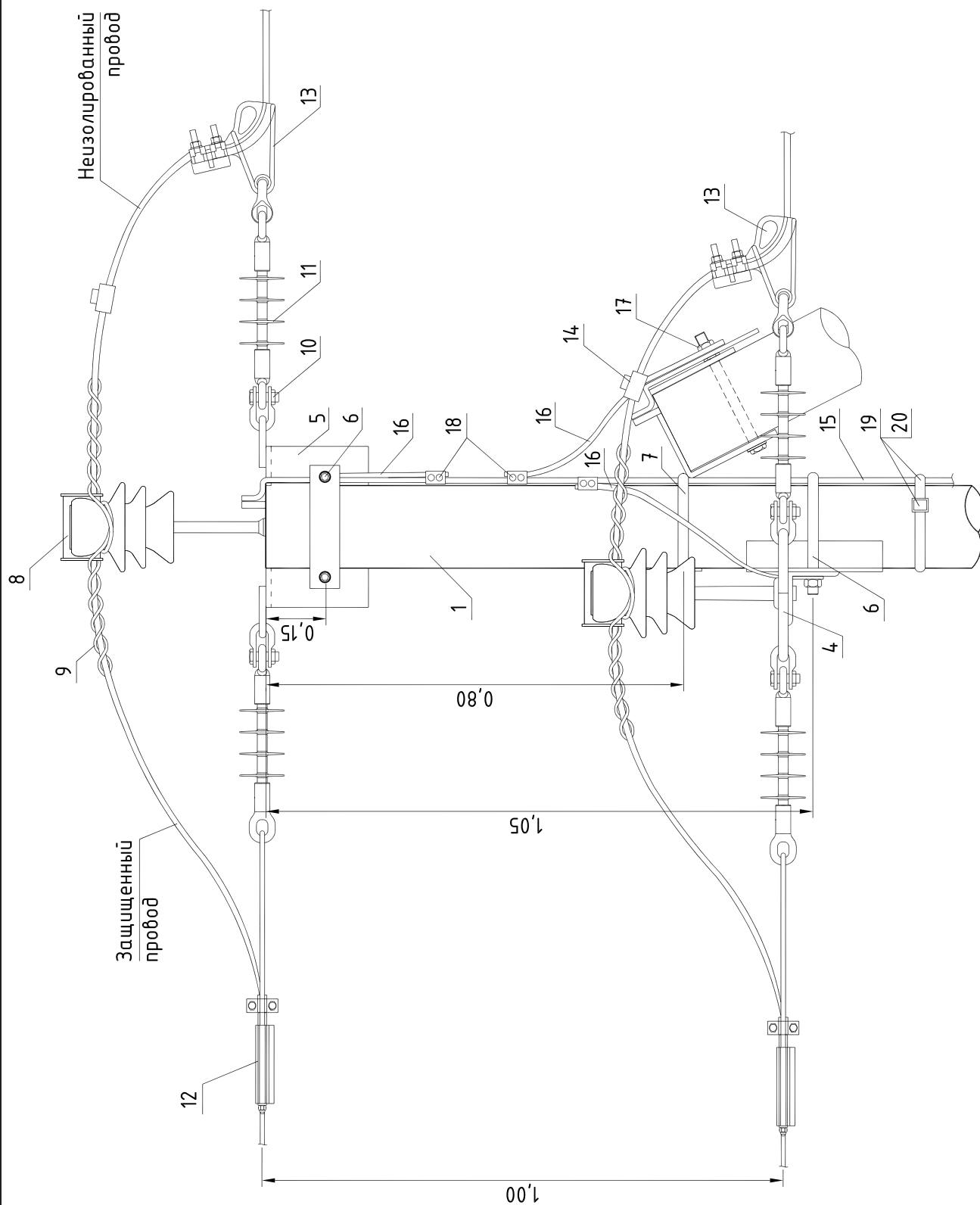
▷ вариант 2 – отсоединить оперативные ответвительные зажимы SL30 (поз. 3) с двух сторон от скобы PSS923 с помощью оперативной штанги СТ48.64;

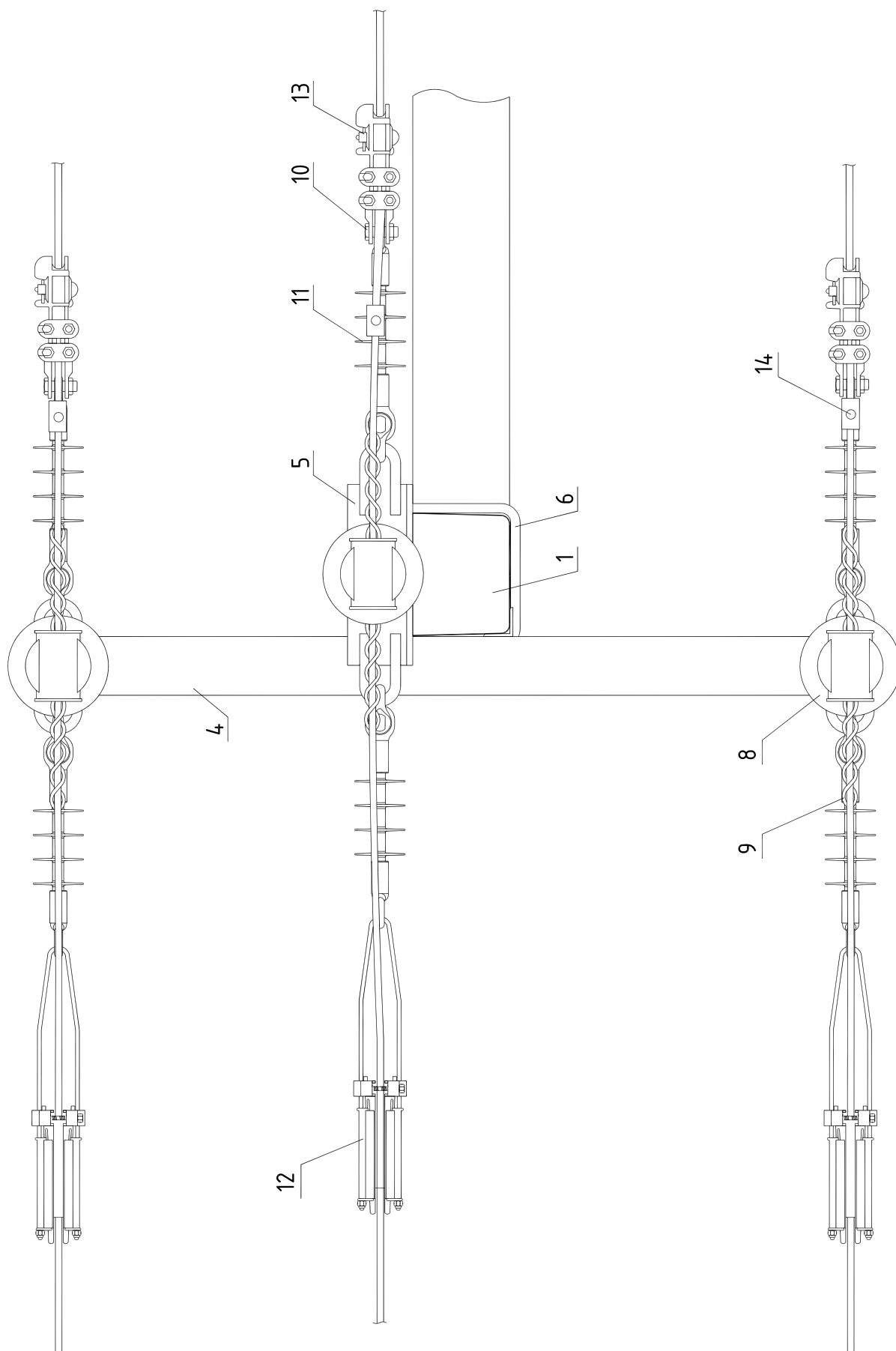
▷ вариант 3 – отсоединить оперативные ответвительные зажимы SL30 (поз. 1) с двух сторон от ВЛ 6–20 кВ с помощью оперативной штанги СТ48.64.

Скобы PSS924 и PSS923 используются в том числе для наложения переносного заземления.

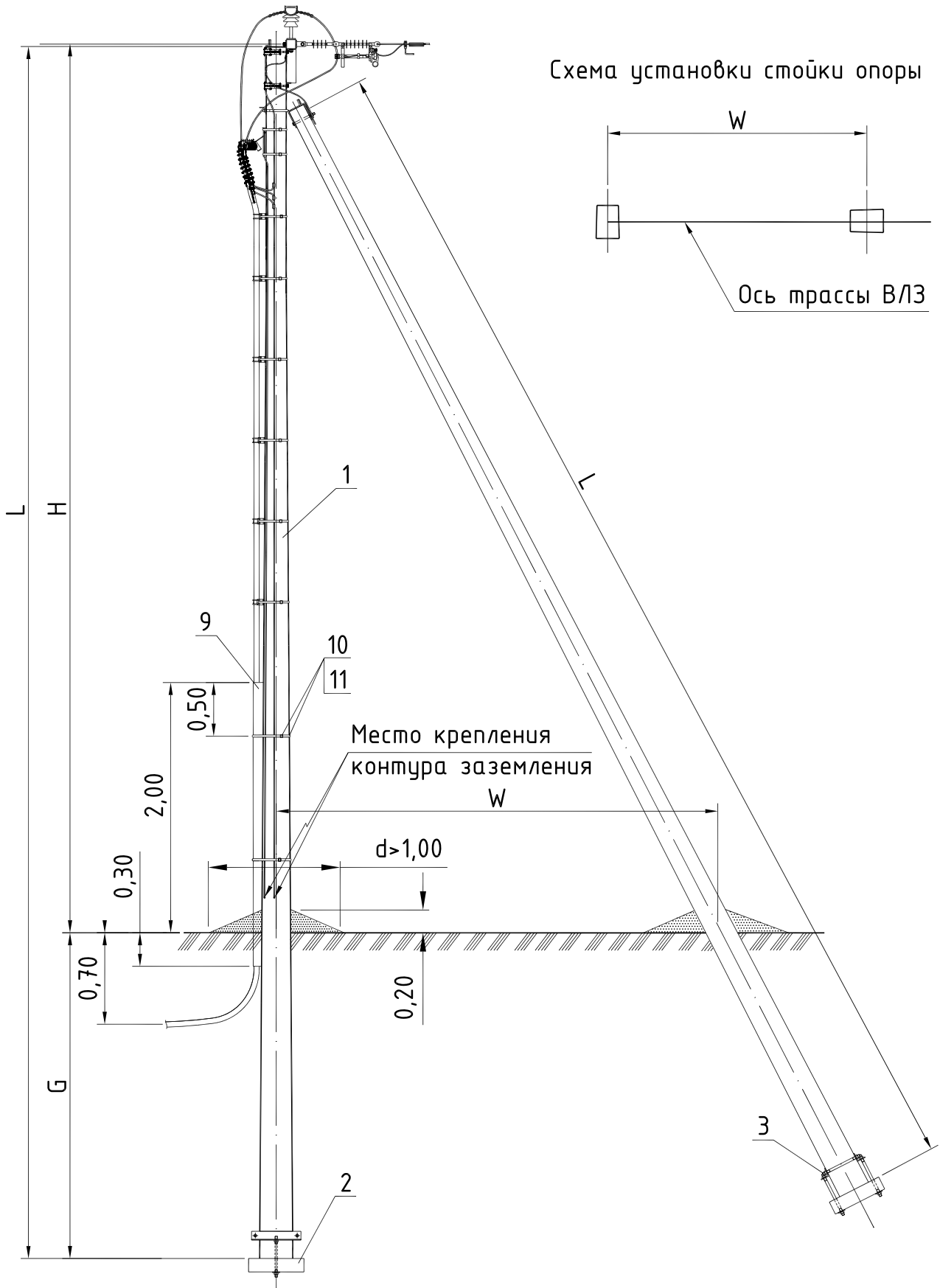


Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент пс.м	H м	W м	G м	Линейная арматура стр.	Примечание
	Марка	L м	Кол. шт.						
АСтБ10-20	СВ105-1	10,5	2	3,6	7,2	4,4	2,3	113	Л56-97 3.407.1 - 143
	СВ105-2	10,5	2	5,0	7,2	4,4	2,3		

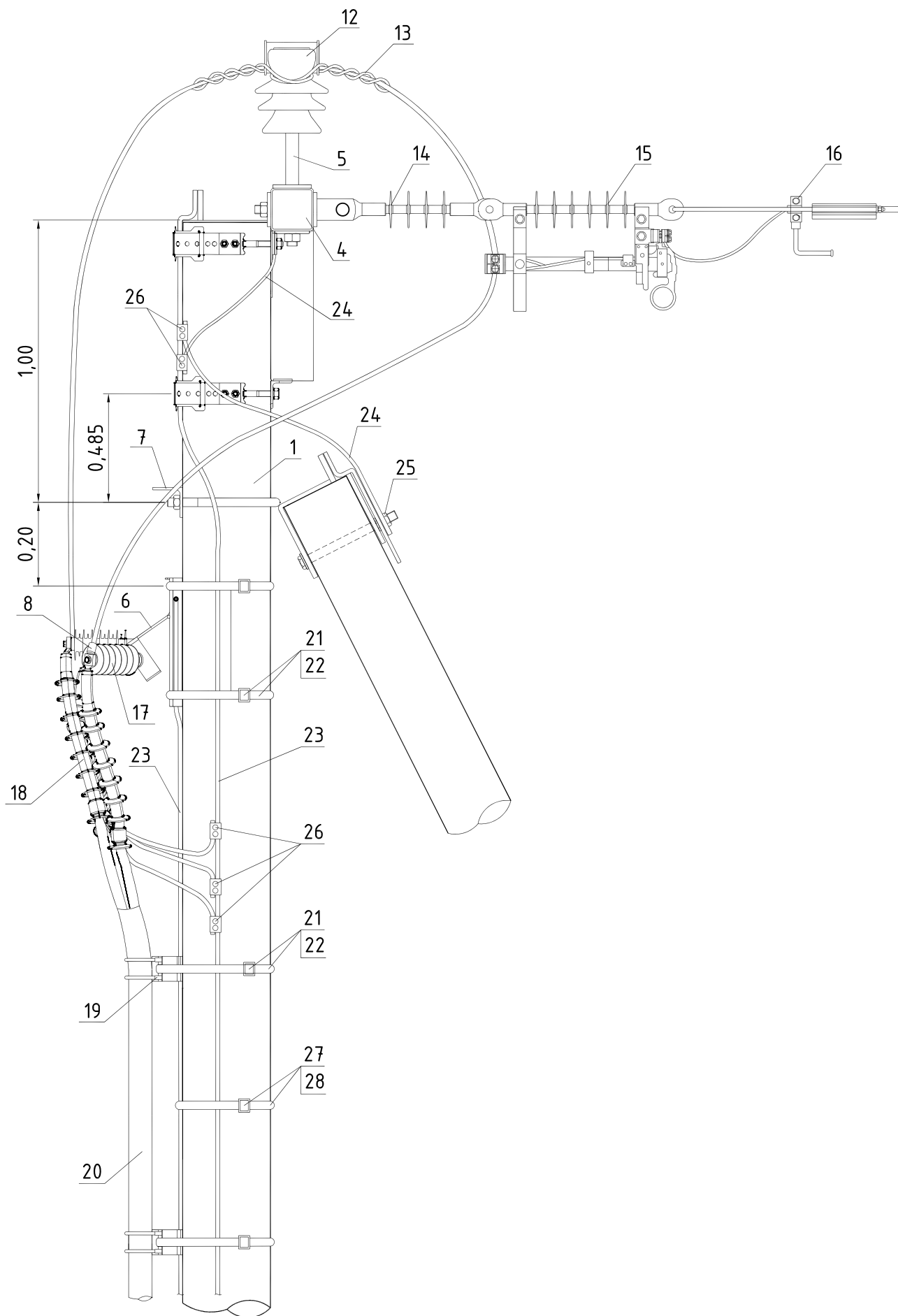


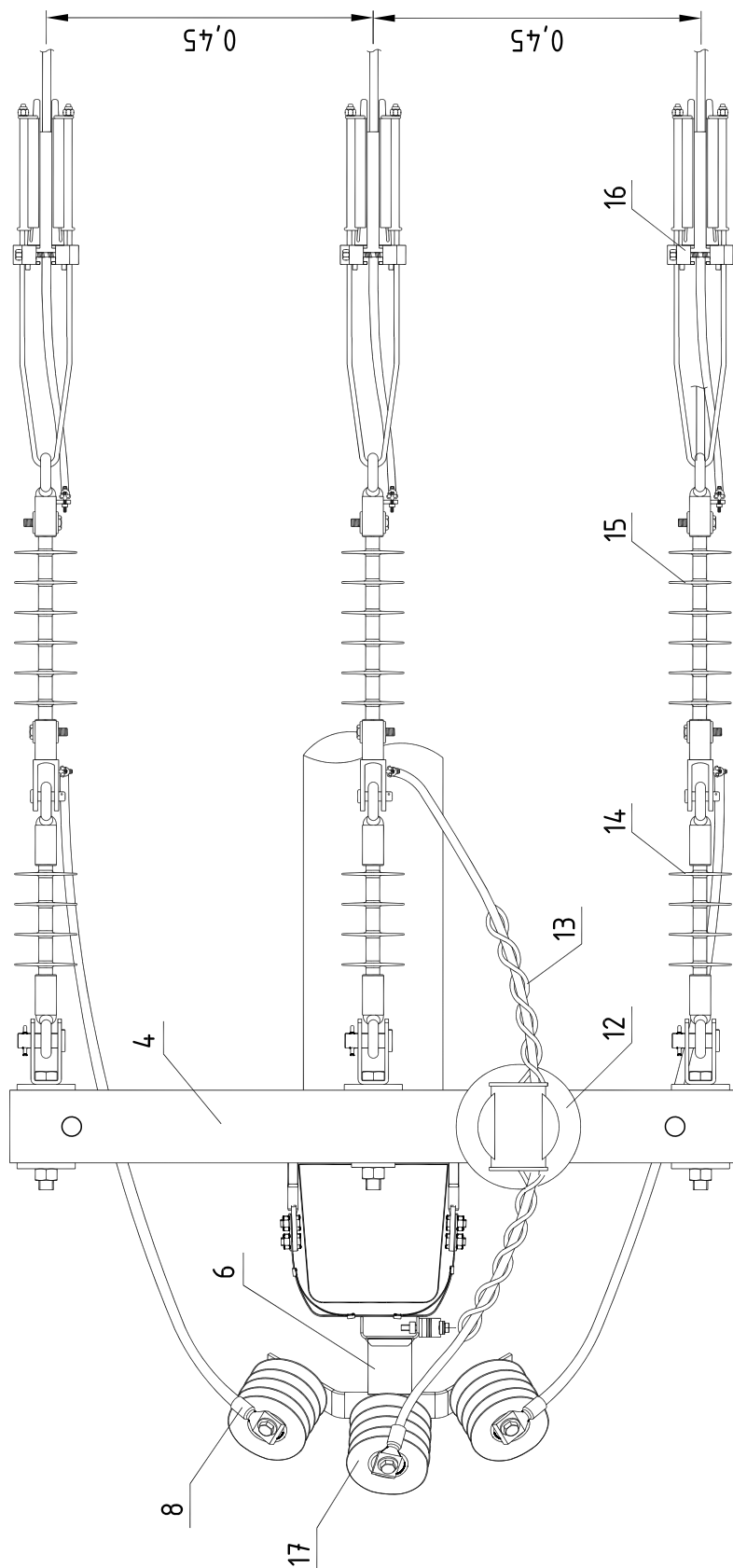


Энервик		АНКЕРНАЯ ОПОРА СО СМЕНОЙ ПРОВОДОВ АСтБ10-20				Стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ				115
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	СВ105-1 (СВ105-2)	шт.	2		190
2	Плита	П-3и	шт.	2		225
Металлоконструкции						
3	Стяжка	SH703R	шт.	2		222
4	Траверса	TM6A	шт.	1	с изменениями	207
5	Оголовок	ОГ14	шт.	1		208
6	Хомут	X1	шт.	2		220
7	Крепление подкоса	У1	шт.	1		211
Арматура магистрали						
8	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	3		228
9	Вязка спиральная	COXX (S0115.XXXX)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
10	Скоба	SH195R	шт.	9		237
11	Изолятор натяжной*	SDI90.150R	шт.	6		229
12	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	3	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	230
13	Зажим натяжной	S0146 (S0105)	шт.	3		231
14	Зажим прокалывающий + Кожух защитный	SEW20 + SP16	шт.	3		233
	Зажим герметичный переходной	SLW34	шт.	3		233
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Заземление						
15	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8,5 (8,0; 8,7)	8,5 м - для СВ110; 8,0 м - для СВ105; 8,7 м - для С112.	
16	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	3		220
17	Гайка ГОСТ 5915-70	M20	шт.	1		
18	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	5		234
19	Бандажная лента	COT37.2R	м	10		236
20	Бугель	COT36.2R	шт.	10		236
Примечание:						
* При наличии серъг в траверсе TM6A и в оголовке ОГ14, применять изоляторы марки SDI90.152R.						

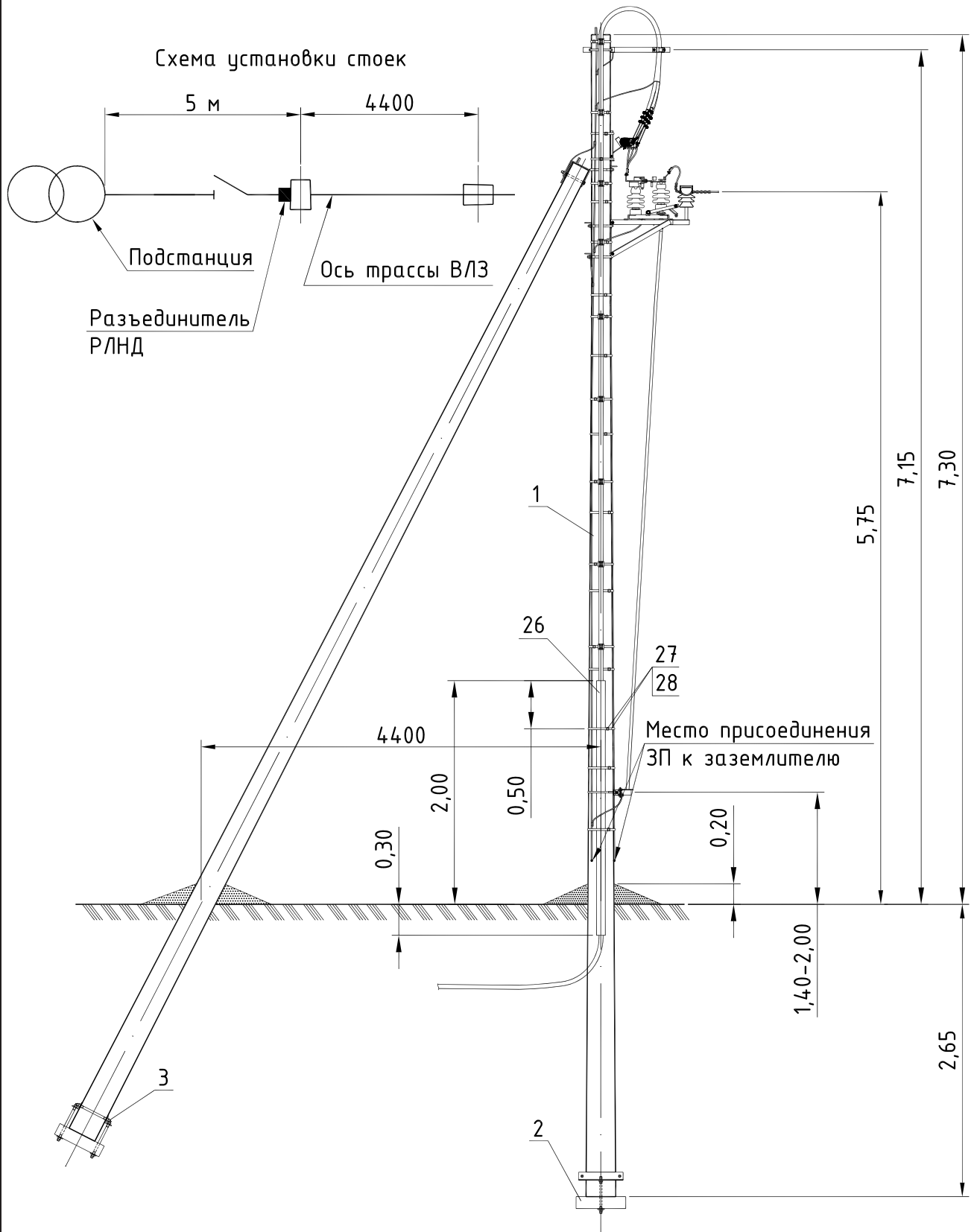


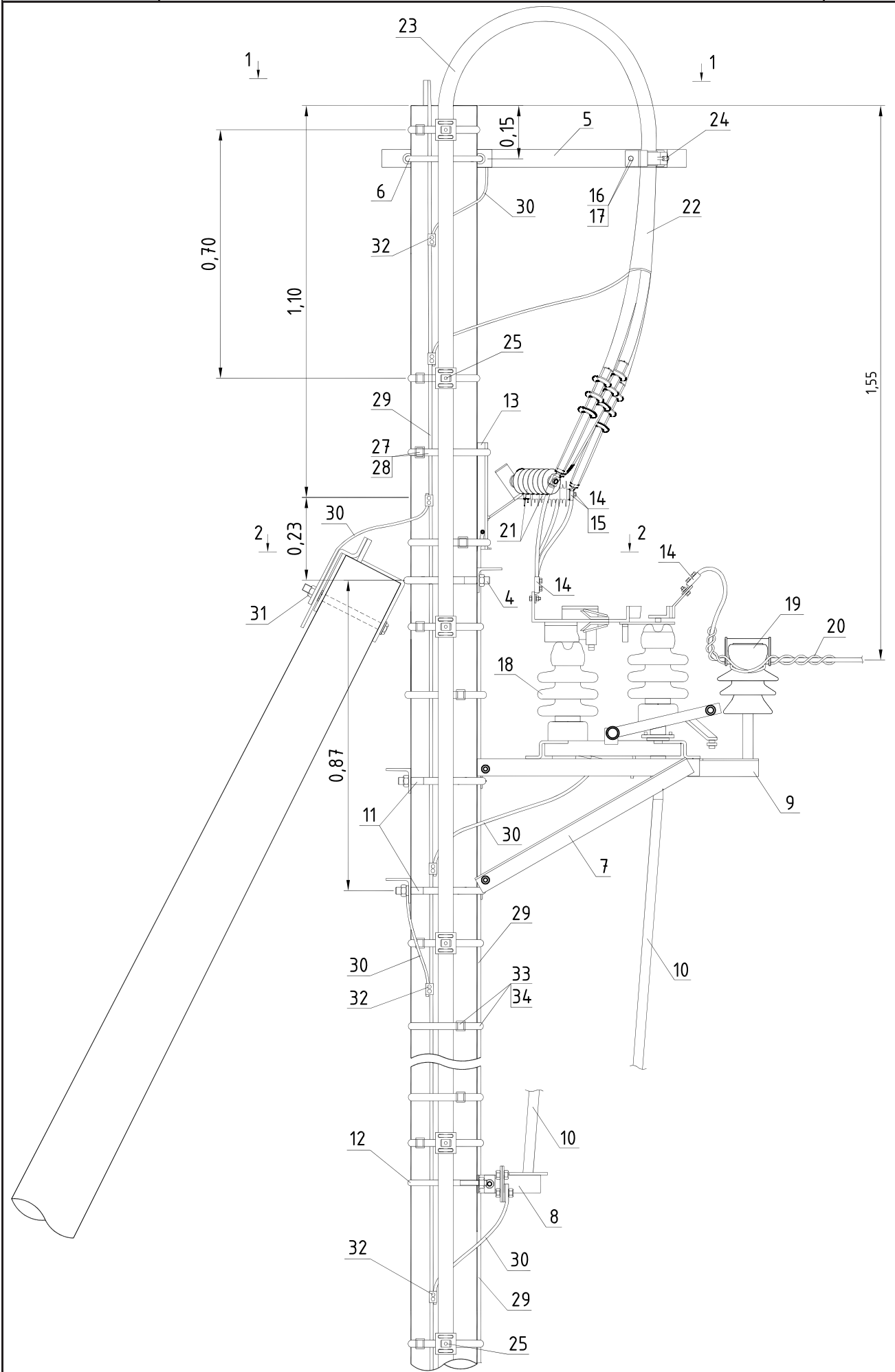
Тип опоры	Стойка		Изгибающий момент	H	W	G	Линейная арматура	Примечание
	Марка	L						
		м	шт.	тс.м	м	м	м	стр.
КтБ10-21	СВ110-2	11,0	2	5,0	8,55	4,4	2,5	117
КтБ10-26	СВ105-2	10,5	2	5,0	8,05	4,4	2,5	

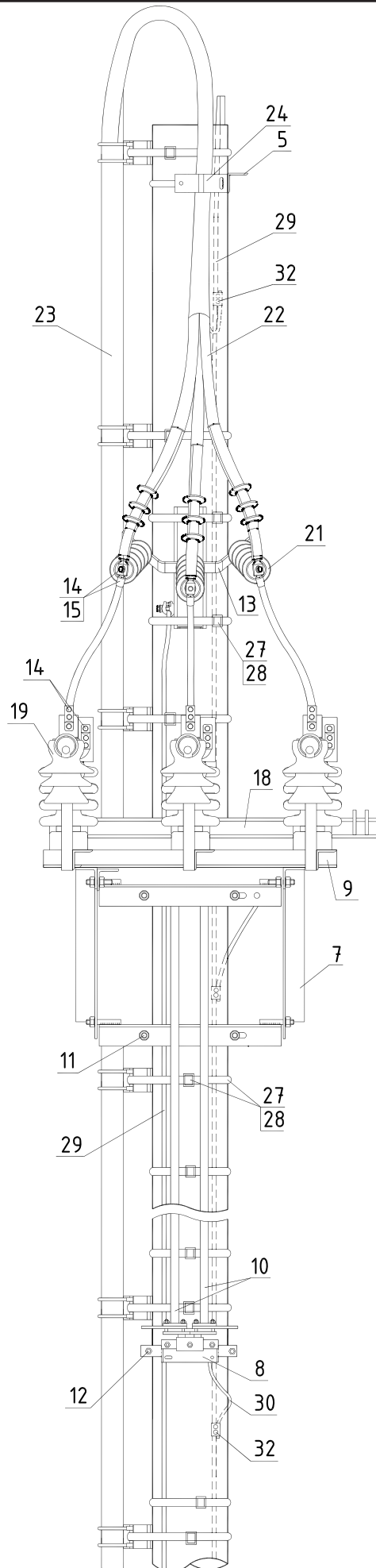




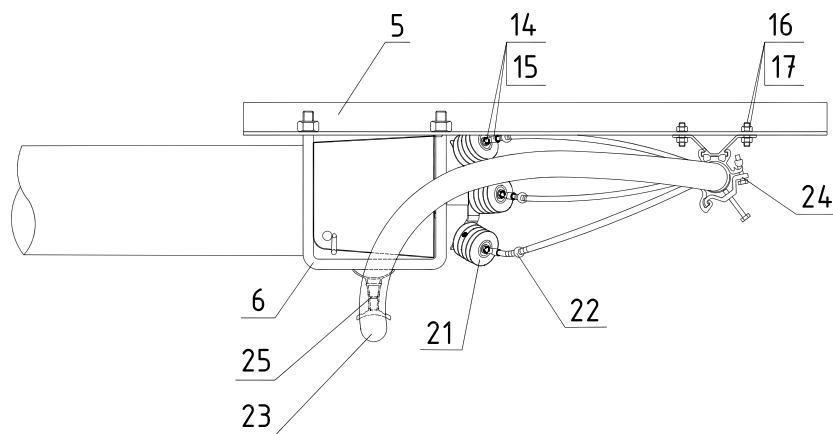
энервик		ПЕРЕХОДНОЙ ПУНКТ. ПРИМЕР ПЕРЕХОДА СИП-3 В КАБЕЛЬ				Стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ				119
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	СВ110 (СВ105)	шт.	2		190
2	Плита	П-3и	шт.	2		225
Металлоконструкции						
3	Стяжка*	SH702R (SH703R)	шт.	2		221
4	Траверса	SH188.3R	шт.	1		196
5	Штырь	SOT24R	шт.	1		219
6	Кронштейн	SH701R	шт.	1		197
7	Крепление подкоса*	У52 (У1)	шт.	1		211
8	Кабельный наконечник	LUGX-X/XXXXXXX	шт.	3	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения	236
9	Ограждение Швеллер, ГОСТ 8278-83	100x80x3	м	2,3		
10	Бандажная лента	COT37.2R	м	5,0		236
11	Бугель	COT36.2R	шт.	4		236
Арматура магистрали						
12	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	1		228
13	Вязка спиральная	COXX SO115.XXXX	шт.	2	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
14	Изолятор натяжной	SDI90.150R	шт.	3		229
15	Линейный разъединитель	SZ24	шт.	3		243
16	Зажим анкерный	S0255.3 (S0256.3)	шт.	3	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	230
17	Ограничитель перенапряжений	HE-S15SGA (HE-15SGA)	шт.	3		242
18	Концевая муфта	HO11.XXXXX (COT1.XXXXX)	ком-пл.	1	Конкретная марка муфты выбирается в зависимости от марки и сечения кабеля	247
19	Дистанционный бандаж	S075.100	шт.	6	устанавливаются каждые 0,5-0,7 м	235
20	Кабель		м	-	Марка и количество определяется проектом	
21	Бандажная лента	COT37.2R	м	10,0		236
22	Бугель	COT36.2R	шт.	8		236
Заземление						
23	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	17,0 (16,0)	17,0 м - для стойки СВ110, ; 16,0 м - для стойки СВ105.	
24	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	2		220
25	Гайка	M20	шт.	1		
26	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	8		234
27	Бандажная лента	COT37.2R	м	5,0		236
28	Бугель	COT36.2R	шт.	5		236



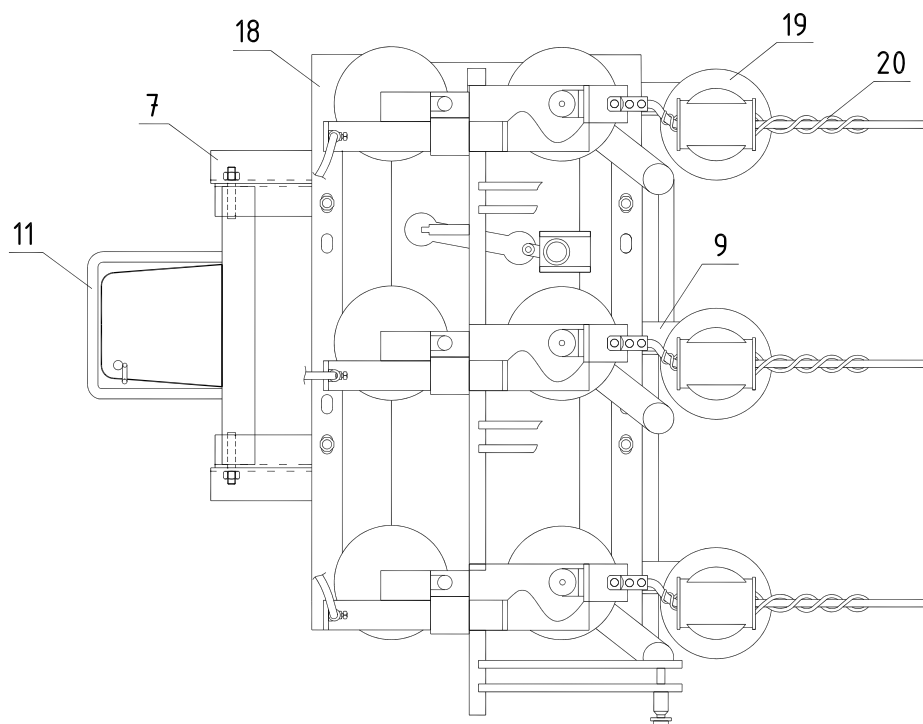




1-1



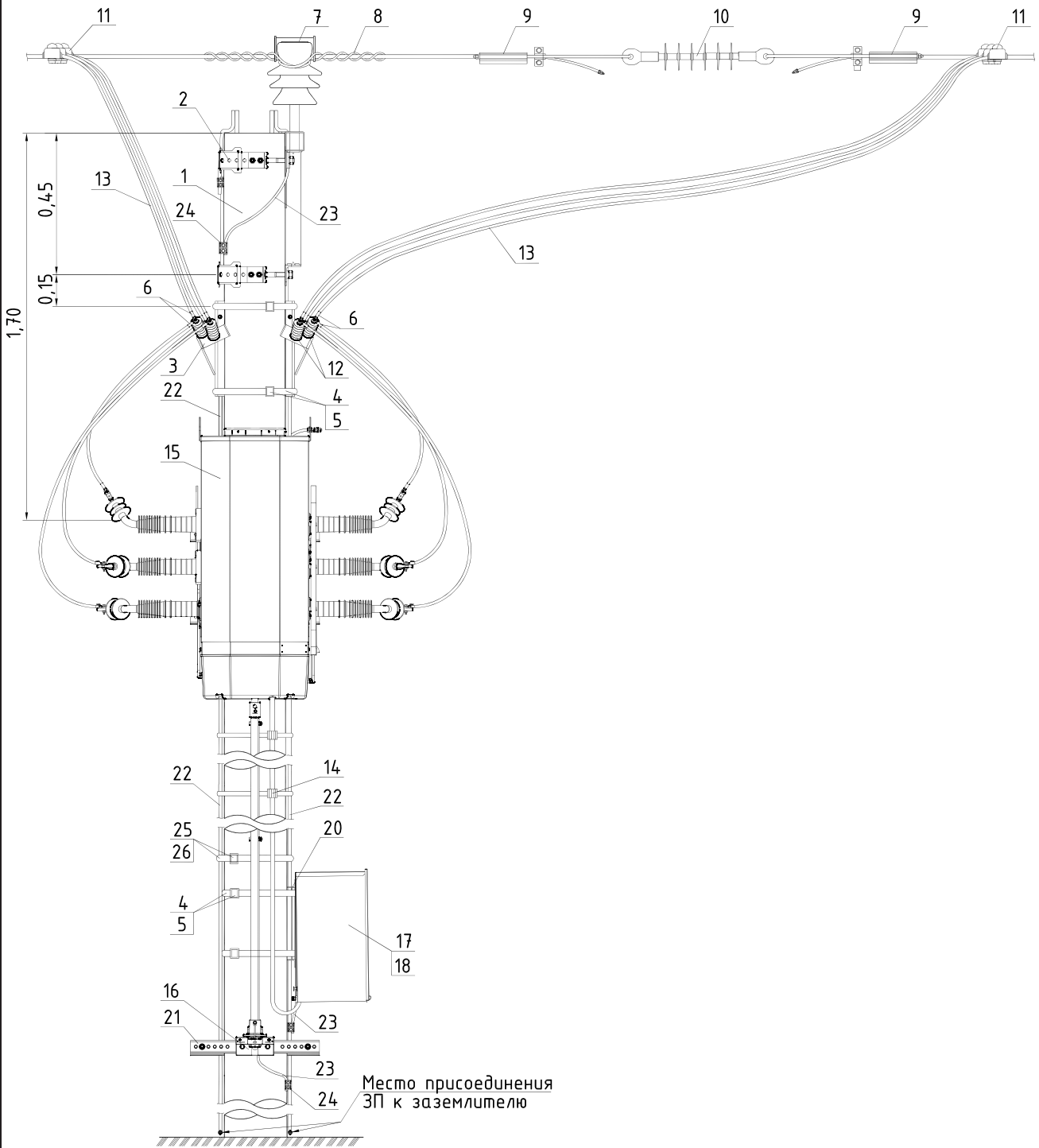
2-2

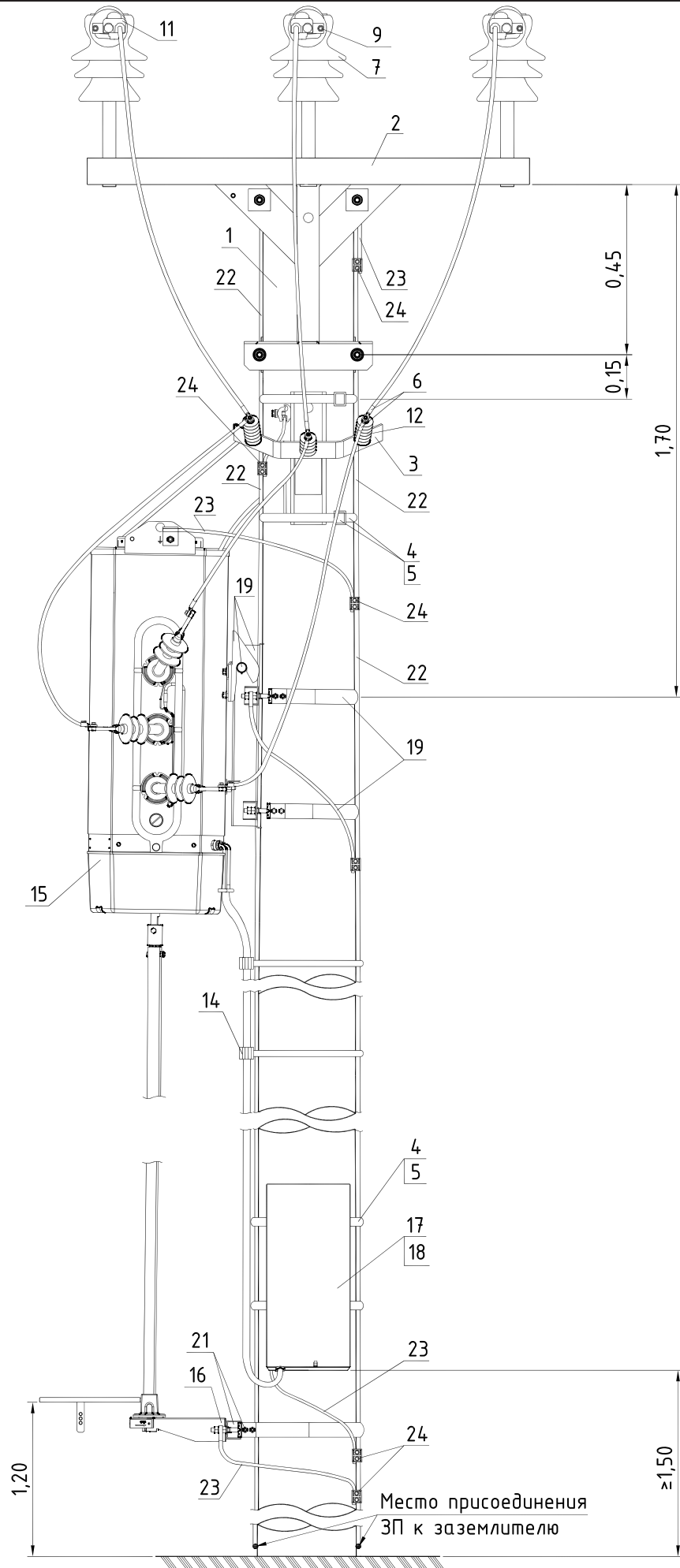


энервик		ПЕРЕХОДНОЙ ПУНКТ. ПРИМЕР ПЕРЕХОДА СИП-3 В КАБЕЛЬ ЧЕРЕЗ <i>РЛНД</i>				Стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ				124
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	СВ110	шт.	2		191
2	Плита	П-3и	шт.	2		225
Металлоконструкции						
3	Стяжка	SH702R	шт.	2		221
4	Крепление подкоса	У52	шт.	1		211
5	Кронштейн	КМи-3	шт.	1		
6	Хомут	X51	шт.	1		220
7	Кронштейн	РА1	шт.	1		215
8	Кронштейн	РА2	шт.	1		216
9	Кронштейн	РА5	шт.	3		217
10	Вал привода	РА3	шт.	2		217
11	Хомут	X7	шт.	2		218
12	Хомут	X8	шт.	1		218
13	Кронштейн	SH701R	шт.	1		197
14	Кабельный наконечник	LUGX-X/XXXXXX	шт.	9	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения	236
15	Гайка	M12	шт.	3		
16	Болт М8х20	M8	шт.	2		
17	Гайка М8	M8	шт.	2		
Арматура магистрали						
18	Разъединитель линейный наружной установки двухколonoкoвый	РЛНД-1-10-200У1 (400У1, 630У1)	шт.	1		
19	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	3		228
20	Спиральная вязка	COXX S0115.XXXX	шт.	6		229
21	Ограничитель перенапряжения	HE-S	шт.	3		242
22	Концевая муфта	НОТУ3.XXXX	компл.	1	Выбирается по марке и сечению кабеля	247
23	Кабель*		м	-	Марка и количество определяется проектом	
24	Зажим универсальный	S0125	шт.	1		
25	Дстанционный фиксатор	S075.100	шт.	9		235
26	Ограждение Швеллер, ГОСТ 8278-83	100х80х3	м	2,3		
27	Бандажная лента	COT37.2R	м	13,0		236
28	Бугель	COT36.2R	шт.	11		236
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Заземление						
29	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	17,0		
30	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	5		220
31	Гайка	M20	шт.	1		

энервик		ПЕРЕХОДНОЙ ПУНКТ. ПРИМЕР ПЕРЕХОДА СИП-3 В КАБЕЛЬ ЧЕРЕЗ <i>РЛНД</i> СПЕЦИФИКАЦИЯ				Стр. 125
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
32	Зажим пласечный	SL37.2	шт.	8		234
33	Бандажная лента	СОТ37.2R	м	5,0		236
34	Бугель	СОТ36.2R	шт.	5		236
<p><i>Примечание:</i></p> <p>* Согласно ПУЭ п.2.3.15 кабель (в том числе и бронированный) должен быть защищен от механических повреждений на 2 м от уровня земли и 0,3 м в земле.</p> <p>1. Все металлические элементы опоры, кронштейны и узел крепления привода заземлить проводниками SH705.1R присоединением к заземляющему спуску.</p> <p>2. На ручном приводе предусмотреть установку замка.</p> <p>3. Ремонтные работы на опоре с разъединителем выполнять при отключенном питании ВЛ с обеих сторон опоры.</p>						

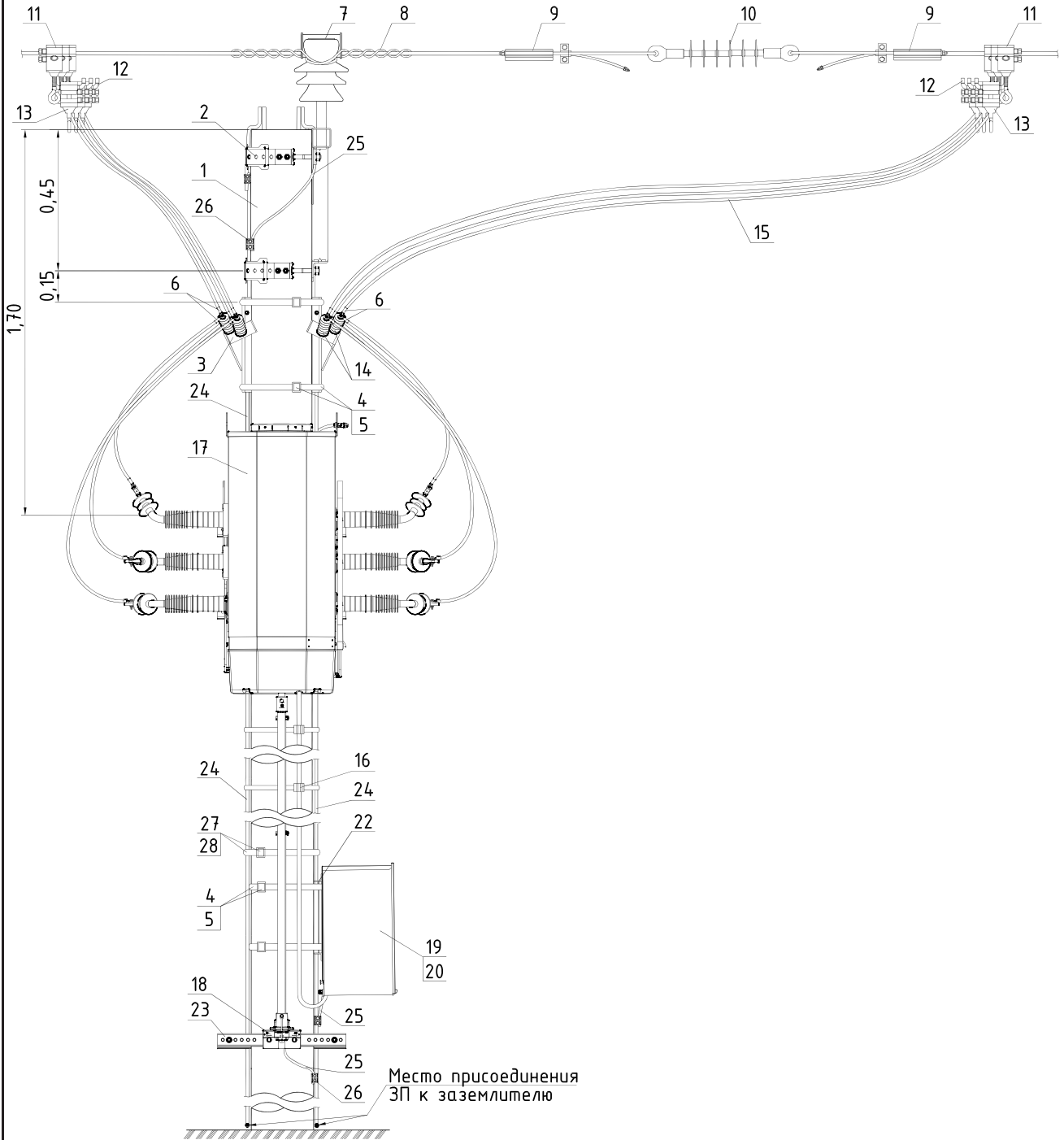
ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА

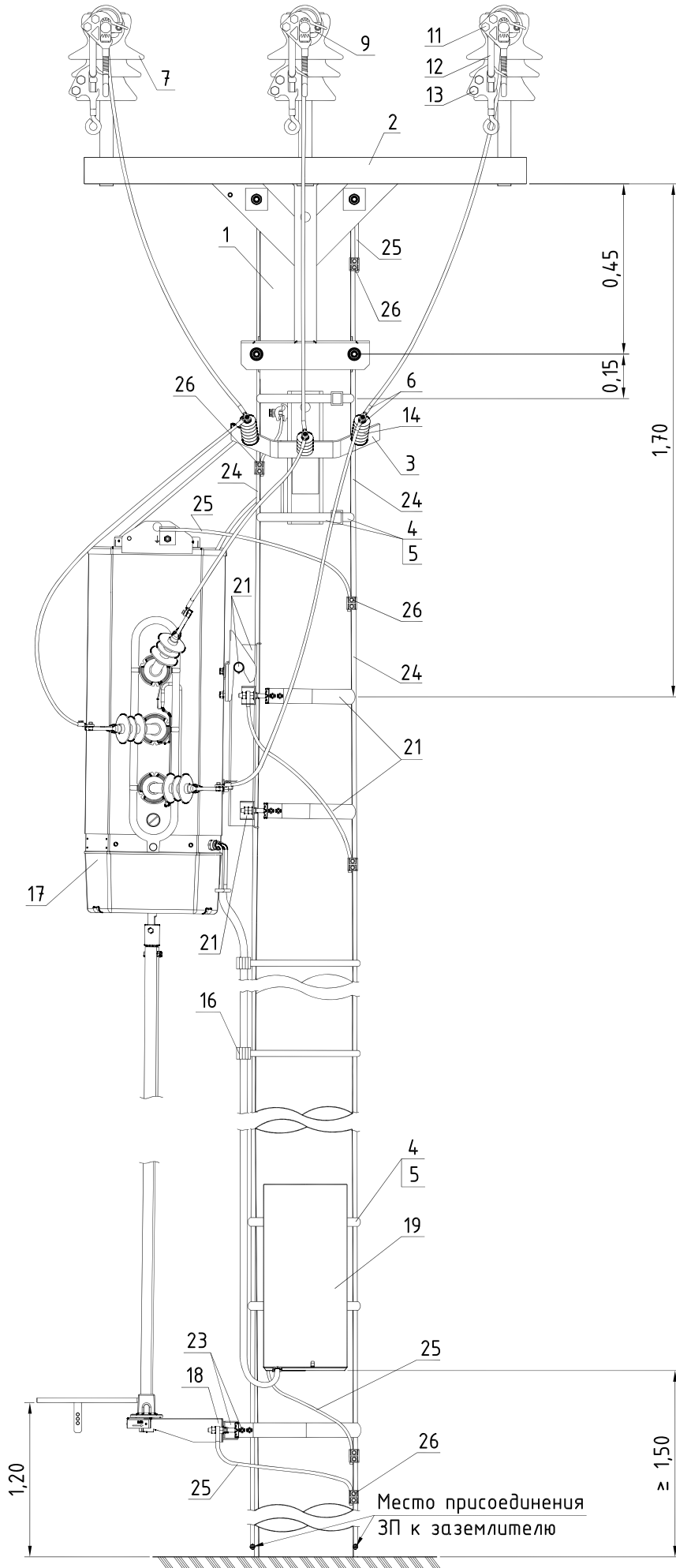




энервик		УСТАНОВКА ЭЛЕГАЗОВОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ НАГРУЗКИ AUGUSTE 400 А (630 А) НА Ж/Б СТОЙКЕ				Стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ (ВАРИАНТ 1)				128
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	СВ110	шт.	1		191
Металлоконструкции						
2	Траверса	SH151.1R	шт.	1		193
3	Кронштейн	SH701R	шт.	1		197
4	Бандажная лента	COT37.2R	м	10,0		236
5	Бугель	COT36.2R	шт.	4		236
6	Кабельный наконечник	LUGX-X/ XXXXXX	шт.	18	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения	236
Линейная арматура						
7	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	3		228
8	Спиральная вязка	COXX (S0115.XXXX)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
9	Анкерный зажим	S0255 (S0256)	шт.	6		230
10	Изолятор натяжной	SDI90.XXXX	шт.	3		229
11	Зажим прокалывающий	SLW25.22 (SEW20+SP16)	шт.	6	для защищенного провода (для неизолированного провода)	233
12	Ограничитель перенапряжения	HE-S	шт.	6		242
13	Защищенный провод	СИП-3	м	25		
14	Дистанционный фиксатор	S079.1	шт.	3		
Линейная арматура						
15	Бак элегазового выключателя нагрузки с ручным приводом	NXS530000	компл.	1		
16	Ручной привод		компл.	1		
17	Шкаф управления		шт.	1		
18	Оборудование связи		компл.	1		
19	Комплект крепления бака элегазового выключателя*		компл.	1		
20	Кронштейн для крепления ШУ		шт.	1		
21	Комплект крепления ручного привода	компл.	1			
Заземление						
22	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	24,0		
23	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	4		220
24	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	8		234
25	Бандажная лента	COT37.2R	м	8		236
26	Бугель	COT36.2R	шт.	8		236

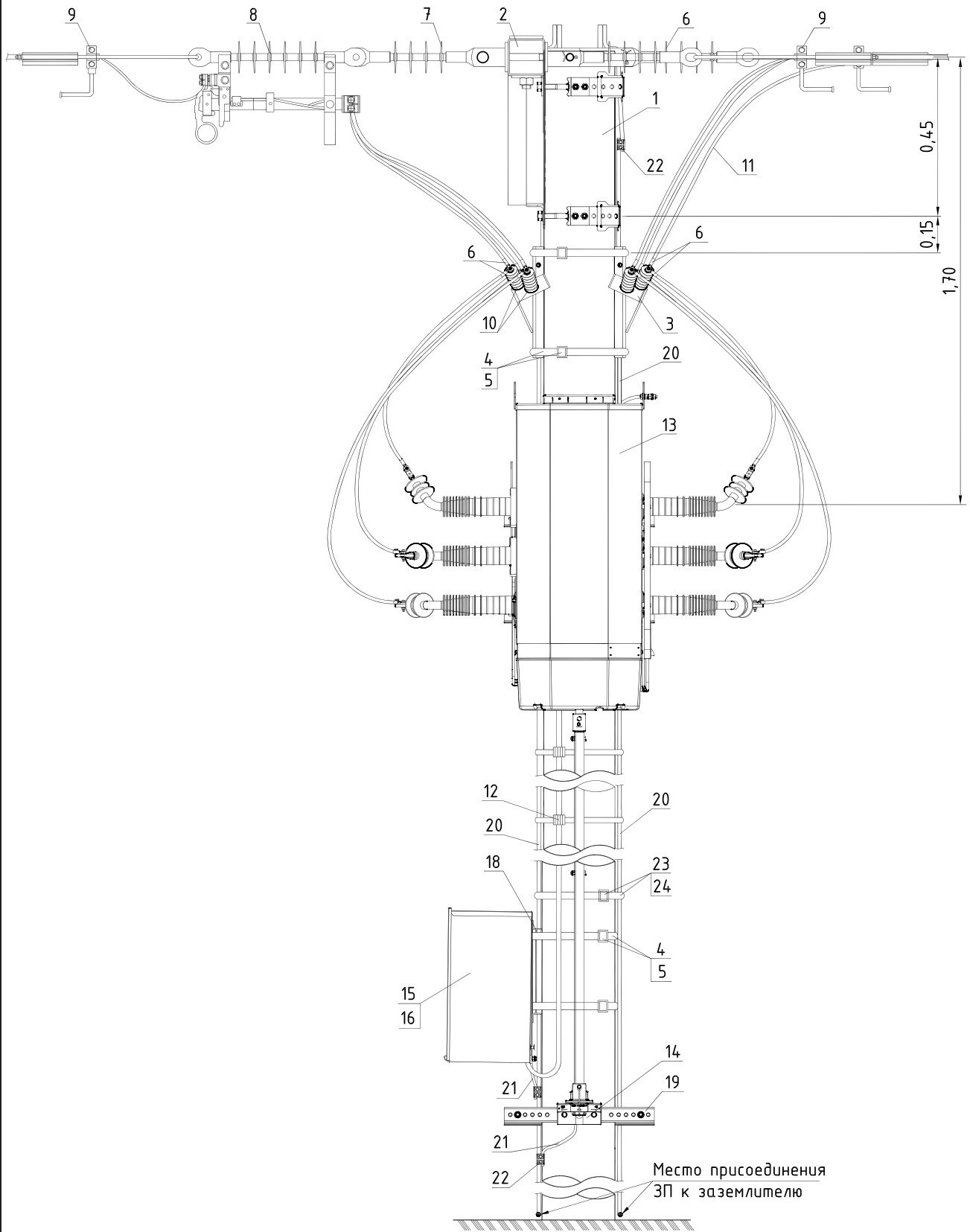
ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА

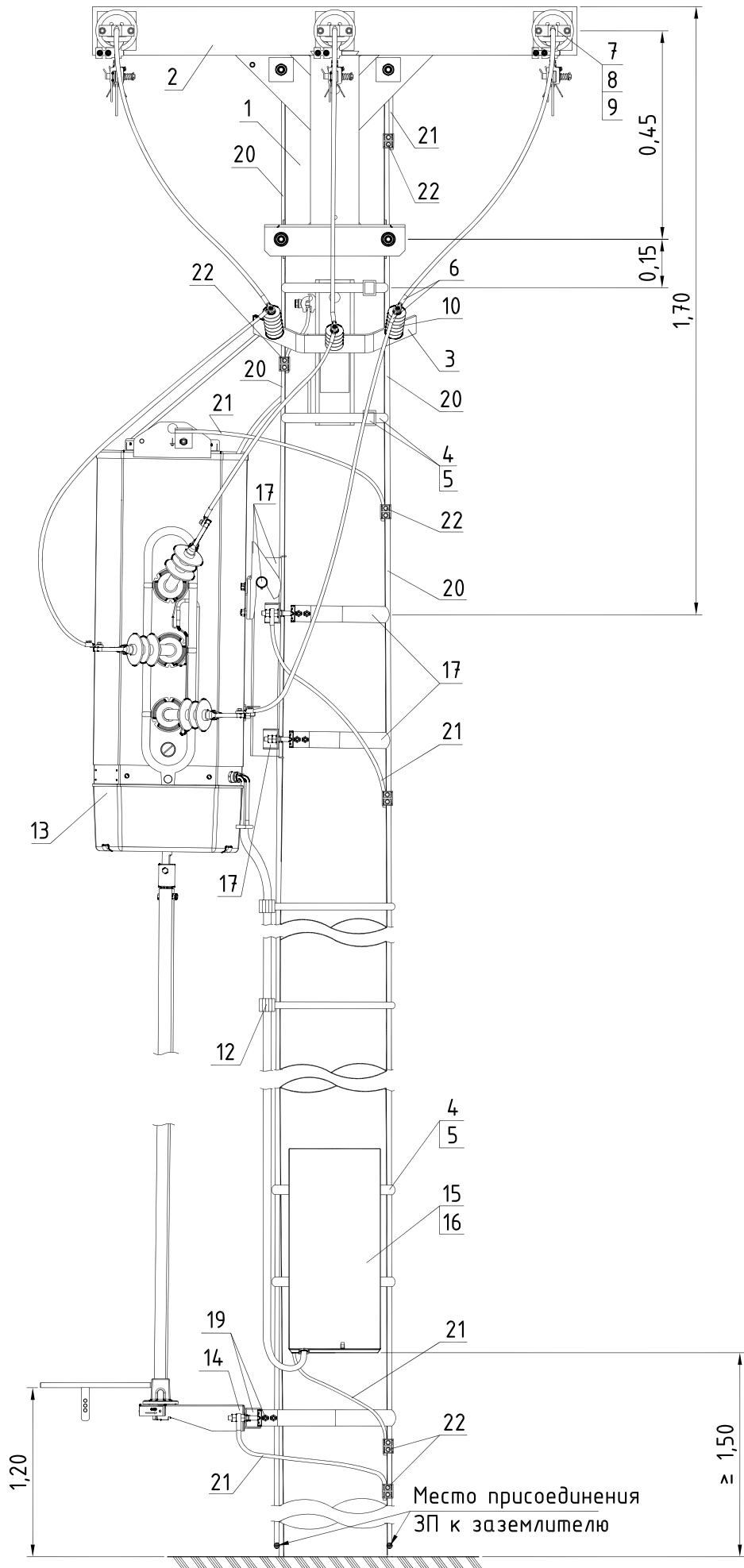




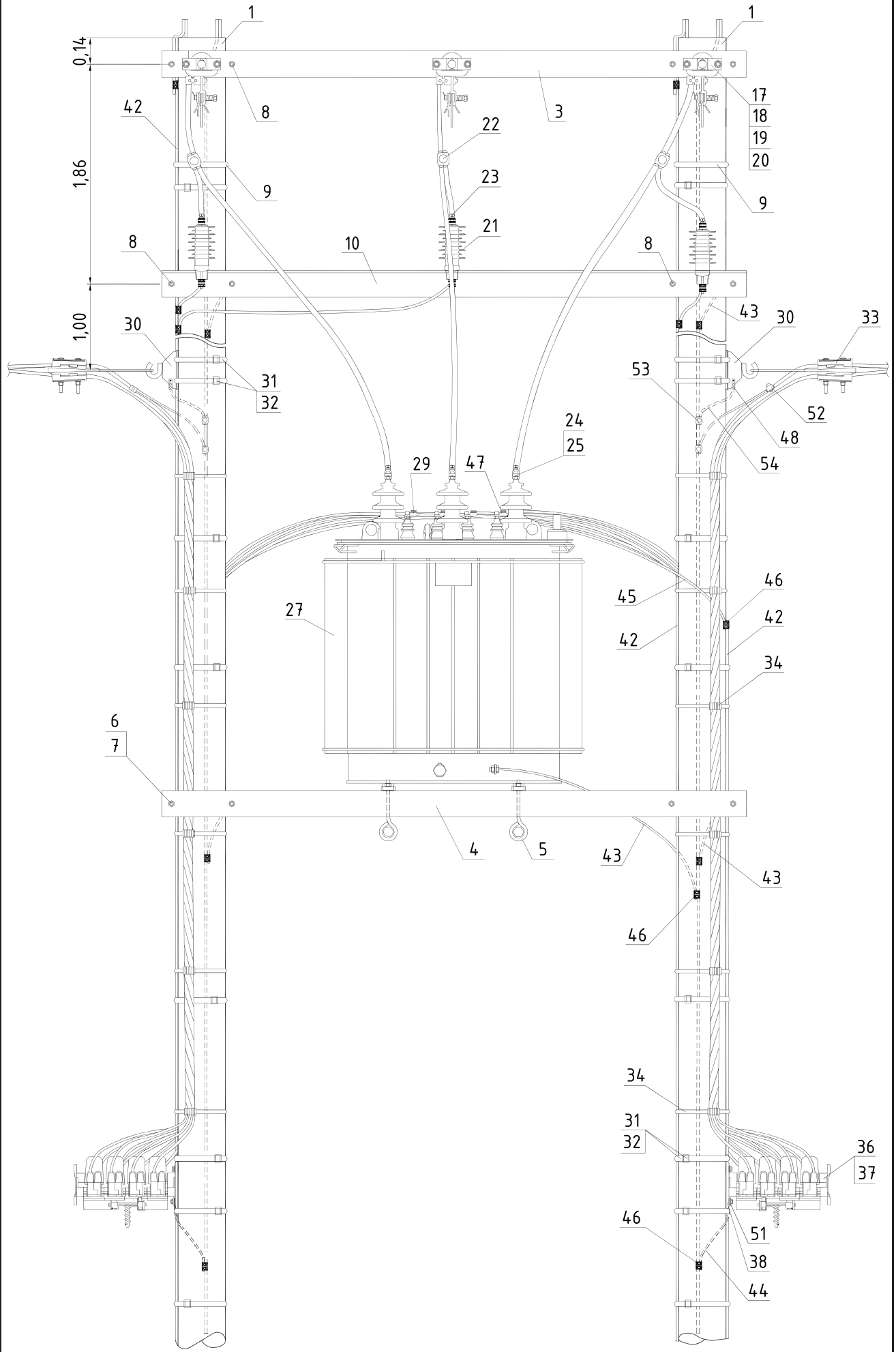
энервик		УСТАНОВКА ЭЛЕГАЗОВОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ НАГРУЗКИ AUGUSTE 400 А (630 А) НА Ж/Б СТОЙКЕ				Стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ (ВАРИАНТ 2)				131
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	СВ110	шт.	1		191
Металлоконструкции						
2	Траверса	SH151.1R	шт.	1		193
3	Кронштейн	SH701R	шт.	1		197
4	Бандажная лента	COT37.2R	м	10,0		236
5	Бугель	COT36.2R	шт.	4		236
6	Кабельный наконечник	LUGX-X/ XXXXXX	шт.	18	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения	236
Линейная арматура						
7	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	3		228
8	Спиральная вязка	COXX (S0115.XXXX)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
9	Анкерный зажим	S0255 (S0256)	шт.	6		230
10	Изолятор натяжной	SDI90.XXXX	шт.	3		229
11	Оперативный ответственный зажим	SLW36 (SL30)	шт.	6	Для защищенного провода (Для неизолированного провода)	238
12	Скоба	PSS923	шт.	6		238
13	Оперативный ответственный зажим	SL30	шт.	6		238
14	Ограничитель перенапряжения	HE-S	шт.	6		242
15	Защищенный провод	СИП-3	м	25		
16	Дистанционный фиксатор	S079.1	шт.	3		
Линейная арматура						
17	Бак элегазового выключателя нагрузки с ручным приводом	NXS530000	компл.	1		
18	Ручной привод		компл.	1		
19	Шкаф управления		шт.	1		
20	Оборудование связи		компл.	1		
21	Комплект крепления бака элегазового выключателя*		компл.	1		
22	Кронштейн для крепления ЩУ		шт.	1		
23	Комплект крепления ручного привода		компл.	1		
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Заземление						
24	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	24,0		
25	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	4		220
26	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	7		234
27	Бандажная лента	COT37.2R	м	8		236
28	Бугель	COT36.2R	шт.	8		236

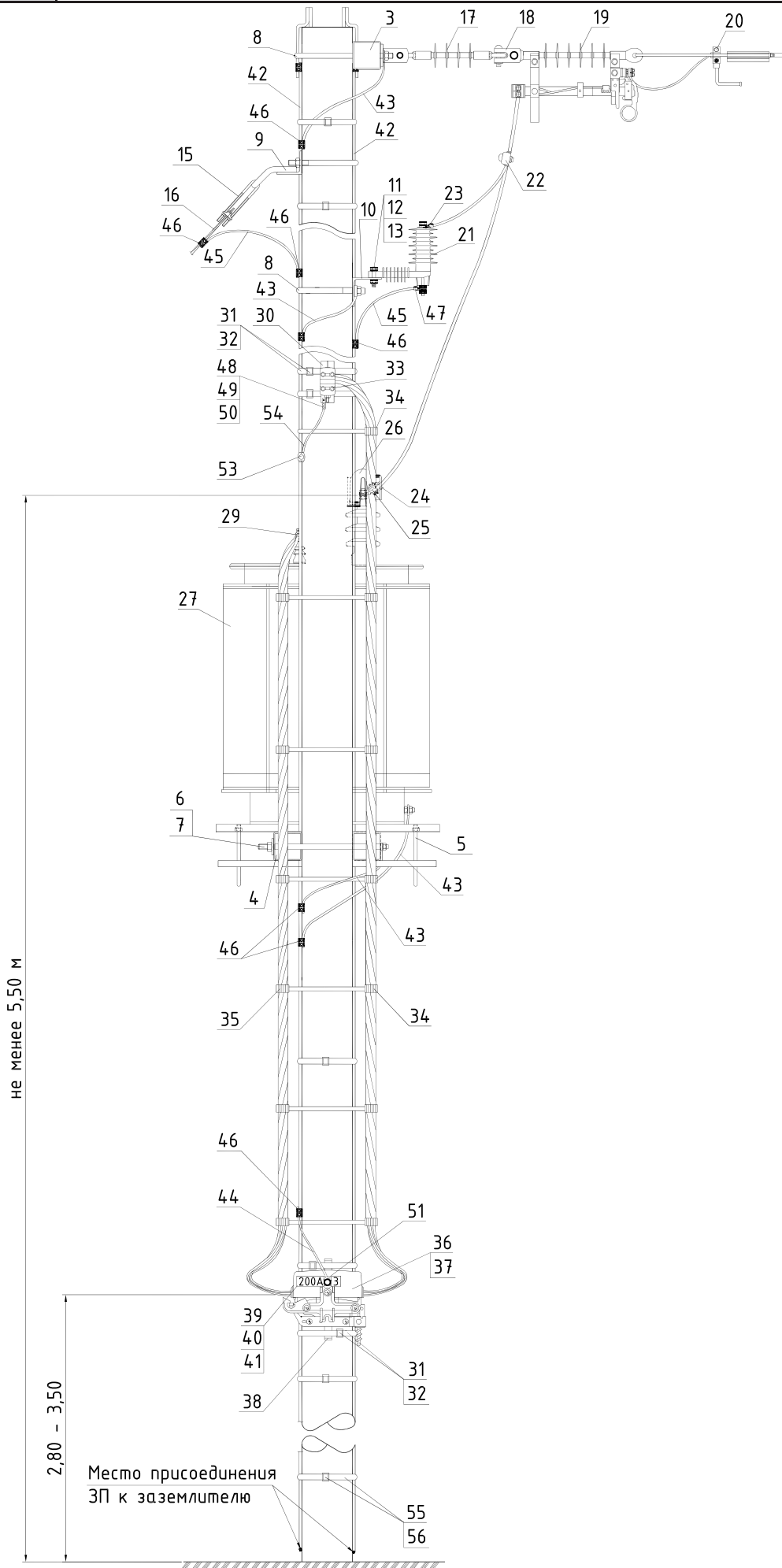
АНКЕРНАЯ ОПОРА

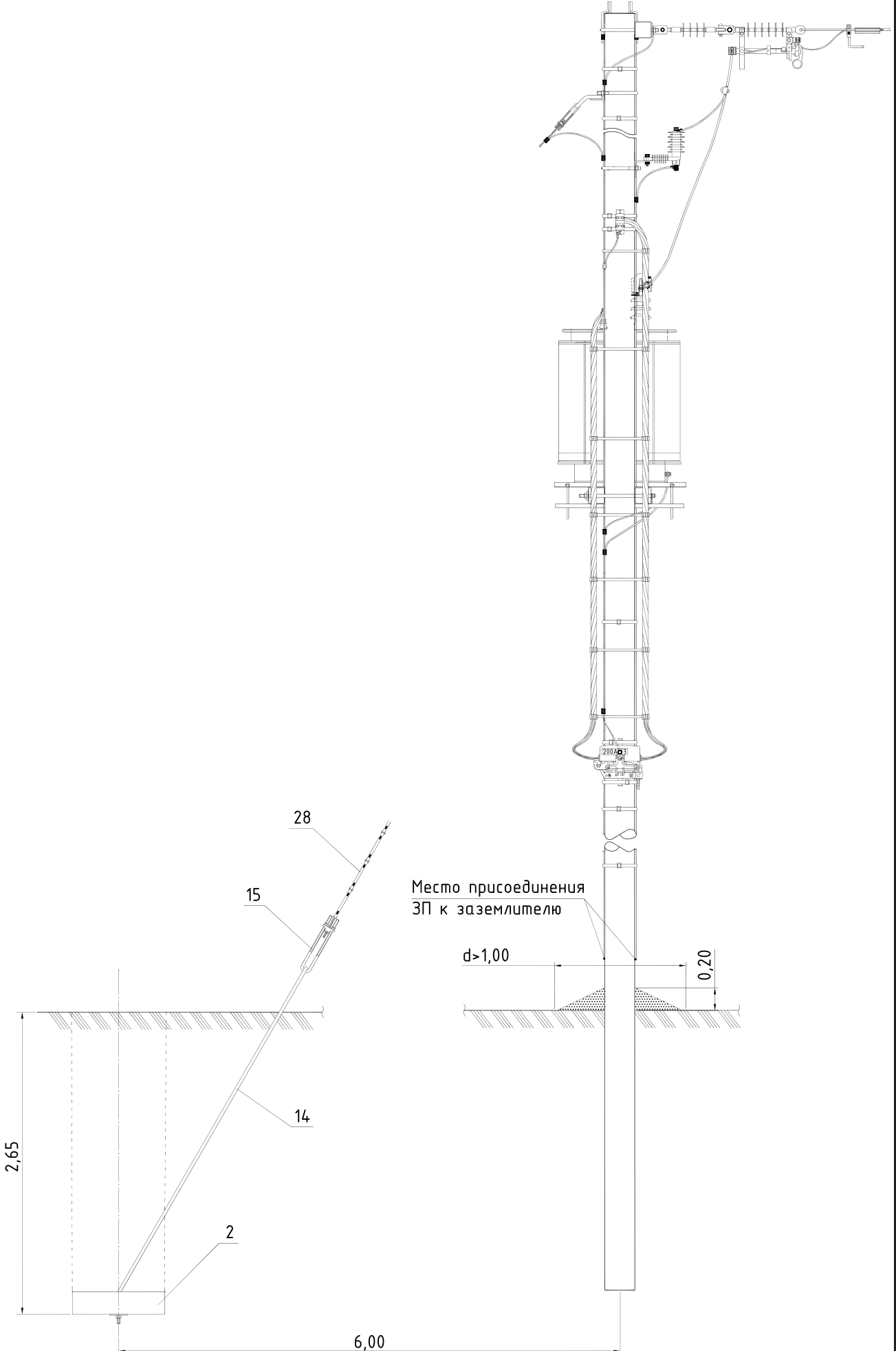




энервик		УСТАНОВКА ЭЛЕГАЗОВОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ НАГРУЗКИ AUGUSTE 400 А (630 А) НА Ж/Б СТОЙКЕ				Стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ (ВАРИАНТ 3)				134
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	СВ110	шт.	1		191
Металлоконструкции						
2	Траверса	SH188.1R	шт.	1		194
3	Кронштейн	SH701R	шт.	1		197
4	Бандажная лента	COT37.2R	м	10,0		236
5	Бугель	COT36.2R	шт.	4		236
6	Кабельный наконечник	LUGX-X/ XXXXXX	шт.	18	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения	236
Линейная арматура						
7	Изолятор натяжной	SDI90.XXXX	шт.	3		229
8	Линейный разъединитель	SZ24	шт.	3		243
9	Анкерный зажим	S0255.3 (S0256.3)	шт.	6		230
10	Ограничитель перенапряжения	HE-S	шт.	6		242
11	Защищенный провод	СИП-3	м	25		
12	Дистанционный фиксатор	S079.1	шт.	3		
Линейная арматура						
13	Бак элегазового выключателя нагрузки с ручным приводом	NXS530000	компл.	1		
14	Ручной привод		компл.	1		
15	Шкаф управления		шт.	1		
16	Оборудование связи		компл.	1		
17	Комплект крепления бака элегазового выключателя*		компл.	1		
18	Кронштейн для крепления ШУ		шт.	1		
19	Комплект крепления ручного привода		компл.	1		
Заземление						
20	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	24,0		
21	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	4		220
22	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	7		234
23	Бандажная лента	COT37.2R	м	8		236
24	Бугель	COT36.2R	шт.	8		236



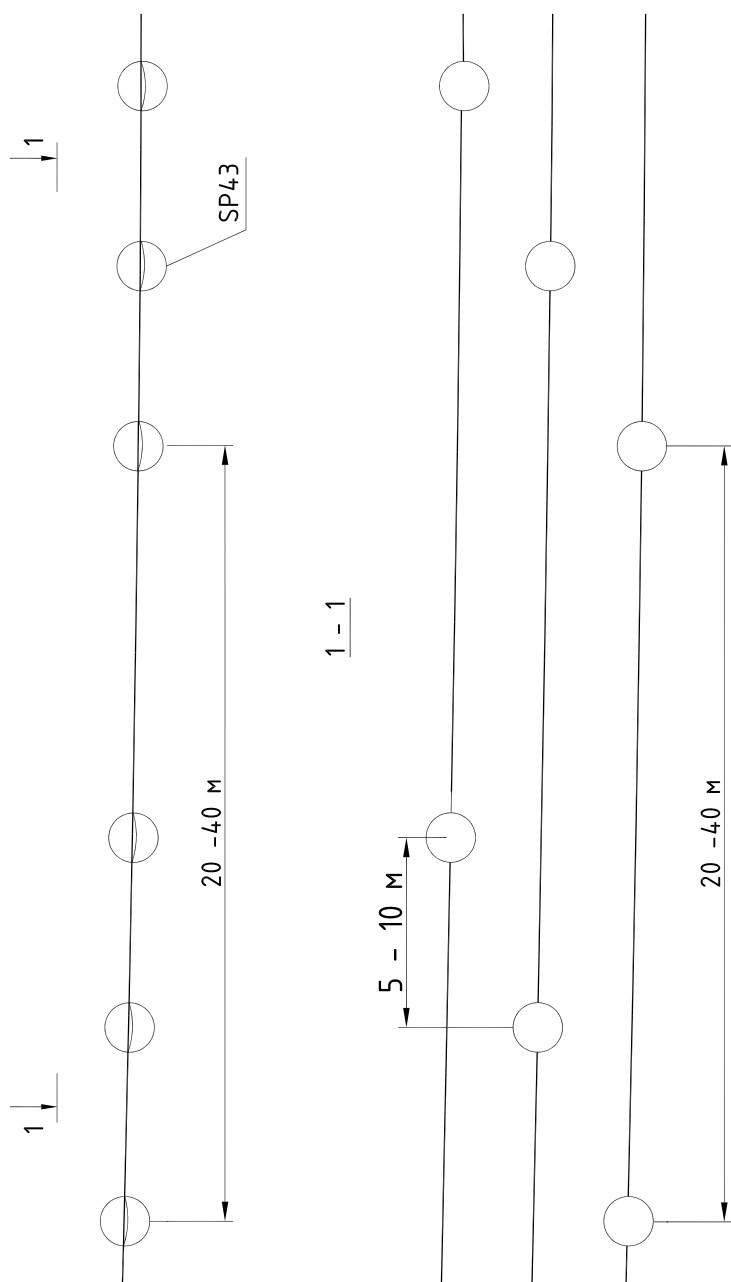




энервик		ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ НАПРЯЖЕНИЕМ 10/0,4 кВ МОЩНОСТЬЮ от 25 до 63 кВА СТОЛБОВОГО ТИПА СПЕЦИФИКАЦИЯ				Стр. 138
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	СВ110-5 (СВ105, С112)	шт.	2		190
2	Плита	П-3и	шт.	2		225
Металлоконструкции						
3	Траверса	SH70R+SH72R	шт.	1		212
4	Траверса	SH75R	шт.	1		213
5	Траверса	SH77R	компл.	1		214
6	Болт проходной	SOT4.7R	шт.	4		
7	Гайка ГОСТ 5915-7	M20	шт.	4		
8	Хомут*	X42 (X3)	шт.	4		
9	Кронштейн	OT22	шт.	2		223
10	Уголок 100x100x8 ГОСТ8509-86, L=200 см		шт.	1		
11	Болт ГОСТ 7798-70	M12X65	шт.	3		
12	Гайка ГОСТ 5915-70	M12	шт.	3		
13	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез.=13,0	шт.	6		
14	Анкерный болт	SH700R	шт.	2		224
15	Анкерный зажим	SH49	шт.	4		
16	Трос оттяжки	SH511	м	32		
Линейная арматура 10 кВ						
17	Изолятор натяжной	SDI90.150R	шт.	3		229
18	Скоба	SH195R	шт.	3		237
19	Линейный разъединитель	SZ24	компл.	1		243
20	Зажим анкерный	S0255.3 (S0256.3)	шт.	3		230
21	ОПН с расцепителем	HE-15S3D2 (HE-15SSGA+S3D2)	шт.	3		242
22	Зажим прокалывающий	SLW25.22	шт.	3		233
23	Кабельный наконечник	LUG	шт.	3	Выбирается по сечению провода	236
24	Шина	PSS10	шт.	3		
25	Шинный зажим	KG16	шт.	3		
26	Защита от птиц	SP36.3	шт.	3		245
27	Трансформатор	ТМГ	шт.	1		
28	Маркеры оттяжек	SH45	компл.	2		
Линейная арматура 0,4 кВ						
29	Кабельный наконечник	LUG	шт.	8	Выбирается по сечению провода	236
30	Крюк бандажный	SOT29.10R	шт.	2		
31	Бандажная лента	COT37.2R	м	12,0		236
32	Бугель	COT36.2R	шт.	8		236
33	Анкерный зажим	S0234S	шт.	2		
34	Дистанционный фиксатор	S079.6	шт.	18		
35	Дистанционный фиксатор	S079.5	шт.	16		

энервик		ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ НАПРЯЖЕНИЕМ 10/0,4 кВ МОЩНОСТЬЮ от 25 до 63 кВА СТОЛБОВОГО ТИПА СПЕЦИФИКАЦИЯ				Стр. 139
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
36	Мачтовый рудильник	SZ	шт.	2		
37	Плавкая вставка**	ППН	шт.	6 (8)		
38	Монтажная рейка	РЕК49R	шт.	2		
39	Шина для крепления табличек	РЕМ216R	шт.	2		
40	Табличка с обозначением номеров фидеров	РЕМ241.X	шт.	2		
41	Табличка с обозначением ном. токов	РЕМ242.XX	шт.	2		
Заземление						
42	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	30,0		
43	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	8		220
44	Заземляющий проводник	SH705R	шт.	2		
45	Трос оцинкованный	D10	м	7,0		
46	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	22		234
47	Кабельный наконечник	LUG50-95/14LVTIN	шт.	4		
48	Кабельный наконечник	LUG6-50/8LVTIN	шт.	2		
49	Болт ГОСТ 7798-70	M8	шт.	2		
50	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез.=8,4	шт.	6		
51	Гайка ГОСТ 5915-70	M8	шт.	2		
52	Зажим прокалывающий	SLIP22.1	шт.	2		
53	Зажим прокалывающий	SLIP22.127	шт.	2		
54	Провод***	СИП-4	м	2,0		
55	Бандажная лента	COT37.2R	м	20,0		236
56	Бугель	COT36.2R	шт.	20		236
<i>Примечание:</i>						
<p>1. Заземлению подлежат нейтраль и корпус трансформатора, все металлические элементы опоры, кронштейны, крюки, которые могут оказаться под напряжением при повреждении изоляции. Заземление выполнить проводниками SH705.1R присоединением к заземляющему спуску с помощью сварки или плашечных зажимов.</p> <p>2. Заземление ОПН на изолирующих кронштейнах с расцепителем HE-15SGA+S3D2 (поз. 21) выполнить отдельным заземляющим спуском на каждой из стоек трансформаторной подстанции.</p> <p>3. Заземляющее устройство трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ седьмого издания п.1.7.96, п.1.7.98 и 1.7.101 и согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ»</p> <p>4. Заземление железобетонных опор должно быть выполнено в соответствии с требованиями главы 2.5 пункты 2.5.129 - 2.5.134 ПУЭ 7 издания.</p> <p>5. На траверсе SH70R по месту выполнить отверстия для крепления хомутом к железобетонной стойке.</p> <p>6. На траверсе SH75R по месту выполнить отверстия для крепления к железобетонной стойке с помощью болтов.</p> <p>* Хомут Х42 применяется для стоек СВ110 и С112, хомут Х3 для стоек СВ105.</p> <p>** Количество плавких вставок зависит от количества полюсов рудильника.</p> <p>*** Сечение изолированного провода СИП-4 определяется в соответствии с п.2.4.48 и п.1.7.126 ПУЭ 7 издания [1].</p> <p>Настоящие материалы являются эскизами, описывающими общие конструктивные решения и требуют уточнения при рабочем проектировании конкретного объекта.</p>						

Схема установки маркеров



SP43

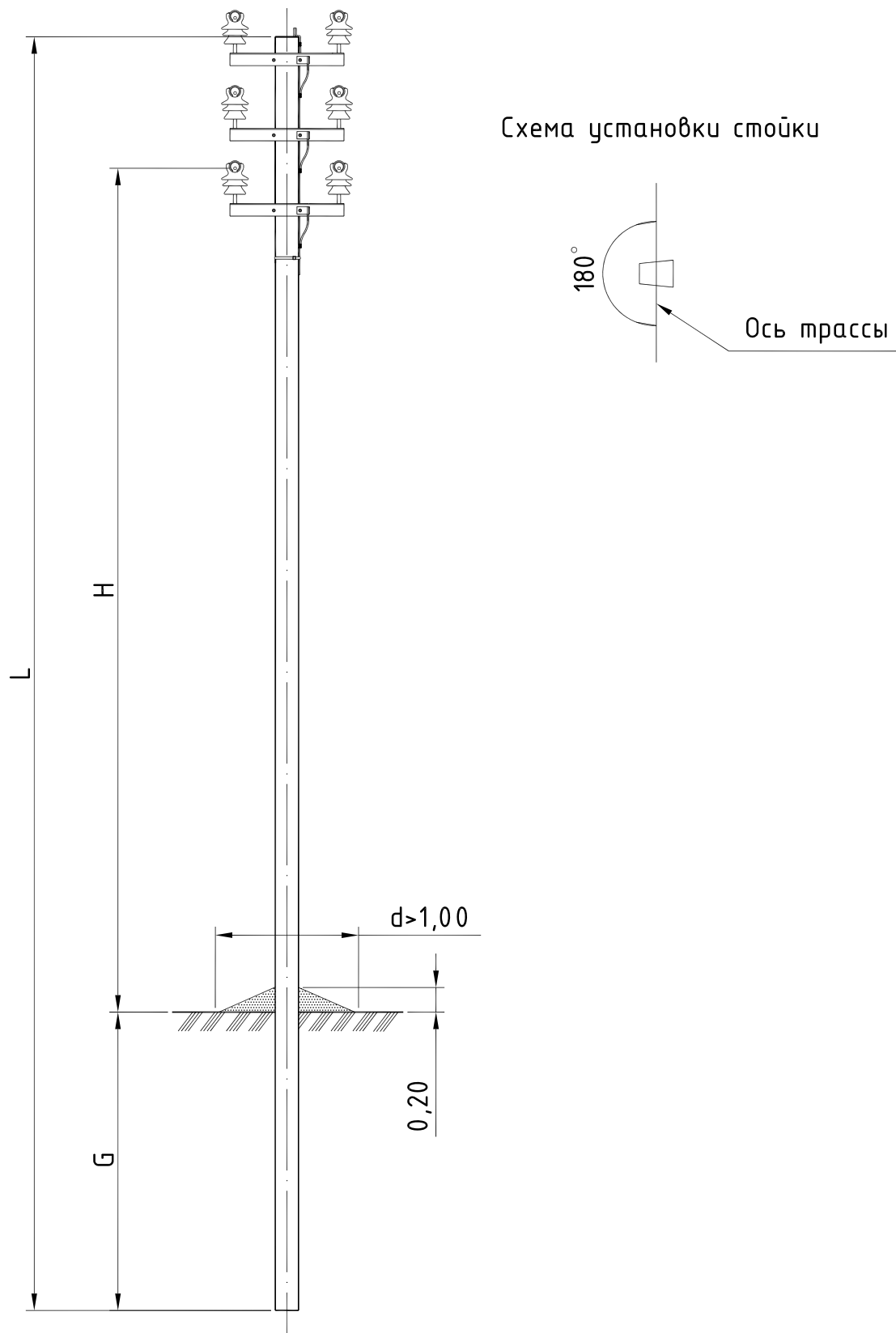
Примечание:

Маркеры проводов *SP43* применяются для обозначения проводов ВЛ. Устанавливаются на пересечениях с естественными преградами и инженерными сооружениями, в местах миграции птиц и вблизи аэропортов.

Часть VIII

КОНСТРУКЦИИ ДВУХЦЕПНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР ПО ПРОЕКТУ Л57-97

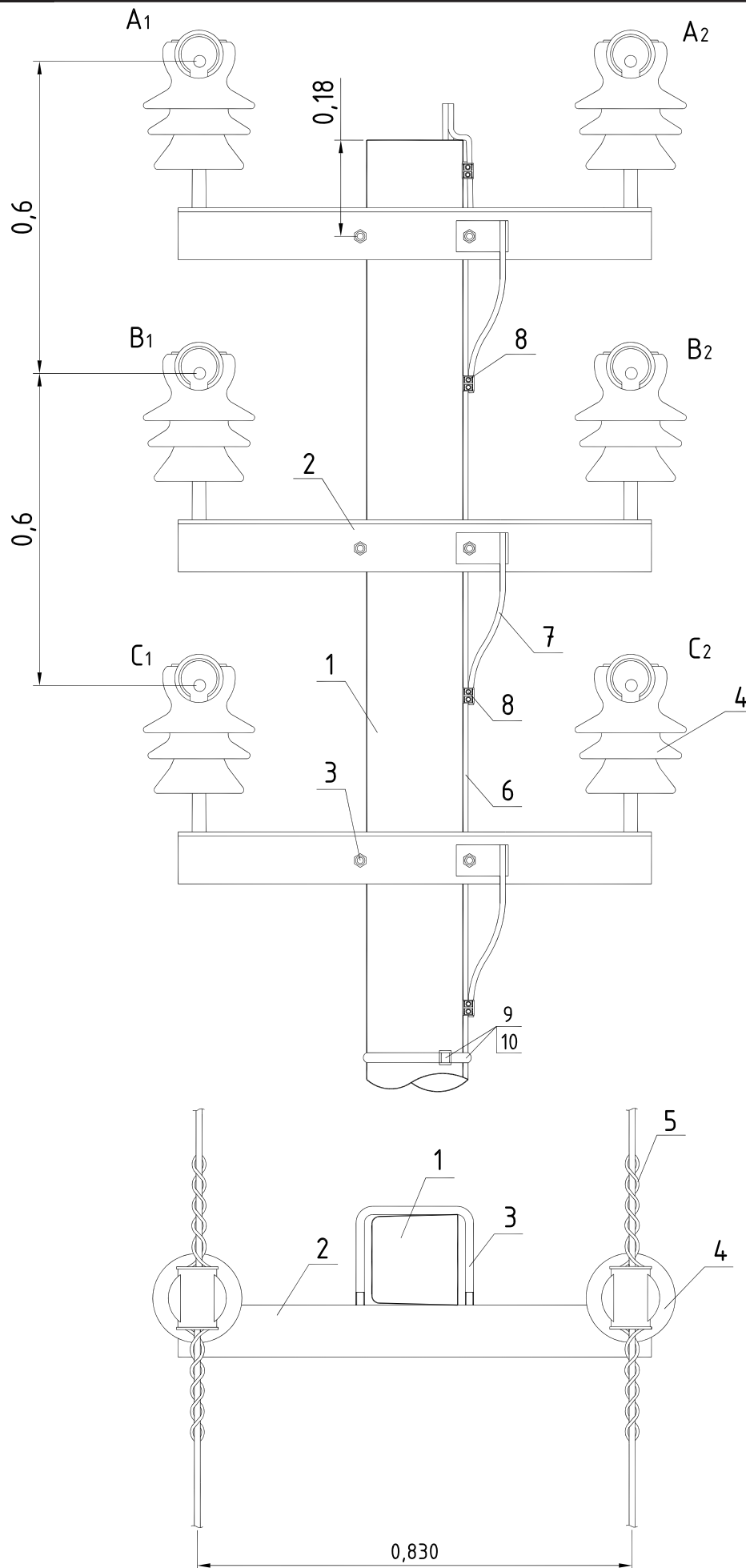
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



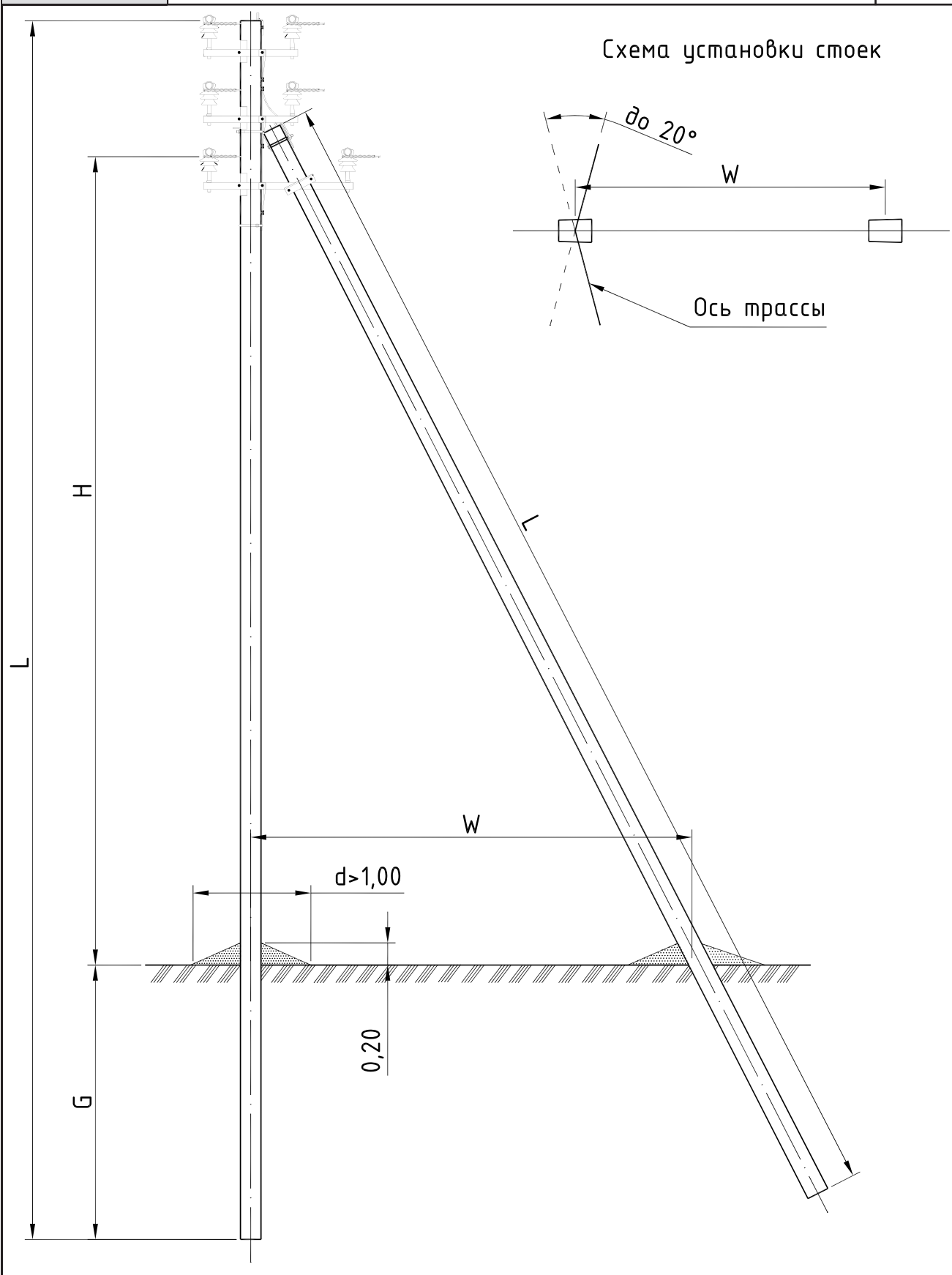
Закрепление опоры в грунте выполняется в соответствии с указаниями раздела пояснительной записки раздел 8.

Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент тс.м	H м	G м	Линейная арматура стр.	Шифр проекта опор
	Марка	L м	Кол. шт.					
ПДтБ10-1	СВ110-2	11,0	1	5,0	7,6	2,5	143	Проект 157-97
ПДтБ10-2	С112-1	11,2	1	6,0	7,8	2,5		
ПДтБ10-3	С112-3	11,2	1	5,0	7,8	2,5		

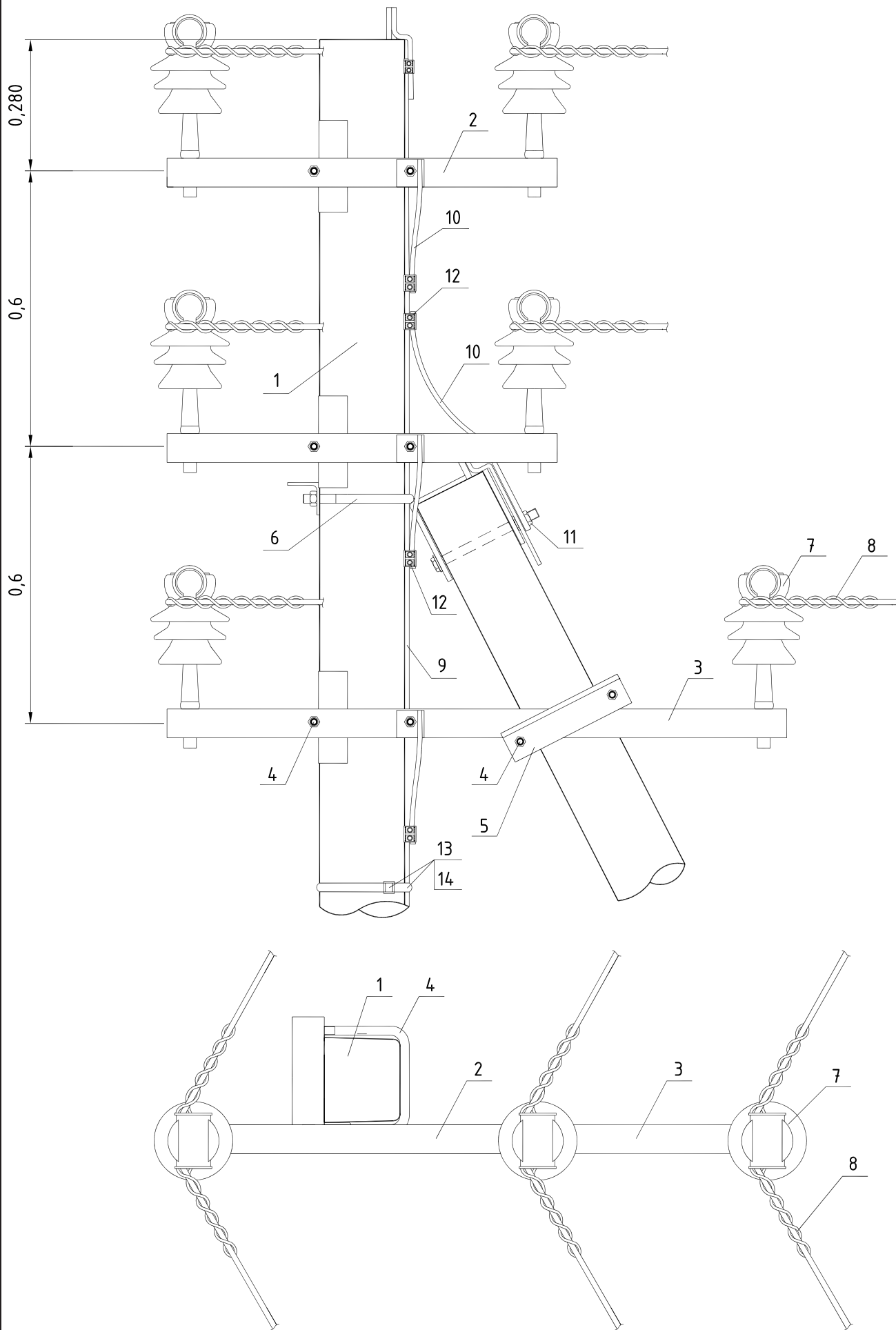
ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА



энервик		ДВУХЦЕПНЫЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ <u>ПДтБ10-1 ÷ ПДтБ10-3</u>				Стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ				144
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	СВ110-2 (С112-1, С112-2)	шт.	1		191
Металлоконструкции						
2	Траверса	ТМs68	шт.	3		204
3	Хомут	X51	шт.	3		220
Арматура магистрали						
4	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	6		228
5	Вязка спиральная	COXX (S0115.XXXX)	шт.	12	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Заземление						
6	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8,5 (8,7)	8,5 м - для СВ110 (8,7 м - для С112)	
7	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	3		220
8	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	5		234
9	Бандажная лента	COT37.2R	м	10		236
10	Бугель	COT36.2R	шт.	10		236
<i>Примечание:</i>						
Заземление железобетонных опор должно быть выполнено в соответствии с требованиями главы 2.5 пункты 2.5.129 - 2.5.134 ПУЭ 7 издания.						
Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 "Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ".						



Тип опоры	Стойка		Изгибающий момент тс.м	H м	G м	W м	Линейная арматура стр.	Шифр проекта опор
	Марка	L м						
УПДтБ10-1	СВ110-2	11,0	2	5,0	7,45	2,3	4,4	Проект 157-97
УПДтБ10-2	С112-1	11,2	2	6,0	7,45	2,5	4,4	
УПДтБ10-3	С112-3	11,2	2	5,0	7,45	2,5	4,4	



Энервик	ДВУХЦЕПНЫЕ УГЛОВЫЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ УПДтБ10-1 ÷ УПДтБ10-3					Стр.
	СПЕЦИФИКАЦИЯ					147

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	СВ110-2 (С112-1, С112-2)	шт.	2		191
Металлоконструкции						
2	Траверса	ТМs93	шт.	2		205
3	Траверса	ТМs94	шт.	1		205
4	Хомут	Х51	шт.	4		220
5	Упор	УП50	шт.	1		219
6	Крепление подкоса	У52	шт.	1		211
Арматура магистрали						
7	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	6		228
8	Вязка спиральная	COXX (S0115.XXXX)	шт.	12	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229

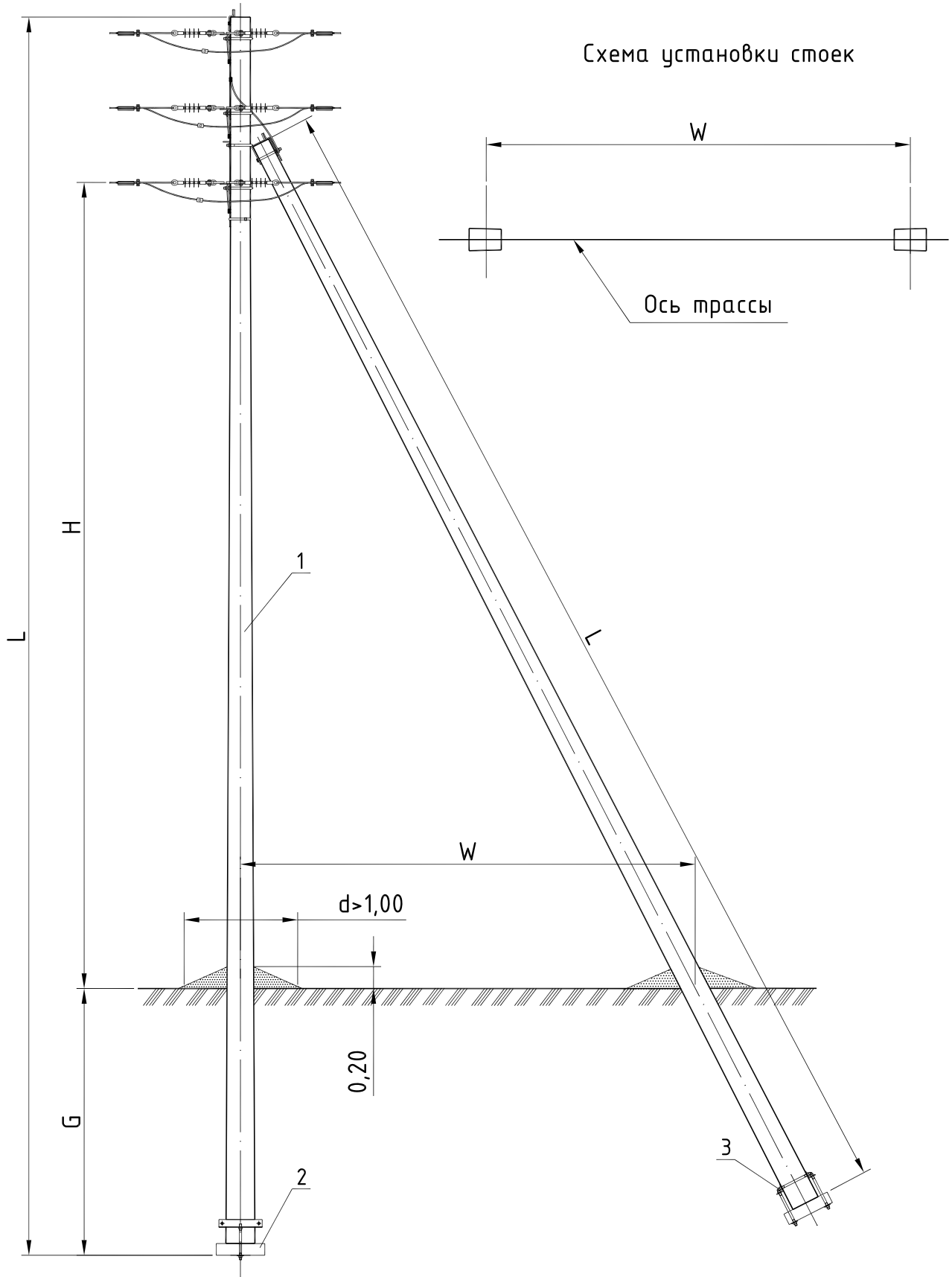
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Заземление						
9	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8,5 (8,7)	8,5 м - для СВ110; 8,7 м - для С112.	
10	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	4		220
11	Гайка ГОСТ 5915-70	M20	шт.	1		
12	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	6		234
13	Бандажная лента	COT37.2R	м	10		236
14	Бугель	COT36.2R	шт.	10		236

Примечание:

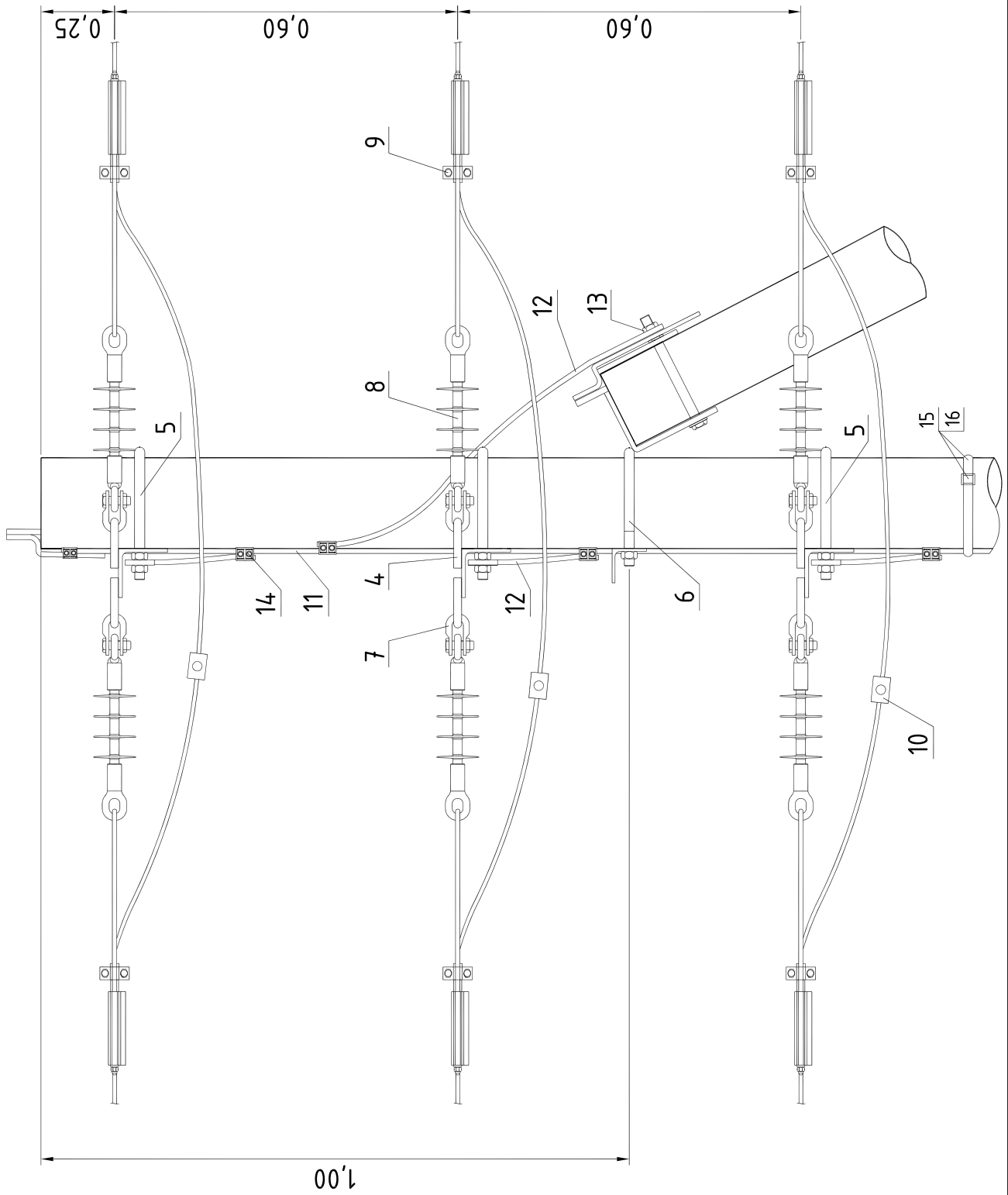
Заземление железобетонных опор должно быть выполнено в соответствии с требованиями главы 2.5 пункты 2.5.129 - 2.5.134 ПУЭ 7 издания.

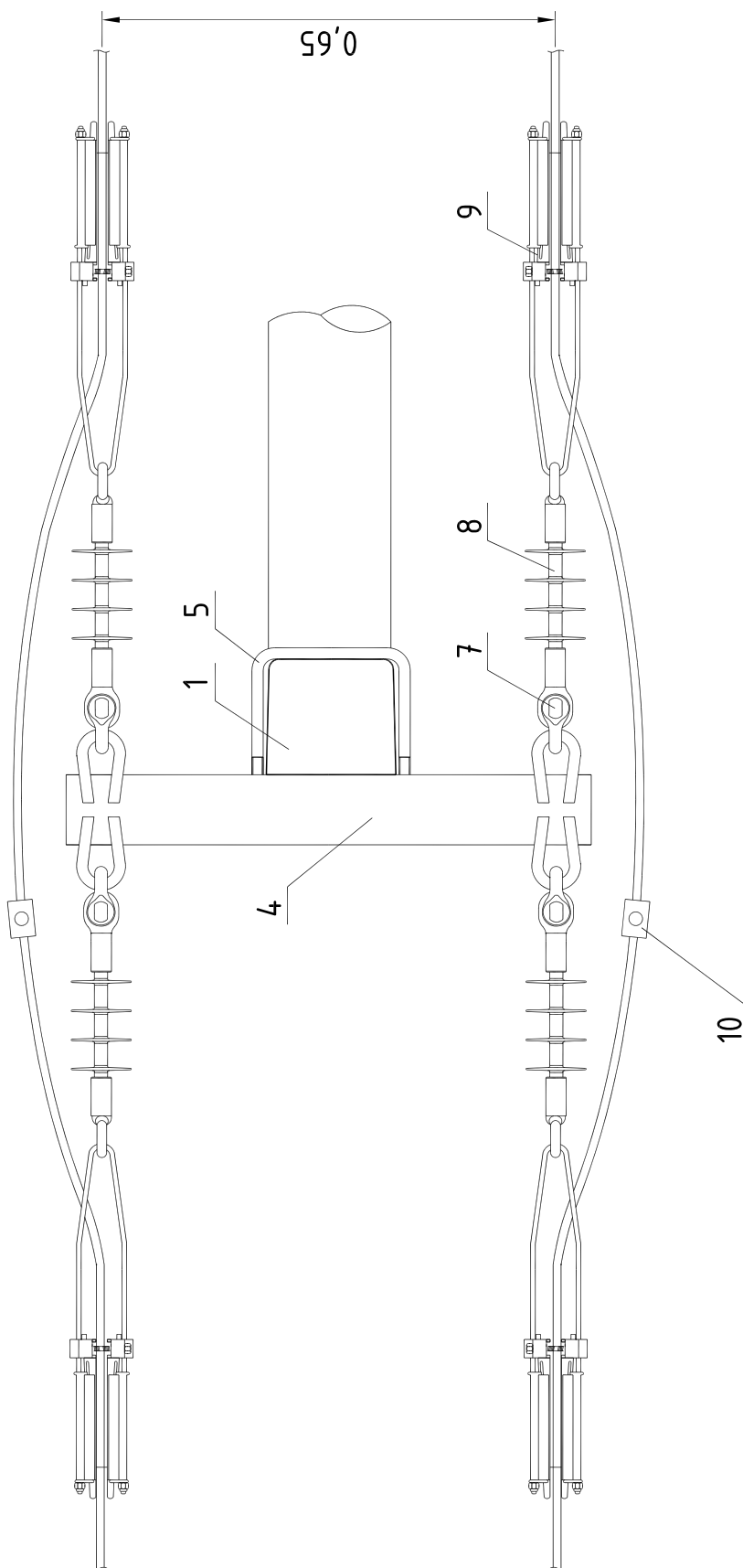
Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 "Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ".

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент тс.м	H м	G м	W м	Линейная арматура стр.	Шифр проекта опор
	Марка	L м	Кол. шт.						
АДтБ10-1	СВ110-2	11,0	2	5,0	7,25	2,3	4,4	149	Проект 157-97
АДтБ10-2	С112-1	11,2	2	6,0	7,45	2,5	4,4		
АДтБ10-3	С112-3	11,2	2	5,0	7,45	2,5	4,4		





ЭнервИК	ДВУХЦЕПНЫЕ АНКЕРНЫЕ ОПОРЫ АДТБ10-1 ÷ АДТБ10-3					Стр.
	СПЕЦИФИКАЦИЯ					151

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	СВ110-2 (С112-1, С112-2)	шт.	2		191
2	Плита	П-3и	шт.	2		225
Металлоконструкции						
3	Стяжка	SH702R (SH703R)	шт.	2		221
4	Траверса	TMs72a	шт.	3		206
5	Хомут	X51	шт.	3		220
6	Крепление подкоса	У52	шт.	1		211
7	Скоба	SH195R	шт.	6		237
Арматура магистрали						
8	Изолятор натяжной	SDI90.150R (SDI90.152R)	шт.	6	При наличии в траверсе TMs72a серъз, применять изолятор SDI90.152R	229
9	Зажим анкерный	S0255 (S0256)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	230
10	Зажим прокалывающий + Кожух защитный	SLW25.2 + SP16	шт.	6		233
	Зажим прокалывающий	SLW25.22	шт.	6	Кожух защитный в комплекте	233
	Зажим герметичный прокалывающий	SLW26 (SLW27)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	

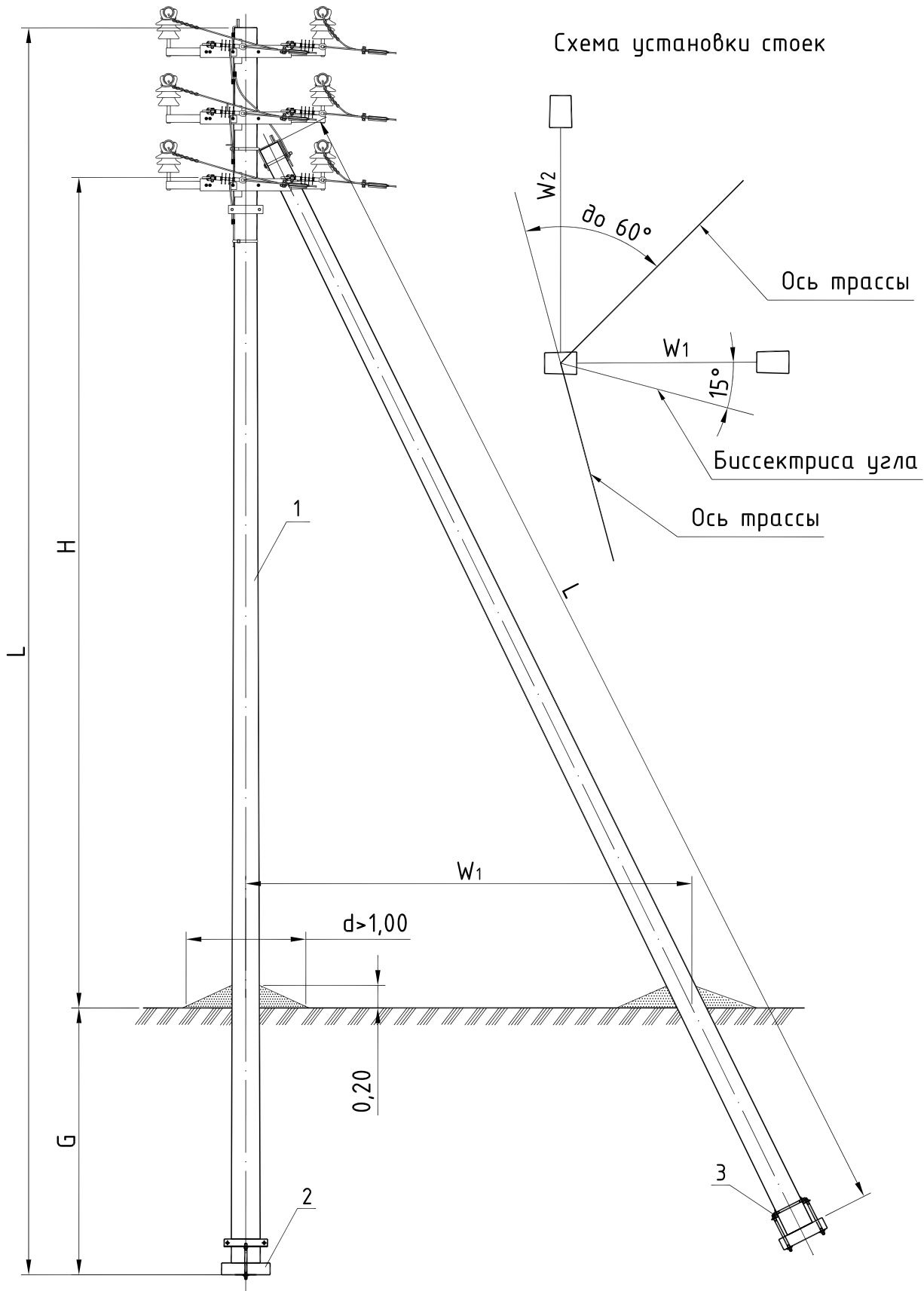
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Заземление						
11	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8,5 (8,7)	8,5 м - для СВ110; 8,7 м - для С112.	
12	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	4		220
13	Гайка ГОСТ 5915-70	M20	шт.	1		
14	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	6		234
15	Бандажная лента	COT37.2R	м	10		236
16	Бугель	COT36.2R	шт.	10		236

Примечание:

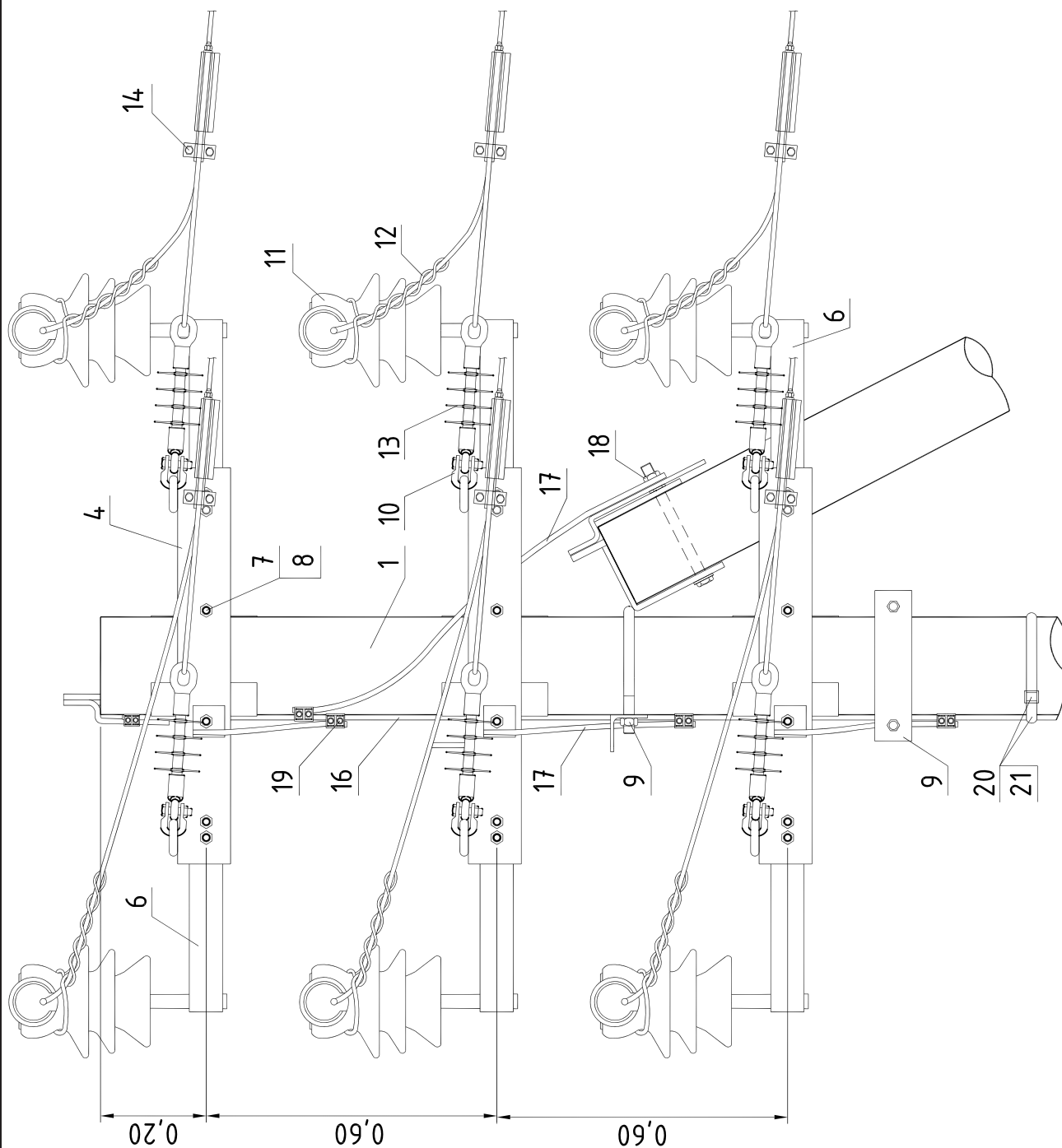
Заземление железобетонных опор должно быть выполнено в соответствии с требованиями главы 2.5 пункты 2.5.129 - 2.5.134 ПУЭ 7 издания.

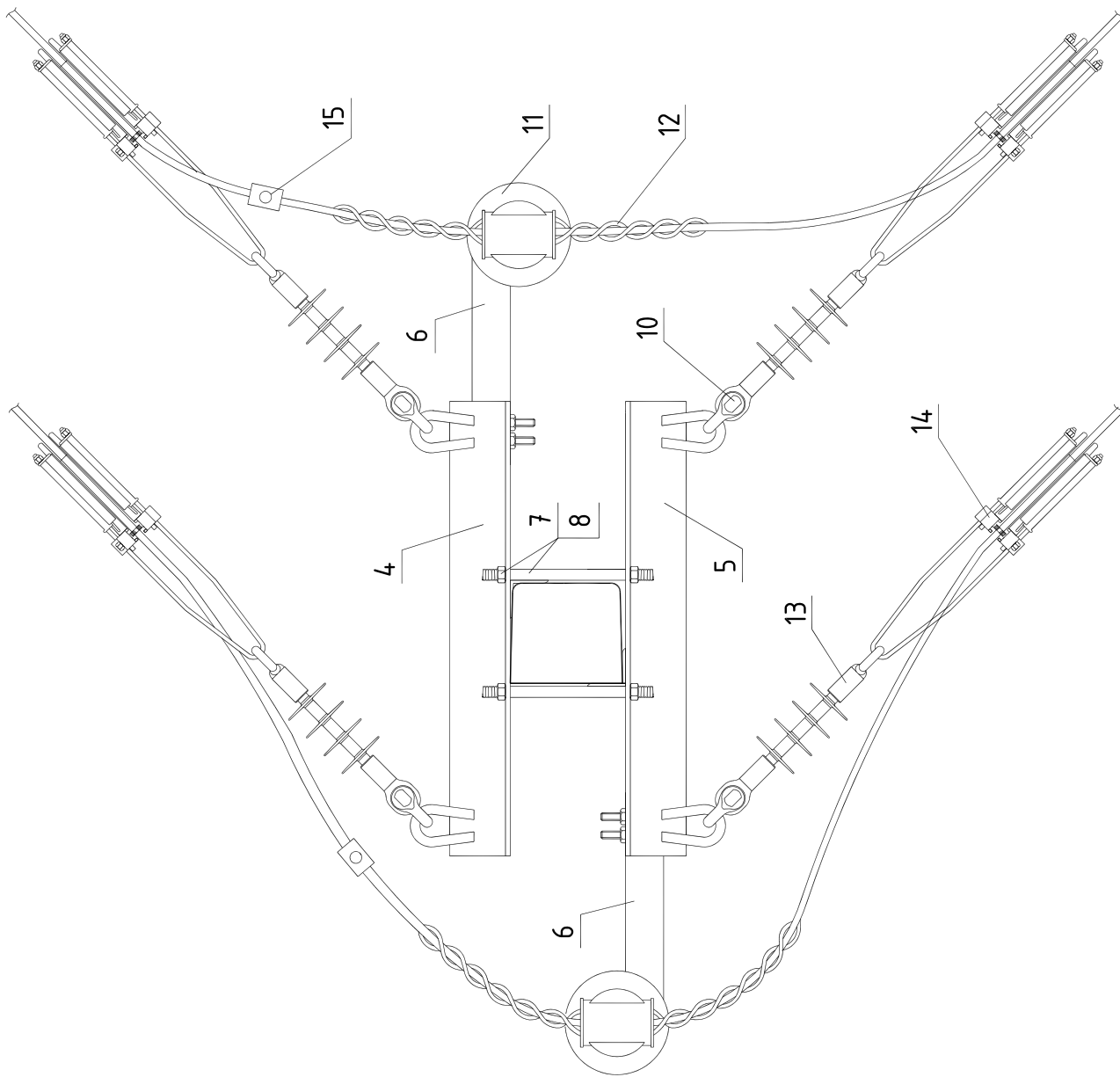
Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 "Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ".

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент тс.м	H м	G м	W ₁ м	W ₂ м	Линейная арматура стр.	Шифр проекта опор
	Марка	L м	Кол. шт.							
УАДтБ10-1	СВ110-2	11,0	3	5,0	7,3	2,3	4,4	4,4	153	Проект 157-97
УАДтБ10-2	С112-1	11,2	3	6,0	7,3	2,3	4,4	4,4		
УАДтБ10-3	С112-3	11,2	3	5,0	7,3	2,3	4,4	4,4		

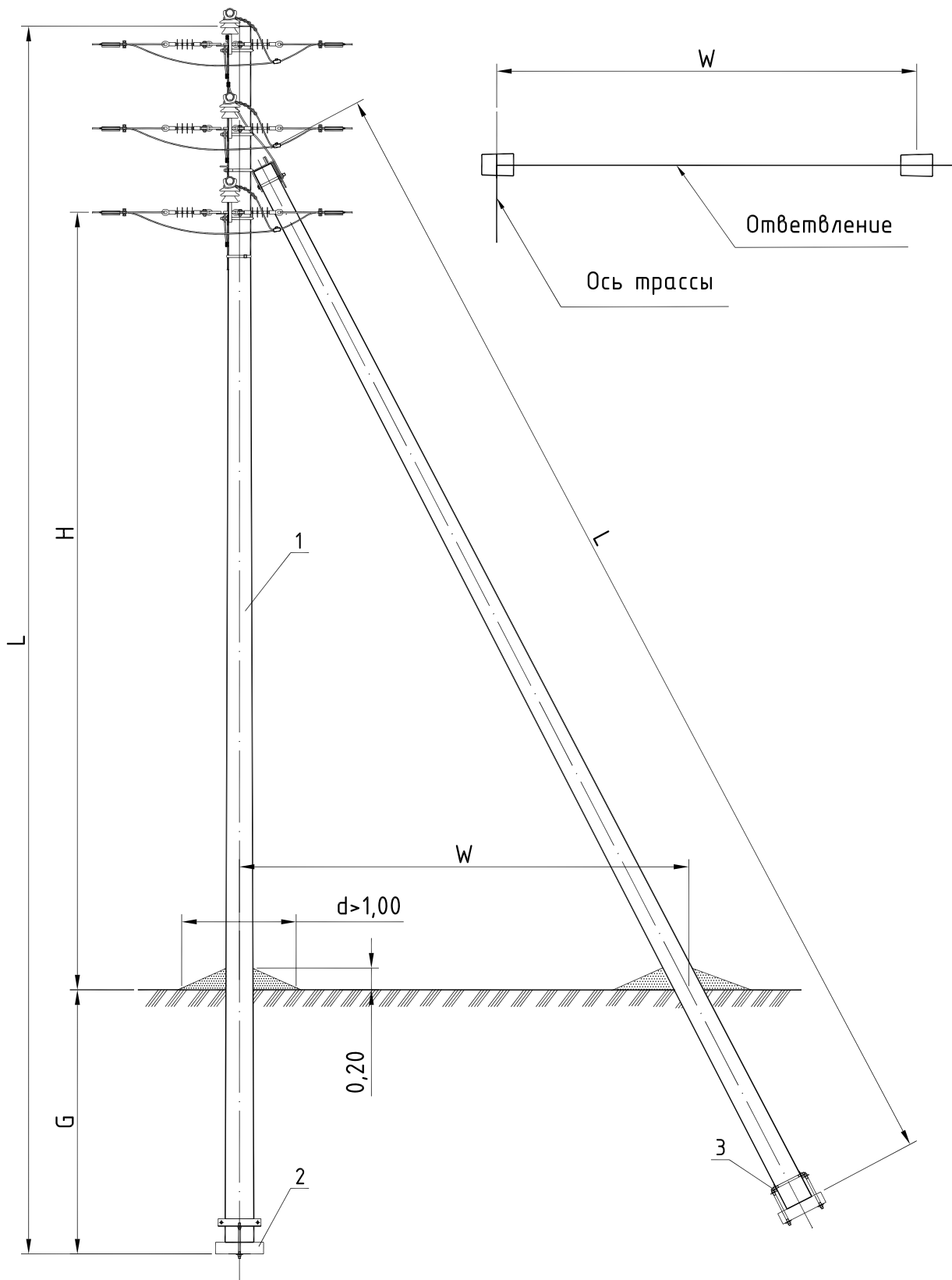




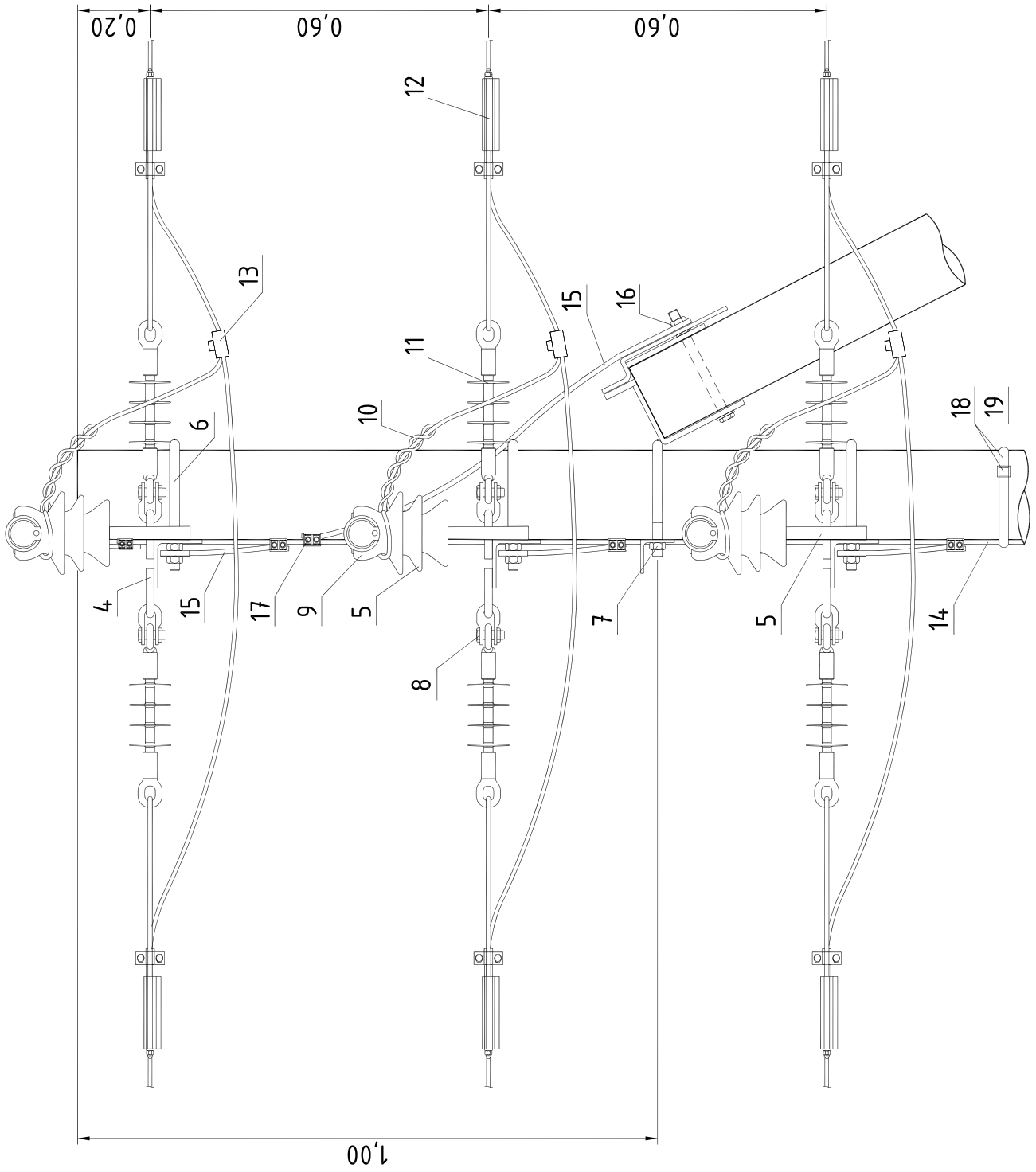
энервик		ДВУХЦЕПНЫЕ УГЛОВЫЕ АНКЕРНЫЕ ОПОРЫ УАДтБ10-1 ÷ УАДтБ10-3				Стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ				155
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	СВ110-2 (С112-1, С112-2)	шт.	3		191
2	Плита	П-3и	шт.	3		225
Металлоконструкции						
3	Стяжка	SH702R (SH703R)	шт.	3		221
4	Траверса	TMs72a	шт.	3		206
5	Траверса	TMs72δ	шт.	3		206
6	Крепление изолятора	KIsl	шт.	6		210
7	Болт	SOT4.8R	шт.	6		
8	Гайка ГОСТ 5915-70	M16	шт.	6		
9	Крепление подкоса	У52	шт.	2		211
10	Скоба	SH195R	шт.	6		237
Арматура магистрали						
11	Изолятор	SDI37R	шт.	6		228
12	Спиральная вязка	COXX S0115.XXXX	шт.	12	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
13	Изолятор натяжной	SDI90.150R	шт.	6	При наличии серъз в траверсах TMs72a, TMs72δ, применить изоляторы SDI90.152R	229
14	Зажим анкерный	S0255 (S0256)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	230
15	Зажим прокалывающий + Кожух защитный	SLW25.2 + SP16	шт.	6		233
	Зажим прокалывающий	SLW25.22	шт.	6	Кожух защитный в комплекте	233
	Зажим герметичный прокалывающий	SLW26 (SLW27)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	
Заземление						
16	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8,5 (8,7)	8,5 м - для СВ110; 8,7 м - для С112.	
17	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	5		220
18	Гайка ГОСТ 5915-70	M20	шт.	2		
19	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	7		234
20	Бандажная лента	COT37.2R	м	10		236
21	Бугель	COT36.2R	шт.	10		236
Примечание:						
Заземление железобетонных опор должно быть выполнено в соответствии с требованиями главы 2.5 пункты 2.5.129 - 2.5.134 ПУЭ 7 издания.						
Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 "Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ".						

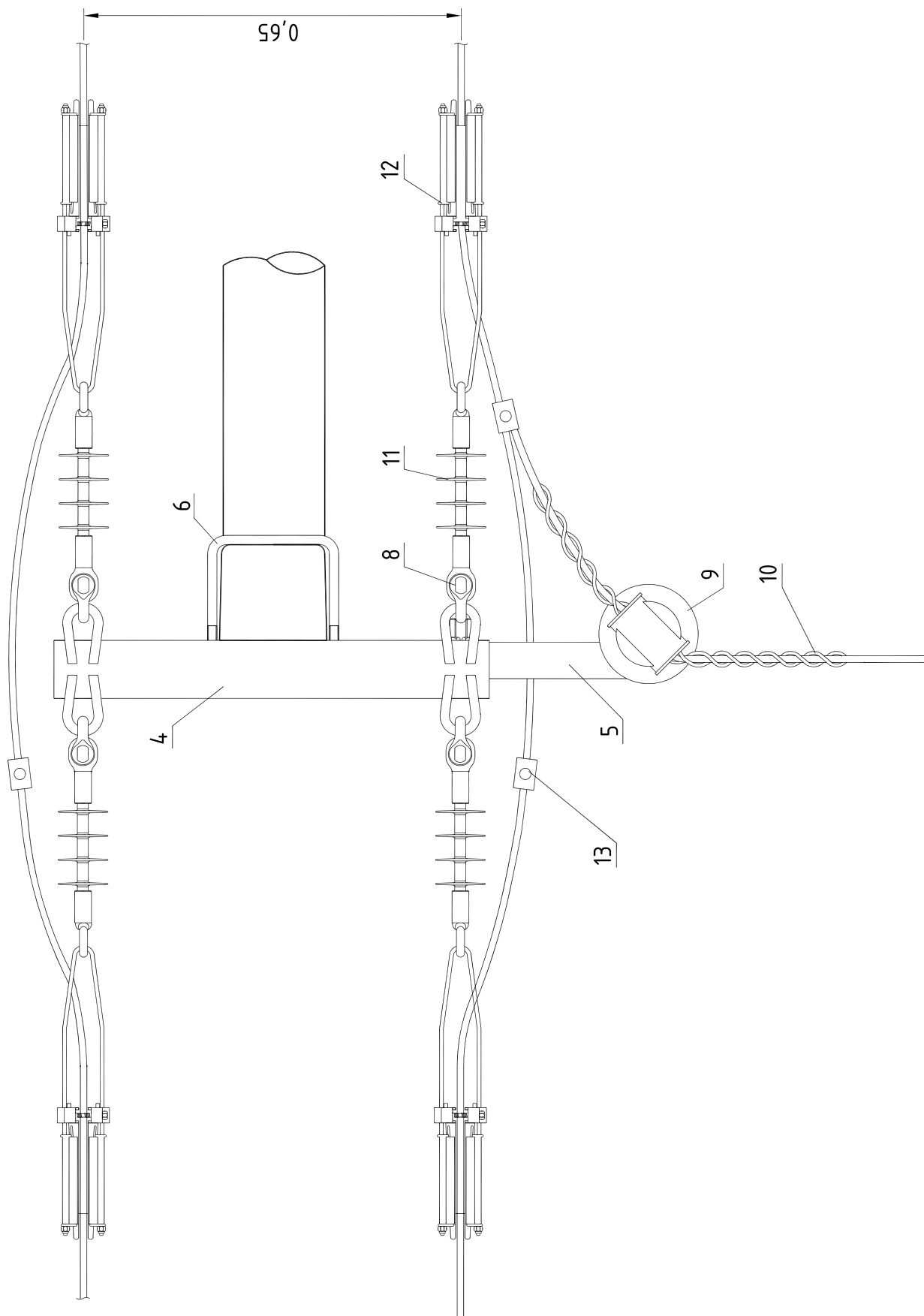
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

Схема установки стоек



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент тс.м	H м	G м	W м	Линейная арматура стр.	Шифр проекта опор
	Марка	L м	Кол. шт.						
ОДТБ10-1	СВ110-2	11,0	2	5,0	7,3	2,3	4,4	157	Проект 157-97
ОДТБ10-2	С112-1	11,2	2	6,0	7,3	2,5	4,4		
ОДТБ10-3	С112-3	11,2	2	5,0	7,3	2,5	4,4		

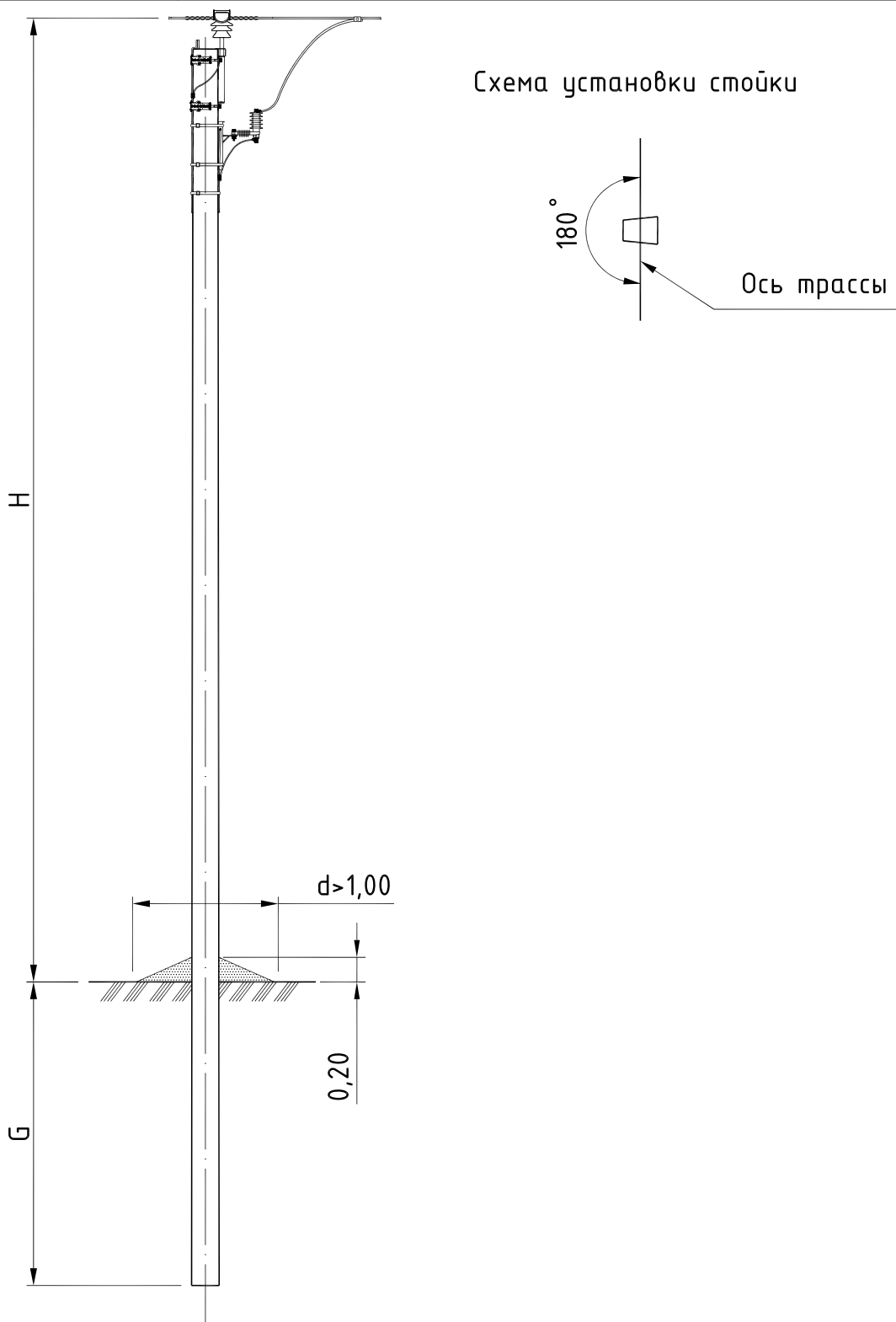




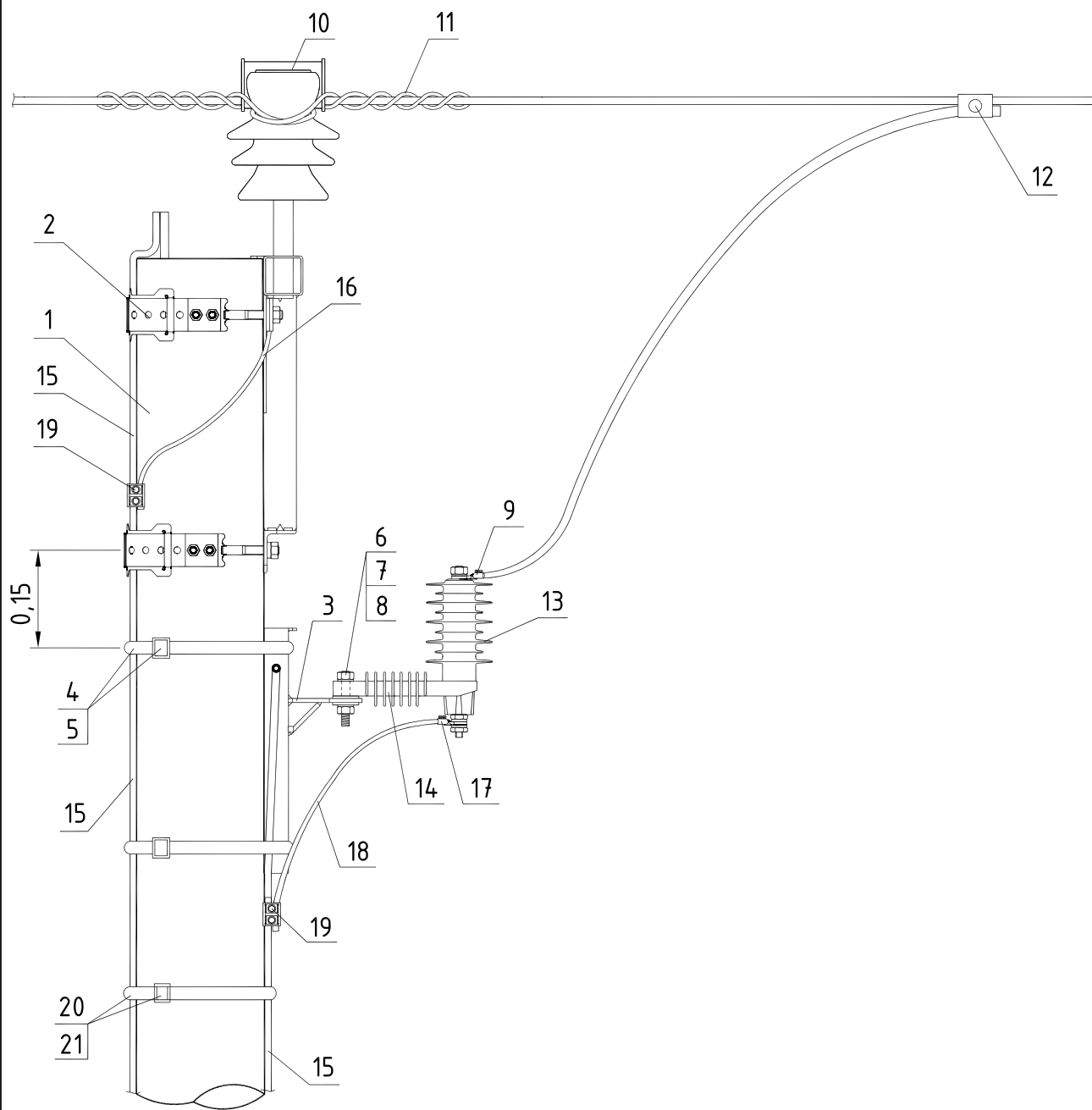
энервик		ДВУХЦЕПНЫЕ ОТВЕТВИТЕЛЬНЫЕ ОПОРЫ ОДТБ10-1 ÷ ОДТБ10-3				Стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ				159
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	СВ110-2 (С112-1, С112-2)	шт.	2		191
2	Плита	П-3и	шт.	2		225
Металлоконструкции						
3	Стяжка	SH702R (SH703R)	шт.	2		221
4	Траверса	TMs72a	шт.	3		206
5	Крепление изолятора	KIsl	шт.	3		210
6	Хомут	X51	шт.	3		220
7	Крепление подкоса	У52	шт.	1		211
8	Скоба	SH195R	шт.	6		237
Арматура магистрали						
9	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	3		228
10	Спиральная вязка	COXX S0115.XXXX	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
11	Изолятор натяжной	SDI90.150R (SDI90.152R)	шт.	6	при наличии в траверсе TMs72a серъз, применить изолятор SDI90.152R	229
12	Зажим анкерный	S0255 (S0256)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	230
13	Зажим прокалывающий + Кожух защитный	SLW25.2 + SP16	шт.	6		233
	Зажим прокалывающий	SLW25.22	шт.	6	Кожух защитный в комплекте	233
	Зажим герметичный прокалывающий	SLW26 (SLW27)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	
Заземление						
14	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8,5 (8,7)	8,5 м - для СВ110; 8,7 м - для С112.	
15	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	4		220
16	Гайка ГОСТ 5915-70	M20	шт.	1		
17	Зажим плащечный	SL37.2	шт.	6		234
18	Бандажная лента	COT37.2R	м	10		236
19	Бугель	COT36.2R	шт.	10		236
Примечание:						
Заземление железобетонных опор должно быть выполнено в соответствии с требованиями главы 2.5 пункты 2.5.129 - 2.5.134 ПУЭ 7 издания.						
Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 "Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ".						

Blank area for notes.

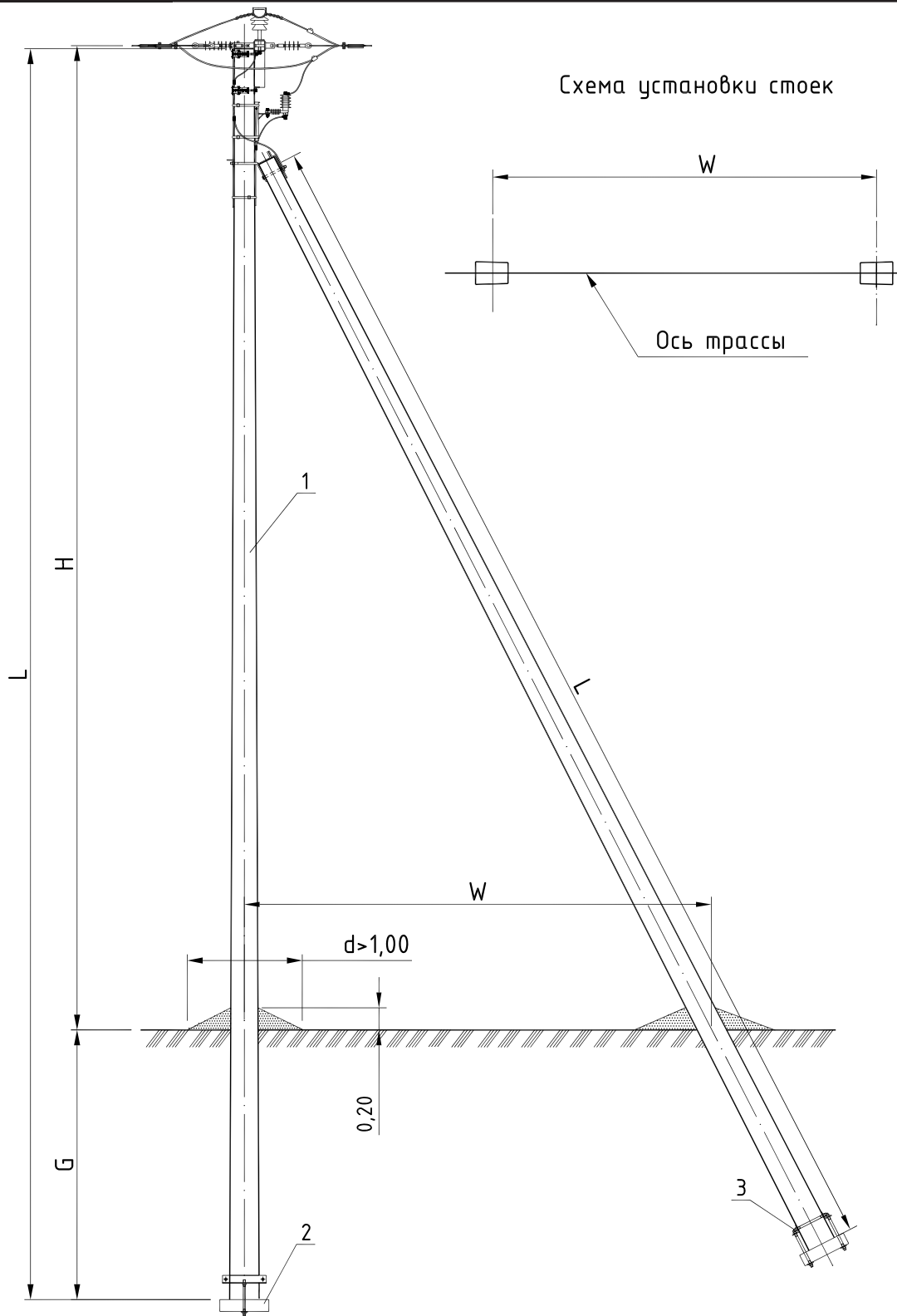
Часть IX
ГРОЗОЗАЩИТА



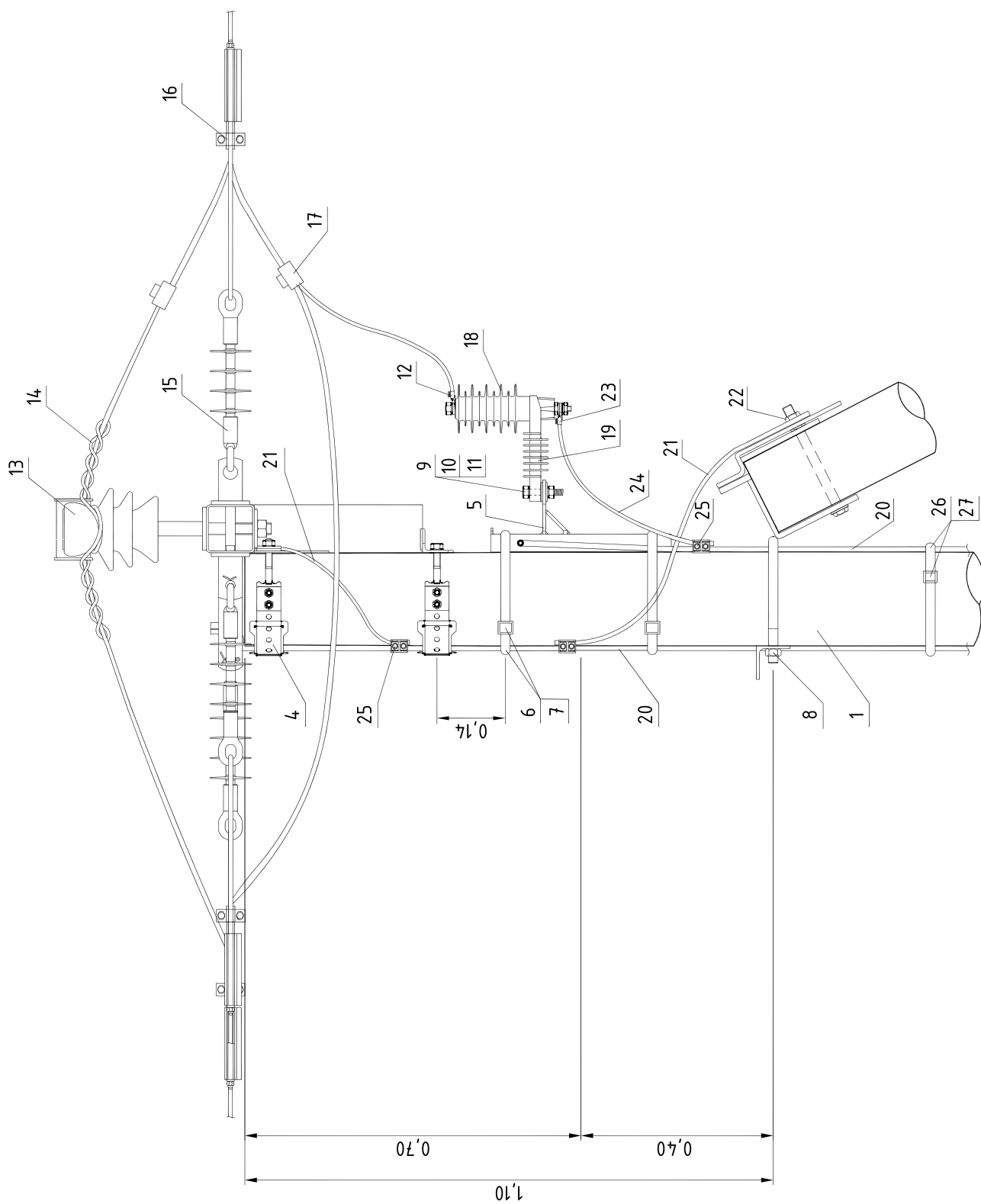
Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент тс·м	H м	G м	Линейная арматура стр.	Шифр проекта опор
	Марка	L м	Кол. шт.					
ПБо10-1	СВ110-1	11,0	1	3,5	8,8	2,5	163	Л56-97
ПБо10-2	СВ110-2	10,5	1	5,0	8,8	2,5		
ПБо10-3	СВ110-3	11,0	1	4,1	8,8	2,5		
ПБо10-4	СВ105-1	10,5	1	3,6	8,3	2,5		
ПБо10-5	СВ105-2	10,5	1	5,0	8,3	2,5		
ПБо10-6	С112-1	11,2	1	6,0	9,0	2,5		
ПБо10-7	С112-2	11,2	1	5,0	9,0	2,5		



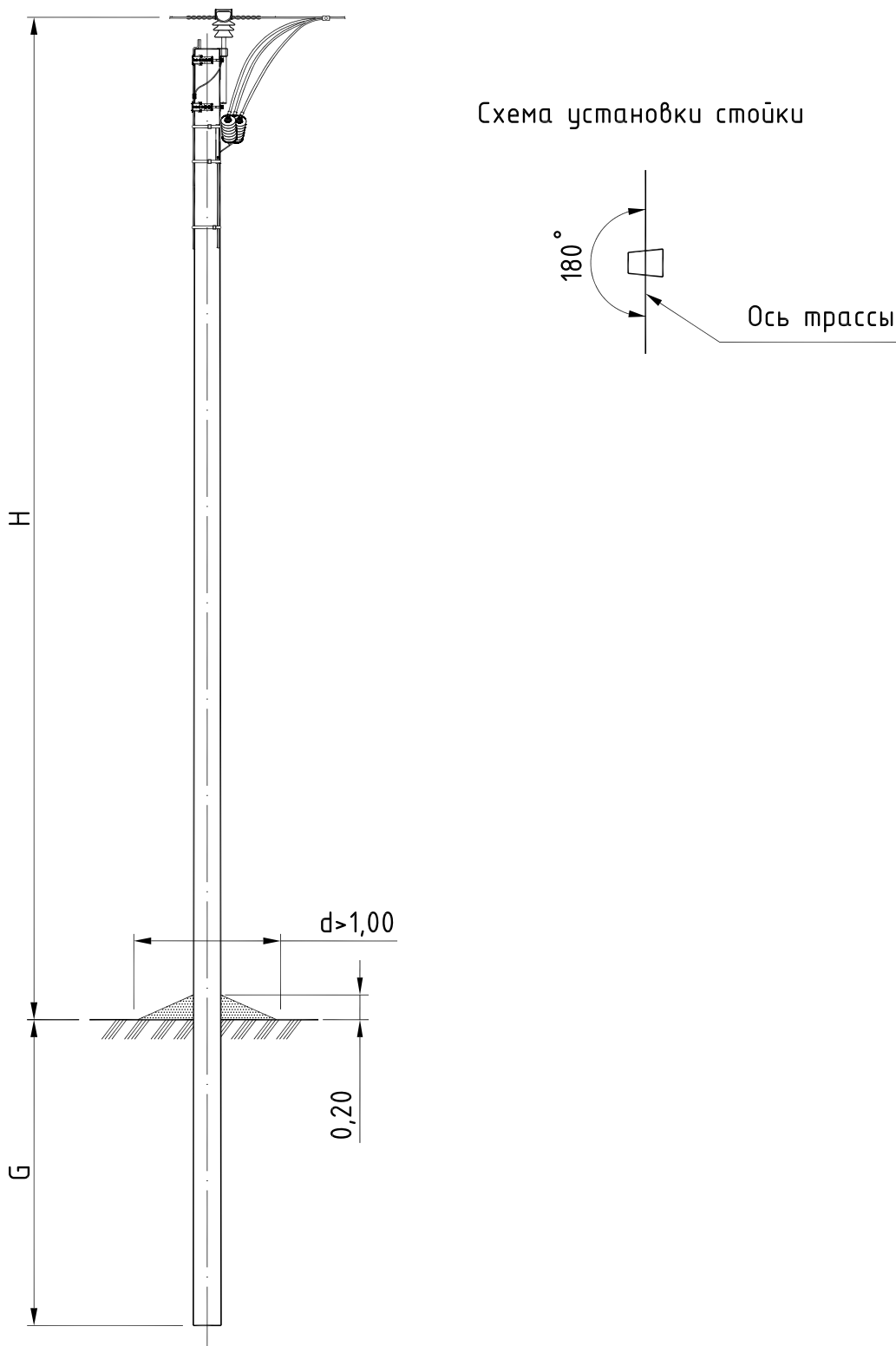
энервик		ОГРАНИЧИТЕЛЬ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ HE-S15SGA С ИЗОЛИРОВАННОЙ КОНСОЛЬЮ S3D2				Стр.
		ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА. СПЕЦИФИКАЦИЯ				164
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	CB110 (CB105, C112)	шт.	1		191
Металлоконструкции						
2	Траверса	SH151.1R	шт.	1	Крепежные изделия траверсы в комплекте	193
3	Кронштейн	SH600.9R	шт.	1		198
4	Бандажная лента	COT37.2R	м	4,0		236
5	Бугель	COT36.2R	шт.	2		236
6	Болт ГОСТ 7798-70	M12X65	шт.	3		
7	Гайка ГОСТ 5915-70	M12	шт.	3		
8	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез.=13,0	шт.	6		
9	Кабельный наконечник	LUGX-X/XXXXXX	шт.	3	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	236
Арматура магистрали						
10	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	3		228
11	Вязка спиральная	COXX (S0115.XXXX)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
12	Зажим прокалывающий + Кожух защитный	SLW25.2 + SP16	шт.	3		233
	Зажим прокалывающий	SLW25.22	шт.	3	Кожух защитный в комплекте	233
	Зажим герметичный прокалывающий	SLW26	шт.	3		
13	Ограничитель перенапряжения	HE-09SGAR (HE-15SGAR) (HE-24SGAR)	шт.	3	HE-S09SGA - для 6 кВ HE-S15SGA - для 10 кВ HE-S24SGA - для 20 кВ	242
14	Изолирующий кронштейн с расцепителем	S3D2R	шт.	3		242
Заземление						
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
15	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	17,0 (16,0; 17,4)	17,0 м - для CB110; 16,0 м - для CB105; 17,4 м - для C112.	
16	Заземляющий проводник	SH705.1R		1		220
17	Кабельный наконечник	LUG50-95/14LVTIN	шт.	3		236
18	Трос оцинкованный L=1 м	D10	шт.	3		
19	Зажим плащечный	SL37.2	шт.	7		234
20	Бандажная лента	COT37.2R	м	10		236
21	Бугель	COT36.2R	шт.	10		236



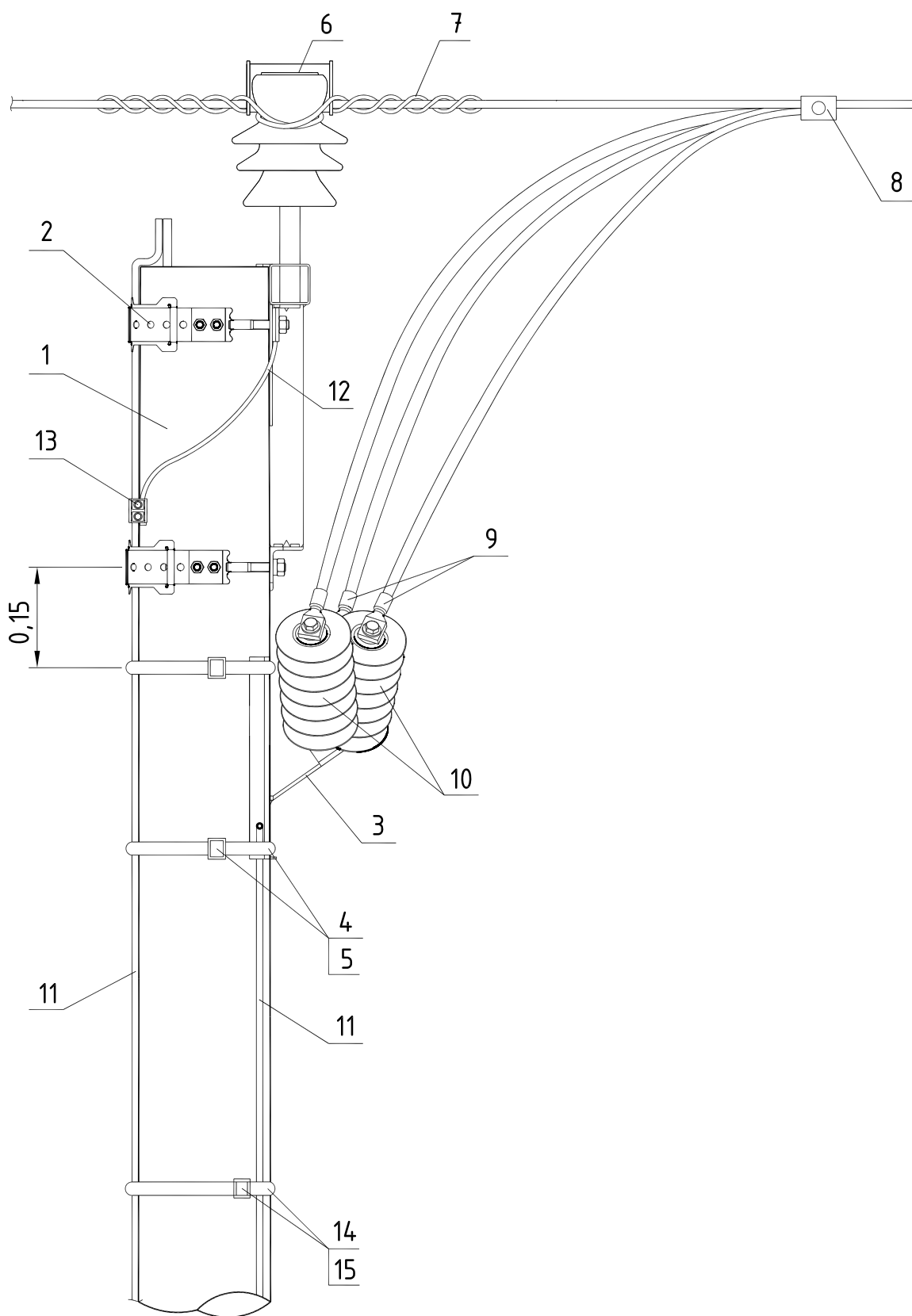
Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент мс.м	H м	G м	W м	Линейная арматура стр.	Шифр проекта опор
	Марка	L м	Кол. шт.						
АмБ10-20	СВ110-1	11,0	2	3,5	7,9	2,3	4,4	166	Л56-97
АмБ10-21	СВ110-2	11,0	2	5,0	7,9	2,3	4,4		
АмБ10-22	СВ110-3	11,0	2	4,1	7,9	2,3	4,4		
АмБ10-23	С112-1	11,2	2	6,0	7,9	2,3	4,4		
АмБ10-24	С112-3	11,2	2	5,0	7,9	2,3	4,4		
АмБ10-25	СВ105-1	10,5	2	3,6	7,4	2,3	4,4		
АмБ10-26	СВ105-2	10,5	2	5,0	7,4	2,3	4,4		



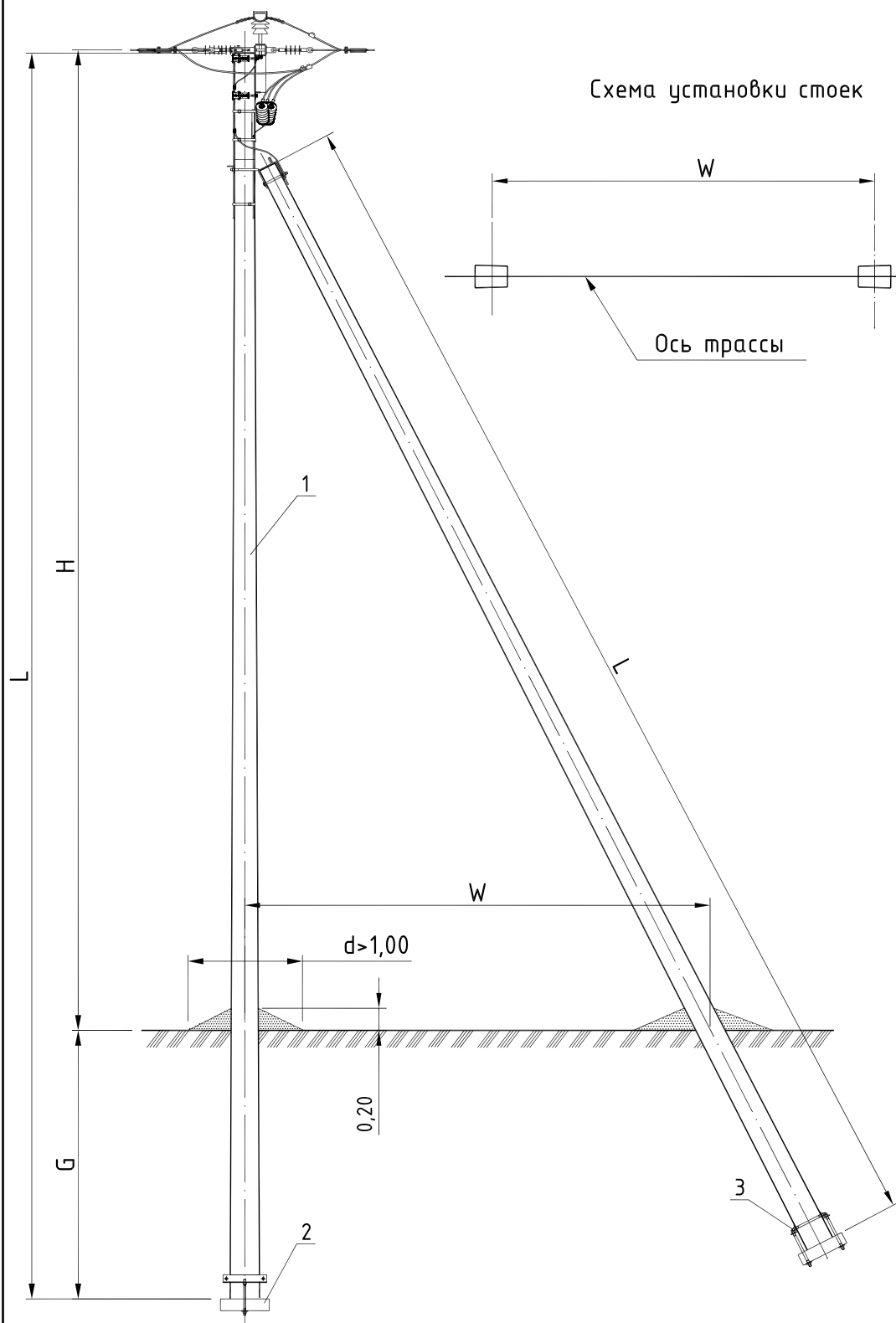
энервик		ОГРАНИЧИТЕЛЬ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ HE-S15SGA С ИЗОЛИРОВАННОЙ КОНСОЛЬЮ S3D2				Стр.
		АНКЕРНАЯ ОПОРА. СПЕЦИФИКАЦИЯ				167
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	CB110 (CB105, C112)	шт.	2		191
2	Плита	П-3и	шт.	2		225
Металлоконструкции						
3	Стяжка	SH702R (SH703R)	шт.	2		221
4	Траверса	SH188.1R	шт.	1	Крепежные изделия траверсы в комплекте	194
5	Кронштейн	SH600.9R	шт.	1		198
6	Бандажная лента	COT37.2R	м	4,0		236
7	Бугель	COT36.2R	шт.	2		236
8	Крепление подкоса	У52 (У1)	шт.	1		211
9	Болт ГОСТ 7798-70	M12X65	шт.	3		
10	Гайка ГОСТ 5915-70	M12	шт.	3		
11	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез.=13,0	шт.	6		
12	Кабельный наконечник	LUGX-X/XXXXXX	шт.	3	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	236
Арматура магистрали						
13	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	1		228
14	Вязка спиральная	COXX (S0115.XXXX)	шт.	2	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
15	Изолятор натяжной	SDI90.150R	шт.	6		229
16	Зажим анкерный	S0255 (S0256)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	230
17	Зажим прокалывающий + Кожух защитный	SLW25.2 + SP16	шт.	3		233
	Зажим прокалывающий	SLW25.22	шт.	3	Кожух защитный в комплекте	233
	Зажим герметичный прокалывающий	SLW26	шт.	3		
18	Ограничитель перенапряжения	HE-S09SGAR (HE-15SGAR) (HE-4SGAR)	шт.	3	HE-09SGAR - для 6 кВ HE-15SGAR - для 10 кВ HE-24SGAR - для 20 кВ	242
19	Изолирующий кронштейн с расцепителем	S3D2R	шт.	3		242
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Заземление						
20	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	17,0 (16,0) (17,4)	17,0 м - для CB110 16,0 м - для CB105 17,4 м - для C112	
21	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	2		220
22	Гайка	M20	шт.	1		
23	Кабельный наконечник	LUG50-95/14LVTIN	шт.	3		236
24	Трос оцинкованный L=1 м	D10	шт.	3		
25	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	7		234
26	Бандажная лента	COT37.2R	м	10		236
27	Бугель	COT36.2R	шт.	10		236



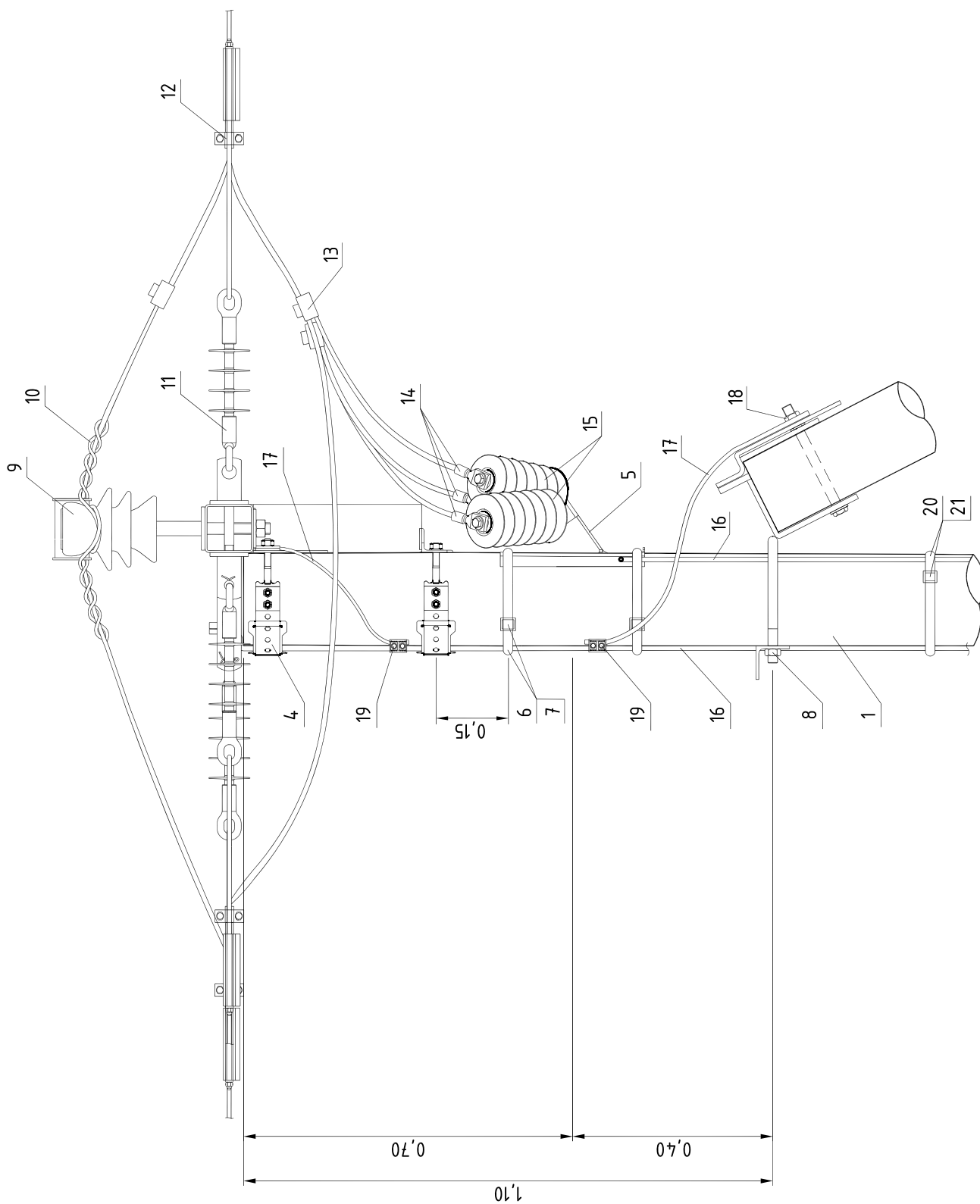
Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент тс·м	H м	G м	Линейная арматура стр.	Шифр проекта опор
	Марка	L м	Кол. шт.					
ПБо10-1	СВ110-1	11,0	1	3,5	8,8	2,5	169	Л56-97
ПБо10-2	СВ110-2	10,5	1	5,0	8,8	2,5		
ПБо10-3	СВ110-3	11,0	1	4,1	8,8	2,5		
ПБо10-4	СВ105-1	10,5	1	3,6	8,3	2,5		
ПБо10-5	СВ105-2	10,5	1	5,0	8,3	2,5		
ПБо10-6	С112-1	11,2	1	6,0	9,0	2,5		
ПБо10-7	С112-2	11,2	1	5,0	9,0	2,5		



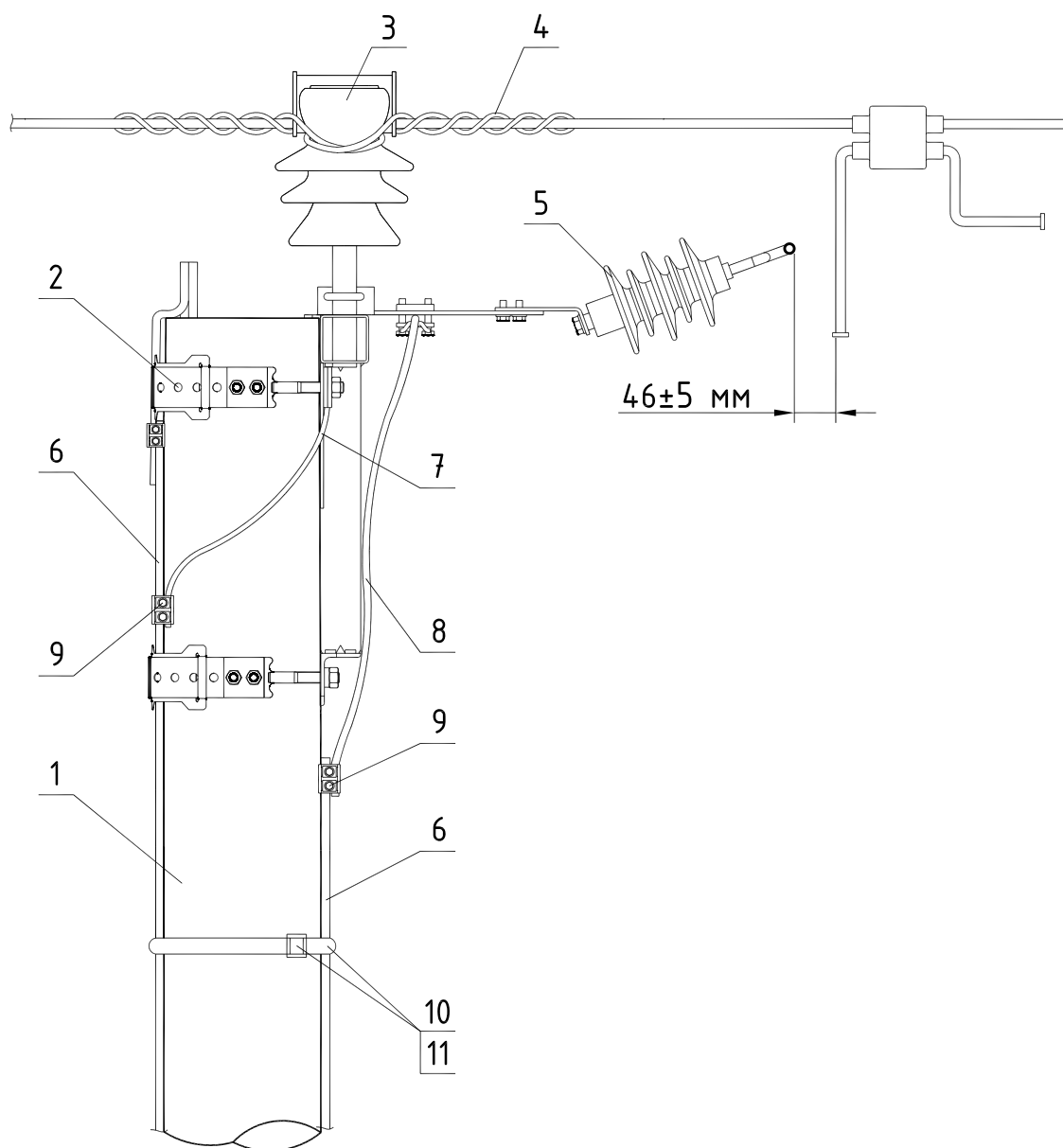
энервик		ОГРАНИЧИТЕЛЬ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ <u>HE-S15SGA</u>				Стр.
		ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА. СПЕЦИФИКАЦИЯ				170
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	CB110 (CB105, C112)	шт.	1		191
Металлоконструкции						
2	Траверса	SH151.1R	шт.	1	Крепежные изделия траверсы в комплекте	193
3	Кронштейн	SH701R	шт.	1		197
4	Бандажная лента	COT37.2R	м	4,0		236
5	Бугель	COT36.2R	шт.	2		236
Арматура магистрали						
6	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	3		228
7	Вязка спиральная	COXX (SO115.XXXX)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
8	Зажим прокалывающий + Кожух защитный	SLW25.2 + SP16	шт.	3		233
	Зажим прокалывающий	SLW25.22	шт.	3	Кожух защитный в комплекте	233
	Зажим герметичный прокалывающий	SLW26	шт.	3		
9	Кабельный наконечник	LUGX-X/XXXX	шт.	3	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	236
10	Ограничитель перенапряжения	HE-S09SGA (HE-S15SGA) (HE-S24SGA)	шт.	3	HE-S09SGA - для 6 кВ HE-S15SGA - для 10 кВ HE-S24SGA - для 20 кВ	242
Заземление						
11	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	17,0 (16,0) (17,4)	17,0 м - для CB110 16,0 м - для CB105 17,4 м - для C112	
12	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	1		220
13	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	4		234
14	Бандажная лента	COT37.2X	м	10		236
15	Бугель	COT36.2X	шт.	10		236
<i>Примечание:</i>						
Заземление железобетонных опор должно быть выполнено в соответствии с требованиями главы 2.5 пункты 2.5.129 - 2.5.134 ПУЭ 7 издания.						
Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 "Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ".						



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент тс.м	H м	G м	W м	Линейная арматура стр.	Шифр проекта опор Л56-97
	Марка	L м	Кол. шт.						
АмБ10-20	СВ110-1	11,0	2	3,5	7,9	2,3	4,4	172	Л56-97
АмБ10-21	СВ110-2	11,0	2	5,0	7,9	2,3	4,4		
АмБ10-22	СВ110-3	11,0	2	4,1	7,9	2,3	4,4		
АмБ10-23	С112-1	11,2	2	6,0	7,9	2,3	4,4		
АмБ10-24	С112-3	11,2	2	5,0	7,9	2,3	4,4		
АмБ10-25	СВ105-1	10,5	2	3,6	7,4	2,3	4,4		
АмБ10-26	СВ105-2	10,5	2	5,0	7,4	2,3	4,4		



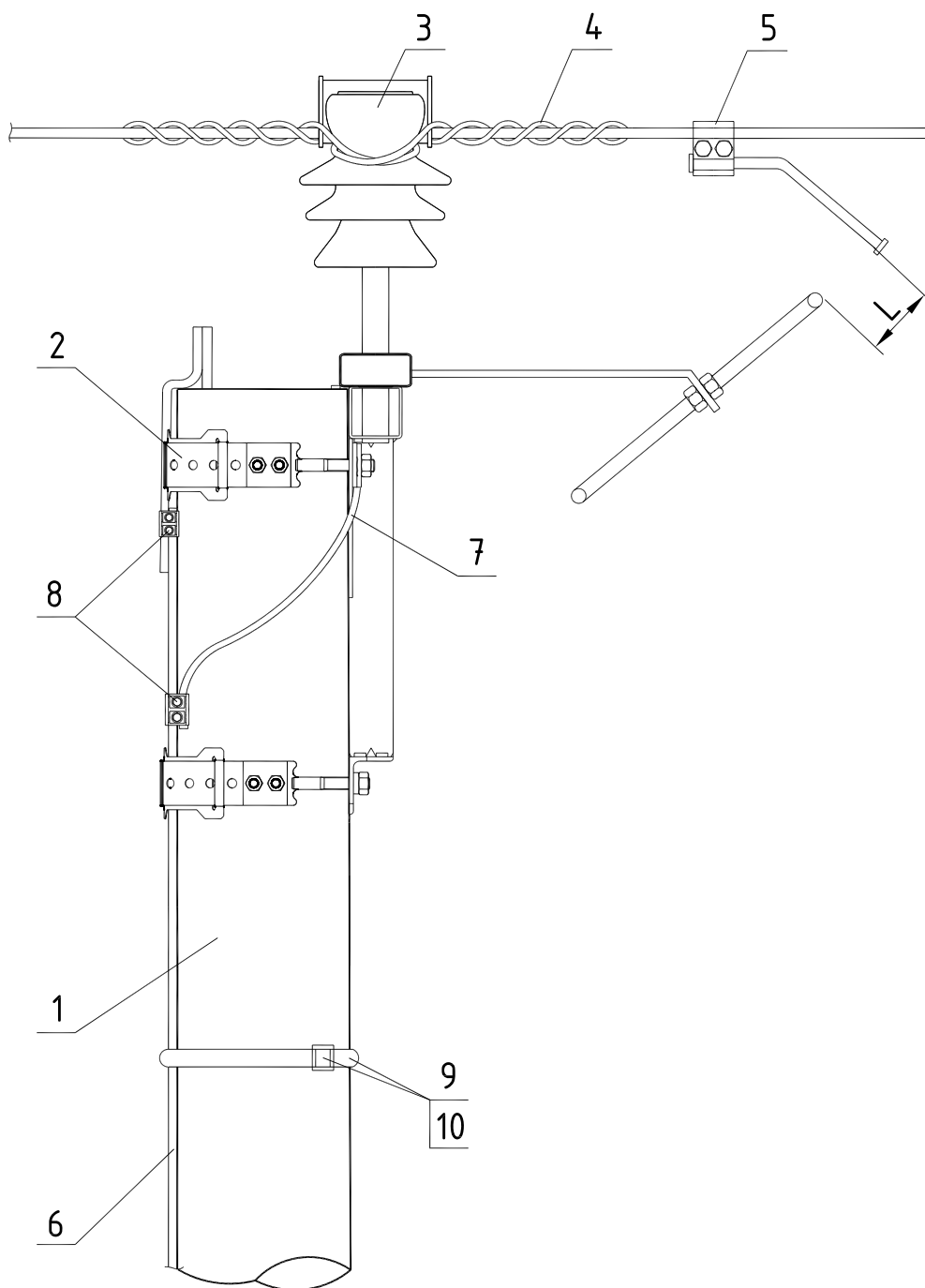
энервик		ОГРАНИЧИТЕЛЬ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ <u>HE-S15SGA</u>				Стр.
		АНКЕРНАЯ ОПОРА. СПЕЦИФИКАЦИЯ				173
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	CB110 (CB105, C112)	шт.	2		191
2	Плита	П-3и	шт.	2		225
Металлоконструкции						
3	Стяжка	SH702R (SH703R)	шт.	2		221
4	Траверса	SH188.1R	шт.	1	Крепежные изделия траверсы в комплекте	194
5	Кронштейн	SH701R	шт.	1		197
6	Бандажная лента	COT37.2R	м	4,0		236
7	Бугель	COT36.2R	шт.	2		236
8	Крепление подкоса	У52 (У1)	шт.	1		211
Арматура магистрали						
9	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	1		228
10	Вязка спиральная	COXX S0115.XXXX	шт.	2	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
11	Изолятор натяжной	SDI90.150R	шт.	6		229
12	Зажим анкерный	S0255 (S0256)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	230
13	Зажим прокалывающий + Кожух защитный	SLW25.2 + SP16	шт.	3		233
	Зажим прокалывающий	SLW25.22	шт.	3	Кожух защитный в комплекте	233
	Зажим герметичный прокалывающий	SLW26	шт.	3		
14	Кабельный наконечник	LUGX-X/XXXX	шт.	3	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	236
15	Ограничитель перенапряжения	HE-S09SGA (HE-S15SGA) (HE-S24SGA)	шт.	3	HE-S09SGA - для 6 кВ HE-S15SGA - для 10 кВ HE-S24SGA - для 20 кВ	242
Заземление						
16	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	17,0 (16,0) (17,4)	17,0 м - для CB110 16,0 м - для CB105 17,4 м - для C112	
17	Заземляющий проводник	SH705.1R		2		220
18	Гайка	M20	шт.	1		
19	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	5		234
20	Бандажная лента	COT37.2R	м	10		236
21	Бугель	COT36.2R	шт.	10		236



Длина искрового промежутка в разряднике должна быть установлена:

- для SDI46.710 (10 кВ) - 45 ± 5 мм;
- для SDI46.7 (20 кВ) - 75 ± 5 мм;
- для SDI48.710 (10 кВ) - 45 ± 5 мм;
- для SDI48.7 (20 кВ) - 75 ± 5 мм.

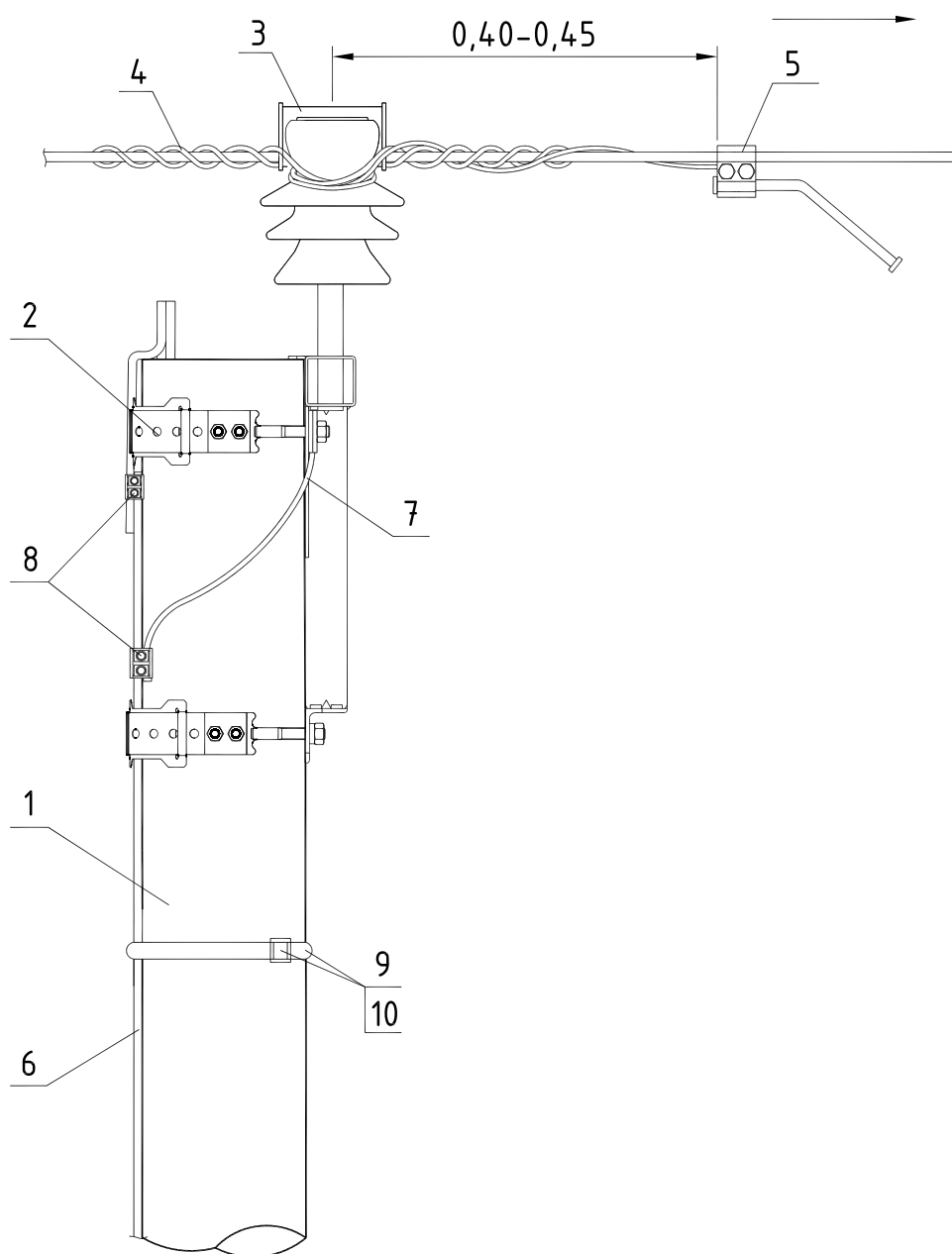
Энервик		ОПН С ИСКРОВЫМ ПРОМЕЖУТКОМ SDI46.710 (SDI48.710)				Стр.
		ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА. СПЕЦИФИКАЦИЯ				175
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	CB110 (CB105, C112)	шт.	1		191
Металлоконструкции						
2	Траверса	SH151.1R	шт.	1	Крепежные изделия траверсы в комплекте	193
Арматура магистрали						
3	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	3		228
4	Вязка спиральная	COXX (SO115.XXXX)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
5	ОПН с искровым промежутком	SDI46.710 SDI46.7 SDI48.710 SDI48.7	шт.	3	SDI46.710 – для 10 кВ SDI46.7 – для 20 кВ SDI48.710 – для 10 кВ SDI48.7 – для 20 кВ	240
Заземление						
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
6	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	17,0 (16,0) (17,4)	17,0 м – для CB110 16,0 м – для CB105 17,4 м – для C112	
7	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	1		220
8	Трос оцинкованный L=1 м	D10	м	3,0		
9	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	7		234
10	Бандажная лента	COT37.2R	м	10		236
11	Бугель	COT36.2R	шт.	10		236
<p><i>Примечание:</i></p> <p>Заземление железобетонных опор должно быть выполнено в соответствии с требованиями главы 2.5 пункты 2.5.129 – 2.5.134 ПУЭ 7 издания.</p> <p>Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 "Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ".</p>						



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.

Энервик		ИСКРОВОЙ РАЗРЯДНИК SDI20.3 (SDI20.469) И SDI20.2				Стр.
		ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА. СПЕЦИФИКАЦИЯ				177
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	CB110 (CB105, C112)	шт.	1		191
Металлоконструкции						
2	Траверса	SH151.1R	шт.	1	Крепежные изделия траверсы в комплекте	193
Арматура магистралу						
3	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	3		228
4	Вязка спиральная	COXX (SO115.XXXX)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
5	Искровой разрядник*	SDI20.3 (SDI20.2) (SDI20.469)	шт.	3		240
Заземление						
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
6	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8,5 (8,0) (8,7)	8,5 м - для CB110 8,0 м - для CB105 18,7 м - для C112	
7	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	1		220
8	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	3		234
9	Бандажная лента	COT37.2R	м	10		236
10	Бугель	COT36.2R	шт.	10		236
<p>* Искровые разрядники SDI20.3 и SDI20.469 применяются со штыревыми изоляторами. Искровой разрядник SDI20.2 применяется с опорными изоляторами.</p>						

Линия с односторонним питанием

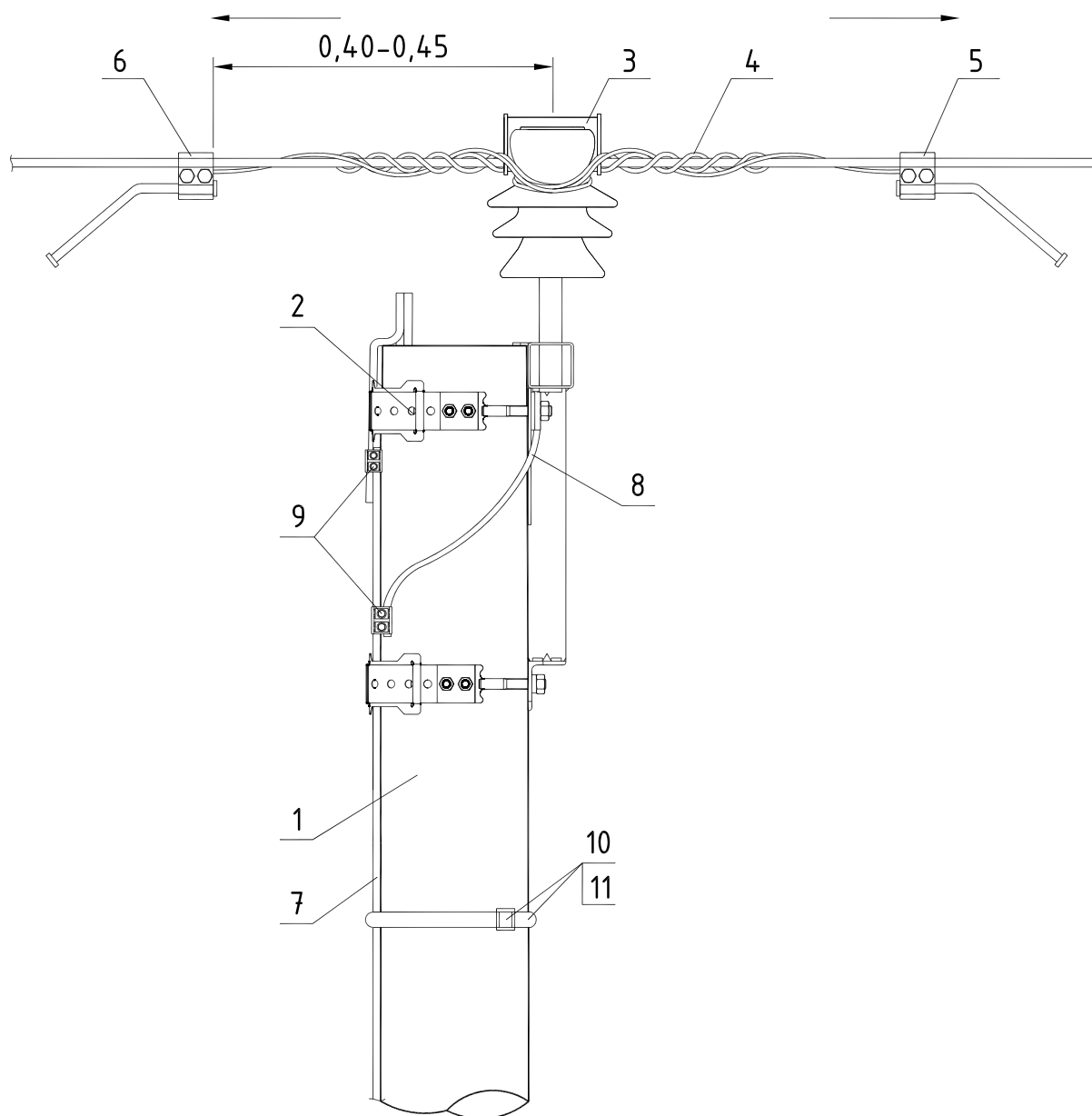


→ Направление питания от источника.

Рекомендуется устанавливать на траверсах с междуфазным расстоянием до 600 мм.

Энервик		УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ОТ ДУГИ SEW20.2 И SEW20.4				Стр.
		ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА. СПЕЦИФИКАЦИЯ				179
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	СВ110 (СВ105, С112)	шт.	1		191
Металлоконструкции						
2	Траверса	SH151.1R	шт.	1	Крепежные изделия траверсы в комплекте	193
Арматура магистрали						
3	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	3		228
4	Вязка спиральная	COXX (SO115.XXXX)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
5	Устройство защиты от дуги	SEW20.2 (SEW20.4)	шт.	3		233
Заземление						
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
6	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8,5 (8,0) (8,7)	8,5 м - для СВ110 8,0 м - для СВ105 18,7 м - для С112	
7	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	1		220
8	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	3		234
9	Бандажная лента	COT37.2R	м	10		236
10	Бугель	COT36.2R	шт.	10		236

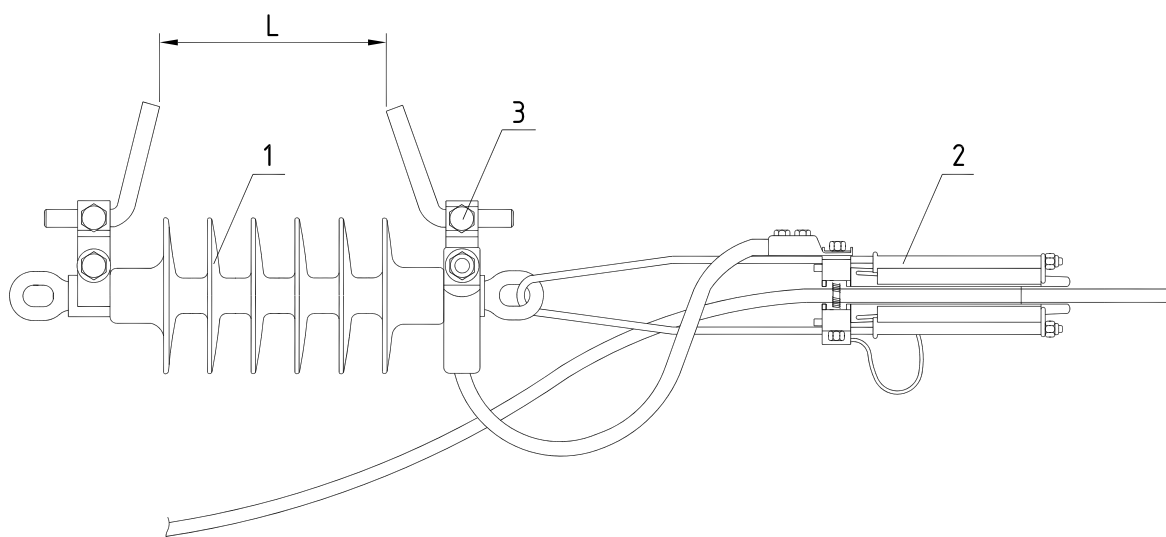
Линия с двухсторонним питанием



→ Направление питания от источника.

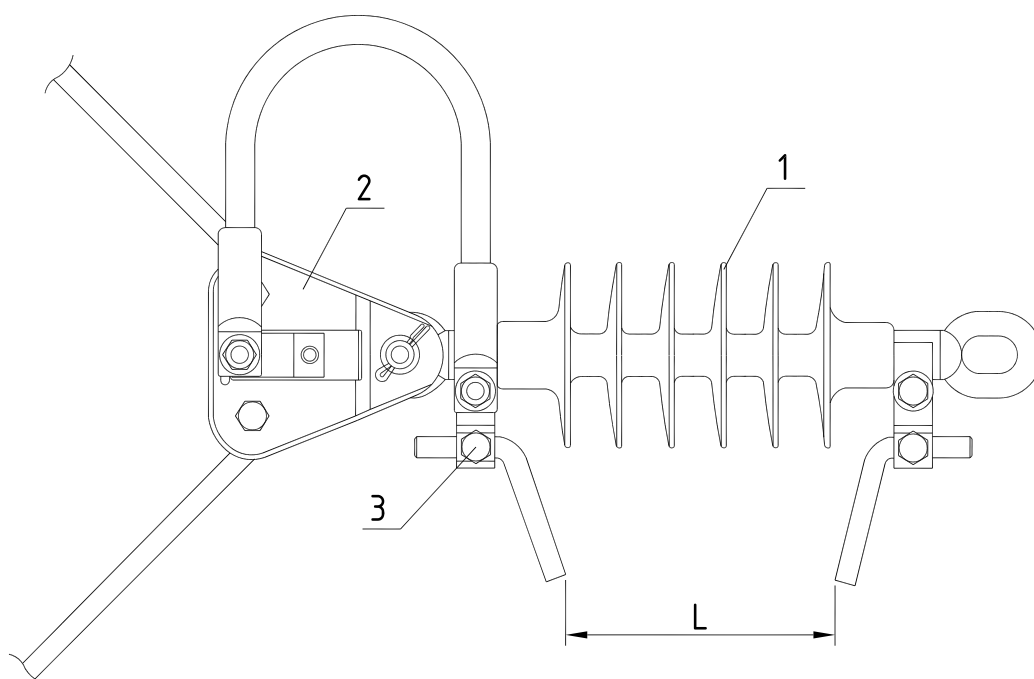
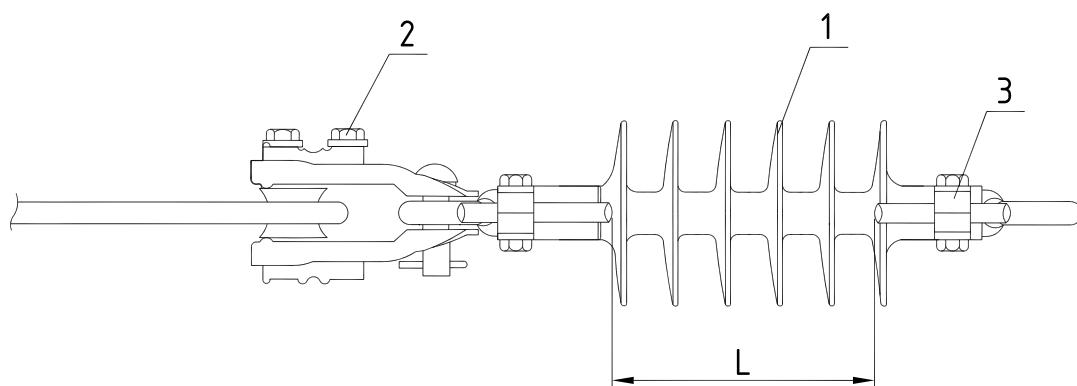
Рекомендуется устанавливать на траверсах с междуфазным расстоянием до 600 мм.

Энервик		УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ОТ ДУГИ SEW20.1 + SEW20.2 или SEW20.3 + SEW20.4				Стр.
		ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА. СПЕЦИФИКАЦИЯ				181
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	CB110 (CB105, C112)	шт.	1		191
Металлоконструкции						
2	Траверса	SH151.1R	шт.	1	Крепежные изделия траверсы в комплекте	193
Арматура магистралу						
3	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	3		228
4	Вязка спиральная	COXX (SO115.XXXX)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
5	Устройство защиты от дуги	SEW20.1 (SEW20.3)	шт.	3		239
6	Устройство защиты от дуги	SEW20.2 (SEW20.4)	шт.	3		239
Заземление						
7	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8,5 (8,0) (8,7)	8,5 м - для CB110 8,0 м - для CB105 18,7 м - для C112	
8	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	1		220
9	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	3		234
10	Бандажная лента	COT37.2R	м	10		236
11	Бугель	COT36.2R	шт.	10		236



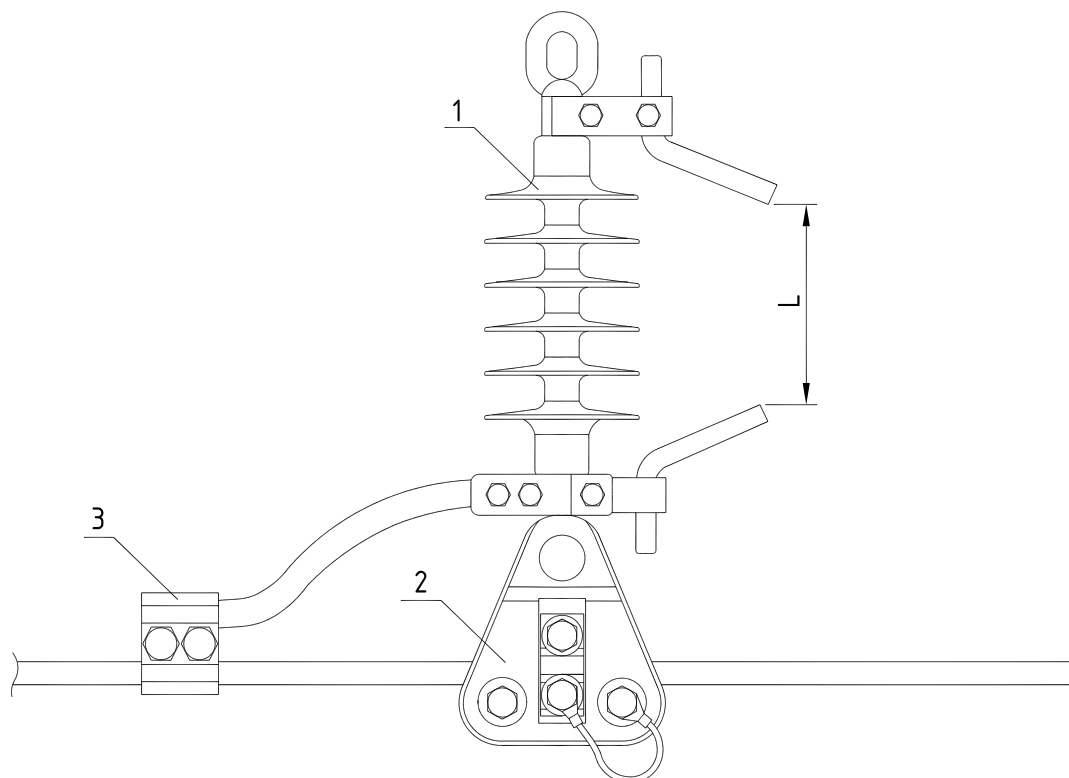
Искровой промежуток регулируется. Длина искрового промежутка L в разряднике должна быть установлена 100 мм для 10 кВ, 130-150 мм для 20 кВ и 230 мм для 35 кВ.

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Стр.	Примечание
	Арматура магистрали					
1	Изолятор натяжной	SDI90.XXXR	шт.	3	229	Количество указано для 3-х фаз
2	Зажим анкерный	S0255 (S0256)	шт.	3	230	
3	Устройство защиты от дуги	SDI27.1	шт.	3	241	



Искровой промежуток регулируется. 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-во	Стр.	Примечание
Арматура магистрали						
1	Изолятор натяжной	SDI90.XXXR	шт.	3	229	Количество указано для 3-х фаз
2	Зажим поддерживающий	S0181.6	шт.	3	232	
3	Устройство защиты от дуги	SDI27.1	шт.	3	241	

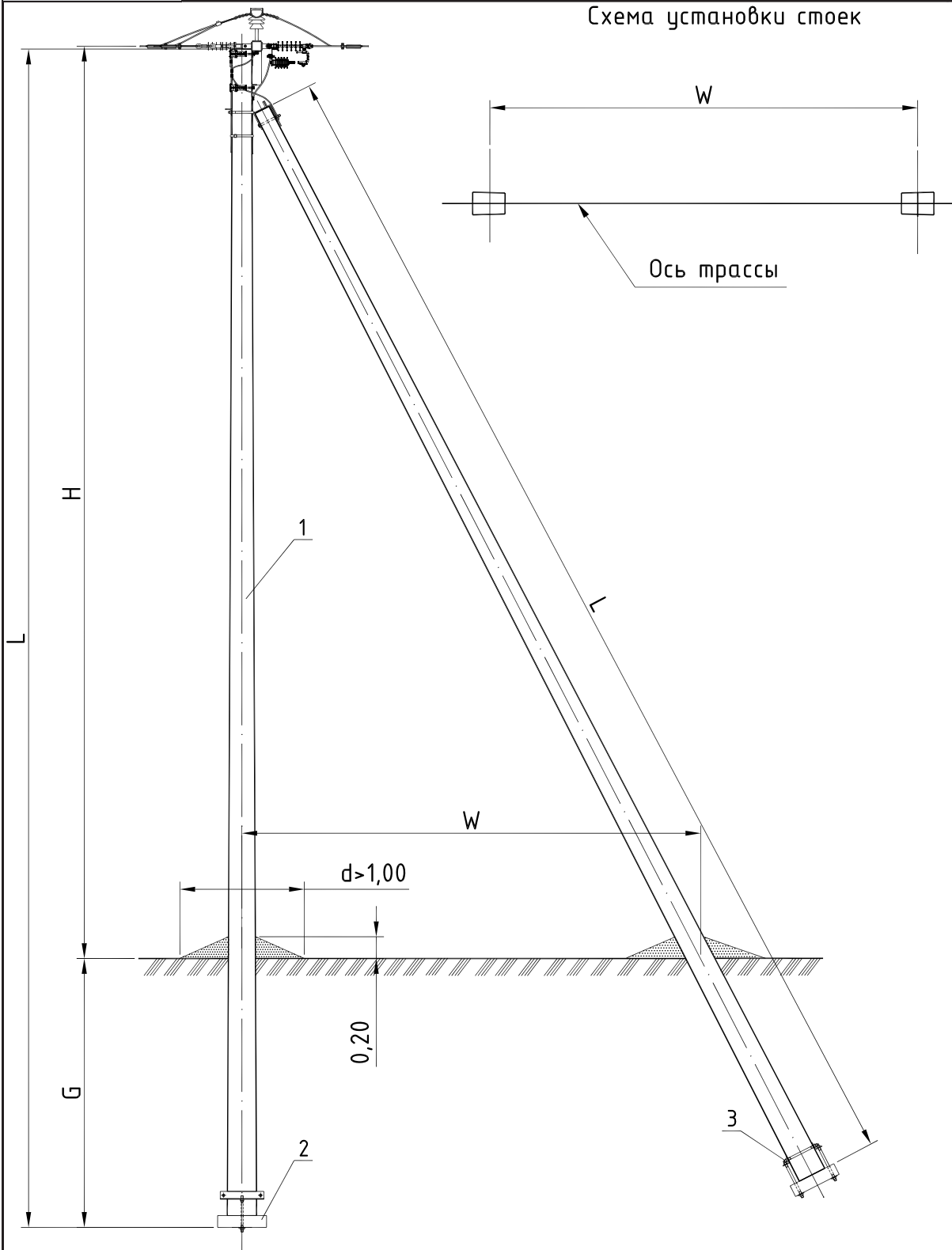


Искровой промежуток регулируется. Длина искрового промежутка L в разряднике должна быть установлена 100 мм для 10 кВ, 130-150 мм для 20 кВ и 230 мм для 35 кВ.

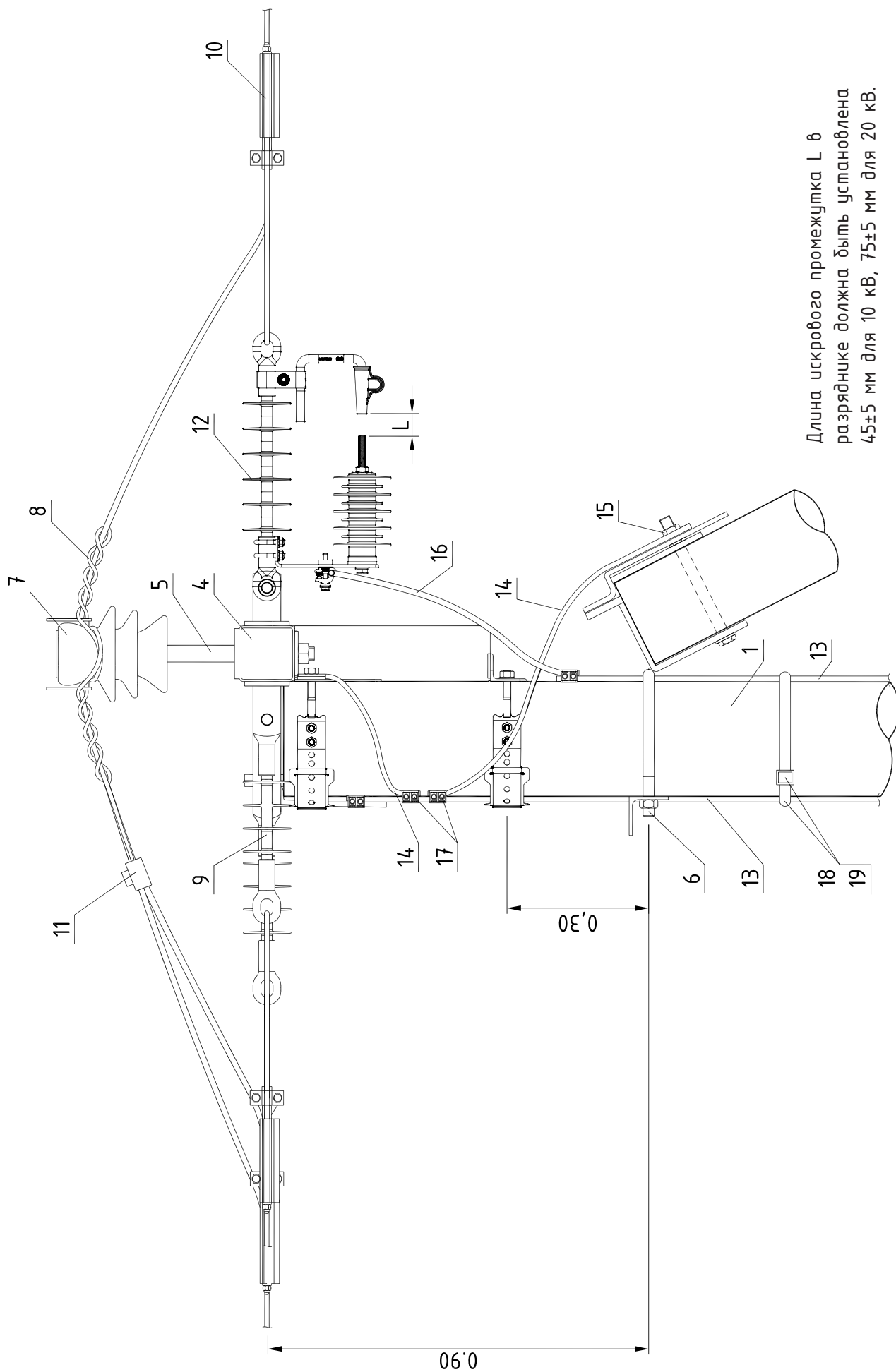
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Стр.	Примечание
	Арматура магистрали					
1	Изолятор натяжной	SDI90.150R	шт.	3	229	Количество указано для 3-х фаз
2	Зажим поддерживающий	S0181.6	шт.	3	232	
3	Устройство защиты от дуги	SDI27	шт.	3	241	

АНКЕРНАЯ ОПОРА. СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

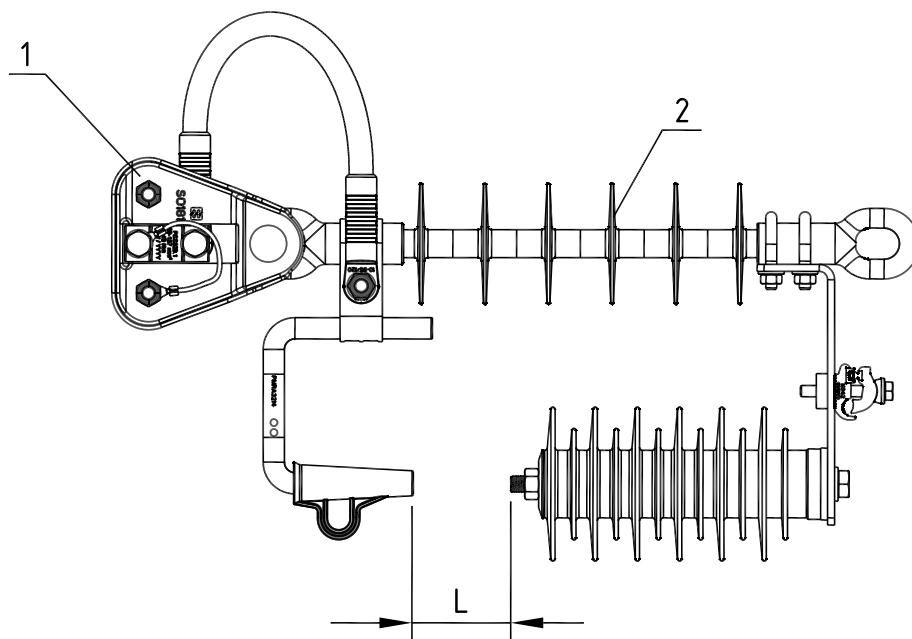
Схема установки стоек



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент тс.м	H м	G м	W м	Линейная арматура стр.	Шифр проекта опор Л56-97
	Марка	L м	Кол. шт.						
АмБ10-20	СВ110-1	11,0	2	3,5	7,9	2,3	4,4	186	Л56-97
АмБ10-21	СВ110-2	11,0	2	5,0	7,9	2,3	4,4		
АмБ10-22	СВ110-3	11,0	2	4,1	7,9	2,3	4,4		
АмБ10-23	С112-1	11,2	2	6,0	7,9	2,3	4,4		
АмБ10-24	С112-3	11,2	2	5,0	7,9	2,3	4,4		
АмБ10-25	СВ105-1	10,5	2	3,6	7,4	2,3	4,4		
АмБ10-26	СВ105-2	10,5	2	5,0	7,4	2,3	4,4		



Энервик		ОПН С ИСКРОВОМ ПРОМЕЖУТКОМ SDI46.812				Стр.
		АНКЕРНАЯ ОПОРА. СПЕЦИФИКАЦИЯ				187
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
Железобетонные изделия						
1	Стойка железобетонная	CB110 (CB105, C112)	шт.	2		191
2	Плита	Пл-3	шт.	2		225
Металлоконструкции						
3	Стяжка	SH702R (SH703R)	шт.	2		221
4	Траверса	SH188.1R	шт.	1	Крепежные изделия траверсы в комплекте	194
5	Штырь	SOT24R	шт.	2		219
6	Крепление подкоса	У52 (У1)	шт.	1		211
Арматура магистрали						
7	Изолятор штыревой	SDI37R	шт.	3		228
8	Вязка спиральная	COXX S0115.XXXX	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора	229
9	Изолятор натяжной	SDI90.150R	шт.	3		229
10	Зажим анкерный	S0255 (S0256)	шт.	6	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода	230
11	Зажим прокалывающий + Кожух защитный	SLW25.2 + SP16	шт.	3		233
	Зажим прокалывающий	SLW25.22	шт.	3	Кожух защитный в комплекте	233
	Зажим герметичный прокалывающий	SLW26	шт.	3		
12	ОПН с искровым промежутком	SDI46.812	шт.	3		241
Заземление						
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	Стр.
13	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	17,0 (16,0) (17,4)	8,5 м - для CB110 8,0 м - для CB105 8,7 м - для C112	
14	Заземляющий проводник	SH705.1R	шт.	2		220
15	Гайка	M20	шт.	1		
16	Трос оцинкованный	D10	м	3,0		
17	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	8		234
18	Бандажная лента	COT37.2R	м	10		236
19	Бугель	COT36.2R	шт.	10		236
<i>Примечание:</i>						
Заземление железобетонных опор должно быть выполнено в соответствии с требованиями главы 2.5 пункты 2.5.129 - 2.5.134 ПУЭ 7 издания.						
Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 "Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ".						



Искровой промежуток регулируется.

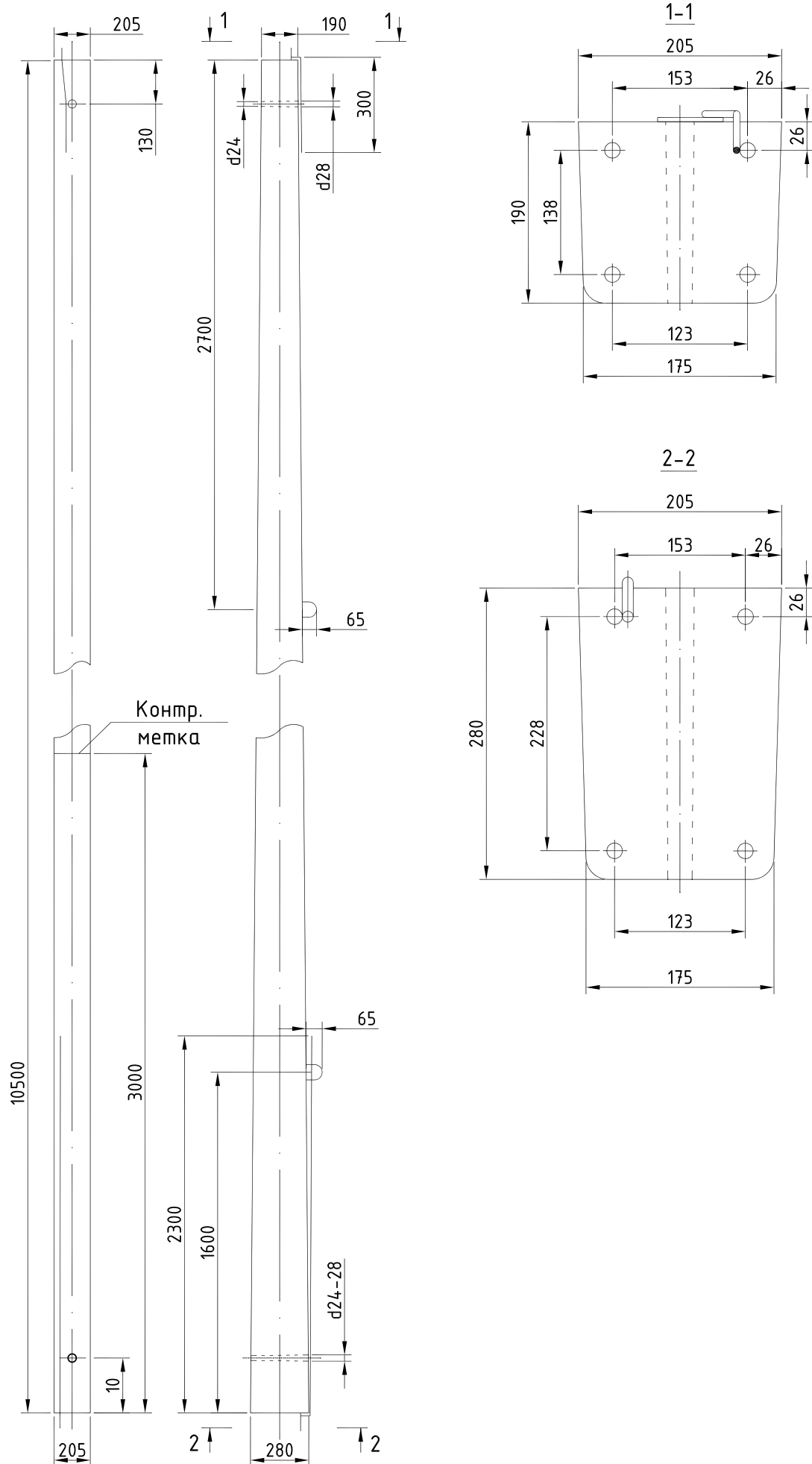
Длина искрового промежутка L в разряднике должна быть установлена 45±5 мм для 10 кВ, 75±5 мм для 20 кВ.

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Стр.	Примечание
Арматура магистрали						
1	Зажим поддерживающий	S0181.6	шт.	3	232	Количество указано для 3-х фаз
2	ОПН с искровым промежутком	SDI46.812	шт.	3	241	

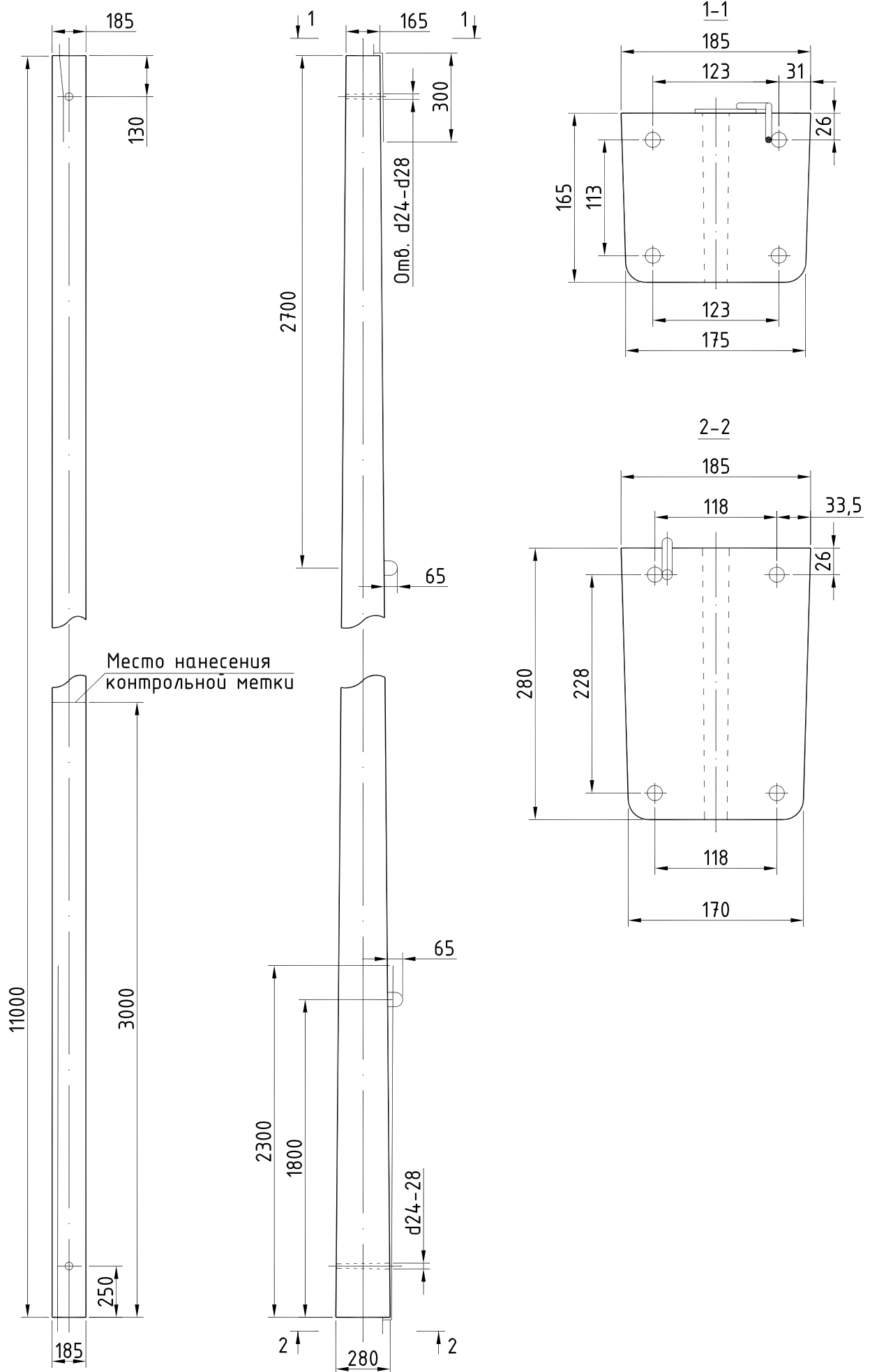
Часть X

**Стойки опор,
металлоконструкции
и опорно-анкерные
ПЛИТЫ**

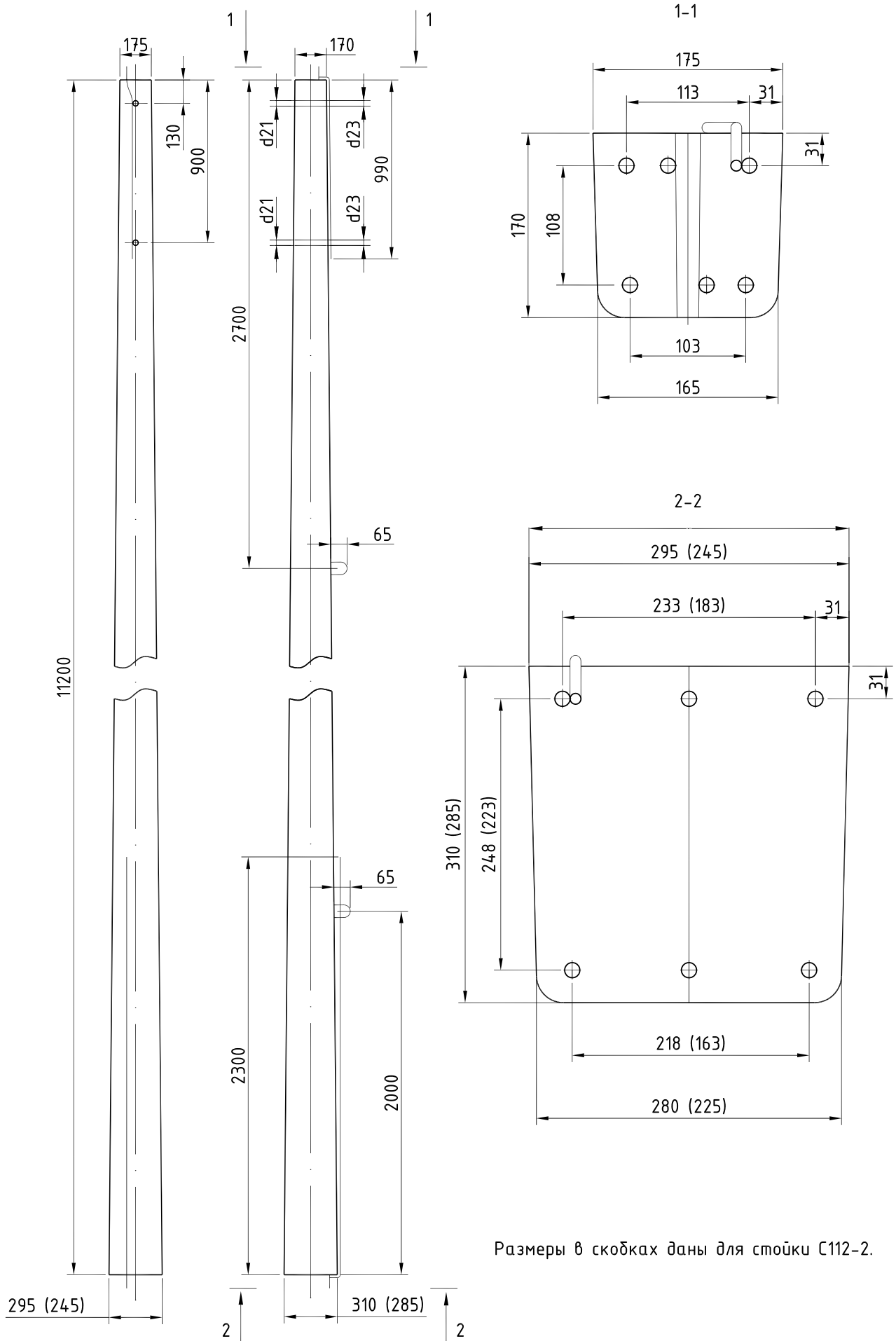
ЭСКИЗ



ЭСКИЗ

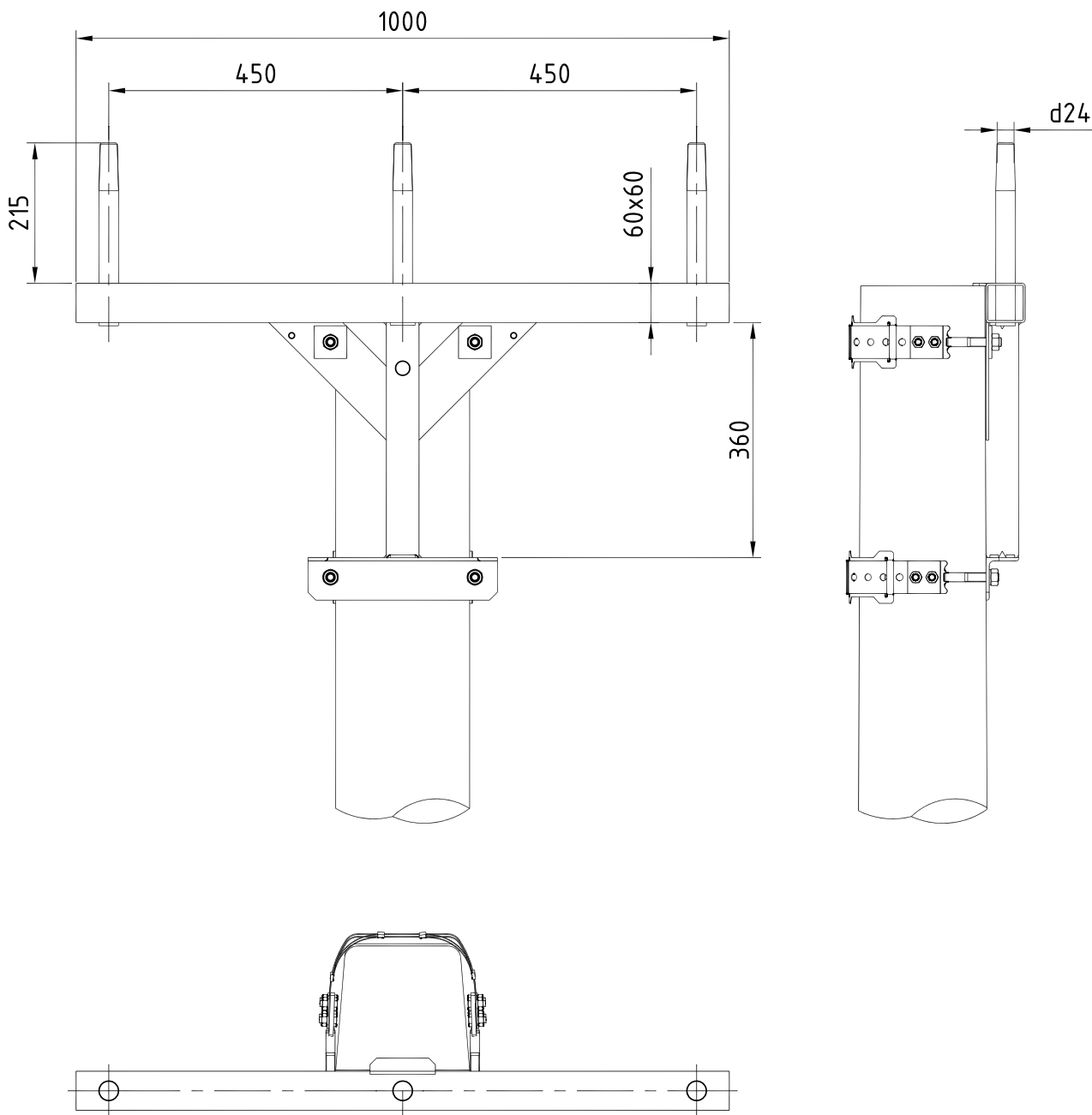


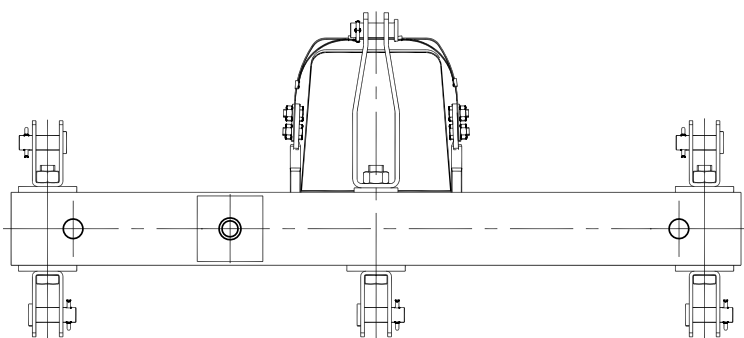
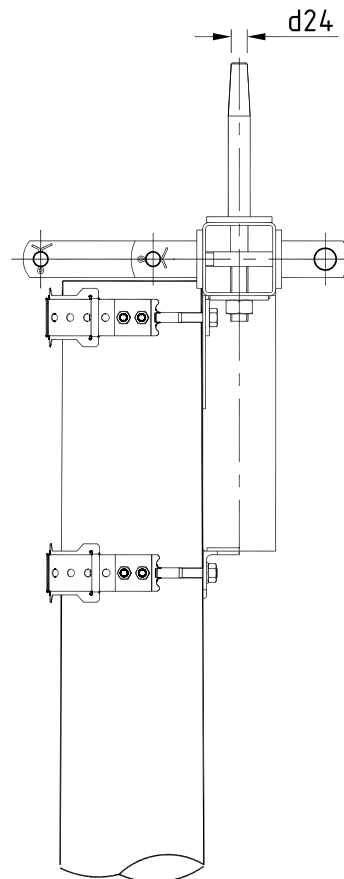
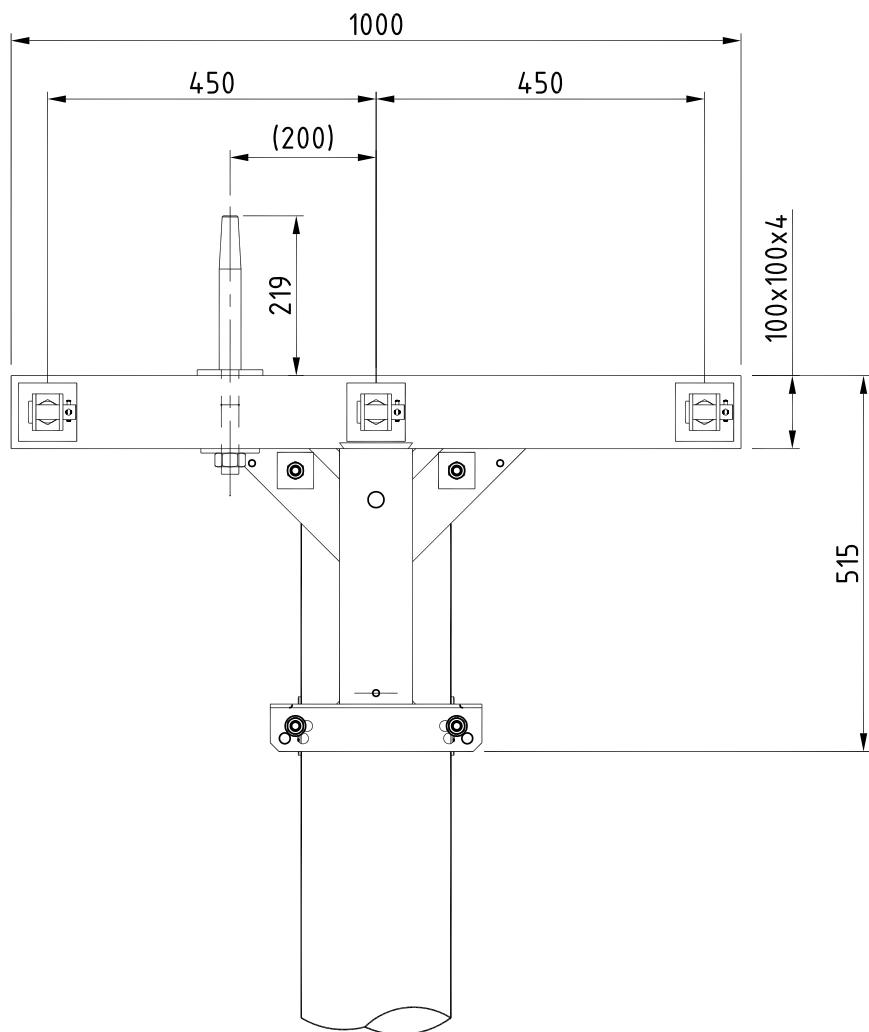
ЭСКИЗ

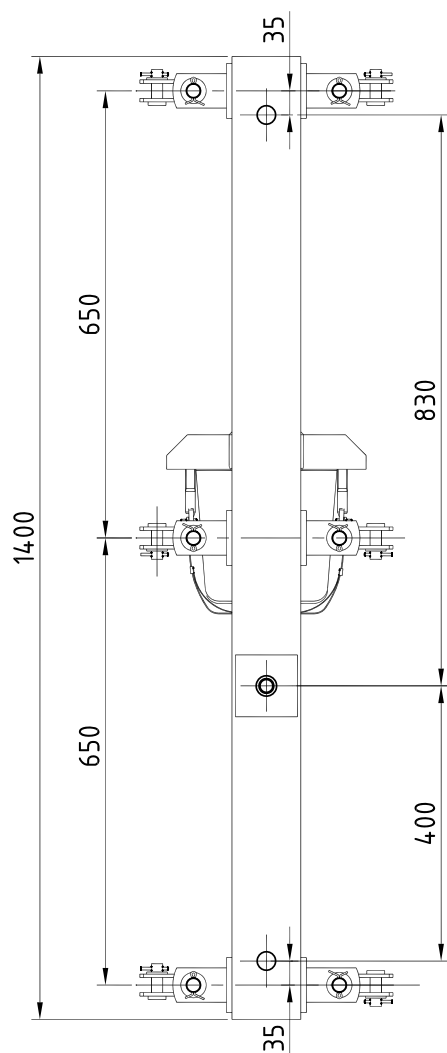
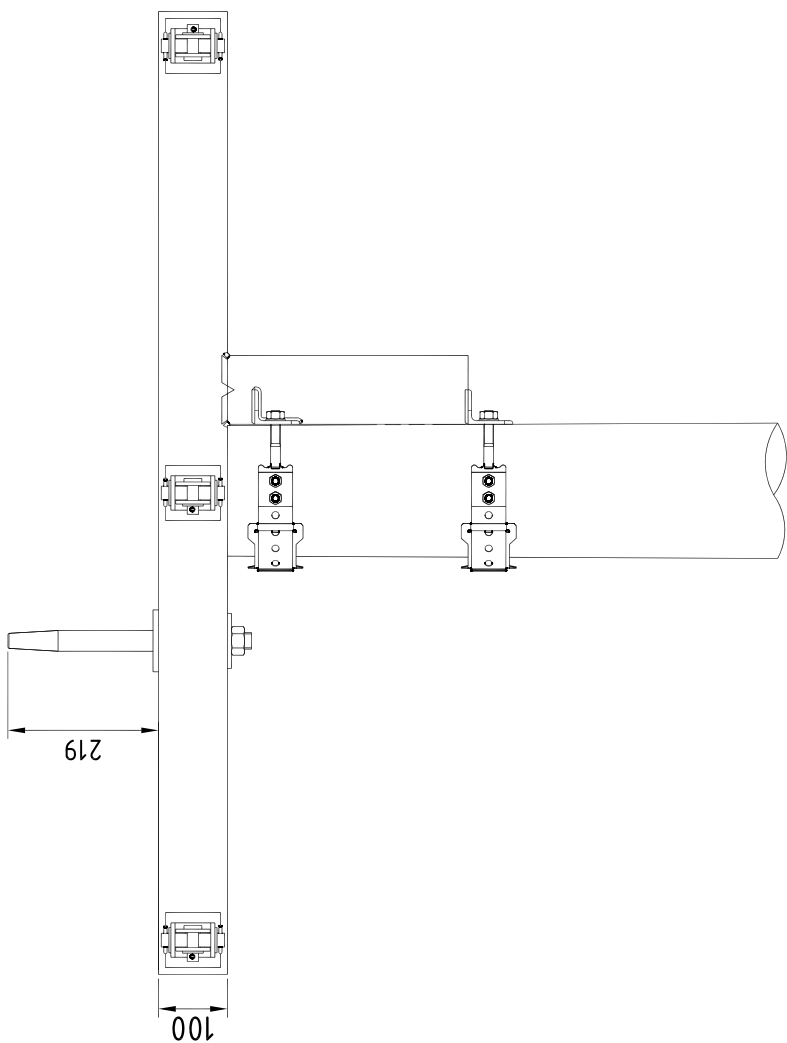
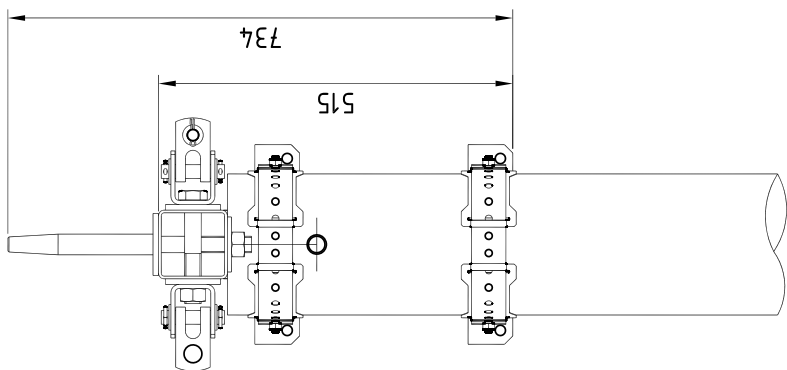


Размеры в скобках даны для стойки С112-2.

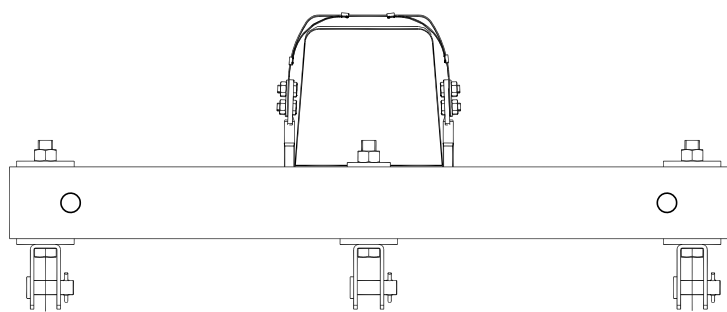
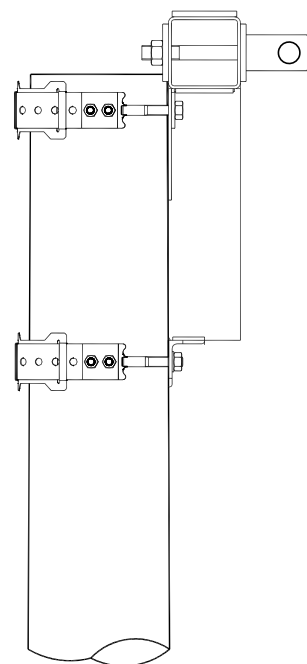
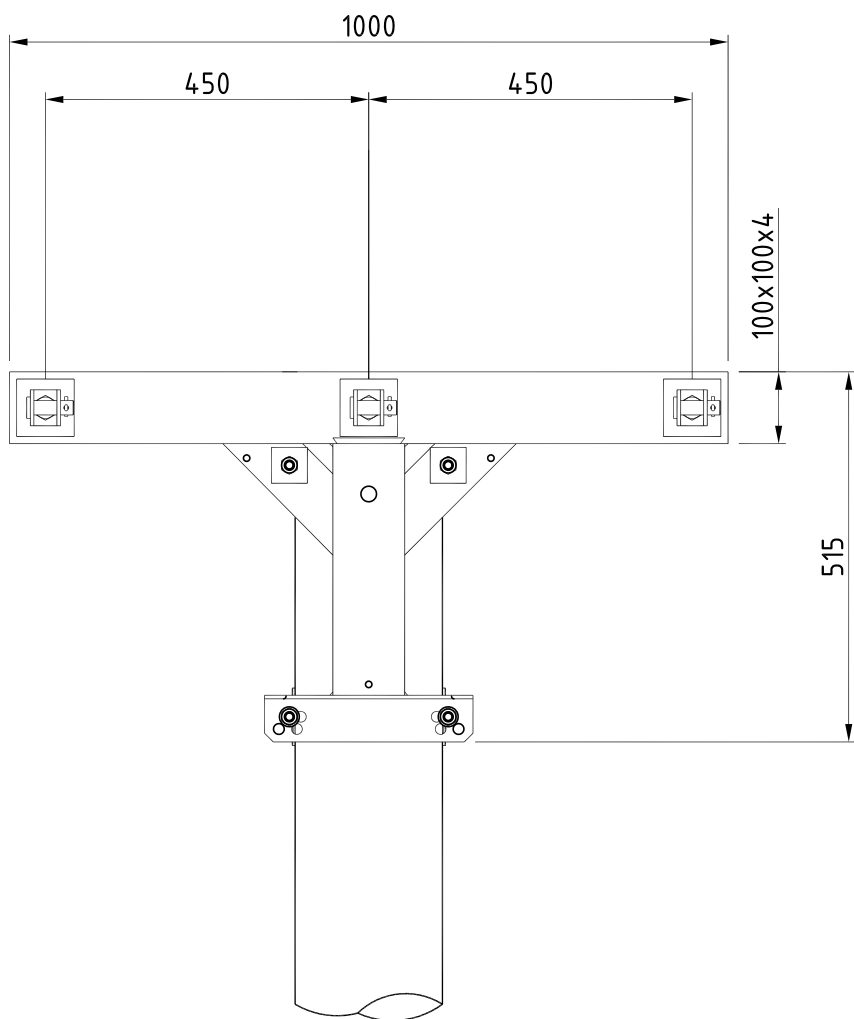
ТРАВЕРСА *SH151.1R*

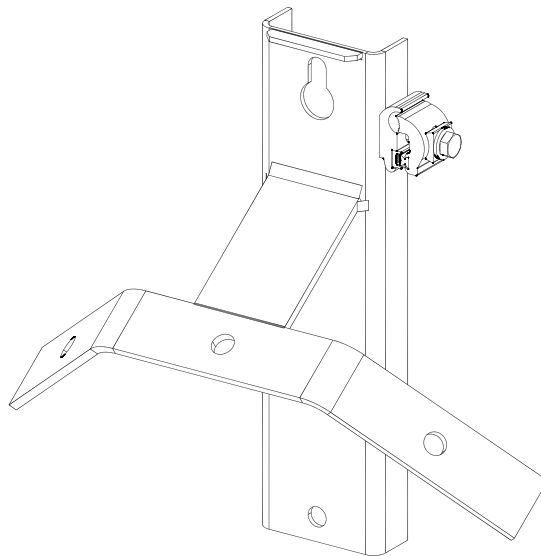
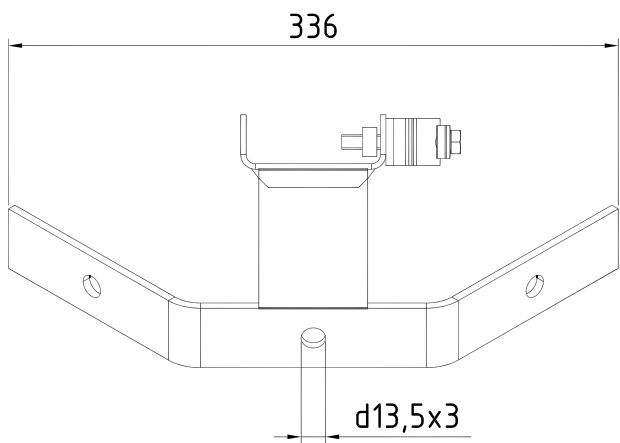
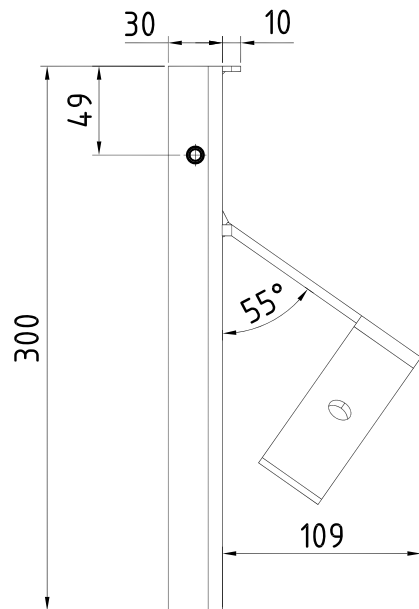
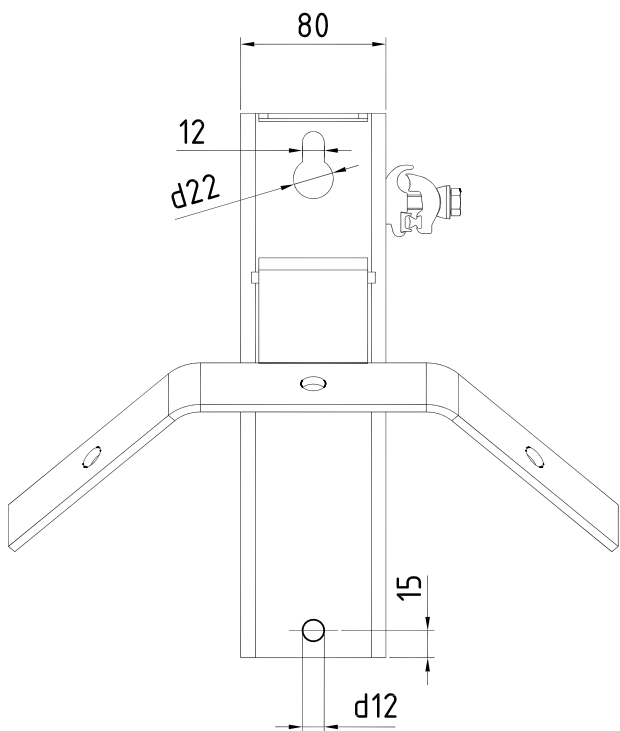


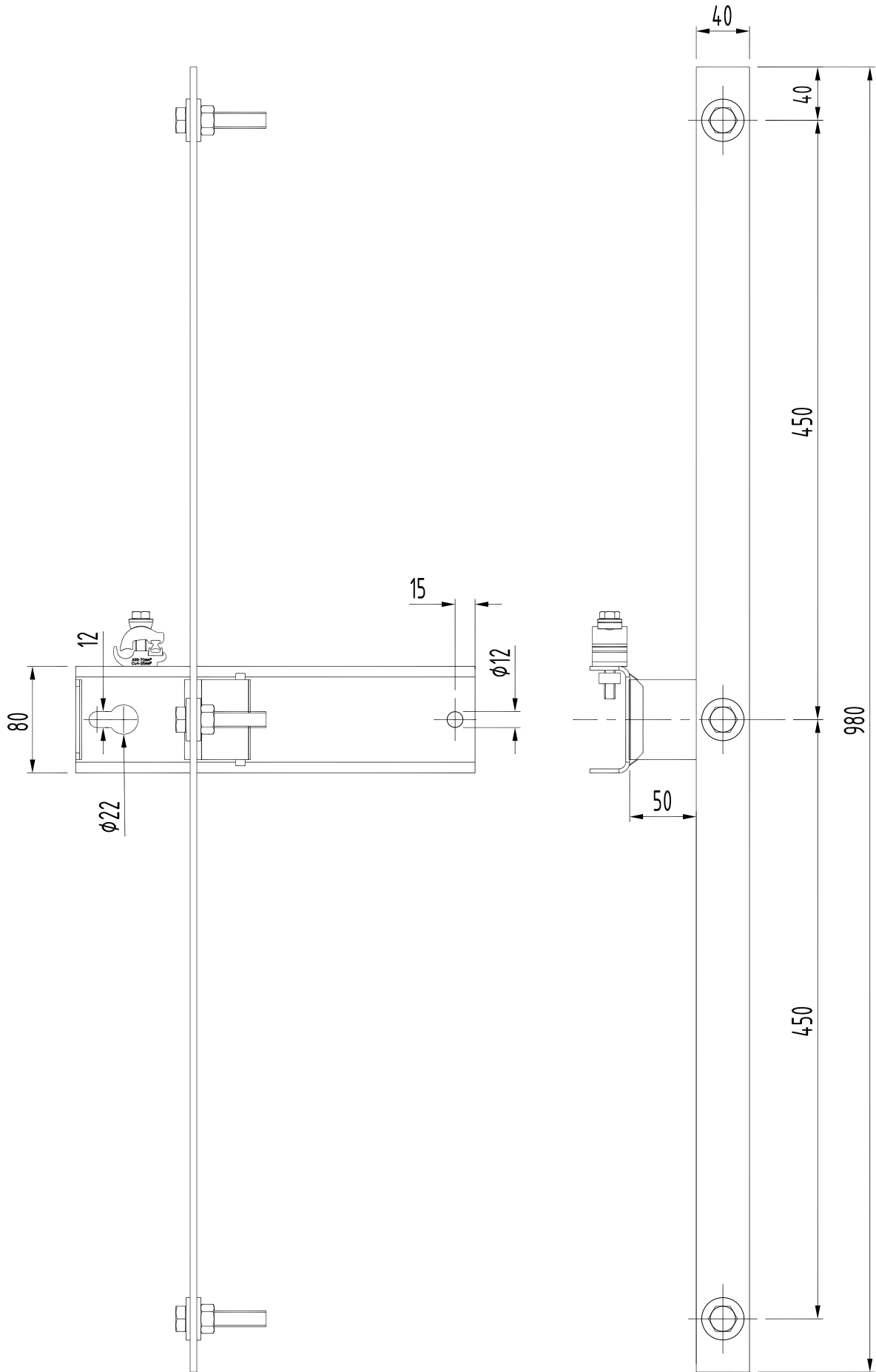




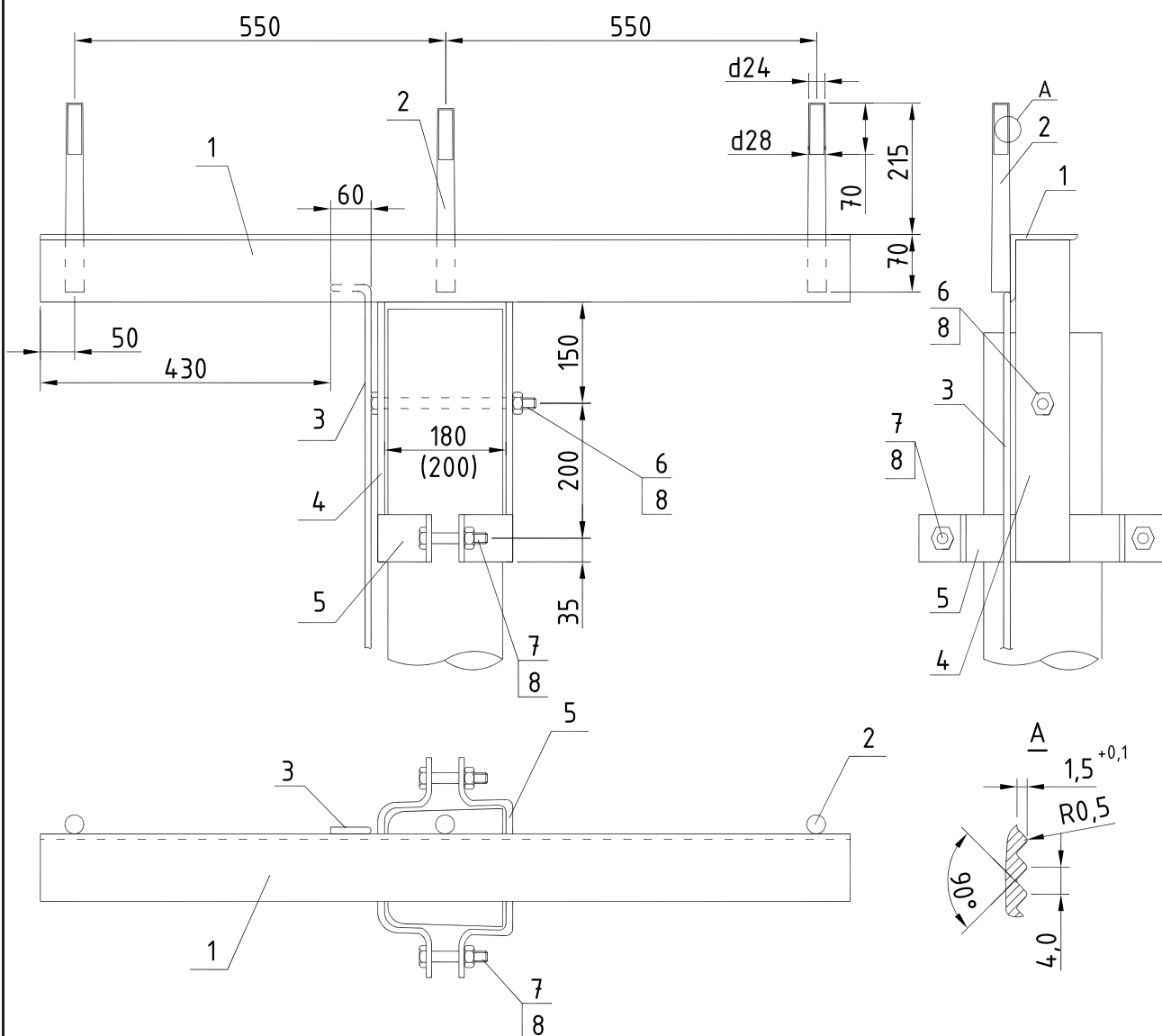
ТРАВЕРСА *SH188.3R*







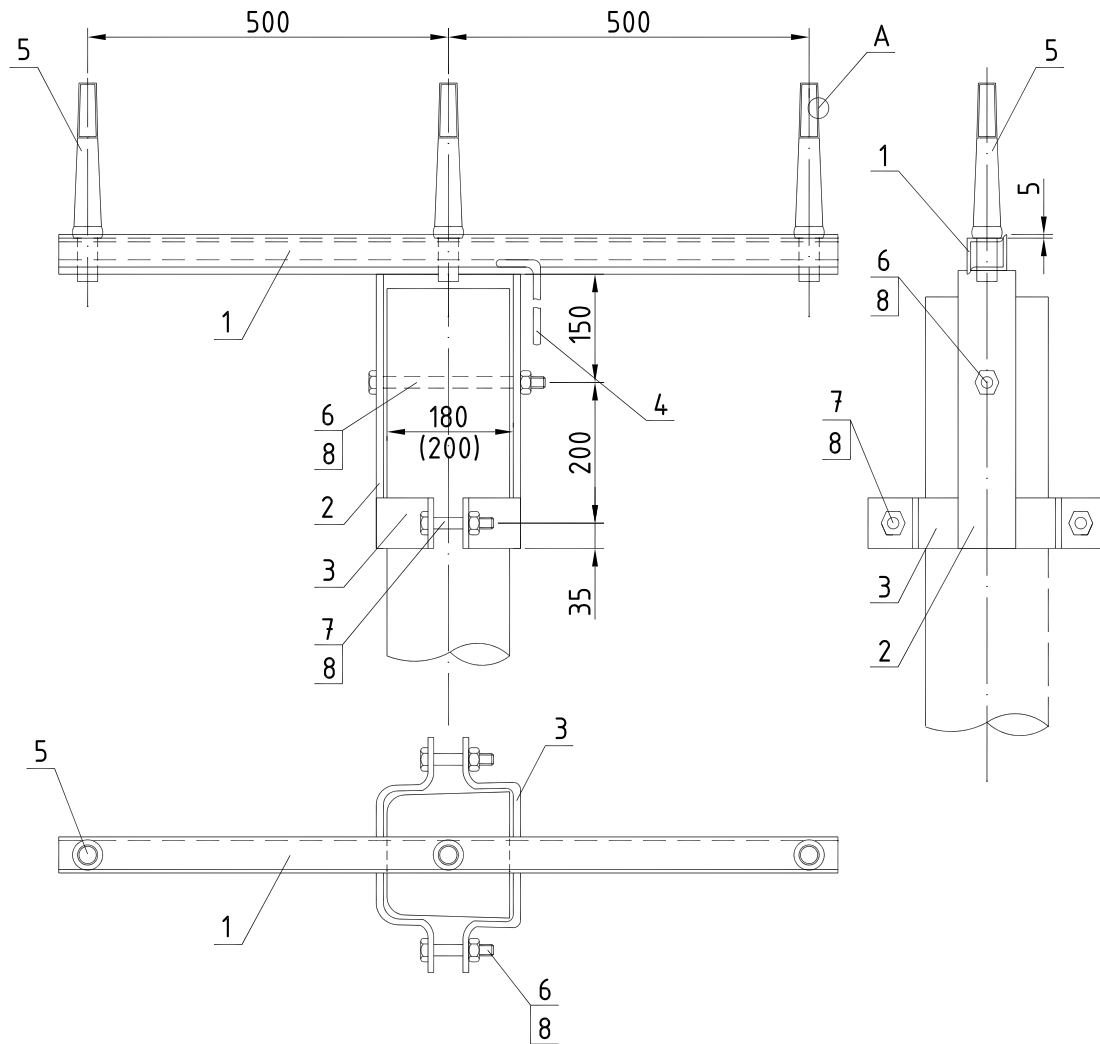
ОГОЛОВКИ ОГs54, ОГs55



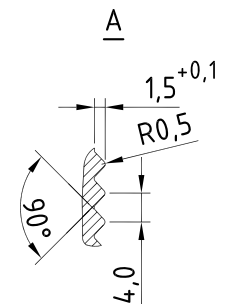
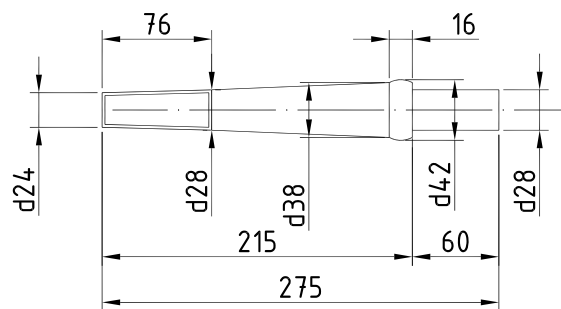
Размер в скобках дан для оголовка ОГs55.

Поз.	Наименование	Количество	Примечание
Детали			
1	Уголок 100x100x8 ГОСТ 8509-86, L=1200 мм	1	15,3 кг
2	Круг 28 ГОСТ 2590-88, L=285 мм	3	1,58 кг
3	Круг 10 ГОСТ 2590-88, L=250 мм	1	0,15 кг
4	Полоса 8x80 ГОСТ 103-78, L=485 мм	2	2,44 кг
5	Полоса 6x70 ГОСТ 103-78, L=195 (215) мм	4	0,64 (0,71) кг
Стандартные изделия			
6	Болт М16x220 ГОСТ 7798-70	1	0,38 кг
7	Болт М16x75 ГОСТ 7798-70	2	0,015 кг
8	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	3	0,033 кг

ОГОЛОВКИ *ОГs58, ОГs59*



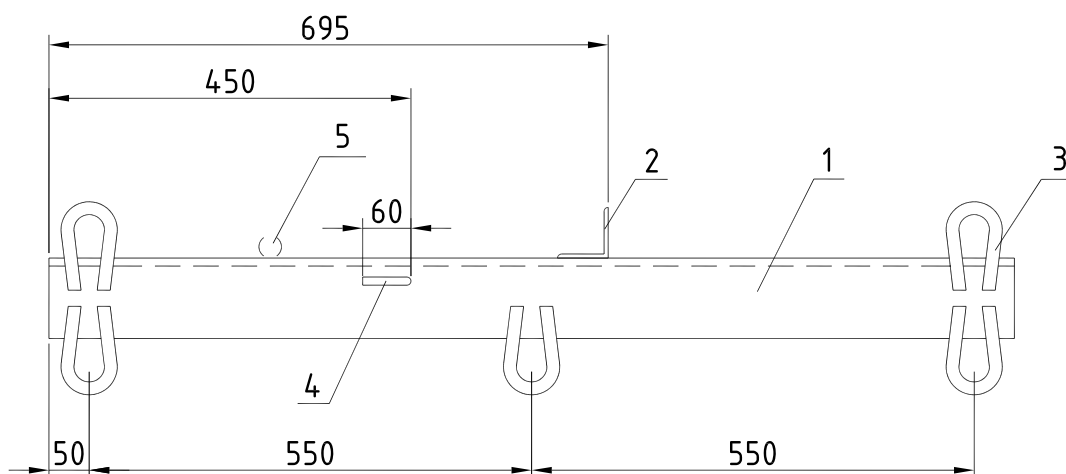
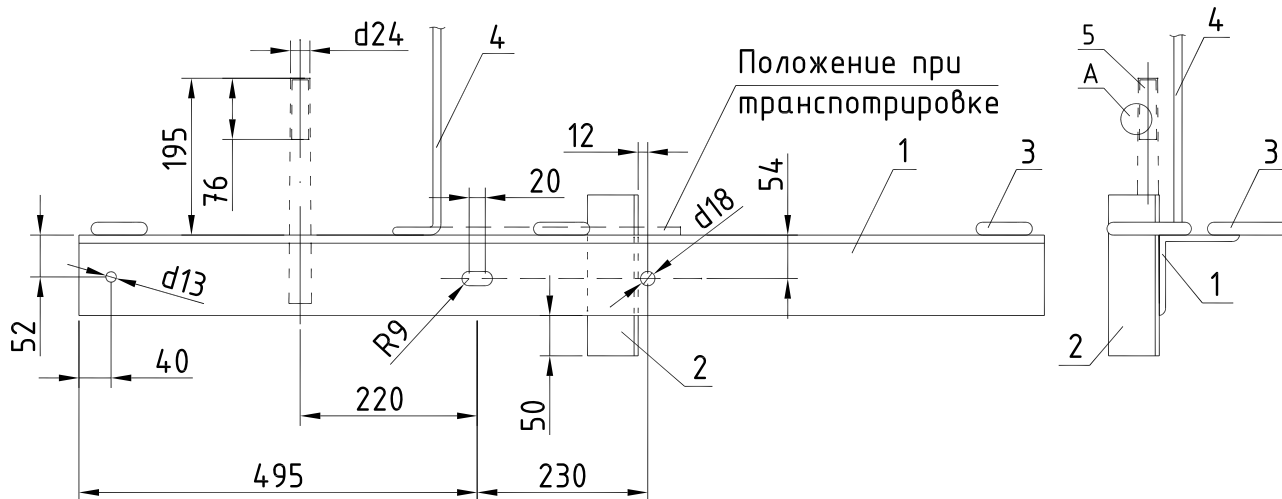
Поз. 5



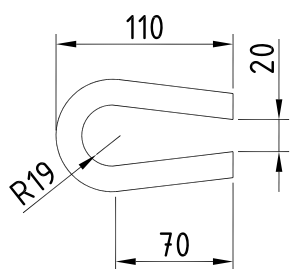
Размер в скобках дан для оголовка ОГs59.

Поз.	Наименование	Количество	Примечание
Детали			
1	Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-86, L=1080 мм	2	4,1 кг
2	Полоса 8x80 ГОСТ 103-78, L=385 мм		1,93 кг
3	Полоса 6x70 ГОСТ 103-78, L=195 (215) мм	4	0,64 (0,71) кг
4	Круг 10 ГОСТ 2590-88, L=300 мм	1	0,20 кг
5	Штырь ШУ-24-С-85	3	3,40 кг
Стандартные изделия			
6	Болт М16x220 ГОСТ 7798-70	1	0,38 кг
7	Болт М16x75 ГОСТ 7798-70	2	0,015 кг
8	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	3	0,033 кг

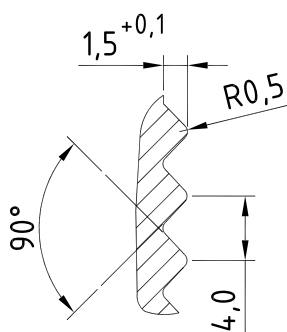
ТРАВЕРСЫ *ТМ73, ТМ73Ш*



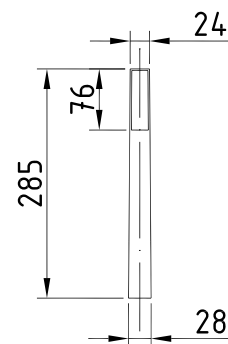
Поз. 3



A



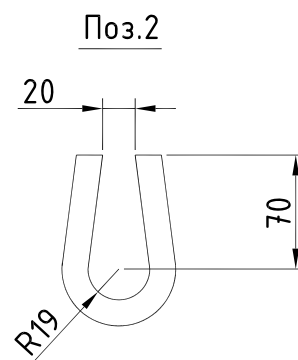
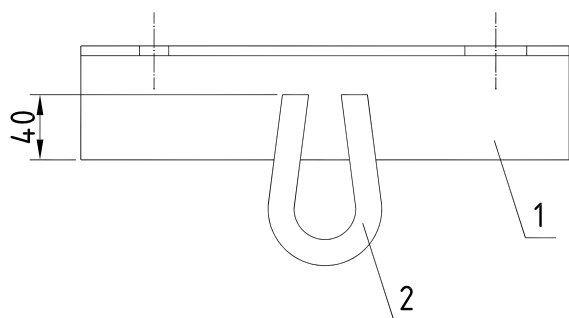
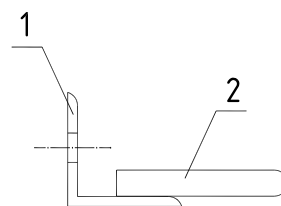
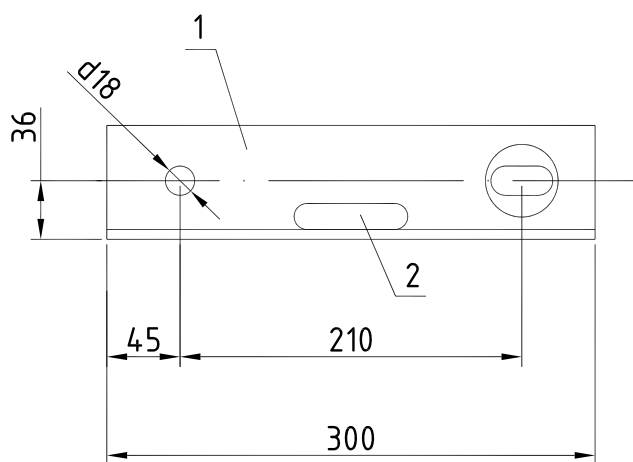
Поз. 5



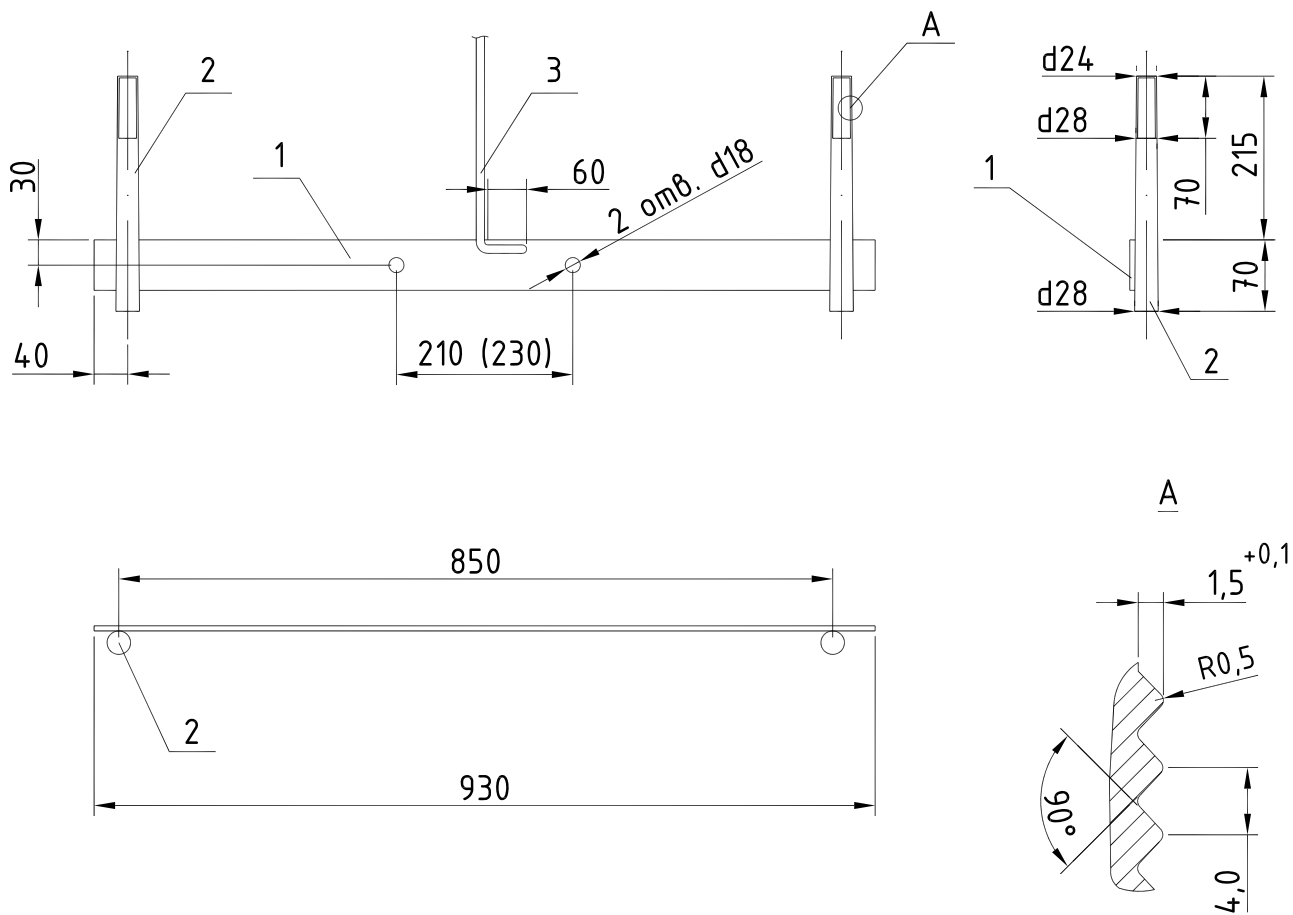
Траверса ТМ73Ш отличается наличием штыря поз. 5, изготавливается по требованию заказчика.

Поз.	Наименование	Количество	Примечание
Детали			
1	Уголок 100x100x8 ГОСТ 8509-86, L=1200 мм	1	14,7 кг
2	Уголок 63x63x5 ГОСТ 8509-86, L=200 мм	1	0,96 кг
3	Круг 16 ГОСТ 2590-88, L=240 мм	5	0,38 кг
4	Круг 10 ГОСТ 2590-88, L=650 мм	1	0,40 кг
5	Круг 28 ГОСТ 2590-88, L=285 мм	1	1,30 кг

ТРАВЕРСА ТМ80

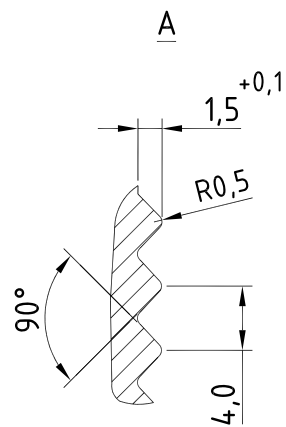
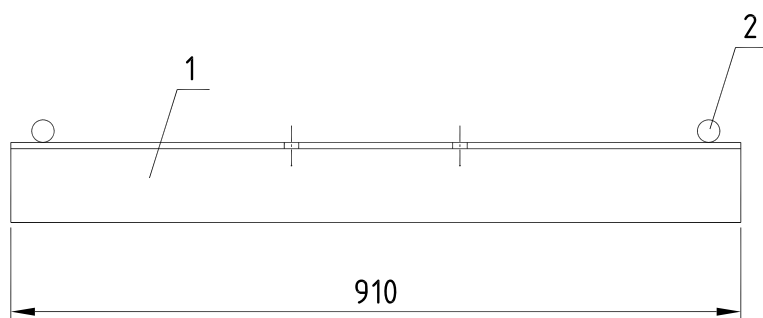
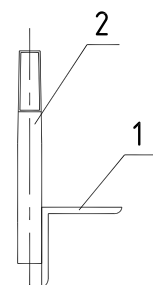
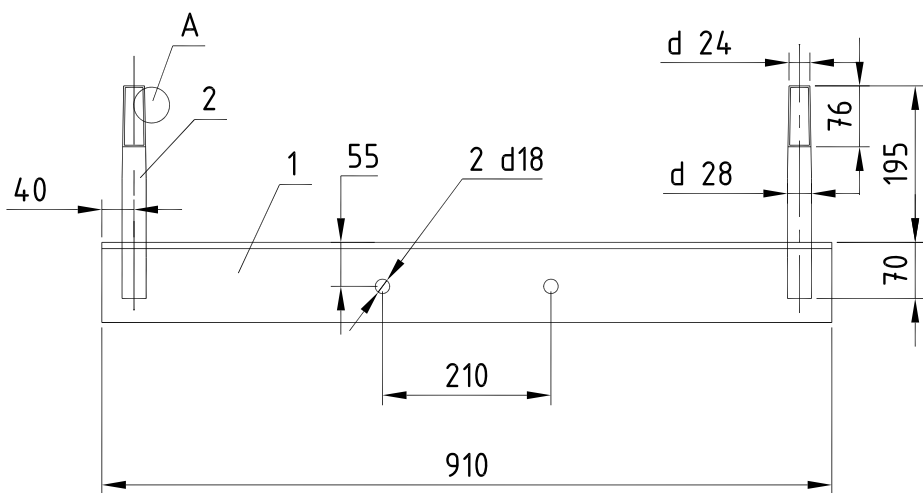


Поз.	Наименование	Количество	Примечание
Детали			
1	Уголок 70x70x6 ГОСТ 8509-93, L=300 мм	1	1,94 кг
2	Круг 16 ГОСТ 2590-88, L=240 мм	1	0,38 кг

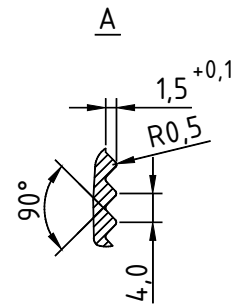
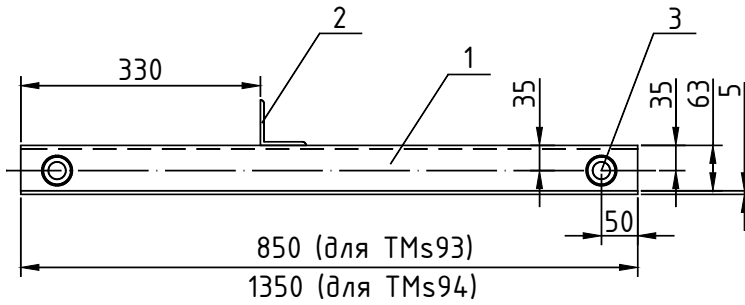
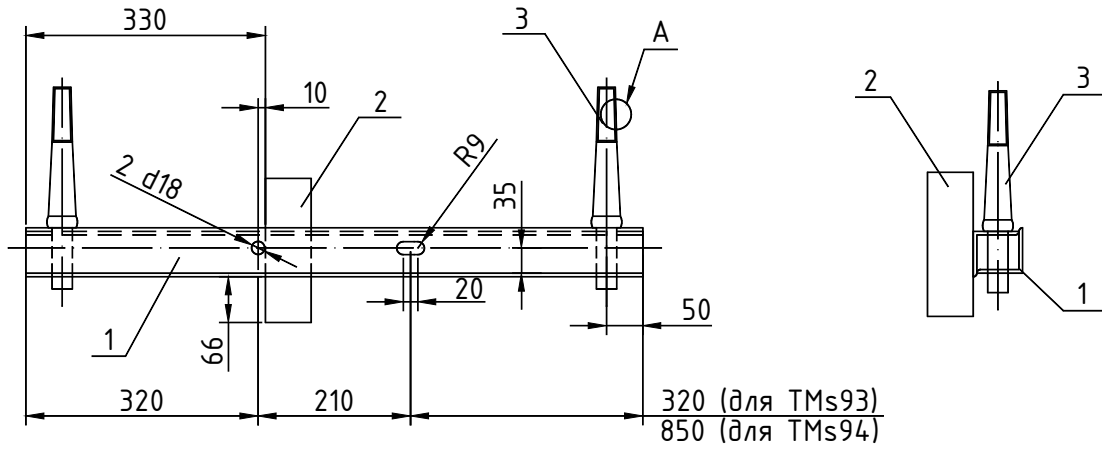


Размер в скобках дан для траверсы ТMs60а.

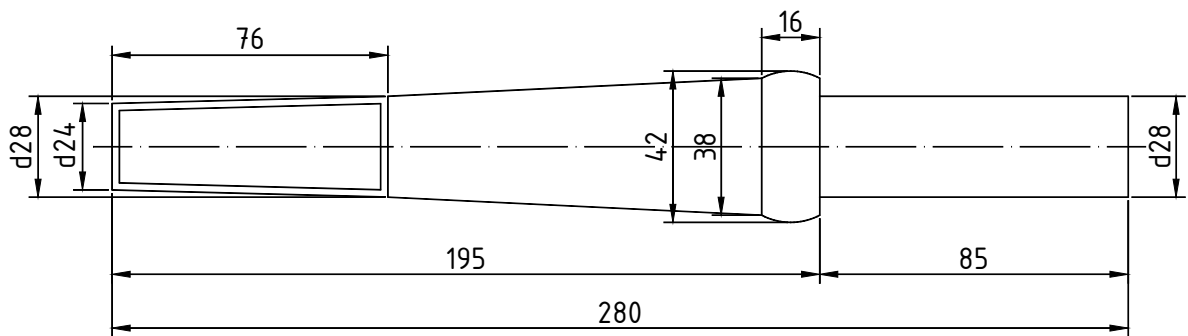
Поз.	Наименование	Количество	Примечание
Детали			
1	Полоса 6x60 ГОСТ 103-76, L=930 мм	1	2,63 кг
2	Круг 28 ГОСТ 2590-88, L=285 мм	2	1,30 кг
3	Круг 10 ГОСТ 2590-88, L=300 мм	1	0,15 кг



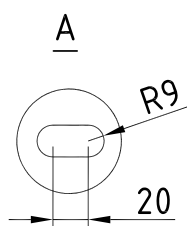
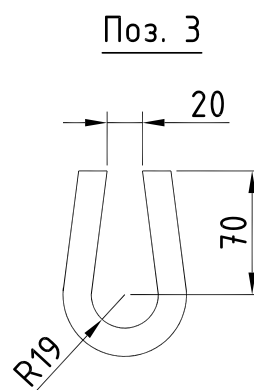
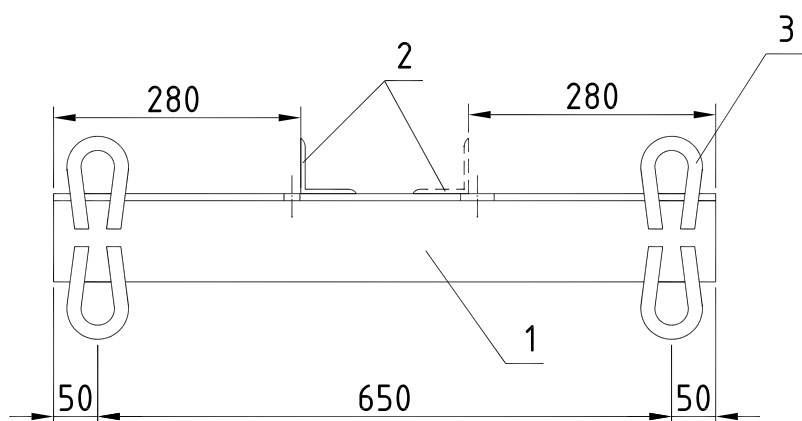
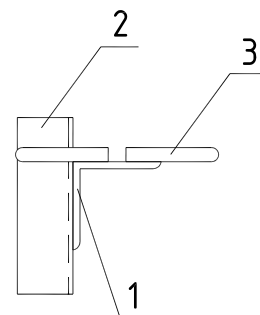
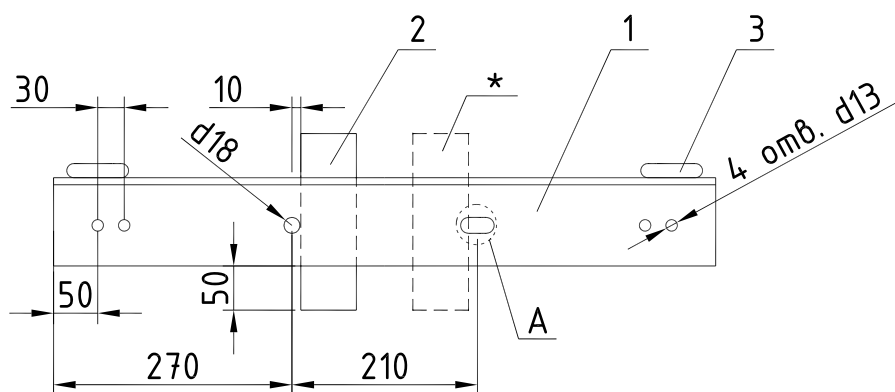
Поз.	Наименование	Количество	Примечание
Детали			
1	Уголок 100x100x8 ГОСТ 8509-93, L=910 мм	1	11,10 кг
2	Круг 28 ГОСТ 2590-88, L=265 мм	1	1,30 кг



Поз. 3



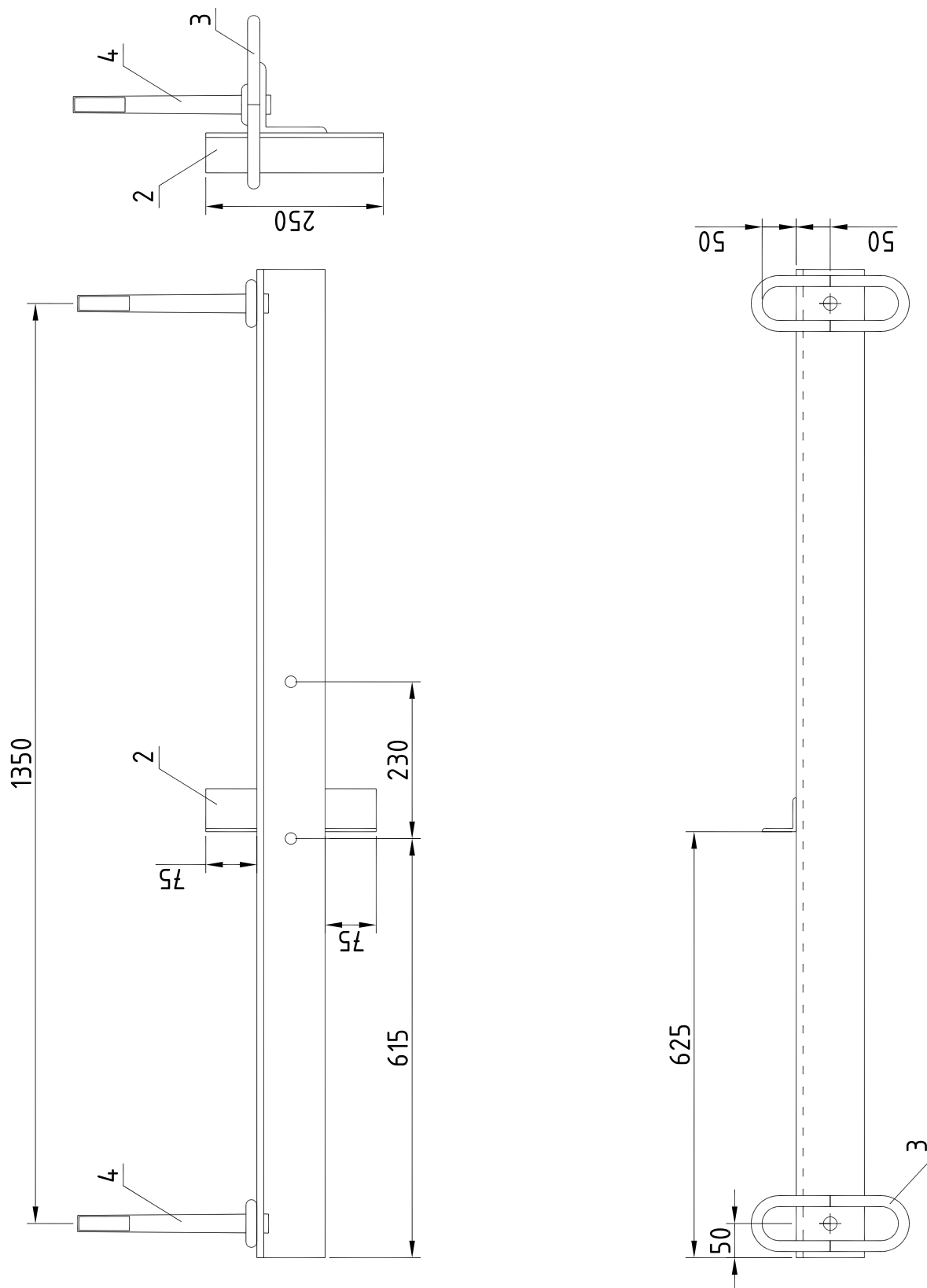
Поз.	Наименование	Количество		Примечание
		ТМs93	ТМs94	
	Детали			
1	Уголок 63x63x5 ГОСТ 8509-93, L=850 мм	2	-	4,10 кг
2	Уголок 63x63x5 ГОСТ 8509-93, L=1350 мм	-	2	6,50 кг
3	Уголок 63x63x5 ГОСТ 8509-93, L=200 мм	1	1	0,96 кг
4	Штырь ШУ-24-С-85	2	2	1,70 кг



* - пунктиром показана деталь поз.2 для траверсы TMs72б.

Поз.	Наименование	Количество	Примечание
	Детали		
1	Уголок 100x100x8 ГОСТ 8509-93, L=960 мм	1	11,75 кг
2	Уголок 63x63x5 ГОСТ 8509-93, L=200 мм	1	0,96 кг
3	Круг 16 ГОСТ 2590-88, L=240 мм	4	0,38 кг

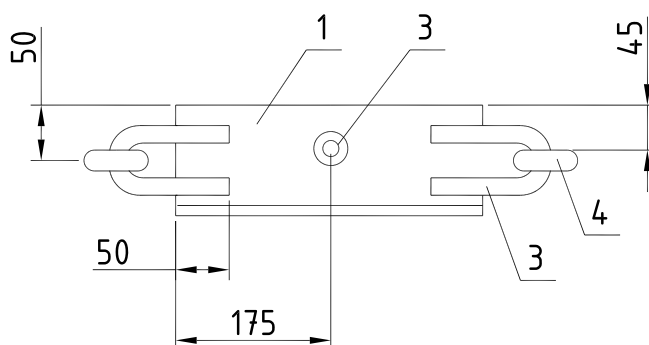
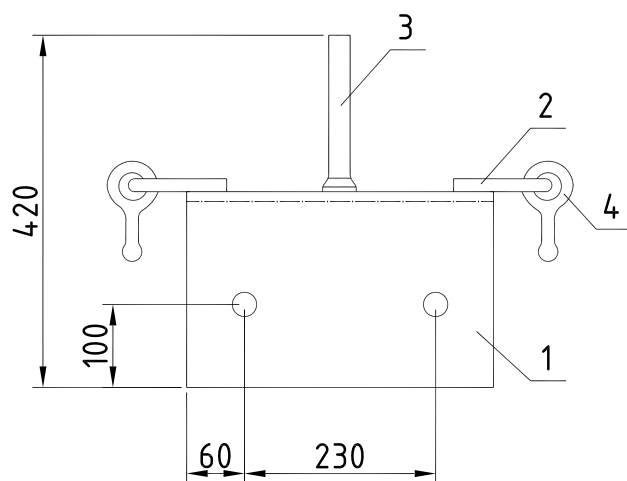
ТРАВЕРСА ТМ6А



Примечание: Отверстия для крепления хомута выполнить по месту.

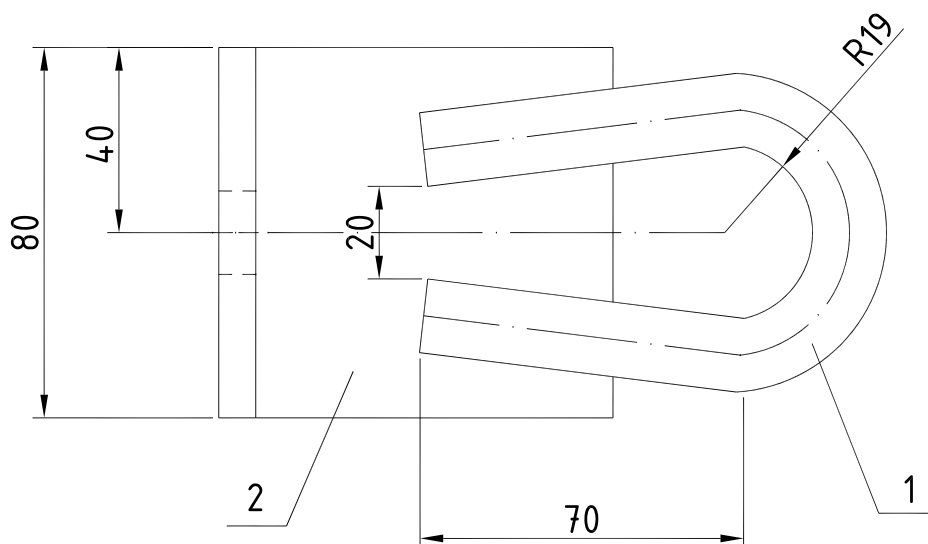
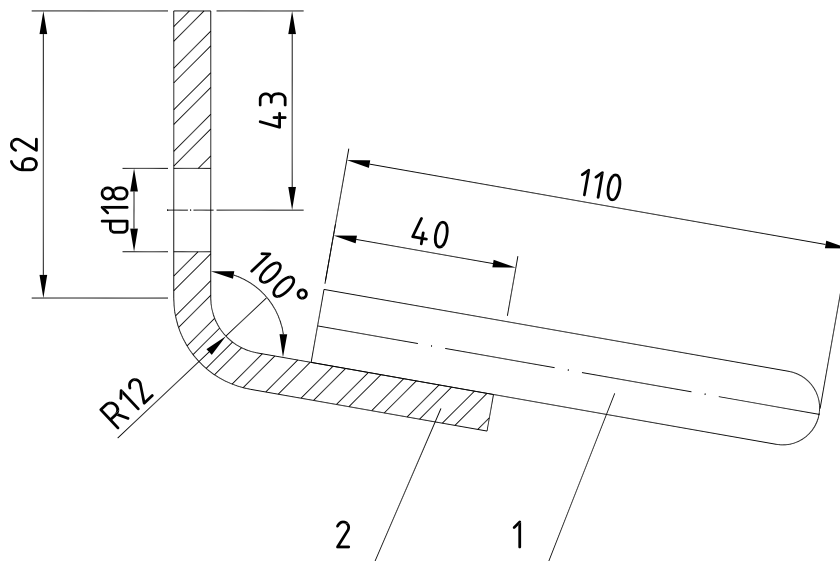
Поз.	Наименование	Количество	Примечание
Детали			
1	Уголок 100x100x8 ГОСТ 8509-93, L=960 мм	1	17,7 кг
2	Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-93, L=200 мм	1	0,94 кг
3	Петля круг d16 ГОСТ 2590-71, L=260 мм	4	0,41 кг
4	Штырь Ш-20-2-К-30, ГОСТ 34-13-931-86	2	

ОГОЛОВОК ОГ14

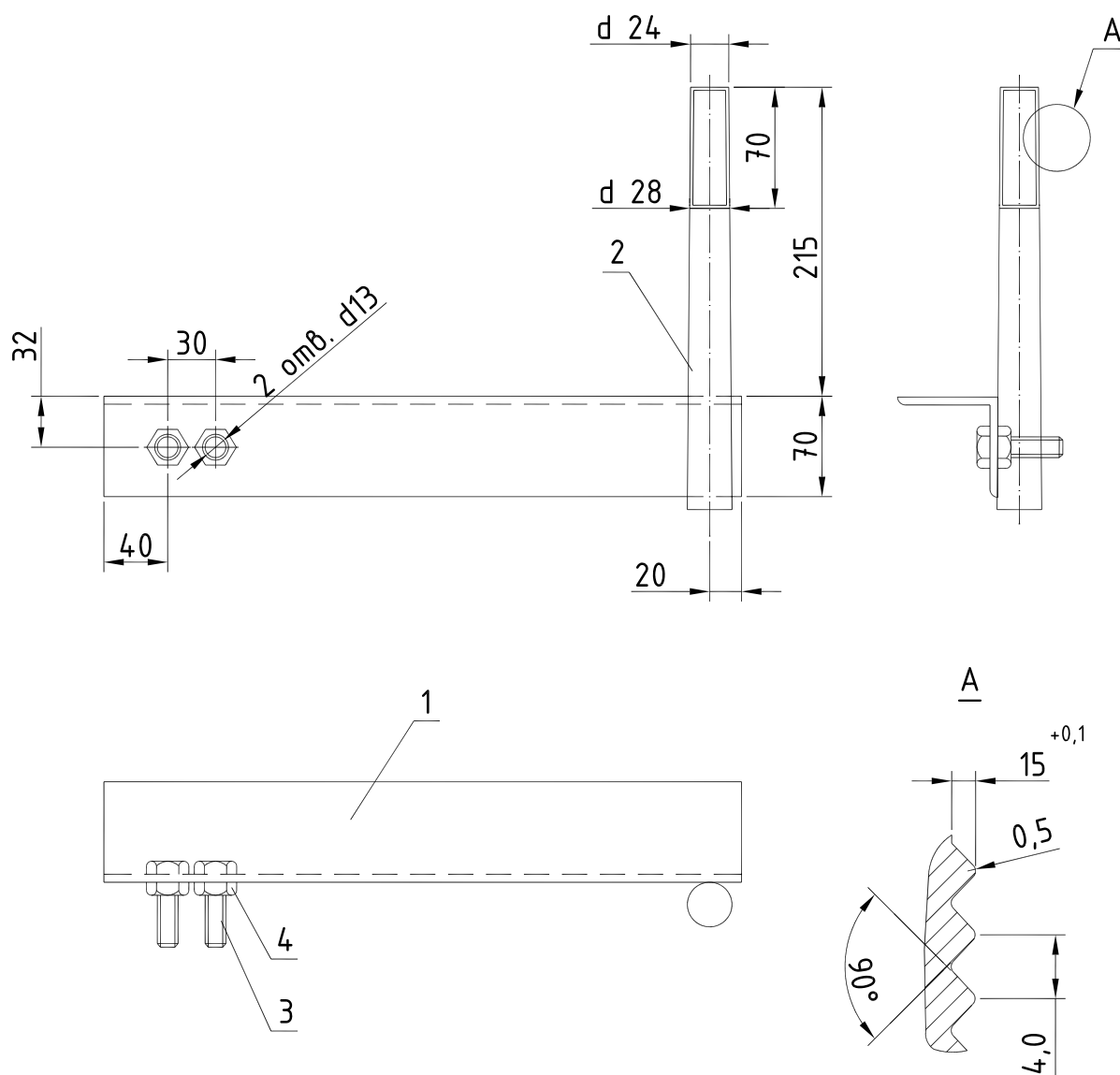


Поз.	Наименование	Количество	Примечание
	Детали		
1	Лист 6 ГОСТ 19903-74, L=330 мм	1	5,44 кг
2	Петля круг 16 ГОСТ 2590-71	2	0,94 кг
3	Штырь Ш-20-2-К-30, ГОСТ 34-13-931-86	1	0,41 кг
4	Серьга СРС-7-17 ГОСТ 2725-78	2	

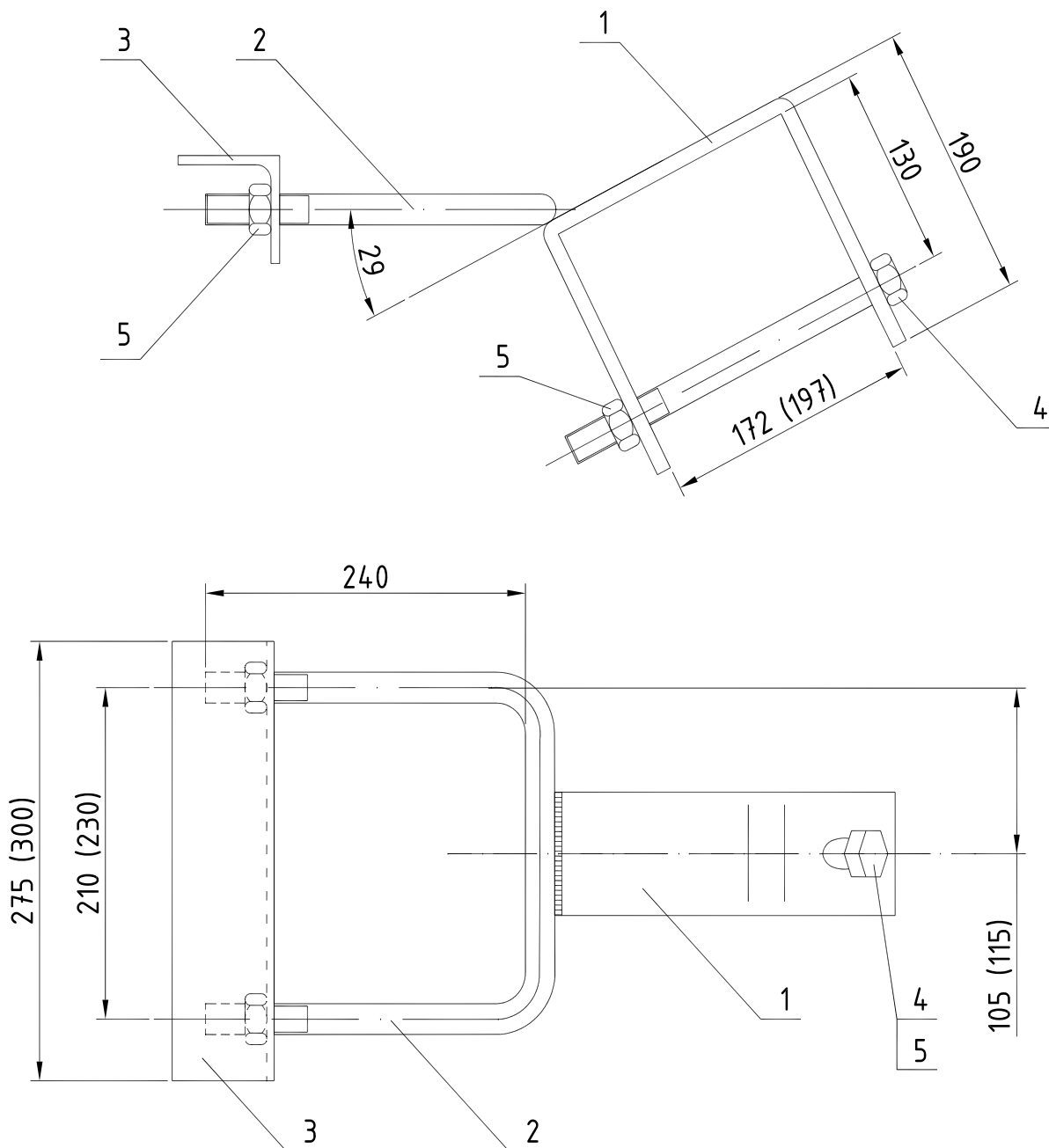
НАКЛАДКА ОГ52



Поз.	Наименование	Количество	Примечание
	Детали		
1	Круг 16 ГОСТ 2590-88, L=240 мм	1	0,38 кг
2	Полоса 8x80 ГОСТ 103-76, L=150 мм	1	0,76 кг



Поз.	Наименование	Количество	Примечание
Детали			
1	Уголок 63x63x5 ГОСТ 8509-93 L=400 мм	1	1,92 кг
2	Круг 28 ГОСТ 2590-88, L=265 мм	1	1,30 кг
3	Болт М12x40 ГОСТ 7798-70	2	0,05 кг
4	Гайка М12 ГОСТ 5915-70	2	0,02 кг

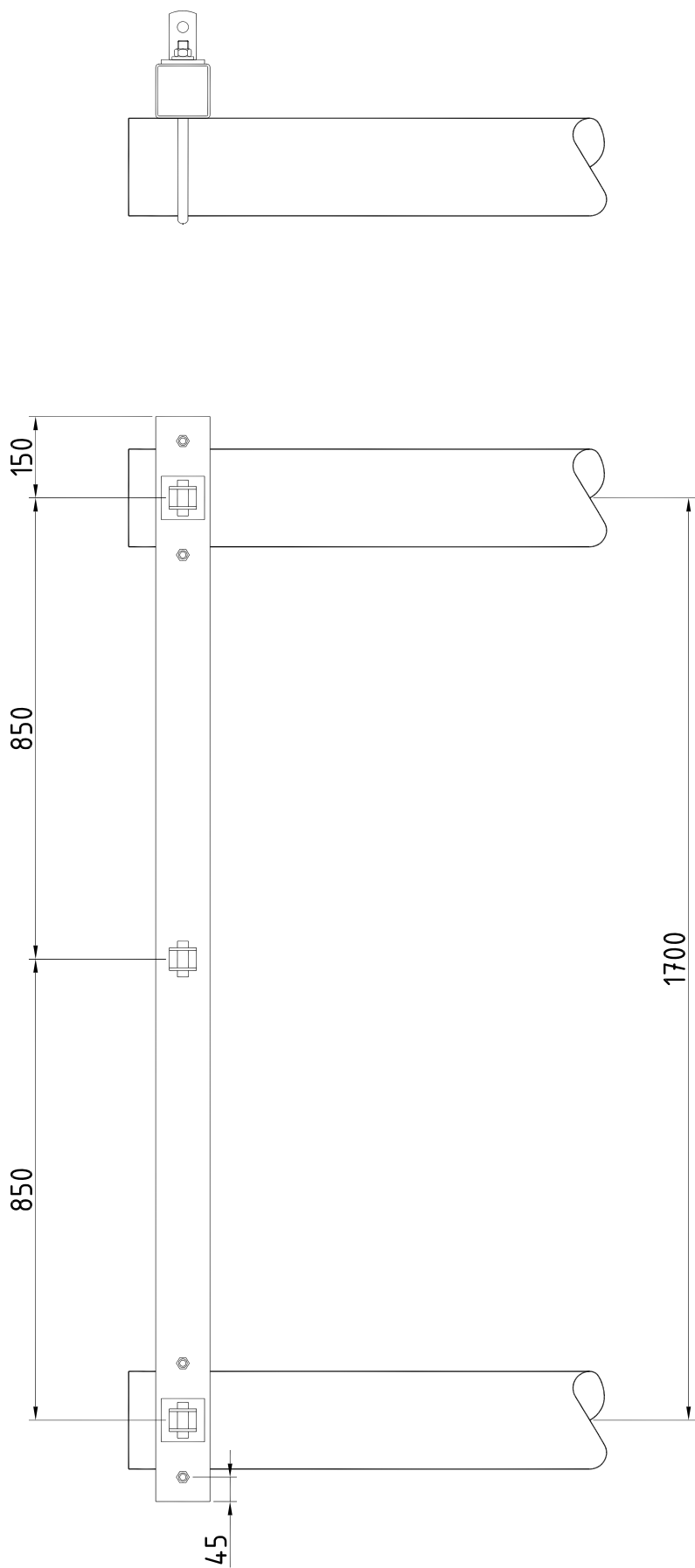


Размеры в скобках даны для крепления подкоса У1.

Крепление подкоса У1 для стоек СВ105, крепление подкоса У4 для стоек СВ110 и С112.

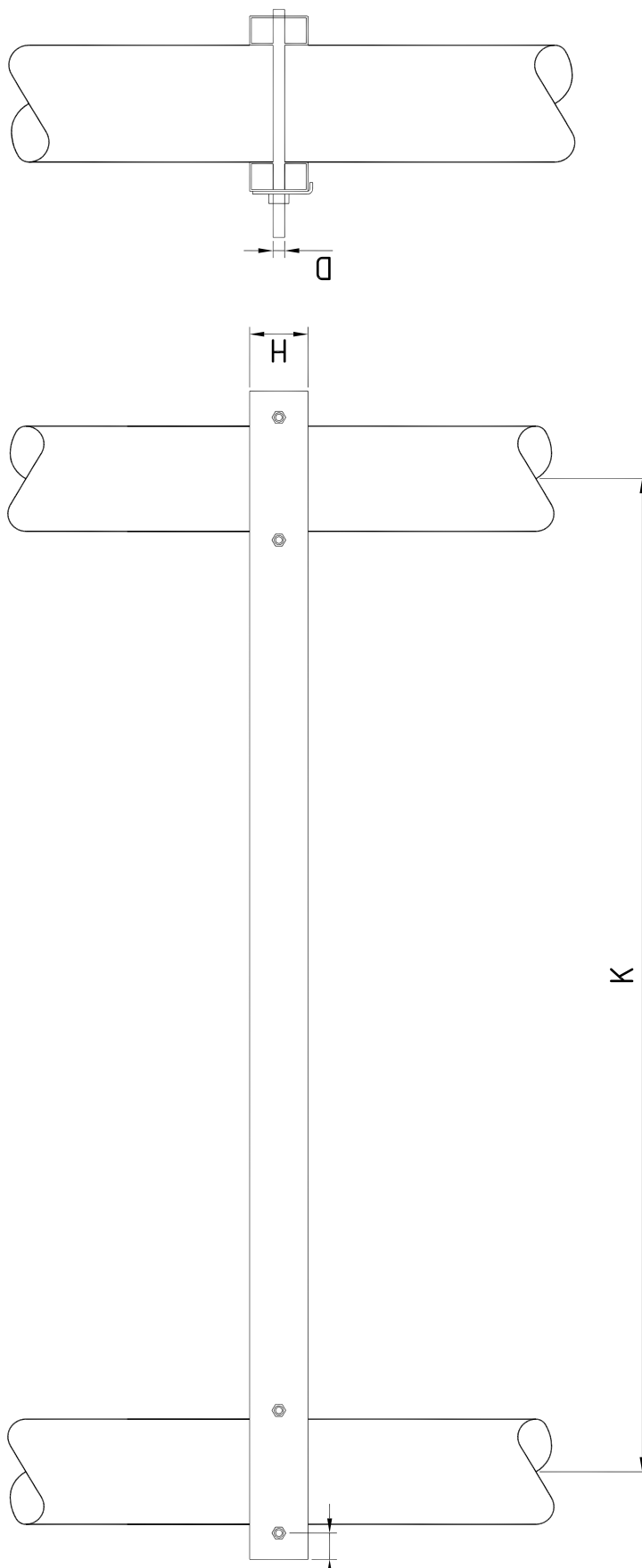
Поз.	Наименование	Количество		Примечание
		У52	У1	
Детали				
1	Полоса 8x80 ГОСТ 103-76, L=550 мм	1		2,76 кг
	Полоса 8x80 ГОСТ 103-76, L=575 мм		1	2,8 кг
2	Круг 20 ГОСТ 2590-88, L=650 мм	1		1,6 кг
	Круг 20 ГОСТ 2590-88, L=670 мм		1	1,8 кг
3	Уголок 70x70x6 ГОСТ 8509-86, L=275 мм	1		1,76 кг
	Уголок 70x70x6 ГОСТ 8509-86, L=300 мм		1	1,92 кг
Стандартные изделия				
4	Болт М20х240.46 ГОСТ 7798-70	1	1	0,7 кг
5	Гайка М20.5 ГОСТ 5915-70	3	3	0,2 кг

ТРАВЕРСА SH70R + SH72R



На траверсе SH70R по месту выполнить отверстия для крепления хомутом к железобетонной стойке.

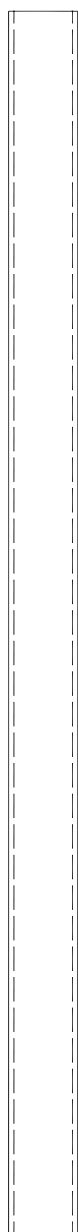
ТРАВЕРСА **SH75R**



На траверсе SH75R выполнить отверстия по месту для крепления к железобетонной стойке с помощью болтов.

Тип	K (мм)	C (мм)	H (мм)	D (мм)	Масса (кг)
SH75R	1750	35	100	M20	35,5

ТРАВЕРСА SH77R



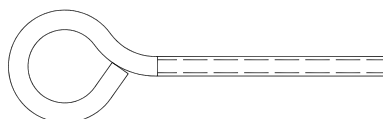
A



D



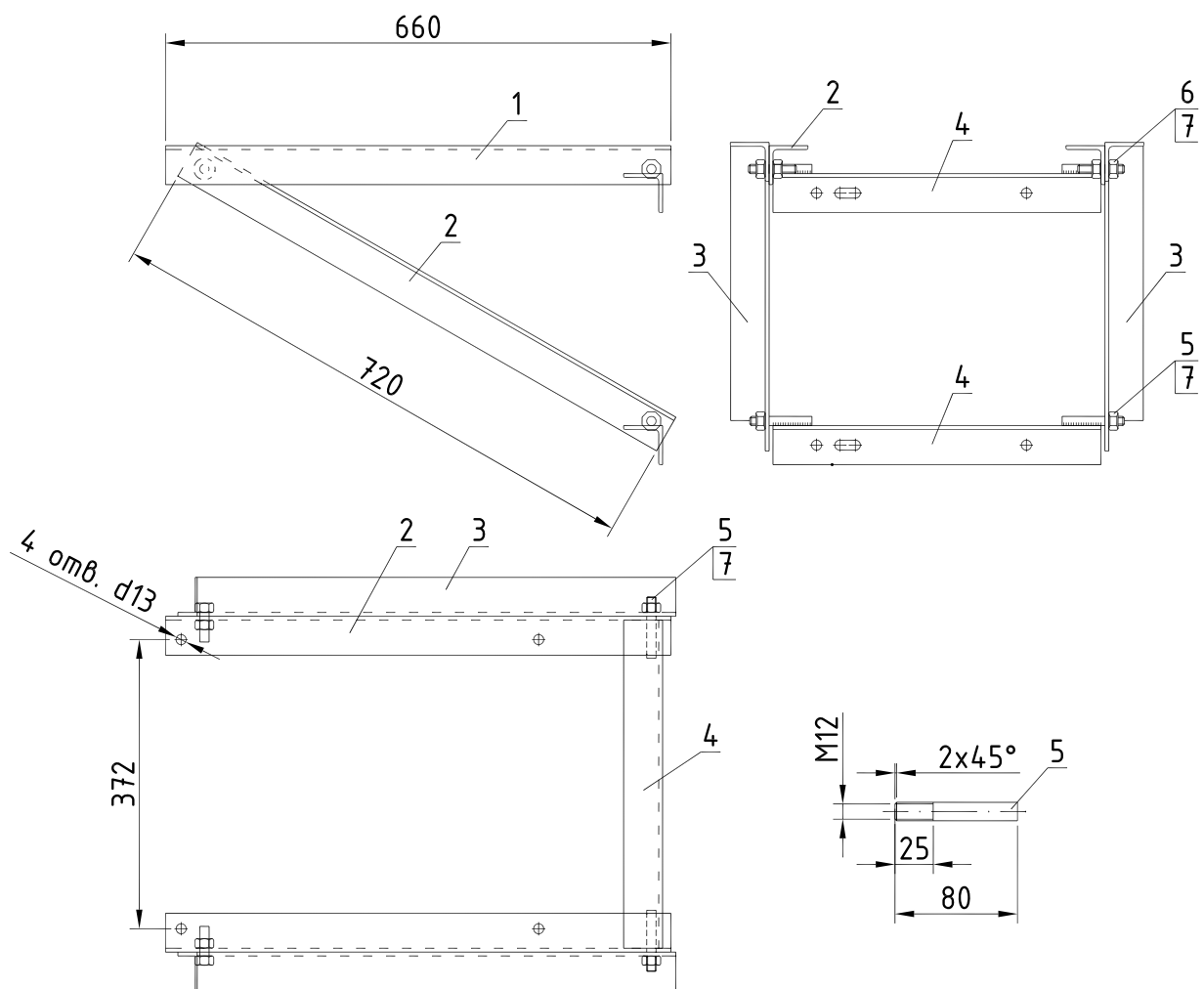
C



B

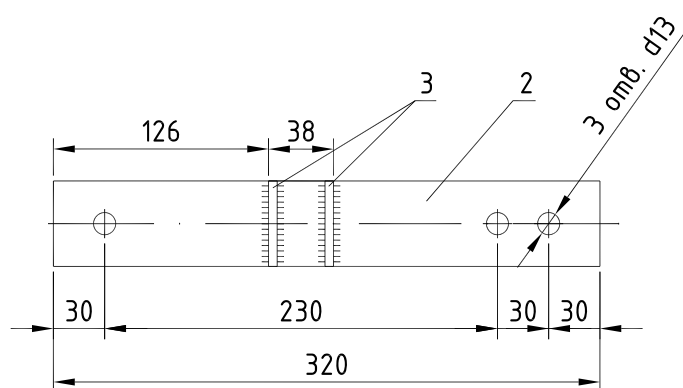
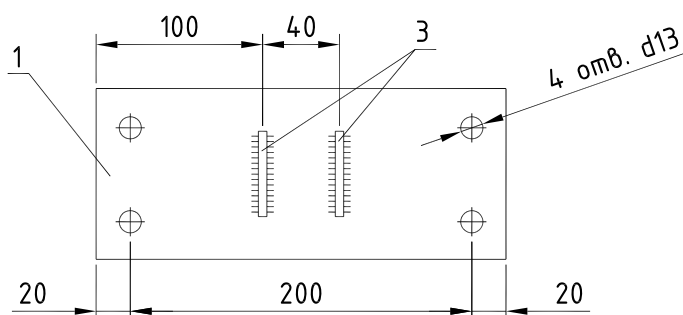
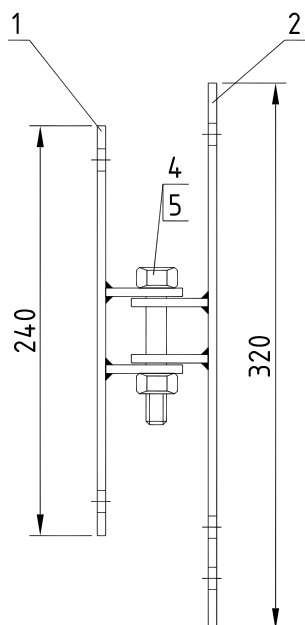
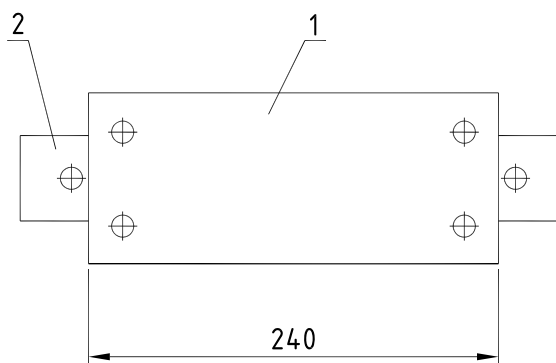
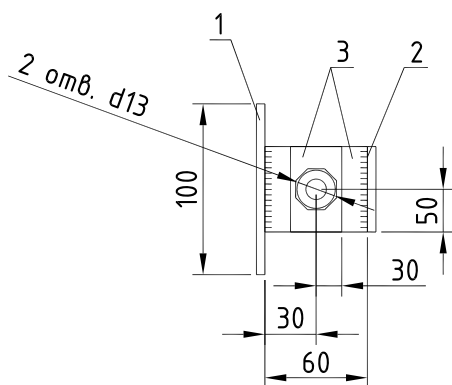
Тun	Комплектация				Масса (кг)
	A, (d42,4x750 мм)	B	C, d45/14x4 мм	D, (M12)	
SH77R	2	4	4	4	6,3

КРОНШТЕЙН *PA1*



Поз.	Наименование	Кол-во, шт.	Масса, кг
Детали			
1	Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-86	1	2,45
2	Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-86	1	2,45
3	Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-86	2	5,28
4	Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-86	2	3,1
5	Круг 12 ГОСТ 2590-88	4	0,28
6	Болт М12x40 ГОСТ 7798-70	2	0,8
7	Гайка М12 ГОСТ 5915-70	2	0,2

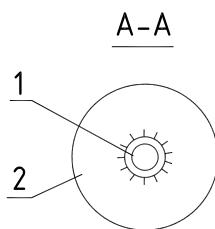
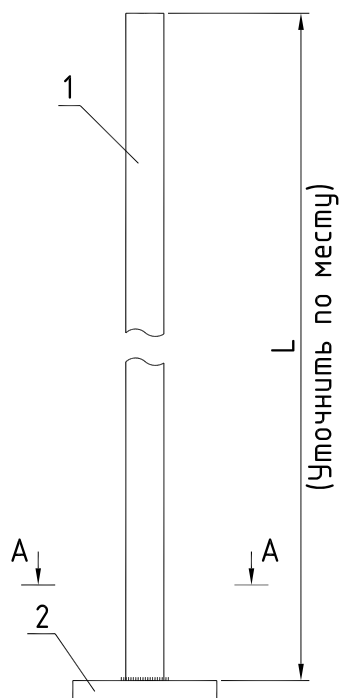
КРОНШТЕЙН PA2



Поз.	Наименование	Кол-во, шт.	Масса, кг
	Детали		
1	Полоса 5x100 ГОСТ 103-76	1	1,0
2	Полоса 5x50 ГОСТ 103-76	1	0,63
3	Полоса 5x50 ГОСТ 103-76	4	0,36
4	Болт М12x80 ГОСТ 7798-70	1	0,4
5	Гайка М12 ГОСТ 5915-70	1	1,01

КРОНШТЕЙНЫ РА3 и РА5

Кронштейн РА3



Марка	L, мм	Масса, кг
РА3	5000	12,0
РА7	5600	13,5
РА8	6200	14,8

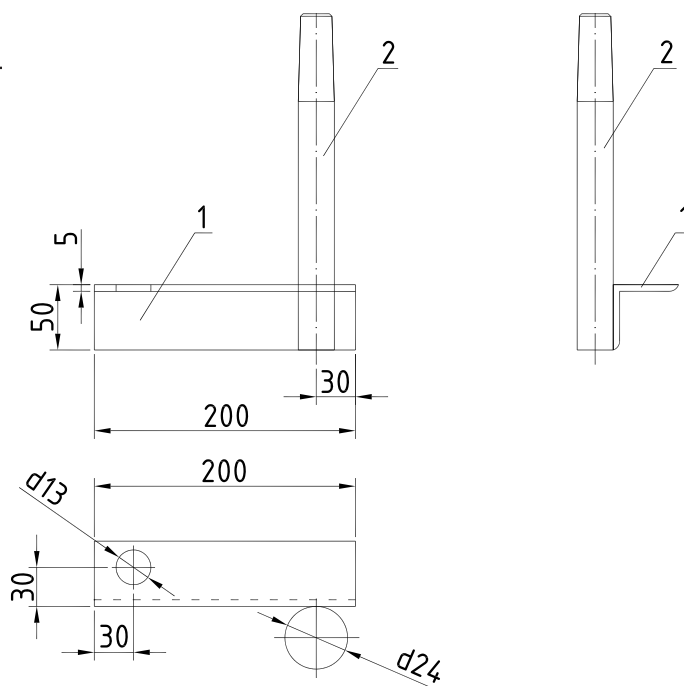
Фланец поставляется с приводом разъединителя.

1. Сварку производить электродом Э50А ГОСТ9467-75.

2. Все сварные швы h=5 мм.

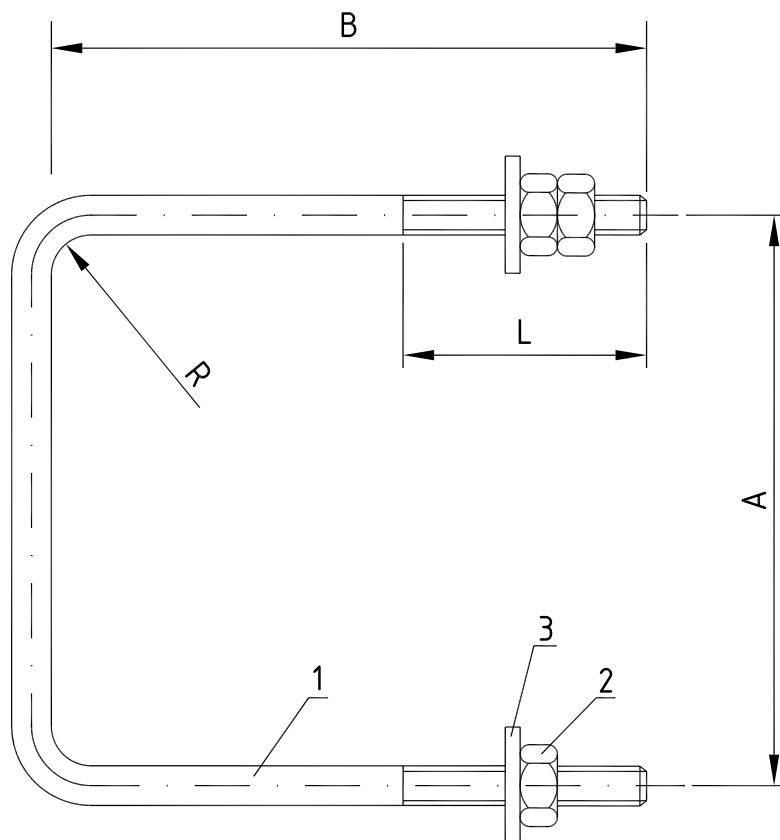
Поз.	Наименование	Количество на марку, шт.			Примечание
		РА3	РА7	РА8	
	Детали				
1	Труба 25 ГОСТ 3262-75, L=5000 мм	1	-	-	12,0 кг
	Труба 25 ГОСТ 3262-75, L=5600 мм	-	1	-	13,5 кг
	Труба 25 ГОСТ 3262-75, L=6200 мм	-	-	1	14,8 кг
	Стандартные изделия				
2	Фланец, ТУ16-520.151-83	1	1	1	

Кронштейн РА5



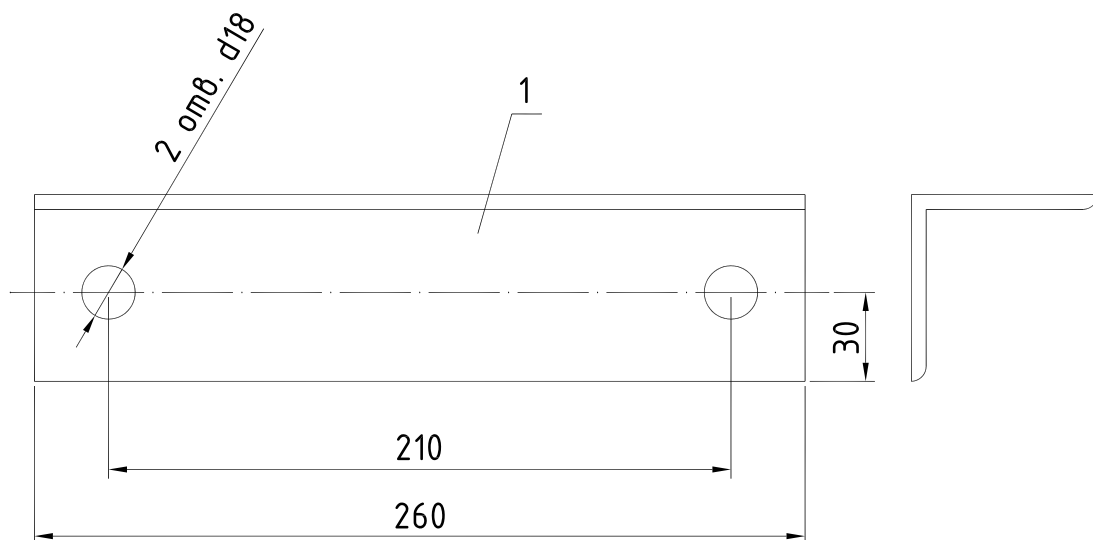
Поз.	Наименование	Кол-во, шт.	Масса, кг
	Детали		
1	Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-86, L=200 мм	1	
2	Штырь SOT24R	1	

ХОМУТЫ X7 и X8

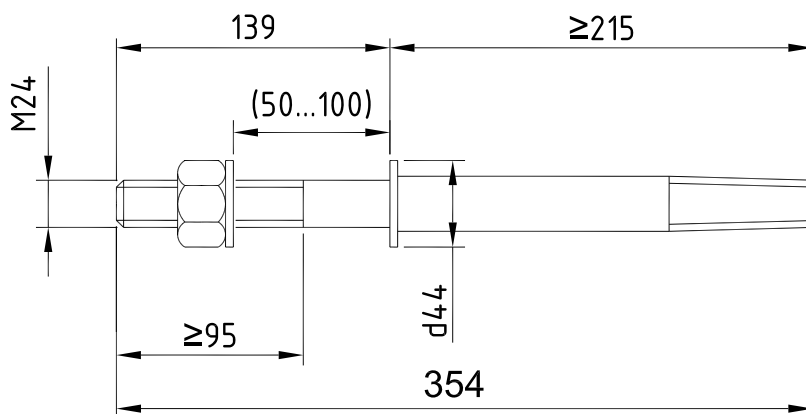


Марка хомута	Размеры, мм					Масса хомута, кг
	A	B	L	R	Длина заготовки	
X7	230	245	70	12	720	0,7
X8	230	285	60	12	800	0,8

Поз.	Наименование	Количество		Примечание
		X7	X8	
	Детали			
1	Круг d12 ГОСТ 2590-88	1	-	
	Круг d12 ГОСТ 2590-88	-	1	
2	Гайка M12, ГОСТ 5915-70	3	3	
3	Шайба 12, ГОСТ 11371-78	2	2	

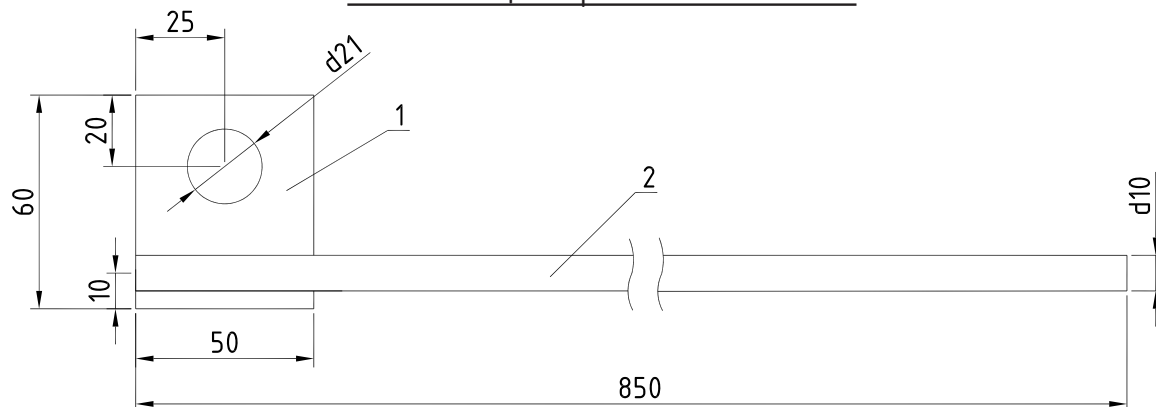


SOT24R



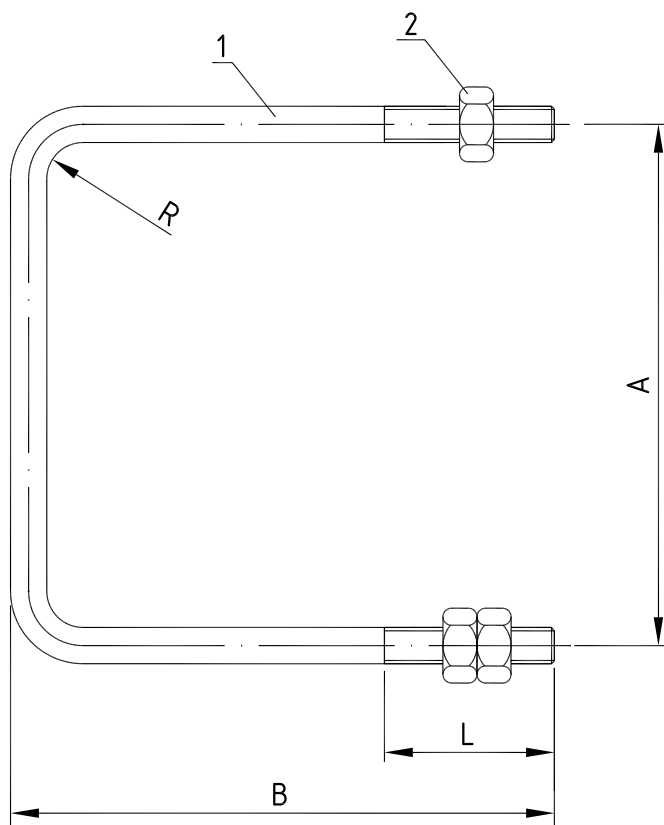
Поз.	Наименование	Количество	Примечание
	Детали		
1	Уголок 63x63x5 ГОСТ 8509-93, L=260	1	1,25 кг

Заземляющий проводник SH705.1R



Поз.	Наименование	Кол-во, шт.	Масса, г
Детали			
1	Пластина PPS516, 5x50	1	104
2	Стальной стержень PPS1281, d=10 мм, L=850 мм	1	520

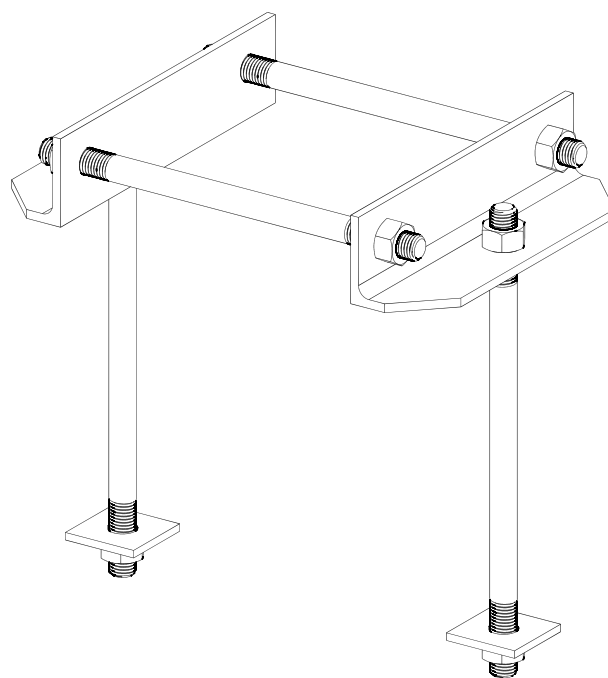
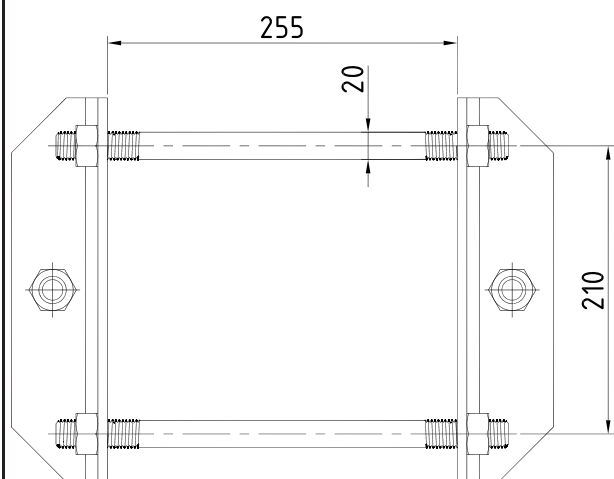
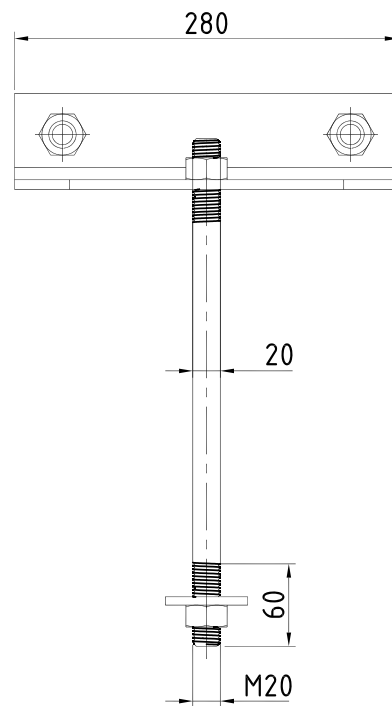
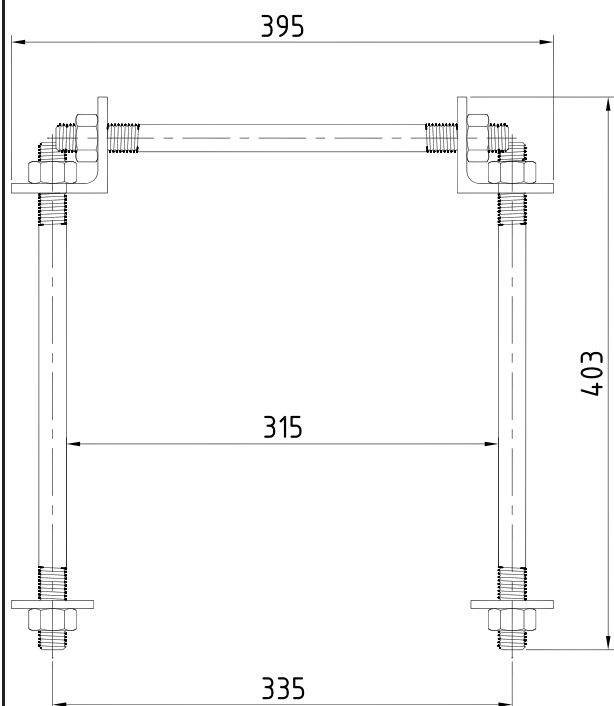
Хомуты X1 и X51



Марка хомута	Размеры, мм					Масса хомута, кг
	A	B	L	R	Длина заготовки	
X1	230	240	75	16	660	1,2
X51	210	240	75	16	680	1,1

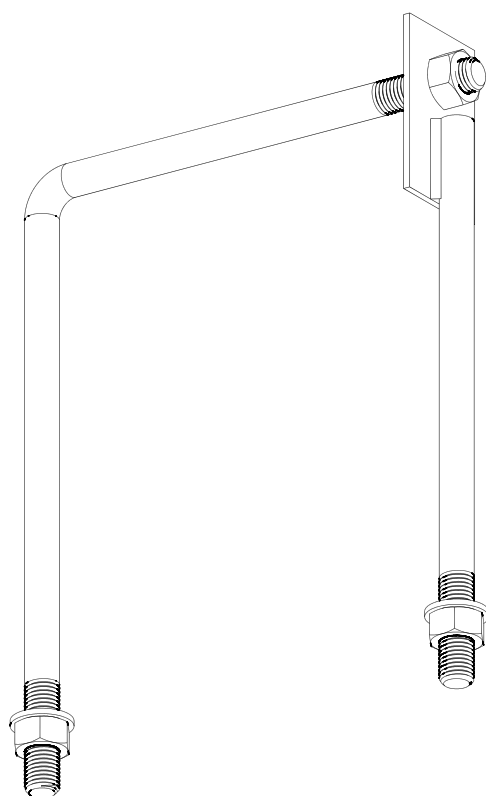
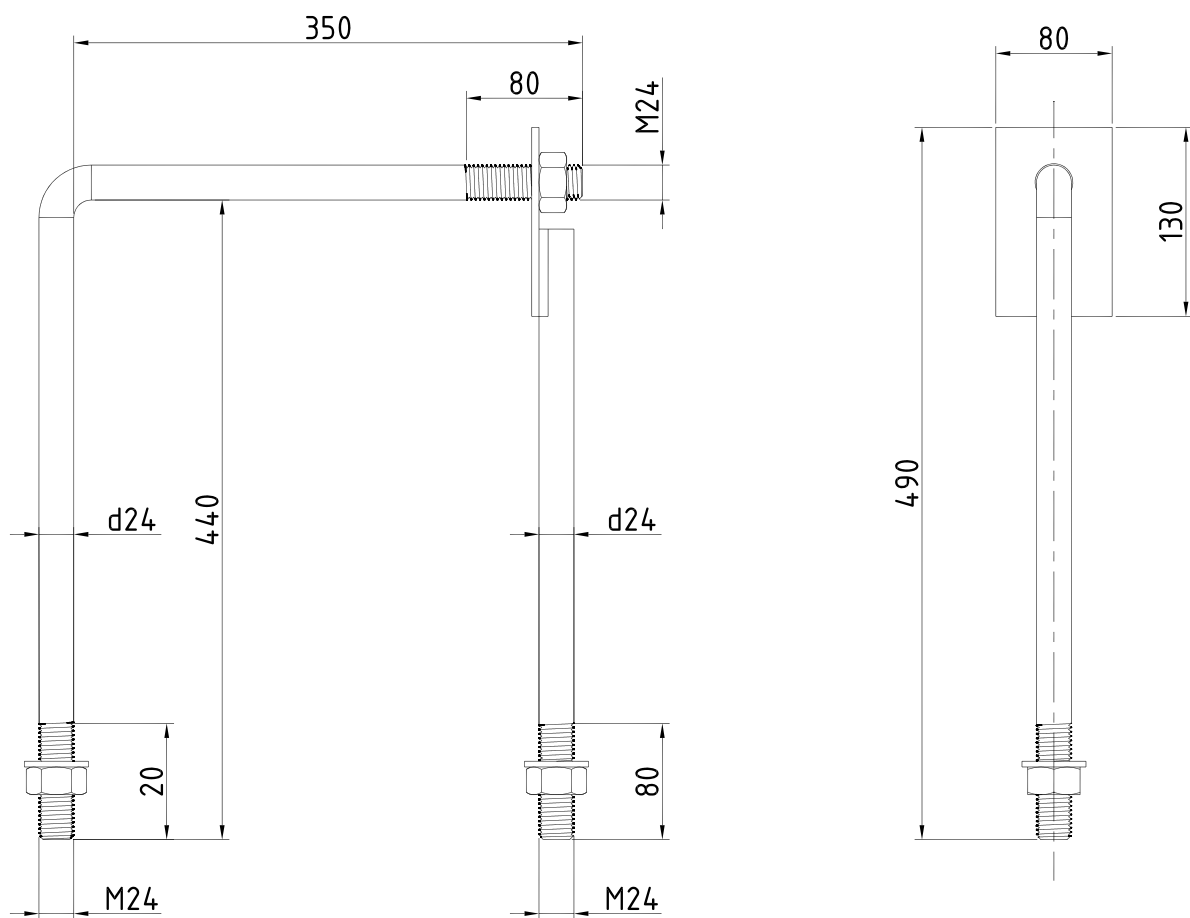
Поз.	Наименование	Количество		Примечание
		X51	X1	
Детали				
1	Круг d16 ГОСТ 2590-88	1	-	
	Круг d16 ГОСТ 2590-88	-	1	
2	Гайка M16, ГОСТ 5915-70	3	3	
3	Шайба 16, ГОСТ 11371-78	2	2	

СТЯЖКА **SH702R**



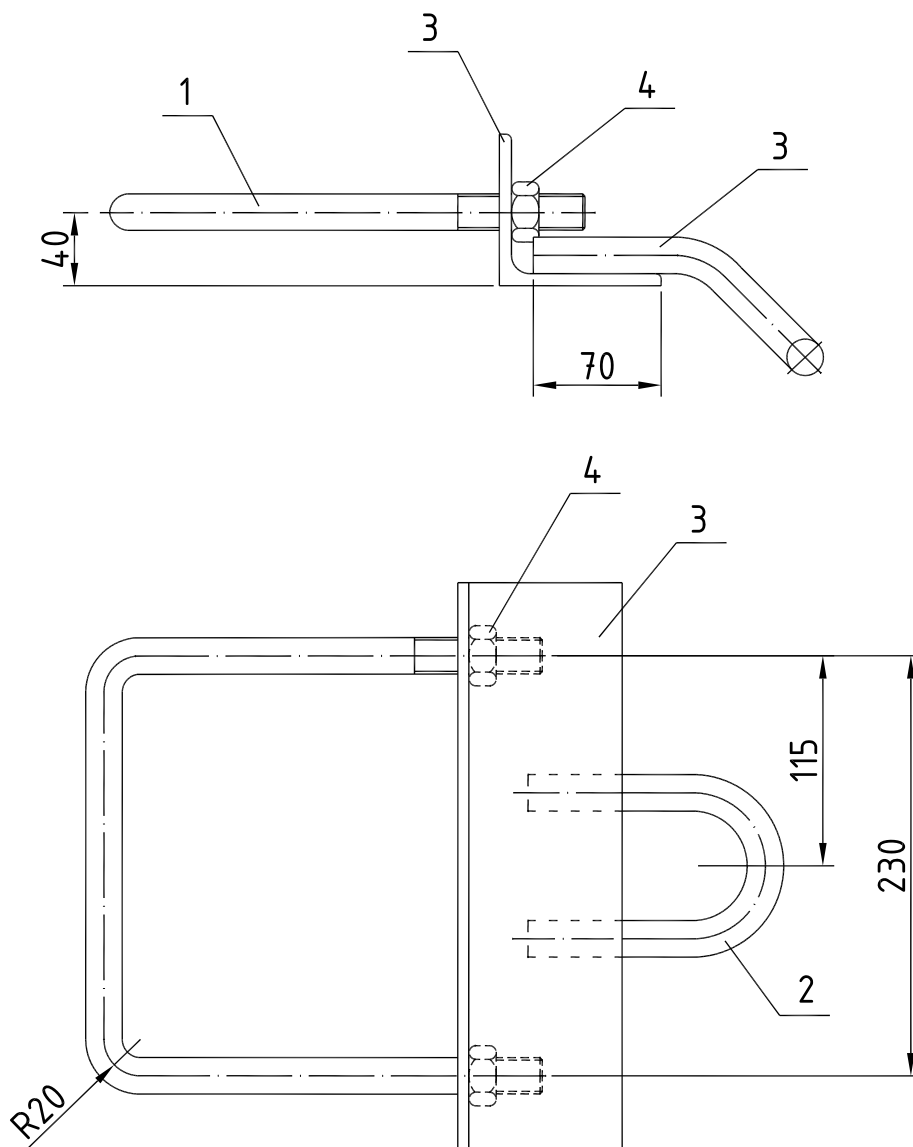
Стяжка SH702R применяется для стоек СВ110 и С112.

СТЯЖКА **SH703R**



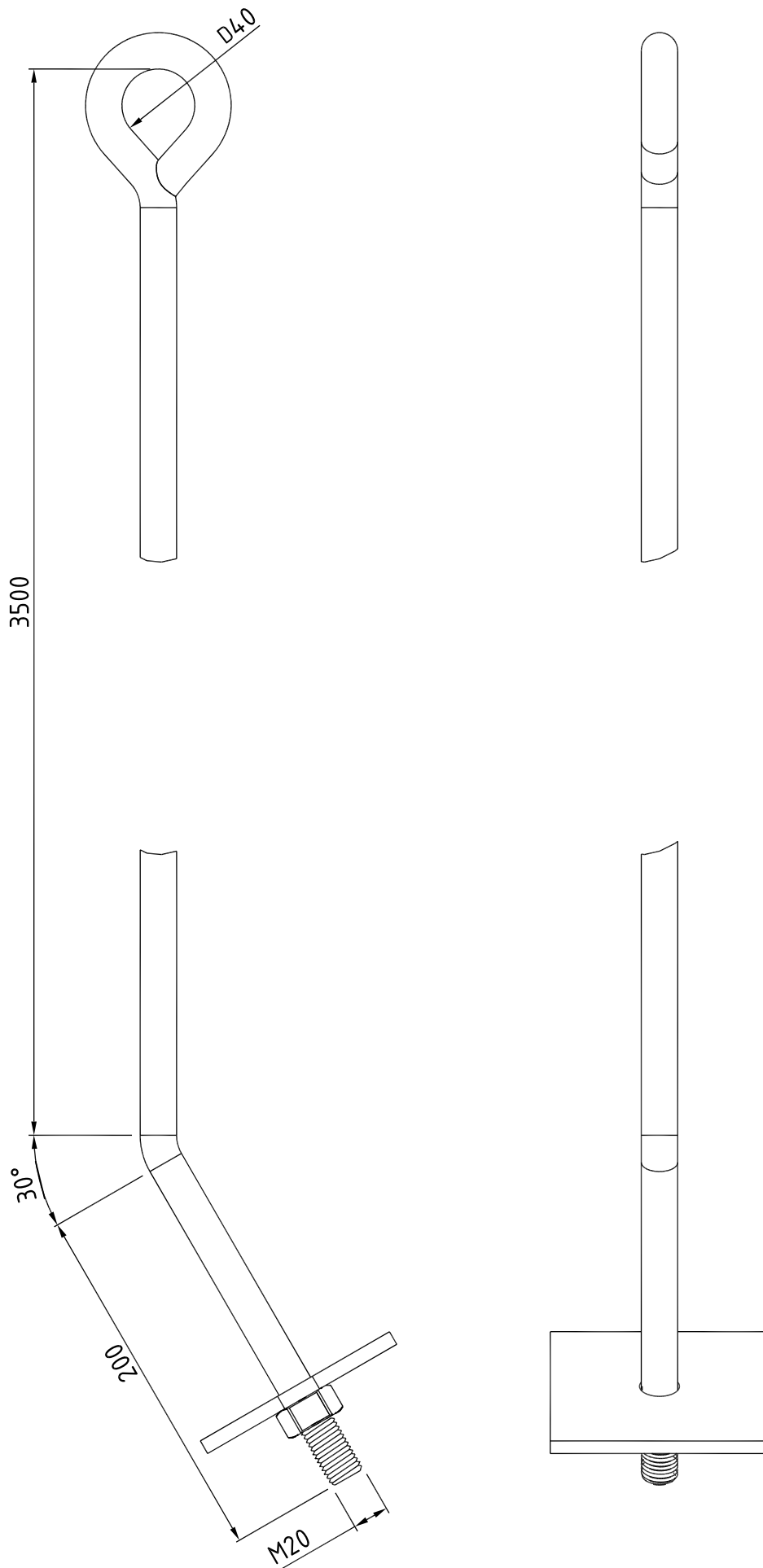
Стяжка SH703R применяется для стоек СВ105.

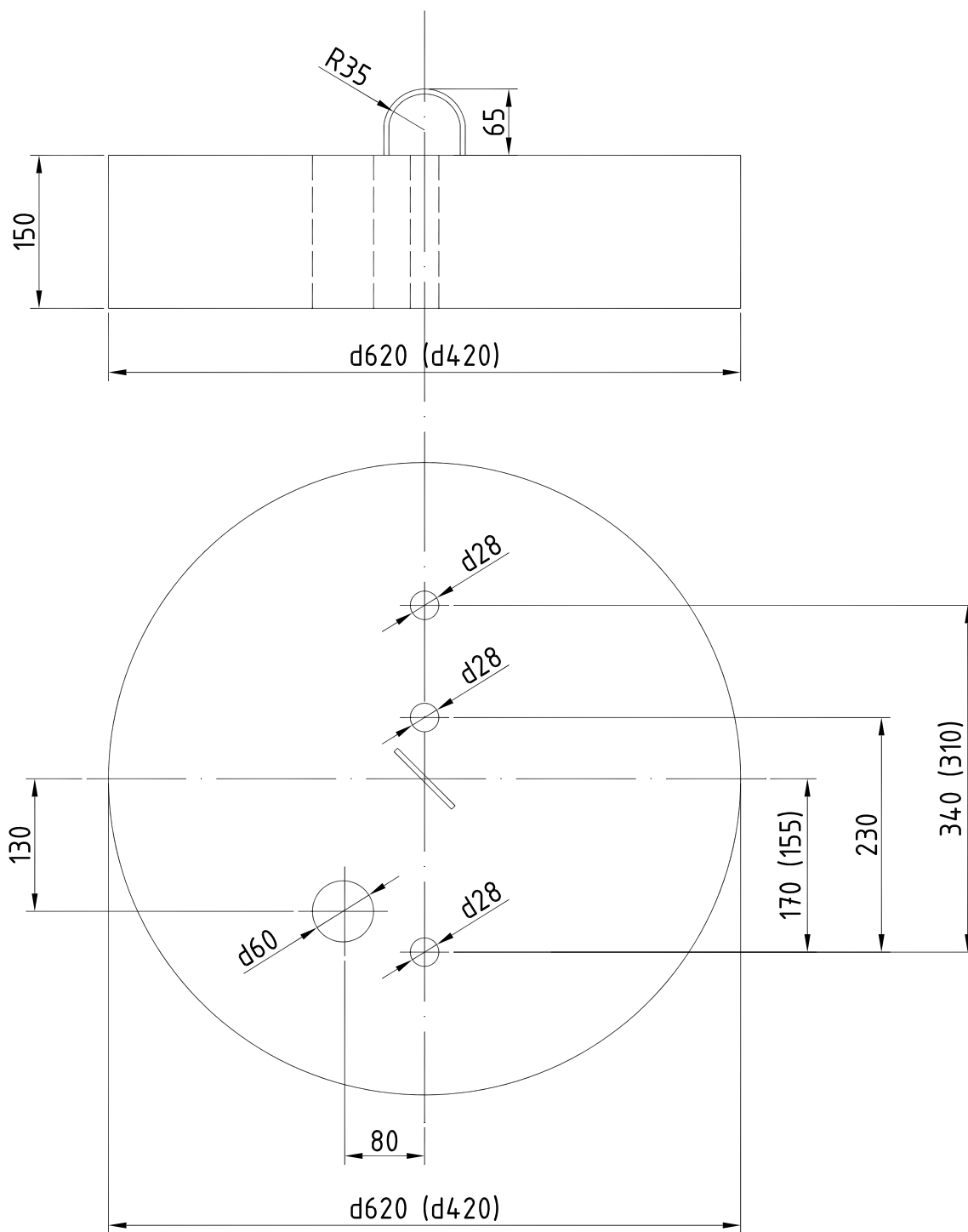
КРОНШТЕЙН OT22



Поз.	Наименование	Количество	Примечание
	Детали		
1	Круг d20 ГОСТ25-90-88, L=704 мм	1	1,8 кг
2	Круг d20 ГОСТ2590-88, L=452	1	1,1 кг
3	Уголок 90x90x6 ГОСТ8509-93, L=310 мм	1	2,6 кг
	Детали		
4	Гайка М20 ГОСТ5915-70	2	

АНКЕРНЫЙ БОЛТ *SH700R*





Марка плиты	Масса, кг	Расход стали на плиту, кг		Общий расход	Расход бетона, м ³ Бетон класса прочности В25
		Арматура класса			
		В-1	А-1		
		ГОСТ 6727-80	ГОСТ 5781-82		
		D5	D8		
П-3и	110	1,93	0,23	2,2	0,05
П-4	50	0,82		1,1	0,02

Часть XI
Подбор арматуры

1. Изоляторы

Штыревой фарфоровый изолятор SDI37

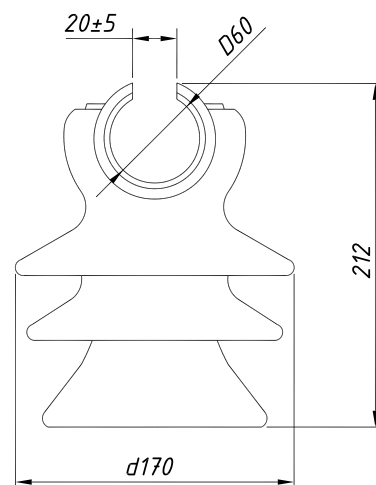
Используется для крепления защищенных и неизолированных проводов на ВЛ (ВЛЗ) напряжением до 24 кВ. Изолятор испытан и сертифицирован по МЭК 60383.

Преимущества:

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

Особенности:

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

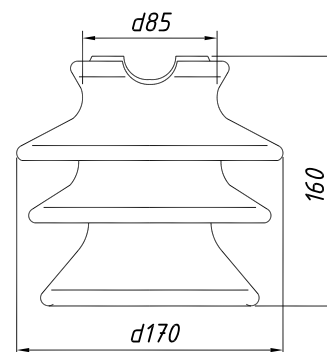


Тип	Длина пути утечки, мм	Разрушающая нагрузка, кН	Тип штыря	Диаметр шейки изолятора, мм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SDI37	325	12,5	SOT24R	85	3800	3

Штыревой фарфоровый изолятор SDI30

Используется для крепления защищенных и неизолированных проводов на ВЛ (ВЛЗ) напряжением до 24 кВ.

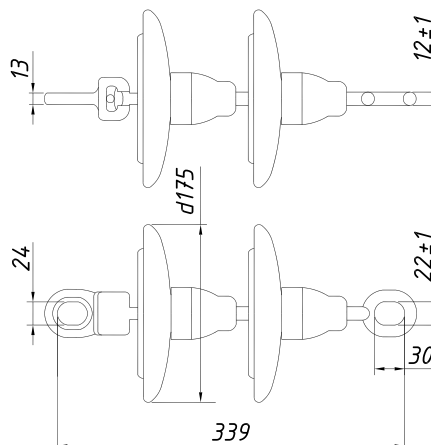
Монтируются на стандартном штыре. Провод может быть закреплен в желобе или на шейке изолятора. Изолятор испытан и сертифицирован по МЭК 60383.



Тип	Длина пути утечки, мм	Разрушающая нагрузка, кН	Тип штыря	Диаметр шейки изолятора, мм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SDI30	325	12,5	SOT24R	85	3370	3

Натяжные стеклянные изоляторы (гирлянды) SH193

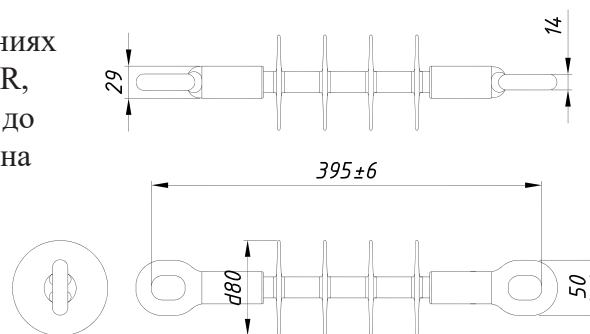
Применяются для подвески на траверсах угловых, анкерных и концевых опор или на крюках. Гирлянды рассчитаны на максимальное напряжение 35 кВ, выполнены на основе стеклянных изоляторов U40VL по МЭК 60305 и испытаны по МЭК 60383/1983. Разрушающая нагрузка 40 кН.



Тип	Длина пути утечки, мм	Разрушающая нагрузка, кН	Количество в гирлянде/ Напряжение	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SH193	380	40	2/24 кВ	4400	3
SH193.453	570	40	3/35 кВ	6160	1

Натяжные полимерные изоляторы SDI90.XXXX

Изоляторы серии SDI90.150R используются на линиях напряжением 10 кВ, серии SDI90.280R (SDI90.282R, SDI90.284R, SDI90.288R) на линиях напряжением до 20 кВ. Изоляторы серии SDI90.350R, SDI90.352R на линиях напряжением 35 кВ.

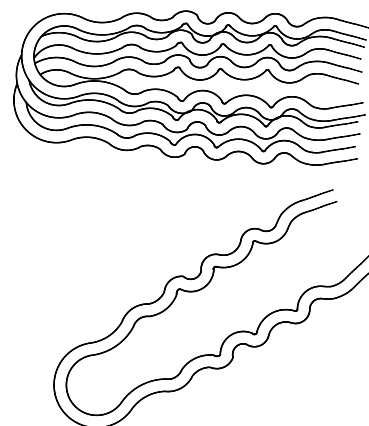


Тип	Длина пути утечки, мм	Механическая прочность, кН	Номинальное напряжение, кВ	Тип оконцевателей	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SDI90.150R	391	70	10	проушина/проушина	1000	3
SDI90.152R	420	70	10	гнездо/проушина	1200	3
SDI90.280R	613	70	20	проушина/проушина	1100	3
SDI90.282R	613	70	20	гнездо/проушина	1300	3
SDI90.350R	850	70	35	проушина/проушина	1400	1
SDI90.352R	860	70	35	гнездо/проушина	1400	1

2. Спиральные вязки

Спиральные вязки CO, SO115 и SO216

Используются с защищенными проводами для их закрепления на штыревых и опорных изоляторах, могут монтироваться на изоляторах как в одну, так и в обе стороны провода. Устанавливаются без инструмента поверх изоляции защищенного провода. В комплекте 6 штук спиральных вязок (один комплект на одну опору). Нужный размер вязок легко определить по цветовой маркировке. Вязки могут применяться при монтаже неизолированных проводов. Количество комплектов в коробке - 25 шт.



В одном комплекте - 6 штук спиральных вязок.

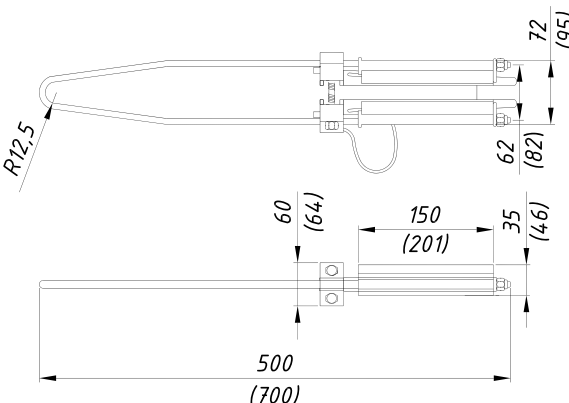
Тип	Сечение защищенного провода, мм ²	Диаметр шейки изолятора, мм	Цветовая маркировка	Масса, г	Количество вязок в комплекте / Количество в коробке, шт
CO35.2R	35-50	73 - 85	Желтый	88	1/150
CO70.2R	70-95	73 - 85	Зеленый	109	1/150
CO120.2R	120-150	73 - 85	Черный	119	1/72
CO35R	35-50	73 - 85	Желтый	527	6/25
CO70R	70-95	73 - 85	Зеленый	650	6/25
CO120R	120-150	73 - 85	Черный	710	6/12
SO115.5085R	35-50-62	85	Красный	550	6/25
SO115.9585R	70 - 95 - 99	85	Синий	617	6/25
SO115.150R	120 - 150 - 157	73 - 85	Белый	665	6/25
SO216.157R	157-185	73 - 85	Голубой	801	6/25
SO216.241R	240-241	85	Желтый	1600	6/10
SO216.24173R	240-241	73	Желто-зеленый	920	6/10

3. Анкерные зажимы

Натяжные клиновые зажимы SO255 и SO256

Натяжные зажимы SO255 и SO256 используют 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. Наличие прокалывающих элементов позволяет монтировать на зажиме дугозащитное устройство.

Зажимы SO255.3 и SO256.3 поставляются с электродами PSS699 для установки переносного заземления



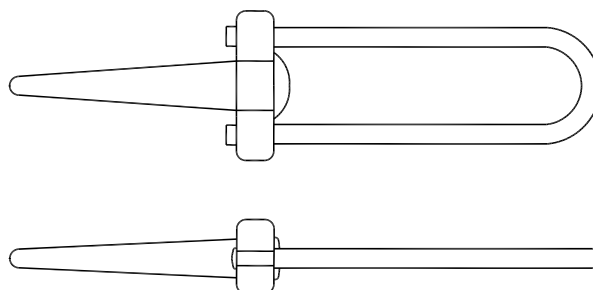
В скобках даны размеры для SO256

Тип	Сечение провода, мм ²	Диаметр провода, мм	Момент затяжки, кН	Разрушающая нагрузка, кН	Адаптер для крюка лебедки	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SO255	35 - 70	12,7 - 16,7	40	20	-	1133	9
SO255.2	35 - 70	12,7 - 16,7	40	20	+	1250	9
SO255.3	35 - 70	12,7 - 16,7	40	20	-	1503	9
SO256	95 - 157	16,1 - 22,3	40	28,5	-	2530	3
SO256.2	95 - 157	16,1 - 22,3	40	28,5	+	2790	3
SO256.3	95 - 157	16,1 - 22,3	40	28,5	-	3033	3
SO257S	120 - 241	18,0 - 30,0	40	60	-	2740	3

Анкерные автоматические зажимы COL

Применяются для выполнения анкерного крепления стального несущего троса универсальных кабелей. При наличии изоляционного покрытия троса, перед монтажом необходимо снять изоляцию. Зажим - надежный и быстро-монтируемый для линий среднего напряжения. Монтаж производится без применения инструмента.

Разрывная прочность автоматических зажимов составляет не менее 90% от прочности стального троса.

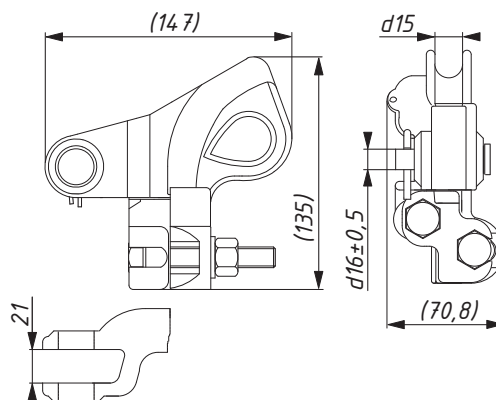


Тип	КОД GTIN	Сечение троса, мм ²	Диаметр троса, мм	Масса, г	Количество в упаковке, шт
COL25	6418677418495	Fe 25	5,46 - 6,86	240	50
COL52	6418677418518	Fe 52	8,25 - 9,96	560	25
COL68	6418677418525	Fe 68	9,96 - 11,56	770	25

Анкерные зажимы SO85

Натяжные зажимы SO85 и SO85.2 используются для концевой анкерной фиксации защищённых и неизолированных проводов. Перед установкой защищённого провода необходимо снять изоляцию.

Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Провод вставляется с одной стороны и зажимается двумя болтами.

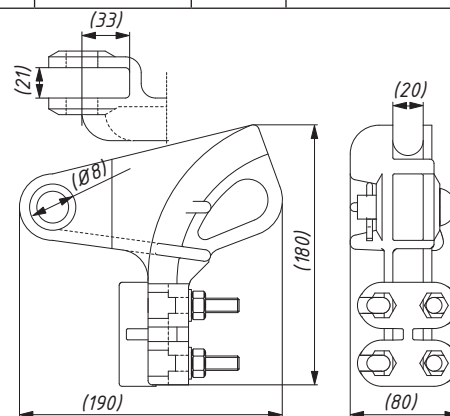


Тип	Сечение провода, мм ²	Диаметр провода, мм	Палец для подвеса, мм	МРН, кН	Усилие затяжки, Нм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SO85	АААС 25 - 150 защищенный 35 - 150 ACSR 25 - 99	6 - 14,9	16	35	55	743	25
SO85.2	АААС 25 - 150 защищенный 35 - 150 ACSR 25 - 99	6 - 14,9	19	35	55	781	25

Анкерный зажим SO105

Натяжной зажим SO105 используется для концевой анкерной фиксации защищённых и неизолированных проводов. Перед установкой защищённого провода необходимо снять изоляцию.

Корпус выполнен из коррозионностойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Провод вставляется с одной стороны и зажимается четырьмя болтами.

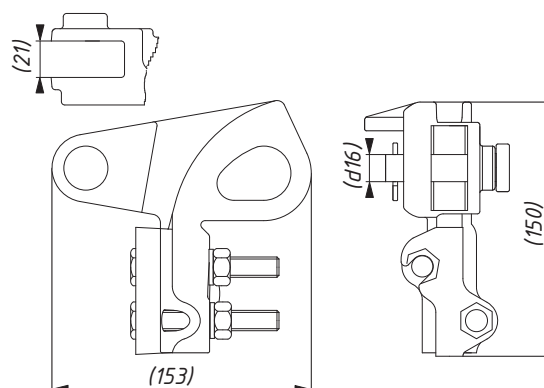


Тип	Сечение провода, мм ²	Диаметр провода, мм	Палец для подвеса, мм	МРН, кН	Усилие затяжки, Нм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SO105	АААС 95 - 241 защищенный 95 - 157 ACSR 63 - 98, AACSR 131	10 - 20	16	50	44	1208	10

Анкерный зажим SO146

Натяжной зажим SO146 используется для концевой анкерной фиксации защищённых и неизолированных проводов. Перед установкой защищённого провода необходимо снять изоляцию.

Корпус выполнен из коррозионностойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Провод вставляется с одной стороны и зажимается двумя болтами.

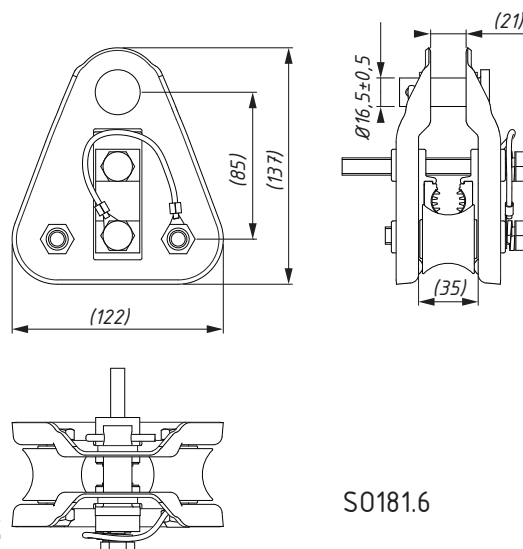


Тип	Сечение провода, мм ²	Диаметр провода, мм	Палец для подвеса, мм	МРН, кН	Усилие затяжки, Нм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SO146	АААС 25 - 150 защищенный 35 - 150 Fe/Al 25 - 99	6 - 15	16	35	55	900	10

4. Поддерживающие зажимы

Поддерживающие зажимы SO181

Для защищенных проводов применяется зажим SO181.6 (SO183S), 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 (SO183S) – прокалывающие, а в зажиме SO181 рифлёные. Зажим испытан на радиопомехи. 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	Сечение провода, мм ²	Диаметр провода, мм	Разрушающая нагрузка, кН	Диаметр пальца, мм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SO181.6	35 - 157	12,7 - 22,3	30	16	1220	3
SO183S	120 - 247	18 - 30	60	16	2000	3
SO181	Al/Fe 25-131 AAAC 35-241	6,3 - 21,6	60	16	1190	3

5. Соединительные зажимы

Автоматические соединительные зажимы CIL

Применяются для соединения проводников:

- неизолированных (CIL63, CIL64, CIL65, CIL71);
- изолированных (CIL66, CIL67, CIL68, CIL69, CIL106, CIL107, CIL108, CIL109, CIL110).

Концы соединяемых жил должны быть зачищены. Автоматические соединительные зажимы надежны и легко монтируются без применения дополнительных инструментов.

Комплекты CIL66, CIL67, CIL68, CIL69 включают автоматический соединительный зажим, изолирующую термоусаживаемую трубку и абразивную бумагу.

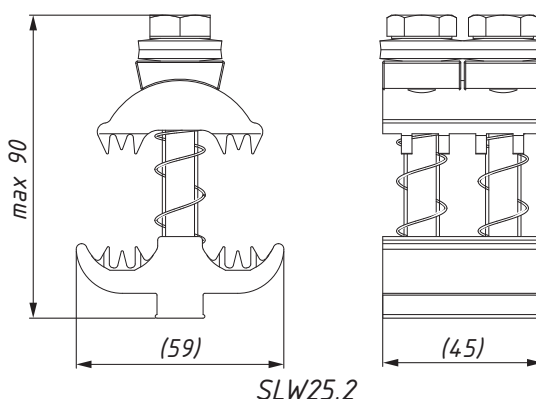
Комплекты CIL106, CIL107, CIL108, CIL109 включают автоматический соединительный зажим, две трубки холодной усадки, мастики, силиконовой смазки и ПВХ-ленты.

Тип	Сечение проводов, мм ²	Диаметр проводов без изоляции, мм	Цвет	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
CIL63	25 – 50	5,81-8,64	Оранжевый / красный	150	25
CIL64	70 – 95	9,27-12,06	Жёлтый / серый	280	25
CIL65	120 – 150	12,75-14,86	Розовый / чёрный	480	25
CIL71	185 - 240	14,73 - 18,4	Зеленый / коричневый	840	1
CIL66	25 – 50	5,81 – 8,6	Оранжевый / красный	260	25
CIL67	70 – 95	9,3 – 12,1	Жёлтый / серый	470	25
CIL68	120 – 150	12,75 – 14,86	Розовый / чёрный	790	25
CIL69	185 – 240	14,73 – 18,40	Зеленый / коричневый	850	20
CIL106	25 – 50	5,8 – 8,6	Оранжевый / красный	600	1/12
CIL107	70 – 95	9,2 – 12,0	Жёлтый / серый	780	1/12
CIL108	120 – 150	12,8 – 14,9	Розовый / чёрный	1015	1/12
CIL109	185 - 240	14,7 – 18,4	Зеленый / коричневый	1420	1/12
CIL110	300	18,8 - 21,7	Голубой	1950	1/12

6. Ответвительные и соединительные зажимы

Прокалывающие зажимы SLW25.2 (SLW25.22)

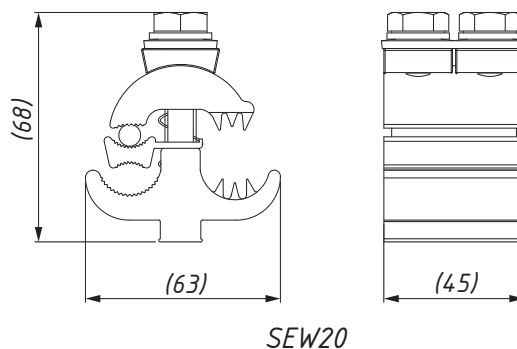
Применяется для соединения защищенных проводов. Зажимы имеют прокалывающие контактные зубья, что исключает необходимость снятия изоляции с проводов. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Зажим предварительно зачищен и смазан контактной смазкой. Зажим SLW25.22 снабжен срывными головками и защитным кожухом.



Тип	КОД GTIN	Сечение проводов, мм	Диаметр проводов, мм	Момент затяжки, мм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SLW25.2	6438100304201	35 - 157 / 35 - 157	12,7 - 22,3	40	246	25
SLW25.22	6438100304218	35 - 157 / 35 - 157	12,7 - 22,3	40	246	20

Переходные прокалывающие зажимы SEW20

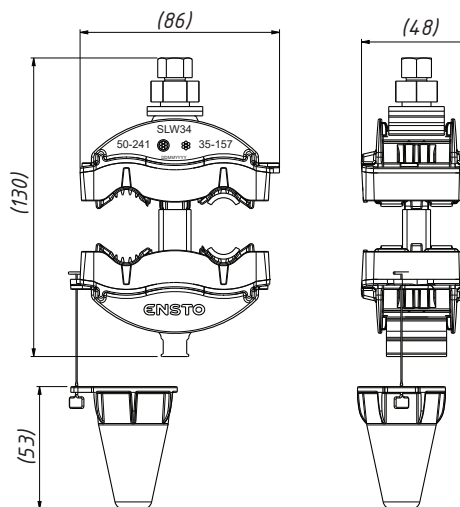
Применяется для соединения защищенных проводов с неизолированными проводами. Зажимы применяются для соединения без разрывного воздействия на провода. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Зажим предварительно зачищен и смазан контактной смазкой.



Тип	КОД GTIN	Сечение защищенного провода, мм	Сечение неизолированного провода, мм	Момент затяжки, мм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SEW20	6438100304553	35 - 157	35 - 157	40	266	25
SEW20.7	6438100310493	50 - 157	35 - 157	40	266	25
SEW21	6438100304560	150 - 241	150 - 241	40	284	25

Переходной герметичный зажим SLW34

Применяется для соединения защищенных проводов с неизолированными проводами. Зажимы применяются для соединения без разрывного воздействия на провода. Зажим испытан в соответствии стандартом EN 50397-2. Толщина изоляции провода от 2,3 - 4,0 мм.

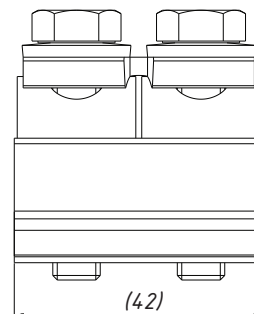
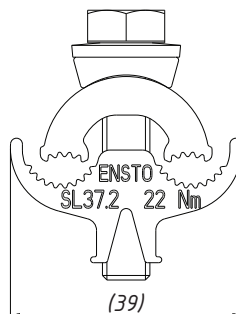


Тип	КОД GTIN	Сечение проводов, Магистраль ВЛЗ/ Ответвление АС, мм ²	Диаметр проводов, Магистраль ВЛЗ/ Ответвление АС, мм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SLW34	6438100332204	35- 241/ 35 - 157	14,2 - 26,1/ 6,8 - 16	286	24

7. Плашечные соединительные зажимы

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

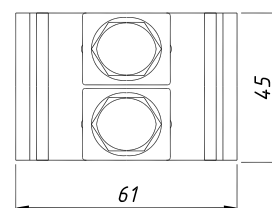
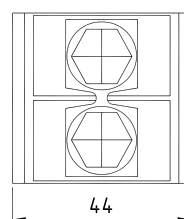
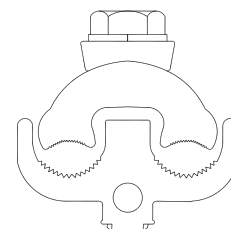
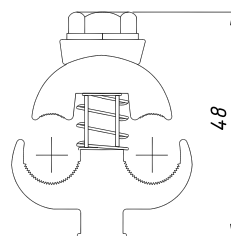
Зажимы применяются для соединения неизолированных алюминиевых проводов, при отсутствии разрывного воздействия на провода. Губки зажимов имеют продольное параллельное рифление. Нижняя часть корпуса защищает болты от коррозии, а установка на этой части держателя зажима ST34, облегчает затяжку болтов. При монтаже зажимов важно нормирование момента затяжки. Корпус выполнен из коррозионностойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Зажимы предварительно зачищены и смазаны контактной смазкой.



Тип	Сечение провода, мм ²		Диаметр проводов, мм		Момент затяжки, Нм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
	Магистраль	Ответвление	Магистраль	Ответвление			
SL37.1	10 - 95 Al	10 - 95 Al	3 - 13	3 - 13	22	62	200
SL37.2	10 - 95 Al	10 - 95 Al	3 - 13	3,5 - 13	22	104	50
SL39.2	16 - 150 Al	16 - 150 Al	4,5 - 17,5	4,5 - 17,5	22	120	50

Плашечные зажимы SL4.21, SL4.25, SL4.26, SL8.21 и SL14.2

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 ST34, облегчает затяжку болтов. При монтаже зажимов важно нормирование момента затяжки. Корпус выполнен из коррозионностойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Зажимы предварительно зачищены и смазаны контактной смазкой. Зажим SL4.25 снабжен пружиной из нержавеющей стали.



SL4.21

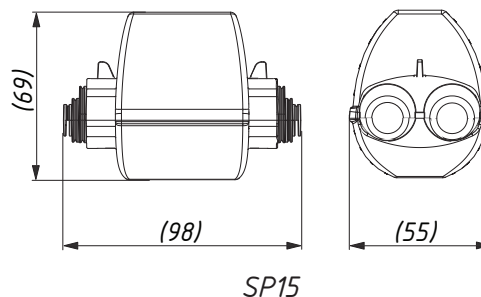
SL8.21

Тип	Сечение провода, мм ²		Диаметр проводов, мм		Момент затяжки, Нм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
	Магистраль	Ответвление	Магистраль	Ответвление			
SL4.21	16 - 120 Al	16 - 120 Al	4,21 - 13,2	4,21 - 13,2	20	130	50
SL4.25	16 - 120 Al	16 - 120 Al	4,6 - 13,5	4,6 - 13,5	20	130	50
SL4.26	16 - 120 Al/Cu	16 - 120 Al, 16 - 95 Cu	4,6 - 14,0	4,6 - 14,0	20	120	50
SL8.21	50 - 240 Al	50 - 240 Al	7,7 - 20,0	7,7 - 20,0	44	290	25
SL14.2	50 - 240 Al/Cu	50 - 185 Al, 50 - 150 Cu	7,7 - 20,0	7,7 - 20,0	44	280	25

8. Защитные элементы

Защитные кожуха SP14 (SP15, SP16)

Применяются на ответвительных (соединительных) зажимах в целях предотвращения возможности прикосновения к токоведущим частям и для защиты от атмосферных воздействий. Кожуха устанавливаются дренажными отверстиями вниз для возможного стока конденсата. Кожуха изготовлены из пластмассы, стойкой к атмосферным воздействиям и ультрафиолетовому излучению.



SP15

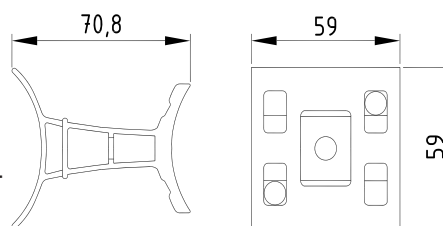
Тип	Тип зажима	Максимальное сечение провода, мм ²	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SP14	SM1.11, SM1.11, SL2.11	50	10	100
SP15	SM2.11, SM2.21, SM2.25, SL4.21, SL4.25, SL4.26, SL37.1, SL37.2, SL37.27, SL39.2	150	30	100
SP16	SM4.21, SL8.21, SL14.2, SLW25.2, SEW20, SEW21	240	40	40

Бандажные ремешки PER15

Тип	Длина бандажа, мм	Ширина бандажа, мм	Материал	D – max диаметр пучка проводов, мм	Допустимые нагрузки, Н	Масса, кг	Количество в упаковке, шт.
PER15.1R	200	4,8	полиамид	5 - 50	355	0,001	500/4000
PER15.2R	290	4,8	полиамид	5 - 80	355	0,002	100/2500
PER15.3R	370	4,8	полиамид	5 - 100	355	0,002	100/2000

Дистанционный бандаж SO75.100

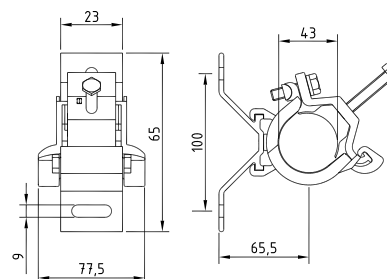
Используется для крепления кабеля на опорах при помощи болтов, шурупов или бандажной ленты со скрепой. Для фиксации кабеля, бандаж оснащен стальными ремешками, покрытыми краской.



Тип	Диаметр проводов, мм	Просвет, мм	Масса, г	МРН, кН	Количество в упаковке, шт.
SO75.100	45 -100	50	100	4	15

Поддерживающий зажим SO125

Используются для монтажа проводов на бетонных, кирпичных или деревянных стенах по прямой линии или под углом 30°.



Тип	Сечение проводов, мм ²	Диаметр проводов, мм	Момент затяжки, Н·м	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SO125	4x(16-120)	12 - 44	10	330	25

9. Металлоконструкции

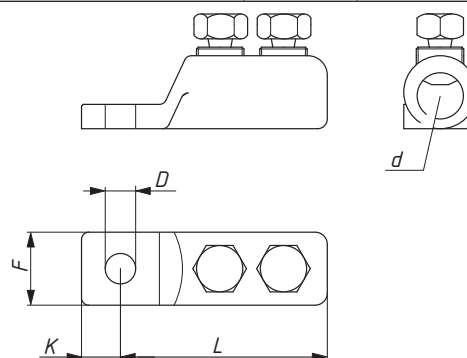
Лента бандажная стальная **SOT37.2R** и Бугель **SOT36.2R**

Применяются для крепления крюков или кронштейнов SOT29.10R, SOT39R, SOT76R, SO253R, SO279R на железобетонных и металлических опорах, так же может применяться для крепления заземляющего спуска к стойке опоры. Бандажная лента SOT37.2R и Бугель SOT36.2R, изготовлены из нержавеющей стали. Для наложения требуется приспособление СТ42.

Тип	Описание	Размеры	Подбор для одного крюка (1 комплект)			Масса, г	Количество в упаковке, шт.
			Кол-во, м	Кол-во витков	Усилие на разрыв совместно с SOT36.2R, кН		
SOT37.2R	Стальная лента	0,75 x 19	2,6	2 x 1	10,7	115 г/м	25 м
			5,2	2 x 2	21,4		
SOT36.2R	Бугель	-	2 шт		-	15 г/шт	100 шт.

Кабельные наконечники с болтами со срывной головкой **LUG**

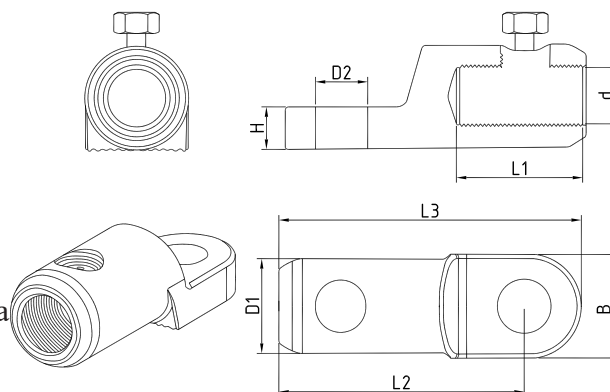
Используются для подключения алюминиевых или медных проводников к шинам распределительных щитов. Наконечники изготовлены из коррозионностойкого алюминиевого сплава с гальваническим покрытием. Для получения надежного контакта необходимо затягивать болты до срыва головки.



Тип	Сечение, мм	L, мм	F, мм	K, мм	D, диаметр крепежного отверстия под болт, мм	Диаметр проводов, мм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
LUG6-50/8LVTIN	6 - 50	60	19,3	10	8,5	3-10	39	100
LUG6-50/12LVTIN	6 - 50	60	19,3	10	12,5	3-10	38	100
LUG50-95/10LVTIN	50 - 95	86	24,2	12,5	10,5	7-15	87	100
LUG50-95/14LVTIN	50 - 95	86	24,2	12,5	14,5	7-15	79	100
LUG95-185/12LVTIN	95 - 185	101	29,4	16	12,5	10-19	141	50
LUG95-185/16LVTIN	95 - 185	101	29,4	16	16,5	10-19	135	50

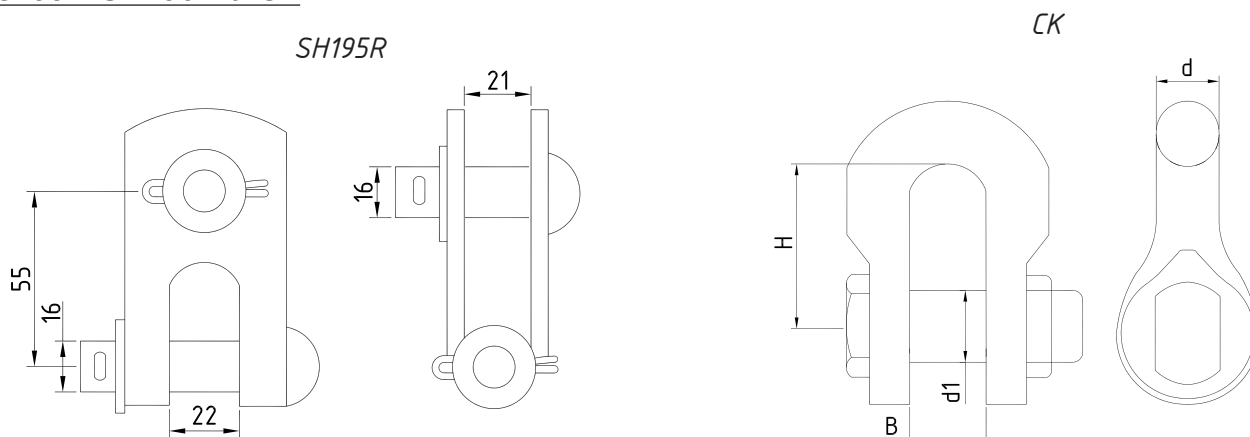
Кабельные наконечники **SML**

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.



Тип	Сечение жилы, мм ²	L ₁ , мм	L ₂ , мм	L ₃ , мм	B, мм	d, мм	D1, мм	D2, мм	H, мм	Масса, г
SML1.17	Al/Cu 10-95	32	59,5	74	26	14	26	13	10	95
SML1.172	Al/Cu 10-95	32	59,5	74	26	14	26	17	10	95
SML2.27	Al/Cu 70-240	57	103	119	34	20	34	13	14	280
SML2.272	Al/Cu 70-240	57	103	119	34	20	34	17	14	275

Скобы SH195R и СК

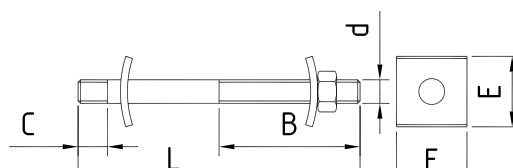


Скобы типа SH195R, СК предназначены для перехода с шарнирного цепного соединения на соединение типа “палец-проушина”, изменения расположения оси шарнирности, сцепления арматуры, рассчитанной на разные нагрузки.

Тип	Размеры, мм				Разрушающая нагрузка, кН	Масса, кг
	B	H	d	d1		
СК-12-1А	23	65	18	22	120	0,91
СК-16-1А	26	70	20	25	160	1,22

Двухсторонние болты SOT4R

Используется для монтажа накручивающихся крюков типа PD.

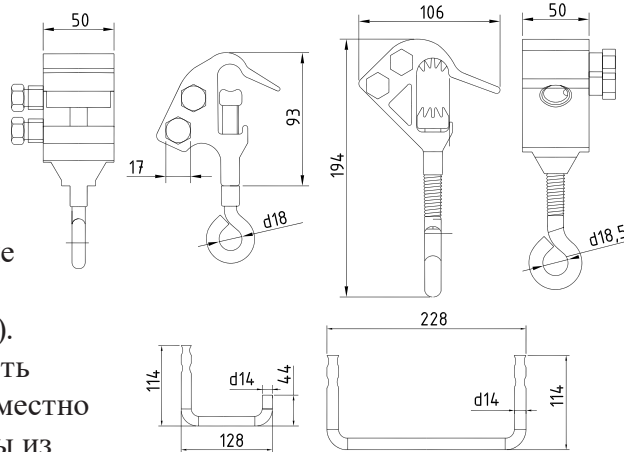


Тип	КОД GTIN	d	C, мм	B, мм	E, мм	L, мм	МРН, кН		Масса, г	Количество в упаковке, шт.
							Fy	Fx		
SOT4.8R	6418677448126	M16	25	120	60	240	2,0	15,4	500	20
SOT4.9R	6418677448126	M16	25	120	60	280	2,0	15,4	610	20
SOT4.10R	6418677448164	M16	25	120	60	360	2,0	15,4	690	20
SOT4.5R	6418677448157	M20	25	120	60	240	4,0	15,5	600	20
SOT4.6R	6418677448140	M20	25	120	60	280	4,0	15,5	720	20
SOT4.7R	6418677448133	M20	25	120	60	360	4,0	15,5	870	20

10. Зажимы для подключения переносных заземлений

Прокалывающие зажимы и скобы для подключения переносных заземлений

Зажимы SLW36 применяются для установки переносного заземления на ВЛ с защищенным проводом 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. Для медных проводов 25 - 95 мм² необходимо использовать луженую гильзу PSS830.



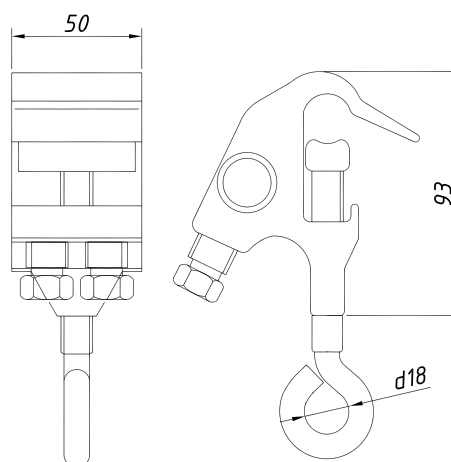
Тип	Сечение провода, мм ²		Диаметр проводов, мм		Момент затяжки, Нм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
	Магистраль	Ответвление	Магистраль	Ответвление			
SLW36	50 - 157 PAS/BLL-T	50 - 157 PAS/BLL-T	12,7 - 22,3	12,7 - 22,3	40	494	24
SL30	25 - 150 Al	25 - 150 Al	6,5 - 17,5	6,5 - 17,5	40 / 44	476	24
SL30.1	25 - 150 Al	25 - 150 Al	6,5 - 14,5	6,5 - 14,9	40 / 44	440	24

Тип	Форма скобы	Момент затяжки, Нм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
PSS923	Г - образная	40	109	100
PSS924	П - образная	40	181	50

PSS830	гильза, D _{внут} = 16 мм, D _{внеш} = 18 мм	Сечение проводов 25 - 95 мм ² , Cu	8	300
--------	--	---	---	-----

Плашечные зажимы для подключения переносных заземлений **SL30.1**

Зажимы используются для оперативного отключения 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 СТ48.64).

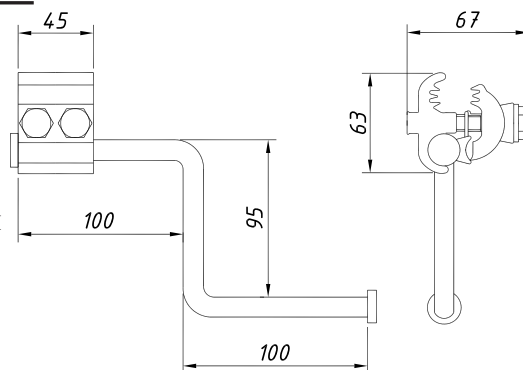


Тип	Сечение провода, мм ²		Диаметр проводов, мм		Момент затяжки, Нм	Винт	Масса, г	Уп-ка, шт.
	Магистраль	Ответвление	Магистраль	Ответвление				
SL30.1	25 - 150 Al	25 - 150 Al	6,5 - 14,5	6,5 - 14,9	Магистраль - 40 Отпайка - 44	Коуш M12 + 2xM16x1,5	440	24

11. Устройства защиты от грозовых перенапряжений

Устройства защиты от повреждений дугой **SEW20.3**

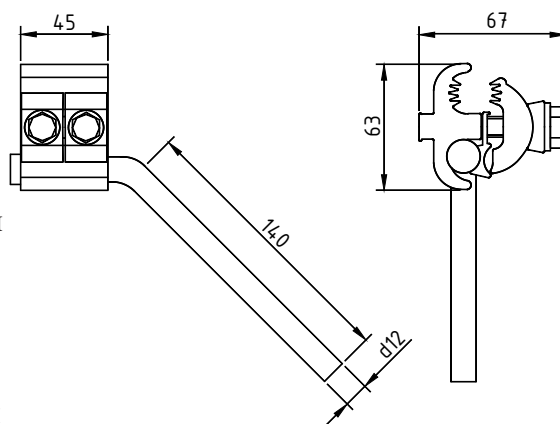
Устройства аналогичны устройствам SEW20, SEW21. «Защитные рога» имеют горизонтальный участок, предназначенный для установки переносного заземления. Могут монтироваться на ВЛ без алюминиевого шунта и служить только для установки переносных заземлений.



Тип	Сечение защищенного провода, мм ²	Наличие шунта в комплекте	Усилие затяжки, Нм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SEW20.3	35 - 157	-	40	560	24
SEW20.4	35 - 157	+	40	670	24
SEW21.3	150 - 241	-	40	560	24
SEW21.4	150 - 241	+	40	670	24

Устройства защиты от повреждений дугой **SEW20, SEW21**

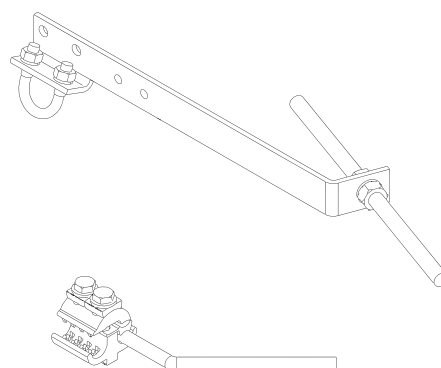
Используются на ВЛ 6-20 кВ с защищенными проводами для защиты от повреждений дугой. В полной комплектации устройство включает в себя прокалывающий зажим, «защитный рог» и шунт в виде алюминиевой проволоки (сечение 25 мм², длина 2,1 м). Шунт соединяет рог и прокалывающий зажим с шейкой изолятора. Монтируются 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.



Тип	Сечение защищенного провода, мм ²	Наличие шунта в комплекте	Усилие затяжки, Нм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SEW20.1	35 - 157	-	40	499	24
SEW20.2	35 - 157	+	40	642	24
SEW21.1	150 - 241	-	40	516	24
SEW21.2	150 - 241	+	40	660	24

Искровые промежутки SDI20.3

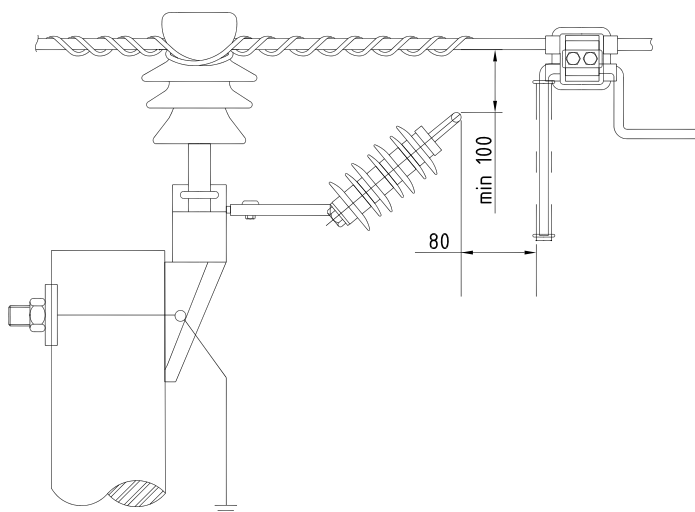
Устройства аналогично устройствам SEW20, SEW21 и SEW20.3. Применяются, в случае если расстояние между проводами составляет более 600 мм. Конструкция SDI20.3 в отличие от SEW20, SEW21 и SEW20.3 дополнена искровым промежутком между «защитным рогом» и металлической траверсой. Искровой промежуток L в разряднике 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	Сечение защищенного провода, мм ²	Тип изолятор	Тип верхнего электрода	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SDI20.2	35 - 157	опорный	прямой	1859	12
SDI20.3	35 - 157	штыревой	прямой	1350	9
SDI20.469	35 - 157	штыревой	Г - образный	1695	9
PSS715	штыревой	-	-	1079	12

Искровые промежутки с ограничителями перенапряжений SDI46 и SDI48

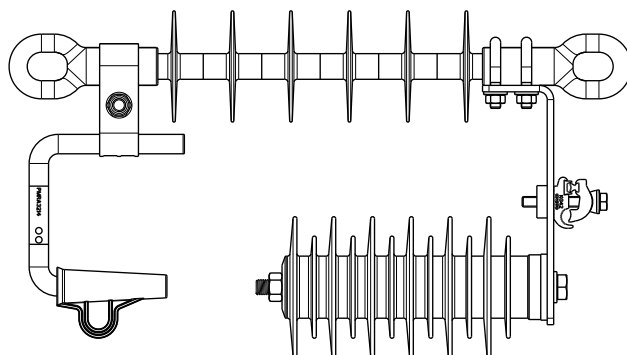
Используется на траверсах прямых участков линии. В отличие от искровых промежутков SDI20.3 и SDI25 искровой промежуток дополнен последовательно включенным нелинейным ограничителем перенапряжений (ОПН). Комплект включает в себя ОПН, кронштейн, прокалывающий зажим, дугозащитный рог и защитный кожух. Длина искрового промежутка в разряднике должна быть установлена 40÷50 мм для 10 кВ и 70÷80 мм для 20 кВ и 85÷95 для 35 кВ.



Тип	Сечение защищенного провода, мм ²	Тип изолятор	Класс напряжения сети, кВ	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
С прокалывающим зажимом SEW20 с кожухом					
SDI46.710	35 - 157	штыревой	10	2300	1
SDI46.510	35 - 157	опорный	10	3160	1
SDI46.7	35 - 157	штыревой	20	3000	1
С герметичным прокалывающим зажимом SEW30					
SDI48.710	35 - 157	штыревой	10	2300	1
SDI48.7	35 - 157	штыревой	20	3000	1
SDI48.545	35 - 157	опорный	35	5400	1

Искровые промежутки с ограничителями перенапряжений **SDI46 и SDI48**

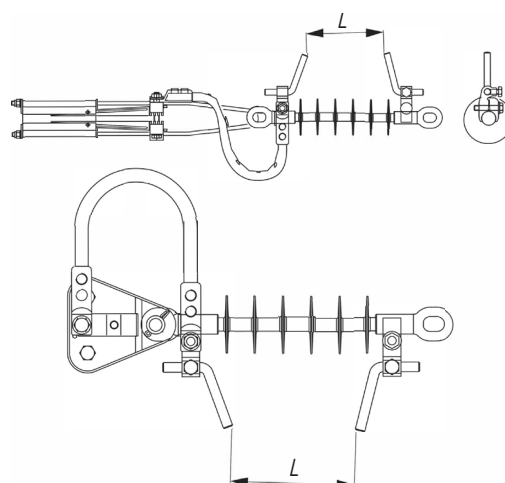
Используется на опорах анкерного типа. В отличие от искровых промежутков SDI27 и SDI10.2 искровой промежуток дополнен последовательно включенным нелинейным ограничителем перенапряжений (ОПН). Комплект включает в себя ОПН, кронштейн, дугозащитный рог. Длина искрового промежутка в разряднике должна быть установлена 45 ± 5 мм для 10 кВ и 75 ± 5 мм для 20 кВ.



Тип	Тип оконцевателей	Класс напряжения сети, кВ	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SDI48.812	проушина / проушина	10	2619	1
SDI48.824	проушина / проушина	20	3000	1

Устройства защиты от дуги **SDI27 (SDI27.1)** для подвесных и натяжных линейных изоляторов

Используется на опорах ВЛЗ с подвесными и натяжными линейными изоляторами. Комплект включает в себя два «защитных рога», кабельный наконечник, прокалывающий зажим и 500 мм провода сечением 95 мм^2 . SDI27.1 поставляется без прокалывающего зажима. 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.

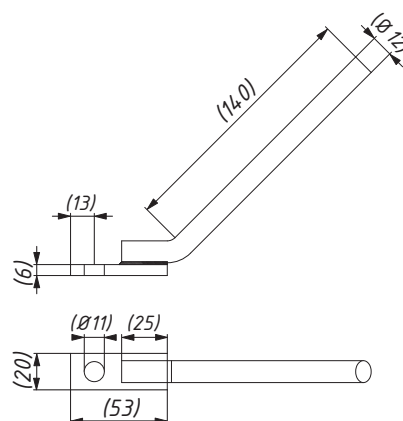


Тип	Сечение защищенного провода, мм^2	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SDI27	35 - 157	1400	10
SDI27.1	35 - 157	830	9

Дугозащитный рог **PSS465** для анкерных зажимов

Используется с анкерными зажимами SO85, SO105 и SO146 на защищенных проводах. Дугозащитный рог изготовлен из стали горячей оцинковки и снабжен болтом и гайкой.

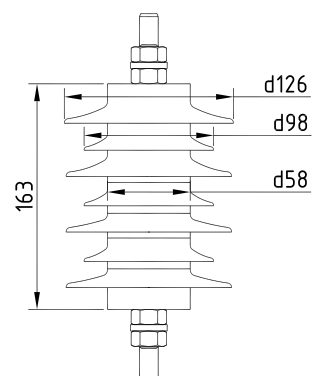
Тип	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
PSS465	258	25



12. Ограничители перенапряжений

Ограничитель перенапряжения **HE-S**

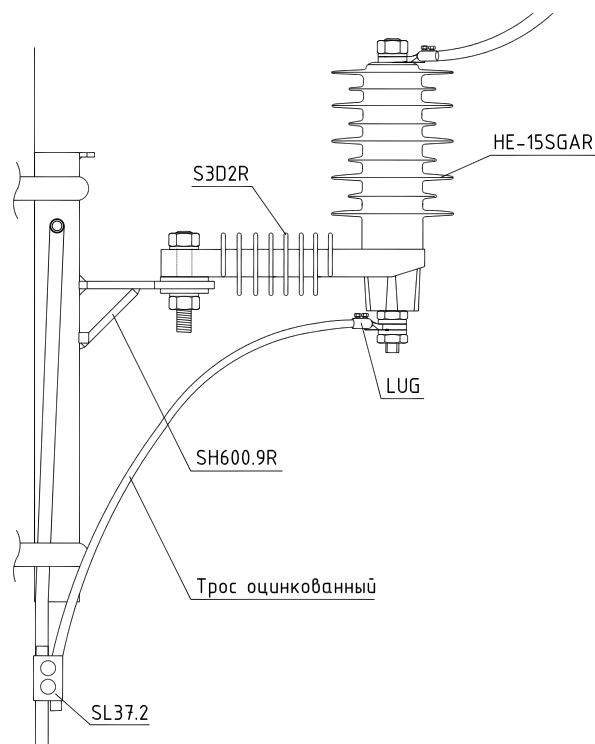
Предназначены для защиты воздушных линий электропередачи от грозовых и коммутационных перенапряжений, трансформаторов и выключателей.



Тип	Номинальный разрядный ток, кА	Напряжение сети / Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение $U_{НР}$	Допустимая механическая нагрузка, Н·м	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
HE-09SGAR	10	6 / 7,2	100	1300	1
HE-15SGAR	10	10 / 12,0	100	1700	1
HE-S09SGAR	10	6 / 7,65	200	1300	1
HE-S24SGAR	10	20 / 20,0	200	2100	1
HE-S42SGAR	10	35 / 48,0	200	3400	1

Изолирующий кронштейн с расцепителем **S3D2R**

Изолирующий кронштейн обеспечивает изоляцию между ограничителем и заземленными частями при коротком замыкании. Кронштейн S3D2R снабжен разъединителем, предотвращающим замыканию на землю, при повреждении ОПН импульсом тока, превышающем энергоемкость ограничителя, разъединитель автоматически отключает его от заземляющего проводника и ОПН совместно кронштейном, работает как изолятор. Также, разъединитель служит в качестве индикатора состояния ограничителя при повреждении.



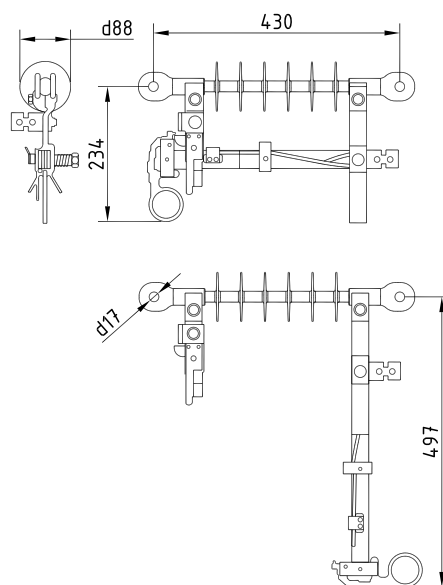
Тип	Напряжение сети, кВ	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
S3D2R	6 - 20	500	3

13. Линейный разъединитель

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 СТ48.64. 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. Ток отключения для воздушных сетей - 10 А. Ток отключения для сетей с кабельными вставками - 10 А.

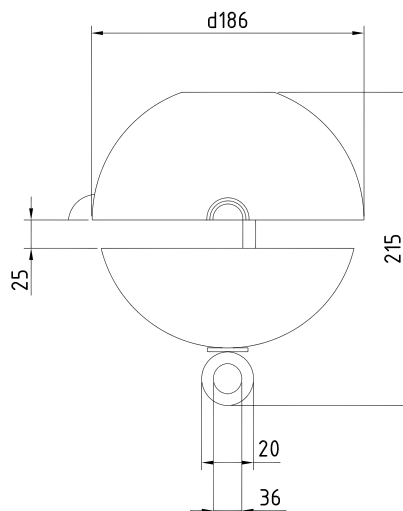


Тип	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	Ток 1-сек. КЗ, кА	Длина пути утечки, мм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SZ24	до 24 кВ	400	10	628	9600	3

14. Маркеры проводов

Маркеры проводов **SP43**

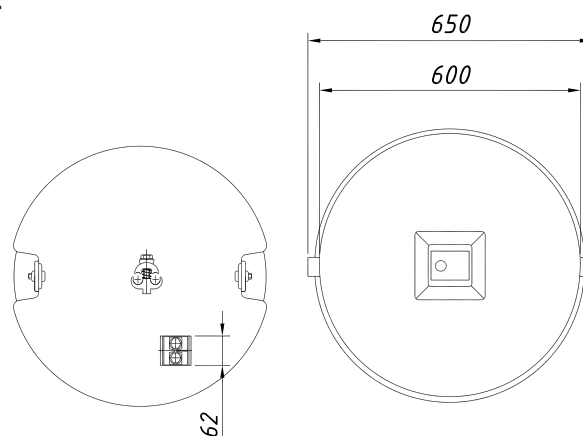
Применяются для обозначения проводов ВЛ. Устанавливаются на пересечениях водных преград, переходах через автомобильные дороги, в местах миграции птиц и вблизи аэропортов. Предотвращают схлестывание проводов. Легко устанавливаются на линии при помощи любой стандартной оперативной штанги, например СТ48. Используются на проводах А, АС, ААС, АААС, АСРС и стальных проводах. Маркеры проводов изготовлены из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению.



Тип	Цвет верх - вниз	Диаметр, мм	Максимальный диаметр провода, мм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SP43	оранжевый	200	4,4 - 21,0	400	10
SP43.1	оранжевый + световозвращающий	200	4,4 - 21,0	400	10
SP43.3	красный-белый	200	4,4 - 21,0	400	10

Заградительные авиационные шары **SP48R**

Заградительные авиационные шары обозначают воздушные линии электропередачи, на которых они подвешены. Диаметр шаров 600 мм. Шары выполнены 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.



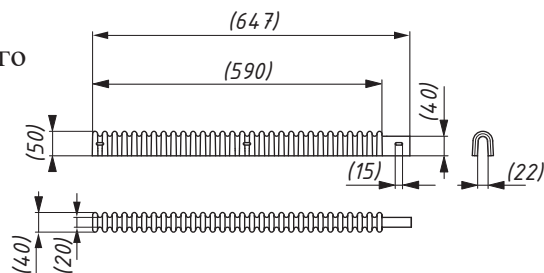
Тип	Цвет верх - вниз	Диаметр, мм	Максимальный диаметр провода, мм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SP48R	красный-белый	600	8,0 - 20,0	5418	1
SP48.2R	белый	600	8,0 - 20,0	5458	1
SP48.3R	красный	600	8,0 - 20,0	5458	1

15. Устройства защиты от птиц и веток деревьев

Комплект защиты от птиц **SP31.3**

Гибкий кожух на провод, прилегающий к изолятору. Может применяться совместно с SP36.3 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	Масса, г	Комплектация
SP31.3	330	3 кожуха, ремешки для монтажа

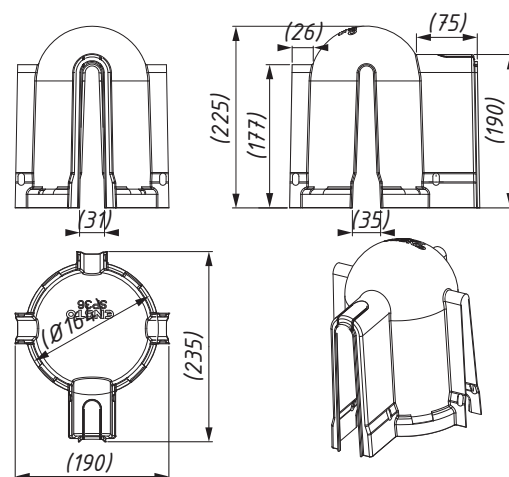


Комплекты защиты от птиц **SP36.3 и SP52.3**

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 SP52.3 состоит из одного кожуха из комплекта SP36.3 и двух гибких кожухов из комплекта SP31.3.

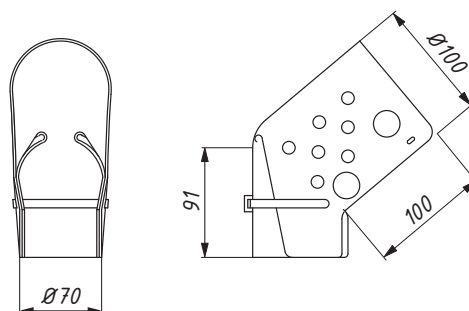
Тип	Масса, г	Комплектация
SP36.3	650	3 - кожуха, ремешки для монтажа
SP52.3	550	3 - кожуха из комплекта SP36.3, 6 - гибких кожухов из комплекта SP31.3, ремешки для монтажа



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.

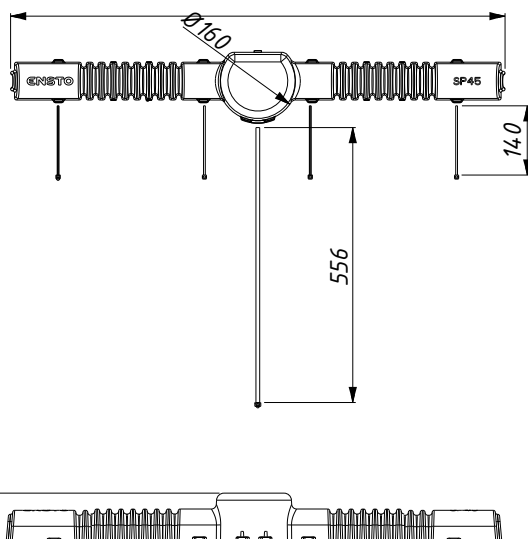
Тип	Масса, г	Комплектация
SP38.3	400	3 - кожуха, ремешки для монтажа



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	Масса, г	Комплектация
SP45.3	875	3 - кожуха, ремешки для монтажа

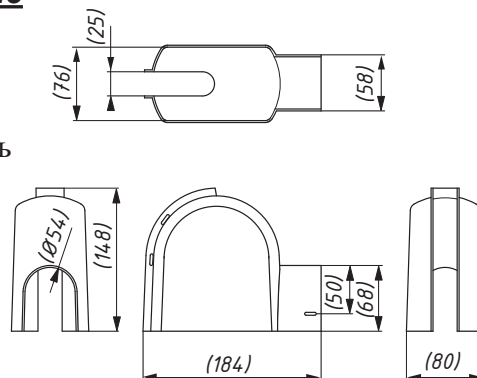


Комплект защиты от птиц для кабельных муфт SP46.3

Предотвращает короткое замыкание от больших птиц и града на ОПН и концевых кабельных муфтах в сетях 6-35 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	Масса, г	Комплектация
SP46.3	226	3 - кожуха, ремешки для монтажа

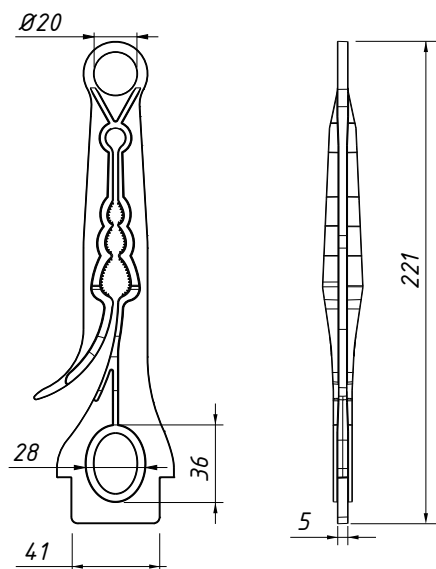


Комплект защиты от веток ST149.3

Используется для защищенных проводов и предохраняет от веток, скользящих вдоль проводов в сторону устройств защиты от дуги или других частей линии, находящихся под напряжением.

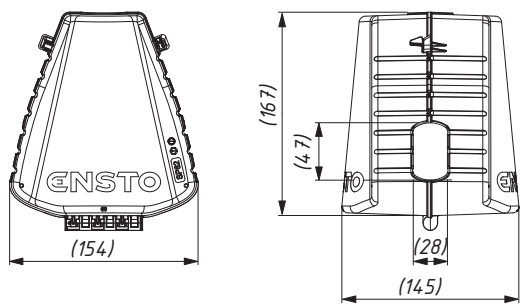
Комплект состоит из трех ограничителей, изготовленных из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению. Может быть установлен под напряжением с помощью приспособления СТ48.64.

Тип	Сечение защищенного провода, мм ²	Диаметр провода, мм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
ST149.3	35 - 157	8,0 - 23,0	70	1

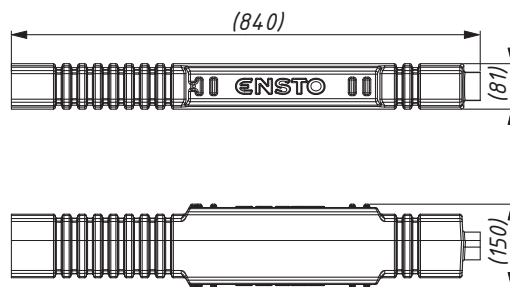


Устройство защиты от птиц SP62.3 и SP63.3

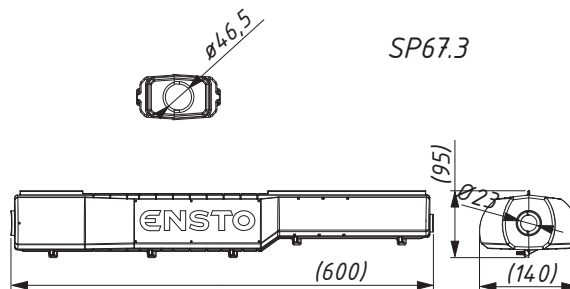
Применяются совместно с анкерными и поддерживающими зажимами. Изделия изготовлены из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению.



SP62.3



SP67.3



SP63.3

Тип	Тип зажима	Масса, г	Комплектация
SP62.3	SO181.6	390	3 - кожуха
SP63.3	SO255	891	3 - кожуха
SP67.3	SO256	1392	3 - кожуха

16. Кабельные муфты***Термоусаживаемые концевые муфты для наружной установки НОТНW1***

Муфты марки НОТНW1 применяются для наружной установки для кабеля типа "Multi-wiski" (АНХАМК-WM и АПвЭаПг).

Концевая муфта для универсального кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 10 кВ и 20 кВ. Марки муфт с буквой L комплектуется кабельными наконечниками со срывными головками. Комплект трехфазный.

Тип	Код GTIN	Сечение жилы, мм ²		Диаметр юбки, мм	Длина муфты, мм	Кол-во юбок на фазе	Количество в упаковке, шт.
		6/10 кВ	20 кВ				
Без наконечников							
НОТНW1.2402	6418677446894	50-120	25-95	90	420	3	1
НОТНW1.2403	6418677446900	120-240	95-240	115	420	3	1
НОТНW1.2404	6418677446917	240-300	150-300	115	420	3	1
С наконечниками (диаметр крепежного отверстия под болт - 13 мм)							
НОТНW1.2402L	6418677446740	50-120	25-95	90	420	3	1
НОТНW1.2403L	6418677446757	120-240	95-240	115	420	3	1
НОТНW1.2404L	6418677446955	240-300	150-300	115	420	3	1

Концевые муфты холодной усадки для наружной установки СОТW1

Муфты марки СОТW1 применяются для наружной установки для кабеля типа "Multi-wiski" (АНХАМК-WM и АПвЭаПг).

Для оконцевания экрана каждой фазы в комплект включены пружина постоянного усилия и коса заземления. Комплект трехфазный.

Тип	Код GTIN	Сечение жилы, мм ²		Диаметр юбки, мм	Длина муфты, мм	Диаметр изоляции, мм	Кол-во юбок на фазе	Количество в упаковке, шт.
		6/10 кВ	20 кВ					
С наконечниками (диаметр крепежного отверстия под болт - 13 мм)								
СОТW1.2402L	6438100304225	35-95	35-95	62	265	мин. 13,2	3	1
СОТW1.2403L	6438100304232	95-240	95-240	62	270	мин. 17,6	3	1
СОТW1.2404L	6438100304249	240-300	185-300	62	310	мин. 24,2	3	1
СОТW1.2405L		400-630	400-630	62	490	мин. 31,1	3	1
СОТW1.2406L		630-1000	630-1000	62	480	мин. 36,8	3	1

Термоусаживаемые концевые муфты для внутренней установки НІТНW1

Муфты марки НІТНW1 применяются для внутренней установки для кабеля типа "Multi-wiski" (АНХАМК-WM и АПвЭаПг).

Концевая муфта для универсального кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 10 кВ и 20 кВ. Марки муфт с буквой L комплектуется кабельными наконечниками со срывными головками. Комплект трехфазный.

Тип	Код GTIN	Сечение жилы, мм ²		Диаметр юбки, мм	Длина муфты, мм	Кол-во юбок на фазе	Количество в упаковке, шт.
		6/10 кВ	20 кВ				
Без наконечников							
НІТНW1.2402	6418677446795	50-120	25-95	90	420	3	1
НІТНW1.2403	6418677446801	120-240	95-240	115	420	3	1
НІТНW1.2404	6418677446818	240-300	150-300	115	420	3	1
С наконечниками (диаметр крепежного отверстия под болт - 13 мм)							
НІТНW1.2402L	6418677446726	50-120	25-95	90	420	3	1
НІТНW1.2403L	6418677446733	120-240	95-240	115	420	3	1
НІТНW1.2404L	6418677446856	240-300	150-300	115	420	3	1

Концевые муфты холодной усадки для внутренней установки *CITW1*

Муфты марки CITW1 применяются для внутренней установки для кабеля типа "Multi-wiski" (АНХАМК-WM и АПвЭаПг).

Для оконцевания экрана каждой фазы в комплект включены пружина постоянного усилия и коса заземления. Комплект трехфазный.

Тип	Код GTIN	Сечение жилы, мм ²		Диаметр юбки, мм	Длина муфты, мм	Диаметр изоляции, мм	Кол-во юбок на фазе	Количество в упаковке, шт.
		6/10 кВ	20 кВ					
С наконечниками (диаметр крепежного отверстия под болт - 13 мм)								
CITW1.2402L	6438100304225	35-95	35-95	62	265	мин. 13,2	3	1
CITW1.2403L	6438100304232	95-240	95-240	62	270	мин. 17,6	3	1
CITW1.2404L	6438100304249	240-300	185-300	62	310	мин. 24,2	3	1
CITW1.2405L	6438100322922	400-630	400-630	62	490	мин. 31,1	3	1
CITW1.2406L	6438100322960	630-1000	630-1000	62	480	мин. 36,8	3	1

Термоусаживаемые соединительные муфты *HJW11* для одножильного кабеля типа "Multi-wiski"

Соединительные муфты HJW11 применяются для универсальных кабелей типа "Multi-wiski" (АНХАМК-W и АПвЭаПг) с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 10 кВ, 20 кВ и экраном из алюминиевой фольги. Марки муфт с буквой С комплектуются кабельными соединителями со срывными головками. Комплект трехфазный.

Тип	Код GTIN	Сечение кабеля, мм ²		Количество в упаковке, шт.
		6/10 кВ	20 кВ	
Без соединителей				
HJW11.2402	6418677446993	50-95	25-95	1
HJW11.2403	6418677447006	120-240	95-240	1
HJW11.2404	6418677447013	240-300	150-300	1
С соединителями				
HJW11.2402C	6418677447051	50-95	25-95	1
HJW11.2403C	6418677447068	95-240	95-240	1
HJW11.2404C	6418677447075	240-300	150-300	1

Соединительные муфты холодной усадки *CJW11* для одножильного кабеля типа "Multi-wiski"

Соединительные муфты холодной усадки CJW11 применяются для универсальных кабелей типа "wiski" (АНХАМК-WM и АПвЭаПг) с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 10 кВ и 20 кВ и экраном из алюминиевой фольги. Марки муфт с буквой С комплектуются кабельными соединителями со срывными головками. Комплект трехфазный.

Тип	Код GTIN	Сечение кабеля, мм ²		Диаметр изоляции, мм	Количество в упаковке, шт.
		6/10 кВ	20 кВ		
Без соединителей					
CJW11.2402C	6418677446993	35-95	35-95	мин. 13,2	1
CJW11.2403C	6418677447006	95-240	95-240	мин. 17,6	1
CJW11.2404C	6418677447013	240-300	185-300	мин. 24,2	1

Тип	Код GTIN	Сечение кабеля, мм ²		Количество в упаковке, шт.
		6/10 кВ	20 кВ	
С соединителями				
HJW11.2402C	6418677447051	35-95	25-95	1
HJW11.2403C	6418677447068	95-240	70-240	1
HJW11.2404C	6418677447075	185-300	150-300	1

Соединительные муфты **CJW11** холодной усадки для одножильного кабеля типа "Wiski", "Multi wiski"

Тип	Код GTIN	Сечение кабеля, мм ²		Диаметр изоляции, мм	Количество в упаковке, шт.
		6/10 кВ	20 кВ		
С соединителями					
CJW11.2402C	6438100304386	35-95	35-95	мин. 13,2	1
CJW11.2403C	6438100304393	95-240	95-240	мин. 17,6	1
CJW11.2404C	6438100304409	240-300	185-300	мин. 24,2	1

Дополнительные комплекты **SJEW** для соединения одножильных кабелей с проводочным экраном с трехжильными

Дополнительный комплект SJEW применяется при соединении 3-х жильного кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 10 кВ и 20 кВ с общим медным проводочным экраном с кабелем типа АНХАМК-В при использовании базового комплекта HJW11. Дополнительный комплект SJEW применяется для соединения экранов универсального кабеля с несущим тросом.

Тип	Код GTIN	Сечение кабеля, мм ²		Количество в упаковке, шт.
		6/10 кВ	20 кВ	
SJEW10	6418677449154	35-240		1
SJEW13	6438100307141		25-300	1
SJEW42	6418677449345	25-150	25-70	1
SJEW43	6418677449352	150-300	95-300	1

Дополнительные комплекты **SJCW** заземления экрана или брони

Дополнительные комплекты SJCW применяются совместно с базовыми комплектами типа НТ1, НОТ1 при установке на универсальные кабели типа "Wiski".

Тип	Код GTIN	Сечение кабеля, мм ²		Количество в упаковке, шт.
		6/10 кВ	20 кВ	
SJCW2595.1	6418677446351	25-95	25-95	1
SJCW70240.1	6418677419577	70-240	70-240	1

Литература

1. Правила устройства электроустановок ПУЭ седьмое издание.
2. Одноцепные железобетонные опоры со стойками С112, СВ11 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. Методические указания по защите распределительных электрических сетей напряжением 0,4 - 10 кВ от грозовых перенапряжений. Москва, ОАО "РОСЭП", 2004г.
9. Расчетные пролеты для железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по ПУЭ 7 издания (дополнение к проектам опор). Шифр проекта 24.0066 - ОАО "РОСЭП".
10. Пособие по проектированию ВЛЗ 10 кВ с линейной арматурой компании ENSTO, шифр 25.0001.
11. Расчетные пролеты для опор на базе железобетонных стоек СВ164-20 для ВЛ 10 кВ с неизолированными и защищенными проводами по ПУЭ 7 издания. Шифр 26.1203, 2006г. - ОАО "РОСЭП".
12. СНиП 2.02.01-83 "Основания зданий и сооружений".
13. Руководство по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи и распределительных устройств подстанций напряжением выше 1 кВ. (Энергосетьпроект, №3041 тм, 1977).
14. Проект повторного применения 3.407-150 "Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38, 6, 10, 20 и 35 кВ".
15. Технические решения по применению изолированных проводов SAХКА на ВЛ 10 кВ. Шифр 22.0076 - ОАО "РОСЭП", 2002г.
16. Типовой проект (отраслевой) ОТП.С.03.61.36(и) "Трансформаторная подстанция напряжением 10/0,4 кВ мощностью от 25 до 63 кВа столбового типа", ОАО "РОСЭП", 2003г.
17. Типовые материалы для проектирования (отраслевые) "Разъединительные пункты 10 кВ", Арх. №9.0240, Сельэнергопроект.
18. СНиП 12-03-2001и «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».
19. СНиП 12-03-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»

Обложка

ЭНЕРВИК

198205, Санкт-Петербург
Таллинское шоссе, 206
тел.: +7 (812) 325 93 40

105062, Москва
Подсосенский пер.,
д. 20, стр. 1

690002, Владивосток
ул. Комсомольская, д.3,
оф.310
тел.: +7 (423) 276 5531

630054, Новосибирск
ул. Крашенинникова,
д. 3/1, оф. 511
тел.: +7 913 705 2513

