



**ОАО РАО «ЕЭС России»
ОАО «РОСЭП»**

РУМ

**РУКОВОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
СЕТЕЙ**

**6
2005**

Москва

**РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ
СЕТИ**

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
СЕТЕВЫХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

ОАО «РОСЭП»

Р У М

**РУКОВОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО
ПРОЕКТИРОВАНИЮ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ**

Выпуск № 6 2005 год

**Издается с января 1954 года
Периодичность: 6 выпусков в год**

Москва

СОДЕРЖАНИЕ

02. Нормативные материалы общего назначения

ИММ № 02.09-2005 от 30.06.2005

О «Рекомендациях по применению арматуры спирального типа при ремонте проводов и грозозащитных тросов ВЛ 35-750 кВ».....4

03. Номенклатурные каталоги на изделия

ИММ № 03.12-2005 от 22.09.2005

Сведения из номенклатурного каталога ОАО «ПО ЭЛТЕХНИКА» о выпуске камеры сборной КСО-6(10)-Э2 «Онега».....22

06. Низковольтные линии электропередачи

ИММ № 06.03-2005 от 26.09.2005

О линейной арматуре для самонесущих изолированных проводов (СИП) напряжением до 1 кВ компании «ENSTO».....37

12. Прочие ИММ

ИММ № 12.02-2005 от 06.10.2005

Содержание выпусков РУМ за 2005 год.....112

ОАО «РОСЭП»
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию распределительных электрических сетей

30.10.2005

№ 02.06-2005

/О «Рекомендациях по применению арматуры спирального типа при ремонте проводов и грозозащитных тросов ВЛ 35-750 кВ»/

Предприятием ЗАО «Электросетьстройпроект» («ЭССП») разработаны «Рекомендации по применению арматуры спирального типа при ремонте проводов и грозозащитных тросов ВЛ 35-750 кВ».

Настоящие Рекомендации предназначены для применения спиральной арматуры при ремонте проводов и грозозащитных тросов действующих ВЛ напряжением 35-750 кВ.

Рекомендации составлены в соответствии с действующими нормативно-техническими документами на ремонт проводов и грозозащитных тросов ВЛ с использованием имеющихся разработок ЗАО «Электросетьстройпроект» и опыта эксплуатации ВЛ со спиральной арматурой.

Основание: техническая информация предприятия.

За дополнительной информацией следует обращаться:

ЗАО «Электросетьстройпроект»

127566, г. Москва, Высоковольтный проезд, 13 А

Телефон: (095) 234-71-20, 727-43-43

Факс: (095) 234-71-08

E-mail: essp@essp.ru

Директор НИЦ

А.С. Лисковец

**Закрытое акционерное общество
«Электросетьстройпроект»**

Утверждаю:
Генеральный директор
ЗАО «Электросетьстройпроект»
_____ А.В. Тищенко
« _____ » _____ 2005 г.

**Рекомендации по применению арматуры
спирального типа при ремонте проводов
и грозозащитных тросов ВЛ 35-750 кВ**

Разработано: Закрытым акционерным обществом «Электросетьстройпроект»

Исполнители: Рыжов С.В., Цветков Ю.Л., Кравченко В.А.

Москва, 2005 год

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Назначение и область применения.....	7
2. Конструктивные особенности спиральной арматуры для ремонта проводов и грозозащитных тросов.....	7
2.1. Основные свойства спиральной арматуры.....	7
2.2. Виды спиральной арматуры для ремонта проводов и грозозащитных тросов.....	8
3. Применение спиральной арматуры при ремонте сталеалюминиевых проводов и грозозащитных тросов на ВЛ напряжением 35-750 кВ, находящихся в эксплуатации.....	8
3.1. Характерные дефекты повреждения проводов и грозозащитных тросов при эксплуатации.....	8
3.2. Ремонт проводов и грозозащитных тросов в поддерживающих зажимах.....	9
3.3. Ремонт проводов и грозозащитных тросов в пролете (у соединительного зажима, в местах установки распорок).....	13
3.4. Ремонт проводов в шлейфах анкерных опор.....	18
3.5. Ремонт полых проводов в местах их выхода из аппаратного зажима.....	20
3.6. Замена защитных муфт на проводах, подвешенных в многороликовых подвесах на переходах ВЛ через препятствия.....	20

1. Назначение и область применения

1.1. Настоящие Рекомендации предназначены для применения спиральной арматуры при ремонте проводов и грозозащитных тросов ВЛ напряжением 35-750 кВ.

1.2. Рекомендации составлены в соответствии с действующими нормативно-техническими документами на ремонт проводов и грозозащитных тросов ВЛ с использованием имеющихся разработок ЗАО «Электросетьстройпроект» и опыта эксплуатации ВЛ со спиральной арматурой.

1.3. Рекомендации содержат основные положения по применению спиральной арматуры при ремонте проводов и грозозащитных тросов 35-750 кВ, находящихся в эксплуатации.

1.4. В рекомендациях приведена номенклатура спиральной арматуры, разработанной и выпускаемой ЗАО «Электросетьстройпроект», для ремонта проводов и грозозащитных тросов, и даны ее характеристики.

2. Конструктивные особенности спиральной арматуры для ремонта проводов и грозозащитных тросов

2.1 Основные свойства спиральной арматуры

Арматура спирального типа, основой которой являются проволочные спирали, охватывающие провод или грозозащитный трос, имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными конструкциями, применяемыми в электроэнергетике, в том числе:

- спиральная арматура надежно сохраняет механические характеристики провода и грозозащитного троса за счет равномерного распределения сжимающего усилия по всей длине спирального зажима и обладает демпфирующими свойствами;

- спиральная арматура обеспечивает надежное крепление и защиту проводов и грозозащитных тросов от опасных изгибов, перетиранья, вибрации и других механических воздействий, увеличивая их ресурсную стойкость и, следовательно, срок службы;

- спиральная арматура хорошо сочетается с проводами и грозозащитными тросами, так как сама обладает гибкостью и после монтажа фактически интегрируется с ними в единое целое;

- монтаж спиральной арматуры выполняется без применения специального оборудования и оснастки и не требует высокой квалификации линейного персонала;

- осуществляется визуальная оценка контроля качества произведенного ремонта;

- спиральная арматура позволяет

производить оперативный ремонт и восстанавливать электрические и механические характеристики проводов и грозозащитных тросов, практически, с любыми видами повреждений, что позволяет не только продлить срок службы проводов при эксплуатации, но и в ряде случаев отказаться от их преждевременной замены;

- при повреждении до 100 % токопроводящей части сталеалюминиевых проводов и до 20 % сечения стального сердечника не требуется вырезания поврежденного участка провода, замены вырезанного участка вставкой с использованием двух прессуемых соединителей;

- во многих случаях отпадает необходимость в опускании поврежденного провода или грозозащитного троса на землю, доставку к месту их повреждения прессовой оснастки и т.д., что позволяет значительно сократить сроки и стоимость выполняемых работ;

- при ремонте нескольких мест повреждения провода или грозозащитного троса на одной ВЛ одновременно может участвовать любое количество ремонтных бригад, что позволяет значительно сократить время отключения ВЛ;

- применение спиральной арматуры существенно упрощает и ускоряет как проведение ремонтно-восстановительных работ на действующих линиях, так и при строительстве новых линий.

2.2 Виды спиральной арматуры для ремонта проводов и грозозащитных тросов

Спиральная арматура для ремонта проводов и грозозащитных тросов, включая проведение аварийно-восстановительных работ на ВЛ, по своему назначению подразделяется на следующие виды:

- натяжная;
- поддерживающая;
- ремонтная;
- соединительная;
- шлейфовая;
- защитная.

3. Применение спиральной арматуры при ремонте сталеалюминиевых проводов и грозозащитных тросов на ВЛ напряжением 35-750 кВ, находящихся в эксплуатации

3.1 Характерные дефекты повреждения проводов и грозозащитных тросов при эксплуатации

3.1.1 При длительной эксплуатации ВЛ происходят различные повреждения проводов: обрывы, пережог, оплавление проволок верхнего повива.

3.1.2 Наиболее характерными являются усталостные повреждения проводов из-за вибрации на выходе из поддерживающих зажимов, под гасителями вибрации и у соединительных зажимов.

3.1.3 В шлейфах анкерных опор повреждения возникают в местах соединения проводов из-за плохого электрического контакта, вызванного некачественной сваркой или ослаблением болтовых соединений.

3.1.4 В пролете повреждения проводов, в основном, происходят из-за грозы, набросов, перекрытий высоко-габаритными машинами и механизмами, птицами, при пляске проводов и тросов, а также при повреждении междуфазовых распорок.

3.1.5 На больших переходах ВЛ, где провода смонтированы в роликовых подвесах, они повреждаются разрушающимися при длительной эксплуатации защитными муфтами.

В данном сборнике приведены данные о спиральных зажимах ремонтных, соединительных, шлейфовых и защитных протекторах, которые в основном применяются при ремонте проводов и грозозащитных тросов.

Информация о натяжных спиральных зажимах, которые в основном применяются при строительстве вновь сооружаемых ВЛ, реконструкции старых и при проведении аварийно-восстановительных работ, приведена в «Руководящих материалах по проектированию распределительных электрических сетей» № 3 за 2005 г.

3.1.6 В соответствии с «Типовой инструкцией по эксплуатации воздушных линий электропередачи напряжением 35-800 кВ» (РД 34.20.504-94) при эксплуатации ВЛ допускается уменьшение площади поперечного сечения монопроводов и тросов (алюминиевых, медных, бронзовых, стальных, из сплавов) и проводящей части комбинированных проводов и тросов (алюминия в сталеалюминиевых, бронзы в сталебронзовых, алюминиевого сплава в проводах типа АЖС) до:

- 17 %, но не более четырех проволок при закреплении оборванных или поврежденных проволок бандажами;
- 34 % при ремонте места повреждения с помощью ремонтных зажимов, монтируемых методом опрессования.

При повреждениях провода или троса больше, чем указано выше, а также при обрыве хотя бы одной проволоки сердечника комбинированного провода (троса) необходимо вырезать поврежденный участок провода.

Применение спиральной арматуры позволяет производить ремонт проводов даже при полностью поврежденных алюминиевых повивах и частично поврежденных стальных проволоках сердечника.

3.2 Ремонт проводов и грозозащитных тросов в поддерживающих зажимах

3.2.1 Для ремонта сталеалюминиевых проводов сечением 50-185 мм² и грозозащитных тросов, смонтированных в зажимах поддерживающих глухих типа ПГН 2-6 и ПГН 3-5, имеющих повреждения проволок до 30 % сечения, применяются специальные поддерживающие зажимы типа ПС-ДпрП-... (рисунок 1).

В состав зажима входит:

- протектор (выполняется из отдельных проволочных спиралей), монтируемых на

фазный провод (грозозащитный трос);

- лодочка;

- две силовые пряди спиралей (имеют взаимно противоположное направление навивки, обеспечивают требуемую прочность заделки лодочки на протекторе).

Разрушающая нагрузка зажима не менее 60 кН.

Корпус лодочки сопрягается с линейной арматурой 7-тонного ряда (У1-7-16).

Параметры зажимов типа ПС-ДпрП-01 и ПС-ДпрП-11 приведены в таблице 1.

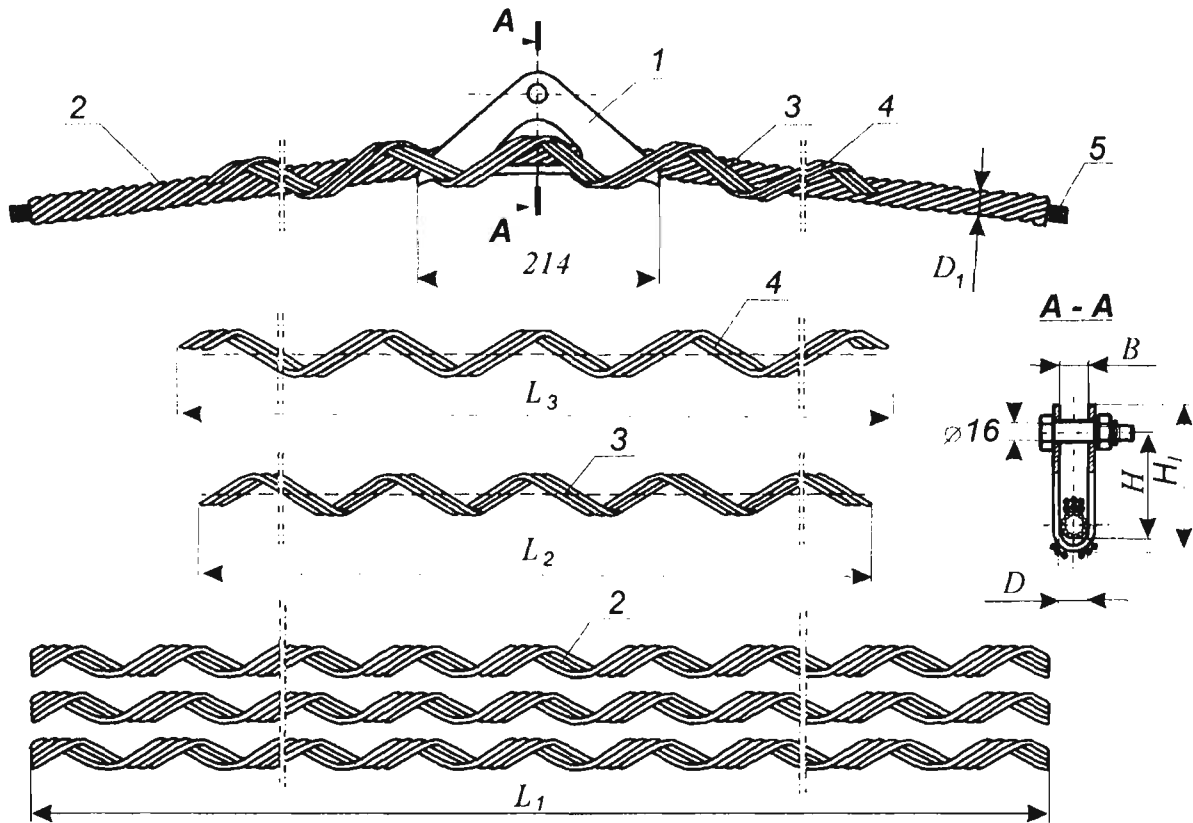


Рисунок 1 - Зажим поддерживающий спиральный типа ПС-ДпрП-..., смонтированный на проводе

- 1 - лодочка; 2 - протектор; 3 - силовая прядь правая (внутренняя);
4 - силовая прядь левая (внешняя); 5 - провод

Таблица 1

Параметры поддерживающих спиральных зажимов типа ПС-ДпрП-01 и ПС-ДпрП-11

Марка зажима	Марка провода (троса)	Лодочка, мм				Протектор, мм		Силовая пряжа, мм		Масса зажима, кг
		D	B	H	H ₁	D ₁	L ₁	L ₂	L ₃	
ПС-9,1П-01	С 50	17,5		51	88	16,9	2000	1300	1300	3,2
ПС-11,0П-01	С 70					16,6				2,8
ПС-9,6П-11	АС 50/8					16,0	1800	800	800	1,7
ПС-11,4П-11	АС 70/11					17,0	1800			1,8
ПС-13,5П-11	АЖС 70/39, АС 95/16	23,0	18,5			21,3	2200			2,5
ПС-15,4П-11	АС 120/19, АС 120/27, АС 70/72					21,5				2,5
						21,2	2200	2,9		
ПС-16,8П-11	АС 150/19			55	91	21,4			1300	1300
						21,4				
ПС-17,1П-11	АС 150/24	25,5	20			24,4	2200			2,9
ПС-17,5П-11	АС 150/34					24,7				
ПС-18,9П-11	АС 185/24, АС 185/29					25,5	2200	2,7		
						24,8				
ПС-19,6П-11	АС 185/43	24,9	2,5							
						25,6				

3.2.2 Для ремонта сталслюминиевых проводов сечением 240-400 мм², смонтированных в зажимах поддерживающих глухих типа ПГН 5-3, при разрушении внешних алюминисвых повивов до 17 % сечения (но не более четырех проволок), применяются защитные спиральные протекторы типа ПЭС-Дпр-01 (из стальной оцинкованной проволоки) или ПЭС-Дпр-02 (из стальной алюминированной проволоки).

Протектор, смонтированный на проводе, свободно помещается в инвентарной лодочке зажима ПГН 5-3 (рис.3). Вместо прокладок, входящих в комплект зажима ПГН 5-3, применяются специальные прокладки под увеличенный диаметр провода с протектором (D₁), которые поставляются вместе с протектором. Параметры протекторов ПЭС-Дпр-01 приведены в таблице 2.

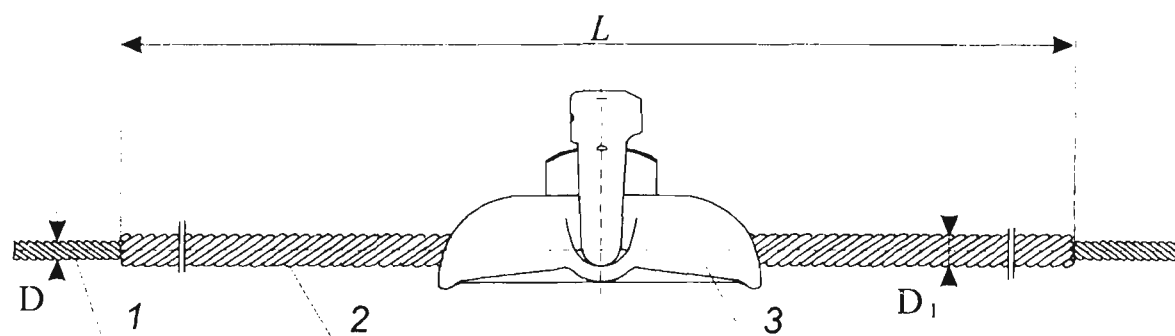


Рисунок 2 - Протектор типа ПЭС-Дпр-01, смонтированный на проводе в лодочке поддерживающего зажима ПГН 5-3

1 - провод; 2 - протектор; 3 - поддерживающий зажим ПГН 5-3

Таблица 2

Параметры протекторов ПЗС-Дпр-01

Марка зажима	Провода по ГОСТ 839, марок: АС, АСКП, АСКС, АСК		L, мм	D ₁ , мм	Масса, кг	Номер прокладки для ПГН 5-3
	Сечение, мм ²	Диаметр D, мм				
ПЗС-21,6-01	240/32 240/39	21,6	2200	28,0	3,0	Д
ПЗС-22,4-01	240/56	22,4	2200	28,8	3,2	Г
ПЗС-24,1-01	300/39	24,0	2300	30,4	3,6	В
	300/48	24,1		30,5		
ПЗС-24,5-01	300/67	24,5	2300	30,9	3,7	Б, В
ПЗС-24,8-01	330/30	24,8	2300	31,2	3,8	Б
	330/43	25,2	2300	31,6		
ПЗС-26,0-01	400/18	26,0	2300	31,6	3,5	А
	400/22	26,6	2300	32,2		
ПЗС-27,5-01	400/51	27,5	2300	33,1	3,5	А

3.2.3 Для ремонта сталеалюминиевых проводов сечением 240-400 мм², смонтированных в зажимах поддерживающих глухих типа ПГН 5-3, при повреждении алюминиевых проволок внешнего повива провода до 100 % (для двухповивных проводов) и до 70 % алюминиевого сечения провода (для трехповивных проводов), следует применять зажимы соединительные типа СС-Дпр-21 (ПГН).

В состав зажима входят:

- токопроводящий повив - отдельные спирали из проволок из алюминиевого сплава;
- два силовых повива (протектора-фиксатора) - спиральные пряди из стальных проволок.

Протектор устанавливается на поврежденный провод и укладывается в лодочку поддерживающего зажима. С обеих сторон лодочки поверх протектора навиваются силовые повивы (рисунок 3).

Зажим комплектуется токопроводящей смазкой и специальной дистанционной прокладкой для крепления в ПГН-5-3.

Длины токопроводящего протектора и протектора-фиксатора выбираются из расчета возможности установки гасителей вибрации.

3.2.4 Для ремонта сталеалюминиевых проводов сечением 240-400 мм², смонтированных в зажимах поддерживающих глухих типа ПГН 5-3, при повреждении до 100 % алюминиевого сечения провода, следует применять зажимы соединительные типа СС-Дпр-31 (ПГН).

В конструкцию зажима входят:

- соединитель - спиральные пряди из стальных проволок, проклеенные компаундом, с внутренней стороны нанесен абразив;
- токопроводящий повив - отдельные спирали из проволок из алюминиевого сплава;
- два силовых повива (протектора-фиксатора) - набор спиралей из стальной оцинкованной проволоки.

Протектор устанавливается на поврежденный провод и укладывается в лодочку поддерживающего зажима. С обеих сторон лодочки поверх протектора навиваются силовые повивы (рисунок 3).

Зажим комплектуется токопроводящей смазкой и специальной дистанционной прокладкой для крепления в ПГН-5-3.

Параметры зажимов соединительных типа СС-Дпр-21(ПГН) и СС-Дпр-31(ПГН) приведены в таблице 3.

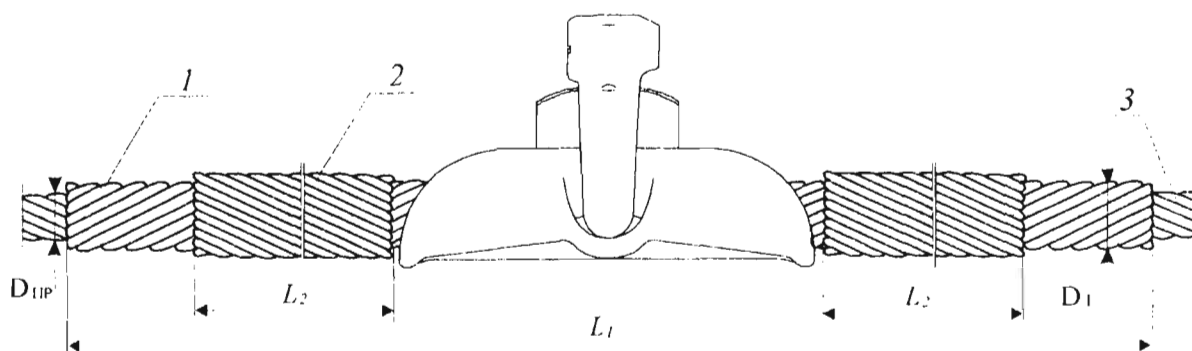


Рисунок 3 - Соединительный спиральный зажим типа СС-Дпр-21 (ПГН) и СС-Дпр-31 (ПГН), смонтированный на проводе в лодочке поддерживающего зажима ПГН 5-3

1 - токопроводящий повив; 2 - протектор-фиксатор; 3 - провод

Таблица 3

Параметры зажимов соединительных типа СС-Дпр-21(ПГН) и СС-Дпр-31(ПГН)

Марка зажима	Провода по ГОСТ 839, марок: АС, АСКП, АСКС, АСК		L ₁ , мм	L ₂ , мм	D ₁ , мм
	Сечение, мм ²	Диаметр D, мм			
СС-21,6-21(ПГН) СС-21,6-31(ПГН)	240/32 240/39	21,6	2200	800	31,6
СС-22,4-21(ПГН) СС-22,4-31(ПГН)	240/56	22,4			
СС-24,0-21(ПГН) СС-24,0-31(ПГН)	300/39 300/48	24,0 24,1	2300	850	32,0
СС-24,5-21(ПГН) СС-24,5-31(ПГН)	300/67	24,5			32,1
СС-24,8-21(ПГН) СС-24,8-31(ПГН)	330/30 330/43	24,8 25,2			32,5
СС-26,0-21(ПГН) СС-26,0-31(ПГН)	400/18 400/22	26,0 26,6			31,8
СС-27,5-21(ПГН) СС-27,5-31(ПГН)	400/51	27,5			32,2
					32,0
			32,6		
			33,5		

3.2.5. При использовании для ремонта проводов спиральных протекторов типа ПЭС-Дпр-01, спиральных зажимов ПС-ДпрП-... и зажимов СС-Дпр-... (ПГН) место установки гасителей вибрации меняется в зависимости от параметров спиральной арматуры - гаситель смещается ближе к поддерживающему зажиму и

монтируется на протекторе. При этом посадочный диаметр плашки гасителя увеличивается и должен выбираться, исходя из диаметра провода с протектором. Расчет места установки гасителей вибрации у поддерживающих зажимов производится по Программе ЭОЛ-2.

3.3 Ремонт проводов и грозозащитных тросов в пролете (у соединительного зажима, в местах установки распорок)

3.3.1. Для ремонта и соединения грозозащитных тросов применяются зажимы соединительные спиральные типа СС-Дпр-01 (рисунок 4).

В конструкцию соединительного зажима входит:

- соединитель - спиральные пряди из стальных проволок, проклеенные компаундом, с внутренней стороны нанесен абразив;
- силовой повив (протектор-фиксатор) - спиральные пряди из стальных оцинкованных проволок.

Параметры зажимов типа СС-Дпр-01 приведены в таблице 4.

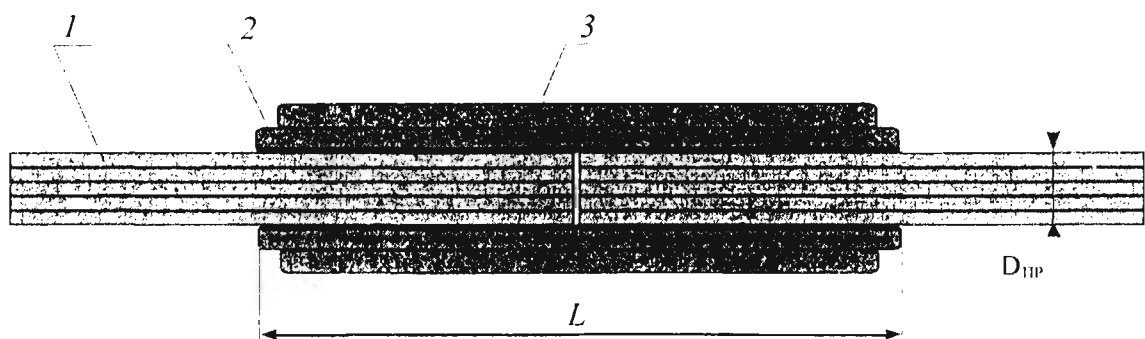


Рисунок 4 - Зажим соединительный спиральный типа СС-Дпр-01 для соединения двух тросов
1 - трос; 2 - соединитель; 3 - протектор-фиксатор

Таблица 4

Параметры зажимов типа СС-Дпр-01

Марка зажима	Тросы по ГОСТ 3062 и ГОСТ 3063		L, мм	Прочность заделки троса, кН, не менее	Масса зажима, кг	Существующий аналог
	Сечение, мм ²	Диаметр, D _{пр} , мм				
СС-9,1-01	48,64	9,1	1600	55,1	2,8	СВС-50-3
	50,45	9,2		50,1		
СС-11,0-0,1	70,95	11,0	1600	70,5	3,1	СВС-70-3

3.3.2. Для ремонта сталеалюминиевых проводов при повреждении верхних алюминиевых повивов (до 30 % алюминиевых проволок) применяются зажимы ремонтные типа РС-Дпр-01 (рисунок 5).

В состав зажима входит:

- токопроводящий повив - набор

спиралей из алюминиевого сплава;

- протектор фиксатор - набор спиралей из стальной оцинкованной проволоки.

Зажим комплектуется токопроводящей смазкой.

Параметры ремонтных зажимов типа РС приведены в таблице 5.

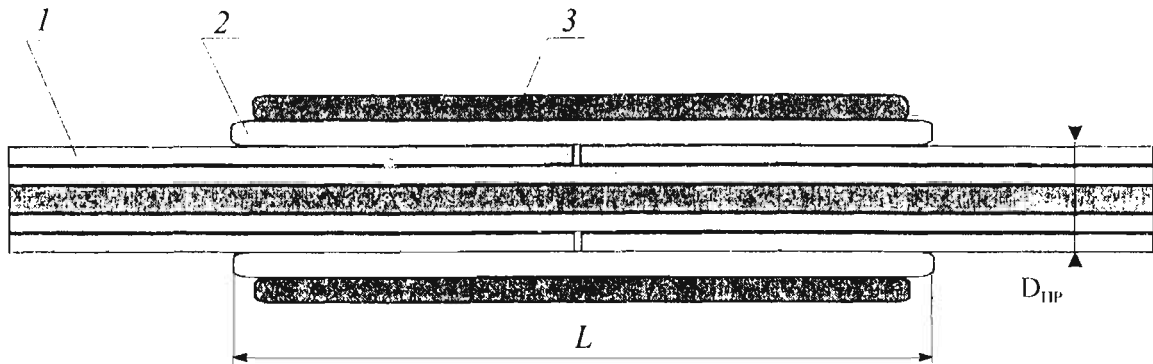


Рисунок 5 - Зажим ремонтный спиральный марки РС-Дпр-01 для ремонта проводов

1 - провод; 2 - повив из токопроводящих спиралей; 3 - протектор-фиксатор

Таблица 5

Параметры ремонтных зажимов типа РС

Марка зажима	Провода по ГОСТ 839, марок: АС, АСКП, АКС, АСК		L, мм	Масса зажима, кг	Существующий аналог
	Сечение, мм ²	Диаметр, D _{сп} , мм			
РС-8,4-01	35/6,2	8,4	900	0,65	Нет аналогов
РС-9,6-01	50/8	9,6	900	0,7	Нет аналогов
РС-11,4-01	70/11	11,4	900	0,7	Нет аналогов
РС-13,3-01	70/39 95/16	13,3 13,5	900	0,75	РАС-95-44
РС-15,2-01	70/72 120/19 120/27	15,4 15,2 15,4	1100	1,35	РАС-120-4А
РС-16,8-01	150/19 150/24	16,8 17,1	1100	1,4	РАС-150-4А
РС-17,1-01	150/34	17,5	1100	1,4	РАС-150/4А
РС-18,8-01	185/29 185/24	18,8 18,9	1100	1,7	РАС-205/4А
РС-19,6-01	185/43 205/27	19,6 19,8	1100	1,7	РАС-205/5А
РС-21,6-01	240/32 240/39	21,6 21,6	1100	1,8	РАС-330/5А
РС-22,4-01	240/56	22,4	1100	1,8	РАС-330/5А
РС-24,0-01	300/39 300/48 300/67	24,0 24,1 24,5	1100	1,8	РАС-330/5А
РС-24,8-01	330/30 330/43	24,8 25,2	1100	1,8	РАС-330/5А
РС-26,0-01	400/18 400/22	26,0 26,6	1100	1,85	РАС-330/5А
РС-27,5-01	400/51	27,5	1100	1,9	РАС-500/5А

3.3.3. Для ремонта сталеалюминиевых проводов при повреждении алюминиевых проволок от 30 до 100 % при условии целостности стального сердечника применяются зажимы соединительные спиральные типа СС-Дпр-21 (рисунок 6).

В конструкцию зажима входят:

- токопроводящий повив (повивы) - отдельные спирали из проволок из алюминиевого сплава;
- силовой повив (протектор-фиксатор) - спиральные пряди из стальных проволок.

Зажим комплектуется токопроводящей смазкой.

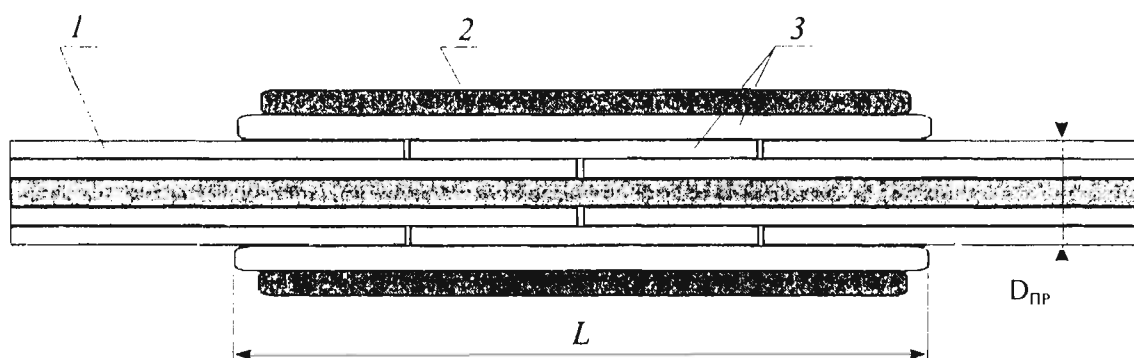


Рисунок 6 - Зажим соединительный спиральный типа СС-Дпр-21 для ремонта проводов

1 - провод; 2- протектор-фиксатор; 3 -повивы из токопроводящих спиралей

Следует отметить, что применение зажима на проводе со 100 %-ным повреждением алюминия допускается только тогда, когда провод с таким повреждением еще не находился под токовой нагрузкой, а был поврежден во время аварии (например, падения опоры). Если провод со 100 %-ным повреждением алюминия уже находился под токовой нагрузкой, механическая прочность стального сердечника может оказаться сниженной из-за возможного его локального перегрева, поэтому данная конструкция зажима не сможет обеспечить необходимую механическую прочность провода. В этом случае рекомендуется применять зажим типа СС-Дпр-31, который позволяет восстанавливать механическую прочность стального сердечника.

3.3.4. Для ремонта сталеалюминиевых проводов при повреждении алюминия до 100 % и до 20 % проволок стального сердечника применяются зажимы соединительные спирального типа СС-Дпр-31 (рисунок 7).

В конструкцию зажима входят:

- соединитель - спиральные пряди из стальных проволок, проклеенные компаундом, с внутренней стороны нанесен абразив;
- токопроводящий повив (повивы) - отдельные спирали из проволок из алюминиевого сплава;
- силовой повив (протектор-фиксатор) - спиральные пряди из стальных проволок.

Зажим комплектуется токопроводящей смазкой.

Параметры зажимов соединительных типов СС-Дпр-21 и СС-Дпр-31 приведены в таблице 6.

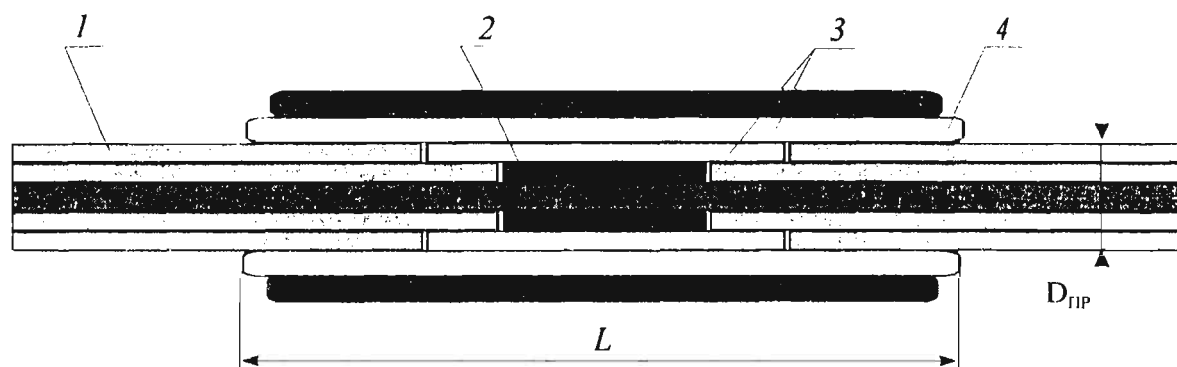


Рисунок 7 - Зажим соединительный спиральный типа СС-Дпр-31 для ремонта проводов

1 - провод; 2 - соединитель; 3 - протектор-фиксатор;
4 - повивы из токопроводящих спиралей

Таблица 6

Параметры зажимов соединительных типов СС-Дпр-21 и СС-Дпр-31

Марка зажима	Провода по ГОСТ 839, марок АС, АСКП, АСКС, АСК		L, мм	Прочность заделки провода, кН, не менее	Масса зажима, кг	Существующий аналог*
	Сечение, мм ²	Диаметр, D _{пр} , мм				
1	2	3	4	5	6	7
СС-8,4-21	35/6,2	8,4	1000	12,2	1,1	Нет аналогов
СС-9,6-21	50/8	9,6	1000	15,4	1,1	Нет аналогов
СС-11,4-21	70/11	11,4	1000	21,8	1,4	Нет аналогов
СС-13,3-21	70/39	13,3	1300	58,5	1,8	Нет аналогов
СС-13,3-31			1600			
СС-13,5-21	95/16	13,5	1200	30,0	1,5	Нет аналогов
СС-15,2-21	120/19	15,2	1300	37,4	1,7	Нет аналогов
СС-15,2-31			1500			
СС-15,4-21	120/27	15,4	1300	44,5	1,7	Нет аналогов
СС-15,4-31			1500			
СС-15,4/11,0-21	70/72	15,4	1300	87,1	2,1	Нет аналогов
СС-15,4/11,0-31			1600			
СС-16,8-21	150/19	16,8	1350	41,7	2,5	Нет аналогов
СС-16,8-31			1600			
СС-17,1-21	150/24	17,1	1350	47,1	1,5	Нет аналогов
СС-17,1-31			1600			
СС-17,5-21	150/34	17,5	1350	56,4	2,5	Нет аналогов
СС-17,5-31			1600			
СС-18,8-21	185/29	18,8	1400	55,9	3,1	Нет аналогов
СС-18,8-31			1700			
СС-18,9-21	185/24	18,9	1400	52,3	3,1	Нет аналогов
СС-18,9-31			1700			
СС-19,6-21	185/43	19,6	1400	70,0	3,1	Нет аналогов
СС-19,6-31			1700			
СС-19,8-21	205/27	19,8	1400	57,4	3,1	Нет аналогов
СС-19,8-31			1700			

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7
СС-21,6/7,2-21	240/32	21,6	1450	67,6	3,7	Нет аналогов
СС-21,6/7,2-31			1800		5,0	
СС-21,6/8,0-21	240/39	21,6	1450	72,8	3,7	Нет аналогов
СС-21,6/8,0-31			1800		5,0	
СС-22,4-21	240/56	22,4	1450	88,5	3,7	Нет аналогов
СС-22,4-31			1800		5,0	
СС-24,0-21	300/39	24,0	1500	81,5	4,2	Нет аналогов
СС-24,0-31			1900		5,8	
СС-24,1-21	300/48	24,1	1500	90,6	4,2	Нет аналогов
СС-24,1-31			1900		5,8	
СС-24,5-21	300/67	24,5	1500	113,7	4,2	Нет аналогов
СС-24,5-31			1900		5,8	
СС-24,8-21	330/30	24,8	1500	80,0	4,2	Нет аналогов
СС-24,8-31			1900		5,8	
СС-25,2-21	330/43	25,2	1500	93,4	4,3	Нет аналогов
СС-25,2-31			1900		5,9	
СС-26,0-21	400/18	26,0	1500	77,1	4,3	Нет аналогов
СС-26,0-31			1900		5,9	
СС-26,6-21	400/22	26,6	1500	85,6	4,3	Нет аналогов
СС-26,6-31			1900		5,9	
СС-27,5-21	400/51	27,5	1500	108,5	4,5	Нет аналогов
СС-27,5-31			1900		6,0	

* - для зажимов соединительных спирального типа СС-Дпр-21, СС-Дпр-31 - аналогов нет.

3.3.5 При повреждении до 17 % проволок алюминиевого повива на выходе провода из соединительного зажима рекомендуется на зажим ставить защитный протектор типа ПЭС-Дпр-31 (рисунок 8).

Параметры протекторов защитных марки ПЭС-Дпр-31 приведены в таблице 7.

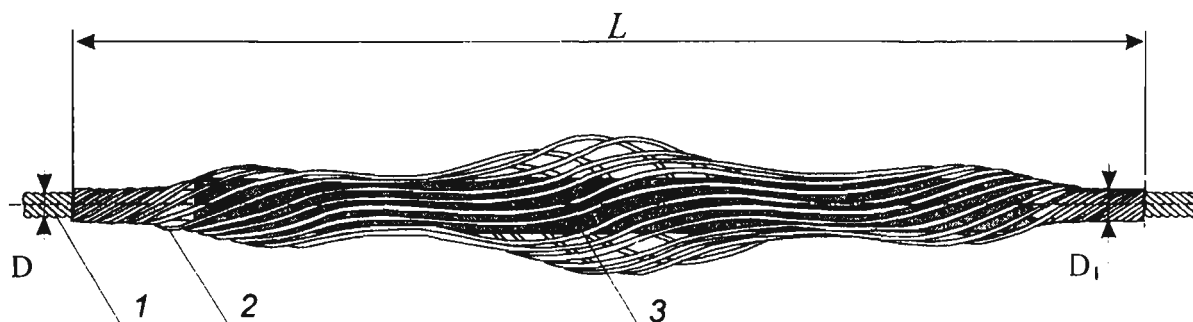


Рисунок 8 - Протектор типа ПЭС-Дпр-31, смонтированный на проводе, навитый на корпус соединительного зажима

1 - провод; 2 - протектор; 3 - соединительный зажим типа САС

Таблица 7

Параметры протекторов защитных марки ПЗС-Дпр-31

Марка протектора	Провода по ГОСТ 839, марок АС, АСКП, АСКС, АСК		L, мм	D ₁ , мм	Масса, кг	Марка соединительного зажима
	Сечение, мм ²	Диаметр, D _{пр} , мм				
ПЗС-8,4-31	35/6,2	8,4	1700	14,8	1,3	СОАС-35-3
ПЗС-9,6-31	50/8	9,6	1700	16,0	1,4	СОАС-50-3
ПЗС-11,4-31	70/11	11,4	1800	17,8	1,5	СОАС-70-3
ПЗС-13,3-31	70/39	13,3	1800	19,7	1,7	СОАС-95-3
	95/16	13,5		19,9		
ПЗС-15,4-31	70/72	15,4	2000	21,8	2,0	САСУС-70-1
ПЗС-15,2-31	120/19	15,2	2000	21,6	2,0	СОАС-120-3
	120/27	15,4		21,8		
ПЗС-16,8-31	150/19	16,8	2000	24,4	2,8	СОАС-150-3
	150/24	17,1		24,7		
ПЗС-17,5-31	150/34	17,5	2000	25,1	2,9	СОАС-150-3
	185/24	18,9		26,5		
ПЗС-18,8-31	185/24	18,9	2100	26,5	3,2	СОАС-185-3 САС-240-1
	185/29	18,8		26,4		
ПЗС-19,6-31	185/43	19,6	2100	27,2	3,4	СОАС-185-3 САС-240-1(2)
	205/27	19,8		27,4		
ПЗС-21,6-31	240/32	21,6	2200	29,2	3,8	САС-240-1 САС-240-2
	240/39					
ПЗС-22,4-31	240/56	22,4	2200	30,0	3,8	САС-240-3
ПЗС-24,1-31	300/39	24,0	2300	31,6	4,2	САС-330-1
	300/48	24,1		31,7		
ПЗС-24,5-31	300/67	24,5	2300	32,1	4,3	САС-330-1
ПЗС-24,8-31	330/30	24,8	2300	32,4	4,5	САС-400-1 САС-330-1
	330/43	25,2		32,8		
ПЗС-26,0-31	400/18	26,0	2300	33,6	4,9	САС-400-1
	400/22	26,6		34,2		
ПЗС-27,5-31	400/51	27,5	2300	35,1	4,9	САС-500-1

3.4 Ремонт проводов в шлейфах анкерных опор

Для ремонта (соединения) проводов в шлейфах применяются зажимы соединительные шлейфовые спиральные типа ШС-Дпр-01 (рисунок 9).

В конструкцию соединительного зажима входят:

- токопроводящий повив (повивы) - отдельные спирали из проволок из алюминиевого сплава;

- силовой повив (протектор-фиксатор) - спиральные пряди из стальных проволок.

Зажим комплектуется токопроводящей смазкой.

Зажим соединительный шлейфовый спирального типа ШС-Дпр-01 приведен на рисунке 9.

Параметры зажимов марки ШС-Дпр-01 приведены в таблице 8.

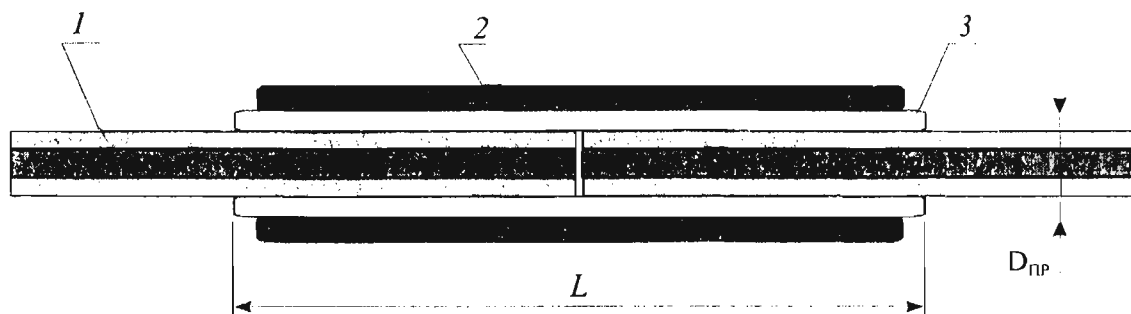


Рисунок 9 - Зажим соединительный шлейфовый спирального типа ШС-Дпр-01
 1 - провод; 2 - протектор-фиксатор; 3 - повив из токопроводящих спиралей

Таблица 8

Параметры зажимов марки ШС-Дпр-01

Марка зажима	Провода по ГОСТ 839, марок: АС, АСКП, АСКС, АСК		L, мм	Прочность заделки провода, кН, не менее	Масса зажима, кг	Существующий аналог*
	Сечение, мм ²	Диаметр, D _{пр}				
ШС-8,4-01	35/6,2	8,4	550	1,4	0,4	ПА-1-1
ШС-9,6-01	50/8	9,6	550	1,7	0,4	ПА-2-2А
ШС-11,4-01	70/11	11,4	550	2,4	0,4	ПА-2-2А
ШС-13,5-01	95/16	13,5	550	3,3	0,5	ПА-3-2А
ШС-15,2-01	70/72	15,4	700	9,7	0,9	ПА-4-1, ПАС-120-2 ПА-4-1, ПАС-129-2
	120/19	15,2		4,2		
	120/27	15,4		4,9		
ШС-16,8-01	150/19	16,8	750	4,6	1,0	ПА-4-1 ПА-4-1
	150/24	17,1		5,2		
ШС-17,5-01	150/34	17,5	750	6,3	1,0	ПА-4-1
ШС-18,8-01	185/24	18,9	750	5,8	1,2	ПА-4-1 ПА-4-1
	185/29	18,8		6,2		
ШС-19,6-01	185/43	19,6	750	7,8	1,2	ПА-4-1
	205/27	19,8		6,4		
ШС-21,6-01	240/32	21,6	850	7,5	2,0	ПА-5-1, ПАС-240-2 ПА-5-1, ПАС-240-2
	240/39	21,6		8,1		
ШС-22,4-01	240/56	22,4	850	9,8	2,0	ПА-5-1, ПАС-240-2
ШС-24,0-01	300/39	24,0	850	9,1	2,1	ПАС-300-2, ПА-5-1 ПАС-300-2, ПА-5-1 ПАС-300-2, ПА-5-1
	300/48	24,1		10,1		
	300/67	24,5		11,8		
ШС-24,8-01	300/30	24,8	850	8,9	2,1	ПАС-300-2, ПА-6-1 ПАС-300-2, ПА-6-1
	300/43	25,2		10,4		
ШС-26,0-01	400/18	26,0	850	8,6	2,2	ПАС-300-2, ПА-6-1 ПАС-300-2, ПА-6-1
	400/22	26,6		9,5		
ШС-27,5-01	400/51	27,5	850	12,0	3,5	ПАС-400-2, ПА-6-1

3.5 Ремонт полых проводов в местах их выхода из аппаратного зажима

Для ремонта полых проводов и защиты их от повреждений в местах выхода из аппаратного зажима рекомендуется применять протекторы спиральные типа ПЭС-Дпр-43 (рисунок 10).

Протектор навивается на цилиндрическую часть аппаратного зажима и на прилегающий участок провода ПА. Для обеспечения неподвижности спиралей протектора на корпусе зажима применяется дополнительное крепление. Оно осуществляется посредством трех бандажей из нержавеющей стали (входящих в комплект поставки), монтируемых при помощи специальных монтажных клещей.

Параметры протекторов спиральных типа ПЭС-Дпр-43 приведены в таблице 9.

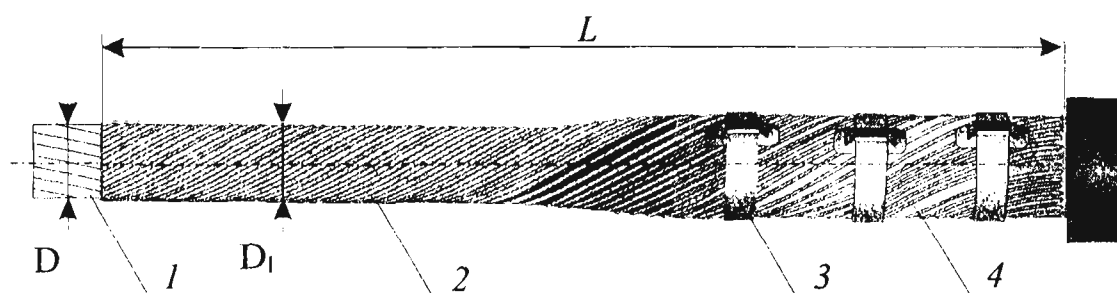


Рисунок 10 - Протектор типа ПЭС- Дпр-43, смонтированный на полом проводе марки ПА

1 - провод; 2 - протектор; 3 - бандаж; 4 - аппаратный зажим

Таблица 9

Параметры протекторов спиральных типа ПЭС-Дпр-43

Марка протектора	Провода марки ПА по ТУ 16-505.397-72		L, мм	D ₁ , мм	Масса*, кг
	Сечение, мм ²	Диаметр D, мм			
ПЭС-45,0-43	500	45,0	1200	55,0	1,9
ПЭС-59,0-43	640	59,0	1200	69,0	2,4

* - без учета комплектующих.

Протекторы ПЭС-Дпр-43 изготавливаются из проволоки из алюминиевого сплава типа АВЕ.

3.6 Замена защитных муфт на проводах, подвешенных в многороликовых подвесах на переходах ВЛ через препятствия

Для замены защитных муфт типа МЗ, изношенных при длительной эксплуатации переходов ВЛ до такой степени, что происходит повреждение алюминиевых повивов провода, рекомендуется применять протекторы спиральные типа ПЭС-Дпр-21 (рисунок 11).

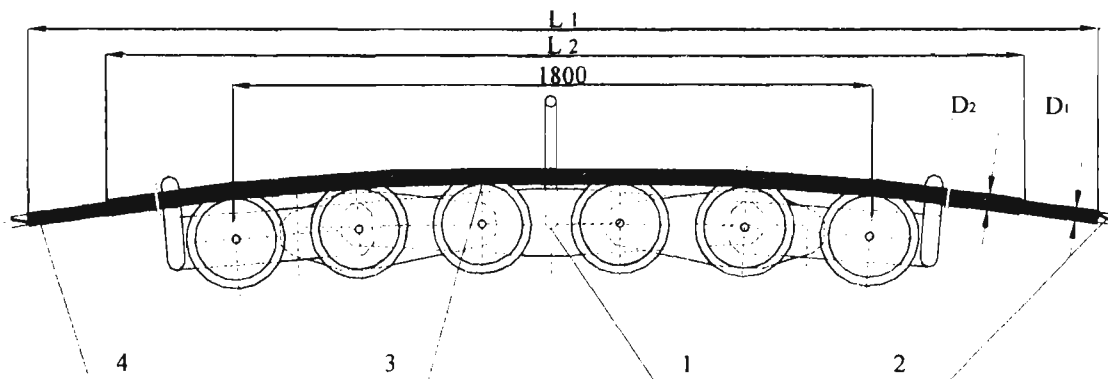


Рисунок 11 - Защитный протектор, смонтированный на многороликовом подвесе
 1 - многороликовый подвес типа П6Р; 2 - провод;
 3 - наружный протектор; 4 - внутренний протектор

Протекторы типа ПЭС-Дпр-21 предназначены для защиты неизолированных сталеалюминиевых проводов марок АС, АСКП, АСКС и АСК сечением 185/128; 300/204; 500/336 по ГОСТ 839 и марки АЖС сечением 500/336 по ТУ 16-705.163 в многороликовых подвесах типа П6Р на переходах ВЛ.

Внутренний протектор выполнен из алюминиевого сплава типа АВЕ, а внешний - из стальной оцинкованной проволоки.

Параметры протекторов спиральных типа ПЭС-Дпр-21 приведены в таблице 10.

Таблица 10

Параметры протекторов спиральных типа ПЭС-Дпр-21

Марка протектора	Марка провода	Размеры в мм				Масса, кг
		D ₁	D ₂	L ₁	L ₂	
ПЭС-23,1-21	АС 185/128	33,1	42,1	5400	4400	18,7
ПЭС-29,2-21	АС 300/204	39,2	48,2	5400	4400	22,1
ПЭС-37,5-21	АС 500/336, АЖС 500/336	47,5	56,5	6300	5300	31,6

ОАО «РОСЭП»
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию распределительных электрических сетей

22.09.2005№ 03.12.2005

/Сведения из номенклатурного каталога
ОАО «ПО Элтехника» о выпуске камеры
сборной КСО-6(10)-Э2 «Онега»/

Сообщаем для сведения, что ОАО «ПО Элтехника» в настоящее время разработало новую серию камер сборных одностороннего обслуживания на номинальные напряжения 6 и 10 кВ - КСО «Онега» выпуск которого намечен на 2-й квартал 2006 года.

Основание: техническая информация предприятий.

За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

ОАО «ПО Элтехника»

192288, г. Санкт-Петербург, Обухово, Грузовой проезд, 19

Телефон: (812) 329-97-97; факс: (812) 172-58-86

E-mail: info@elteh.ru

Директор НИЦ

А.С. Лисковец

ОАО «ПО Элтехника»

ОАО «ПО Элтехника» предприятие производящее распределительные устройства низкого и среднего напряжения, разработало новую серию камер сборных одностороннего обслуживания на номинальное напряжение 6(10) кВ - КСО «Онега», начало серийного производства, которых намечено на 2-й квартал 2006 года.

Камеры КСО «Онега» имеют следующие конструктивные особенности:

- малые габариты ячеек не требуют высоких затрат на строительство помещений для новых РУВН, позволяют легко производить модернизацию существующих РУВН без увеличения объемов помещений;

- высокая надежность входящего в состав КСО оборудования сводит к минимуму затраты на ремонт и техническое обслуживание;

- безопасность эксплуатации КСО обеспечивается системой встроенных блокировок и устройств дуговой защиты, соответствующих всем требованиям российских стандартов;

- вакуумные и элегазовые коммутационные аппараты полностью исключают появление открытой электрической дуги во внутреннем объеме КСО при выполнении коммутаций главных цепей;

- функциональное разделение ячейки на отсеки сводит к минимуму повреждения оборудования при возникновении внутренних коротких замыканий;

- простота монтажа и наладки обеспечиваются удобным доступом к местам крепления ячеек, кабельных и шинных присоединений;

- многообразие сетки схем КСО «Онега» обеспечивает свободу выбора технических решений для каждого конкретного заказчика;

- микропроцессорные блоки релейной защиты позволяют осуществлять интеграцию РУВН в автоматизированные системы контроля и управления энергией (АСКУЭ).

Назначение и область применения

Камеры КСО «Онега» ТУ 3414-033-45567980-2005 предназначены для работы в составе распределительных устройств трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, номинальным напряжением 6(10) кВ, с заземленной или изолированной нейтралью.

КСО «Онега» предназначены для работы при следующих условиях окружающей среды:

- высота установки над уровнем моря - не более 1000 м;

- рабочий диапазон температур окружающего воздуха от минус 25 до плюс 40 °С;

- относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре плюс 15 °С;

- тип атмосферы II по ГОСТ 15150-69;

- окружающая среда - невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих материалы и изоляцию;

- температура окружающего воздуха при хранении упакованных и законсервированных изделий от минус 50 до плюс 40 °С.

Структура условного обозначения:

КСО-XX/XXXX-XX-X(X)-Э2У3.1
КСО - камера сборная одностороннего обслуживания;

XX - номинальное напряжение, кВ;

XXXX - номинальный ток главных цепей;

XX - номер схемы главных цепей;

X - номер габаритного исполнения;

(X) - код обозначения типа силового

выключателя:

Т - ВВ/ТЕЛ; **К** - ВБПП;

Э2 - модификация КСО;

У3.1 - категория размещения по ГОСТ 15150-69.

Пример записи условного обозначения:

КСО-10-630/20-10-1(ТС)-Э2У3.1 - камера сборная одностороннего обслуживания «Онега» на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток 630 А, со схемой главных электрических цепей № 10, габаритным исполнением № 1, с установленным стационарно силовым выключателем типа ВВ/TEL на номинальный ток отключения 20 кА, модификации Э2 и категории размещения У3.1 по ГОСТ 15150.

Основное оборудование

Для комплектации КСО «Онега» используется следующее оборудование российских и зарубежных производителей:

- вакуумные выключатели ВВ/TEL-10-12,5/100 У2, ВВ/TEL-10-20/100 У2, ТЩАГ 674152.004 ТУ («Таврида-Электрик», Украина);

- вакуумные выключатели ВБПП-10-20/1250 УХЛ2 КУЮЖ.674152.019 ТУ (ФГУП «НПП «Контакт») или аналогичные выключатели с электромеханическим приводом;

- трехпозиционные элегазовые выключатели нагрузки ISF (EFACES, Португалия);

- трехпозиционные элегазовые разъединители SF (EFACES, Португалия);

- заземляющие разъединители ЗР-10/20 ТУ 3414-031-45567980-2003 (ОАО «ПО Элтехника»);

- трансформаторы собственных нужд (16-40)/6(10)/0,4/(0,036 - опция) - TESAR (Италия), ТСКС (ОАО «Электрозавод», г. Москва);

- трехфазные трансформаторы напряжения НАМИТ-10 (ОАО «Самарский трансформатор»);

- однофазные трансформаторы напряжения НОЛ-6(10), ЗНОЛ-6(10) (ОАО «Самарский трансформатор»);

- однофазные трансформаторы напряжения со встроенными предохранителями НОЛП-6(10), ЗНОЛП-6(10) (ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока»);

- трансформаторы тока ТОЛ-10, ТПОЛ-10, ТЛК-10 (ОАО «Самарский трансформатор»);

- высоковольтные конденсаторы СРАКС, СРЕФС (ZEZ Silko);

- ограничители перенапряжений ОПН-РТ/TEL ИТЕА 674361.101 ТУ («Таврида-Электрик», Украина);

- микропроцессорные блоки релейной защиты (МБРЗ):

- IPR-A155R (ОАО «ПО Элтехника»);

- SEPAM 1000+ (Schneider-Electric);

- SEPAM 2000 (Schneider-Electric);

- MICOM (AREVA);

- SPAC 800 (ABB);

- SIPROTEC (Siemens);

- «БМРЗ - Механотроника»;

- «Сириус» («Радиус»);

- счетчики активной и реактивной электроэнергии серий СЭТ (ФГУП «Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе»), Евро-Альфа (ABB-Метроника);

- устройство дуговой защиты «ОВОД» (ЗАО «ПРОЭЛ») - опция.

Сетка схем КСО «Онега» приведена в приложении 1.

Внешний вид, габаритные и установочные размеры камер КСО «Онега» приведены в приложении 2.

Основные технические характеристики камер КСО-6(10)-Э2 «Онега» приведены в таблице 1.

Таблица 1

Основные технические характеристики камер КСО-6(10)-Э2 «Онега»

№	Наименование параметра	Значение
1	2	3
1	Номинальное напряжение, кВ	6,0; 10,0
2	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12,0
3	Номинальный ток, А - сборных шин - линейных выводов - предохранительных вставок - силовых выключателей - выключателей нагрузки	630; 1000 400; 630; 1000 не более 200 1000 630
4	Номинальный ток отключения предохранителей, кА: - с номинальным током не более 160 А - с номинальным током 200 А	63 50
5	Номинальный ток трансформаторов тока, А	50; 75; 100; 150; 200; 300; 400; 600; 800; 1000
6	Номинальный ток отключения силовых выключателей, кА	12,5; 20
7	Ток термической стойкости, кА: - при длительности протекания 3 с, кА - при длительности протекания 2 с, кА	12,5; 16 20
8	Ток электродинамической стойкости, кА	31,5; 40; 51
9	Нормированные параметры тока включения выключателей нагрузки, кА: - наибольший пик - начальное действующее значение периодической составляющей	31,5; 40; 51 12,5; 16; 20
10	Номинальные напряжения цепей управления и вспомогательных цепей, В: - при постоянном токе - при переменном токе - цепей освещения	100; 220 110; 220 36
11	Диапазон рабочих напряжений (в процентах от номинального) а) цепей электромагнитов отключения: - при постоянном токе - при переменном токе б) остальных цепей управления и сигнализации: - при постоянном токе - при переменном токе	70–110 65–120 85–110 80–110
12	испытательные напряжения изоляции, кВ а) главной токоведущей цепи относительно земли: - одноминутное частоты 50 Гц - грозовой импульс 1,2/50 мкс б) между контактами предохранителей и разъединителей в разомкнутом положении: - одноминутное частоты 50 Гц - грозовой импульс 1,2/50 мкс в) цепей управления и вспомогательных цепей ¹	42 75 48 85 2

Продолжение таблицы 1

1	2	3
13	Электрическое сопротивление изоляции: - главных токоведущих цепей, МОм, не менее - цепей управления и вспомогательных цепей, МОм, не менее	1000 1
14	Ресурс по механической стойкости ² (количество циклов В-т _н -О): - силовых выключателей - выключателей нагрузки и разъединителей - заземляющих разъединителей	25000 2000 500
15	Коммутационный ресурс (количество циклов В-т _н -О): - силовых выключателей, при токе отключения 20 кА, не менее - выключателей нагрузки, при токе отключения 630 А, не менее	50 100
16	Собственное время включения, с, не более: - силовых выключателей - выключателей нагрузки с электродвигательным приводом	0,1 5,0
17	Собственное время отключения, с, не более: - силовых выключателей - выключателей нагрузки с электродвигательным приводом - выключателей нагрузки с электромагнитом отключения	0,04 5,0 0,1
18	Срок службы до списания, лет, не менее	25
19	Степень защиты по ГОСТ 14254	IP31

¹ - за исключением приборов и аппаратуры, для которых производителем установлены иные требования по электрической прочности изоляции электрических цепей.

² - здесь и далее: условные обозначения операций, и количество циклов по ГОСТ 687.

Устройство и работа основных узлов КСО «Онега»

Общее устройство КСО

КСО представляет собой металлоконструкцию, изготовленную из оцинкованной стали толщиной 2 мм. Детали металлоконструкции изготовлены на высокоточном оборудовании с ЧПУ методом холодной штамповки. Все соединения несущих элементов конструкции выполнены на усиленных стальных вытяжных заклепках. Наружные элементы конструкции - двери, боковые панели и т. д. окрашены порошковой краской RAL 7032.

Силовой выключатель

В шкафах КСО могут устанавливаться силовые выключатели следующих типов:

- вакуумный выключатель ВВ/TEL-10-12,5/1000У2 ТШАГ 674152.004 ТУ;
- вакуумный выключатель ВВ/TEL-10-20/1000 У2 ТШАГ 674152.004 ТУ;

- вакуумный выключатель ВБПП-10-20/1250УХЛ2 КУЮЖ.674152.019 ТУ;
- другие совместимые вакуумные выключатели.

Подробное описание устройства и работы вакуумных выключателей находится в соответствующих руководствах по эксплуатации производителей.

Выключатель нагрузки

1. В камерах КСО устанавливаются трехпозиционные выключатели нагрузки с элегазовой внутренней изоляцией.

2. Корпус выключателя нагрузки изготовлен из полимерного изоляционного материала и заполнен элегазом при небольшом избыточном давлении (0,3 кгс/см²). Внутри корпуса расположены три полюса, установленные на общем вращающемся вале, на котором закреплены три пары подвижных контактов (рисунок 1). Подвижные контакты выключателя могут занимать три

положения - «включено», «отключено» и «заземлено», что обеспечивает выполнение функций выключателя нагрузки и заземляющего разъединителя одним коммутационным аппаратом.

3. Привод выключателя нагрузки выполнен в виде отдельного узла и представляет собой пружинный механизм, обеспечивающий вращение вала с требуемыми параметрами угла поворота, скорости и направления вращения. Привод приводится в действие оператором при помощи съемной рукоятки, либо дистанционно, при помощи мотор-редуктора или электромагнита управления.

4. Имеется возможность комплектации выключателя нагрузки несколькими типами приводов. Выбор типа привода зависит от исполнения КСО, а также, от пожеланий заказчика. Ниже перечислены возможные типы приводов и их эксплуатационное назначение:

- СИ - привод ручного оперирования.

Операции включения и отключения выполняются вручную, с независимой от действий оператора скоростью перемещения контактов.

- СИМ - моторизованная версия привода типа СИ, обеспечивающая местное ручное и дистанционное (при помощи электрического мотор-редуктора) оперирование. Время взвода пружины моторным приводом - не более 5 секунд (при номинальном рабочем напряжении питания мотор-редуктора).

- СИ2 - привод ручного оперирования с функцией быстросрабатывающего автоматического отключения. Во время выполнения вручную операции включения одновременно происходит взведение пружины, приводящей во вращение вал выключателя во время операции отключения. Операция отключения может быть выполнена при помощи электромагнита управления, при помощи срабатывания бойка предохранителя или нажатии рычага отключения на лицевой панели. Размыкание контактов при отключении происходит в течение короткого промежутка времени (не более 100 мс с

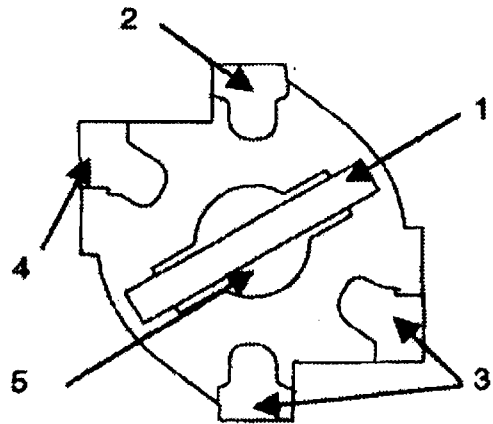


Рисунок 1 - Схема трехпозиционного выключателя нагрузки

1 - Подвижный контакт

2 - Неподвижный контакт сборной шины

3 - Неподвижный контакт кабельного вывода

4 - Неподвижный контакт заземления

5 - Вал

момента подачи напряжения на электромагнит).

- СИ2М - моторизованная версия привода типа СИ2.

5. Органы управления выключателем нагрузки выведены на лицевую панель привода. Ручные операции приводом выполняются при помощи специальной рукоятки, причем, для коммутации линейных контактов и контактов заземления рукоятку необходимо вставлять в разные гнезда.

6. Приводы выключателей нагрузки оборудованы встроенными механизмами блокировок, исключающими ошибочные действия оператора при оперировании. При включенных контактах заземления, гнездо для оперирования линейными контактами оказывается закрытым специальной шторкой, не позволяющей вставить рукоятку. Такой же шторкой закрывается и гнездо для оперирования заземляющими контактами при включенном положении линейных контактов.

Разъединитель

Применяемые в КСО разъединители по своему конструктивному исполнению и принципу работы не отличаются от описанных выше выключателей нагрузки.

Разъединители могут комплектоваться только приводами типов С11 и С11М.

Заземляющий разъединитель

Заземляющий разъединитель типа ЗР представляет собой основание из листовой стали, на котором установлены три опорных изолятора с контактными площадками и контактами заземления. Подвижная контактная часть заземляющего разъединителя состоит из П-образной штанги, на которой закреплен общий для всех трех полюсов нож заземления. Штанга соединена с основанием при помощи двух шарниров, вокруг которых она может вращаться и занимать два крайних положения, соответствующих замкнутому и разомкнутому состоянию контактов заземления. Управление положением штанги осуществляется при помощи тяги, соединенной с приводом.

Предохранители

Для комплектации КСО используются предохранители с механическими ударниками для автоматического расцепления в соответствии с международными стандартами DIN 47636 и EDF HN52-S-61.

Система безопасности

В КСО «Онега» предусмотрена многоуровневая система безопасности при эксплуатации, исключающая ошибочные действия обслуживающего персонала.

Элементы системы безопасности:

- система механических и электромагнитных блокировок;
- блоки индикации наличия напряжения;
- указатели положений коммутационных аппаратов;
- дополнительные элементы блокировок с помощью навесных замков.

Механизмы блокировок

Состав блокировок для каждой конкретной камеры зависит от ее схемы и типа применяемого оборудования. Перечень возможных блокировок и их характеристики указаны в таблице 2.

Блоки индикации наличия напряжения позволяют определять наличие высокого напряжения и выполнять проверку фазировки главных цепей без открывания дверей КСО.

Указатели положений коммутационных аппаратов жёстко связаны с валом аппарата и гарантировано точно показывают положение коммутационных аппаратов.

В дополнение к стандартным блокировкам, любая из операций выключателей нагрузки или разъединителей может быть заблокирована при помощи навесных замков.

Комплект поставки:

В стандартный комплект поставки входят:

- ячейки «Онега», в соответствии с заказом;
- шинный мост (если оговорено в заказе);
- запасные части и принадлежности, согласно спецификации на заказ;
- эксплуатационные документы:
 - Руководство по эксплуатации,
 - паспорта на КСО и комплектующие изделия;
 - однолинейная схема главных цепей, электрические принципиальные и монтажные схемы вторичных цепей, схема межкамерных соединений.

Оформление заказа

Заказ на изготовление ячеек КСО «Онега» оформляется в виде опросного листа по форме, приведенной в приложении 3.

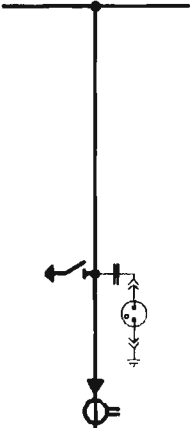
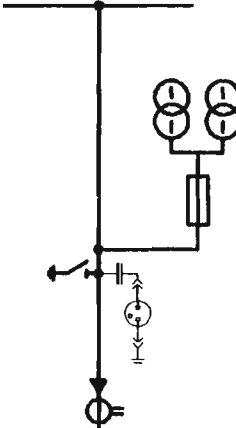
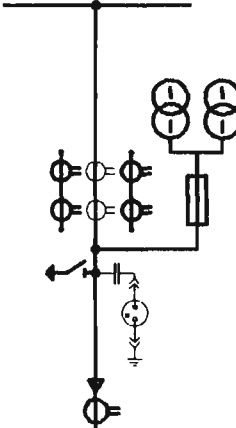

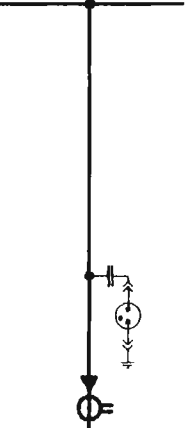
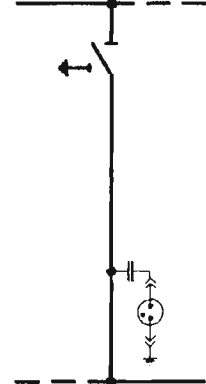
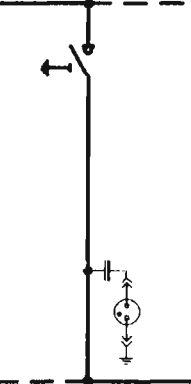
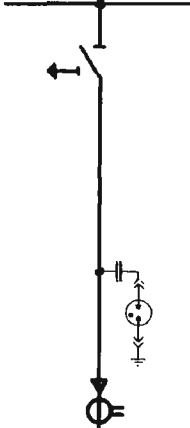
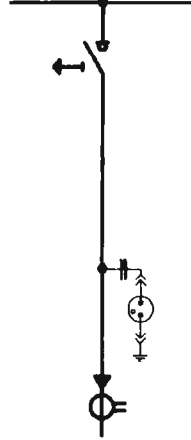
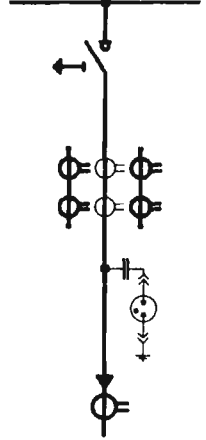
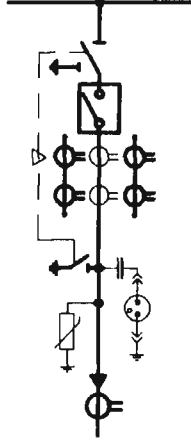
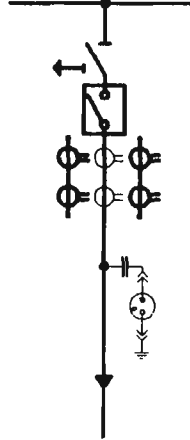
Таблица 2

Перечень возможных блокировок и их характеристики

№	Наименование блокировки	Тип	№№ схем
1	Блокировка, не допускающая оперирование разъединителем при включенном силовом выключателе	электро- механическая	10-12, 14
2	Блокировка, не допускающая включение заземляющего разъединителя при замкнутой линейной цепи	механическая	1, 2, 4-7, 10-12, 14, 16-19, 21-24, 30
3	Блокировка, не позволяющая включение разъединителей и выключателей нагрузки при включенном заземляющем разъединителе	механическая	4-7, 10-12, 14, 16-19, 21-24, 30
4	Блокировка, не допускающая открывания двери высоковольтного отсека при включенном силовом выключателе, выключателе нагрузки или разъединителе	механическая	4-7, 10-12, 14, 16-19, 21-24, 30
5	Блокировка, не допускающая включение коммутационных аппаратов при открытой двери высоковольтного отсека	механическая, электро- механическая	4-7, 10-12, 14, 16-19, 21-24, 30
6	Блокировка, не допускающая при включенном положении заземляющего разъединителя включения любых коммутационных аппаратов в других ячейках, от которых возможна подача напряжения на сборные шины	электро- механическая	Все схемы с коммутационными аппаратами
7	Блокировка, не допускающая включения заземляющего разъединителя при условии, что в других ячейках, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи ячейки, где размещен заземляющий разъединитель, коммутационные аппараты находятся во включенном состоянии	электро- механическая	Все схемы с заземляющими разъединителями
10	Блокировки замками или замковыми механизмами оперирования коммутационными аппаратами	механическая	1, 2, 4-7, 10-12, 14, 16-19, 21-24, 30

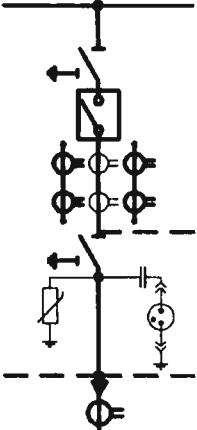
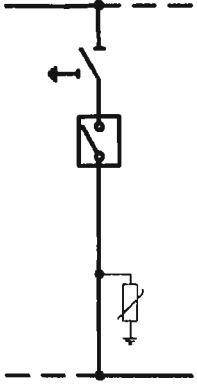
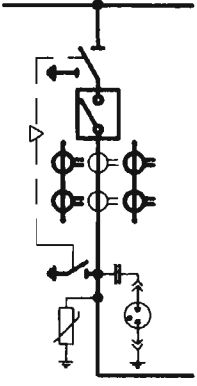
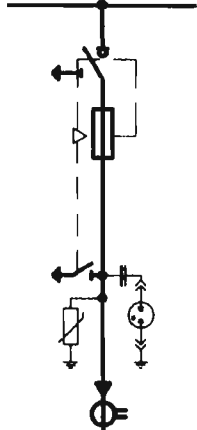
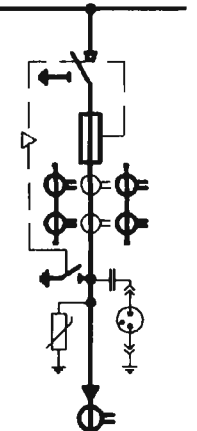
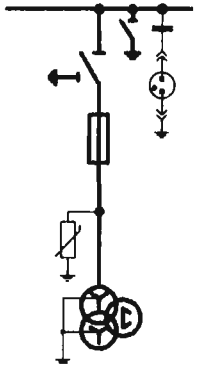
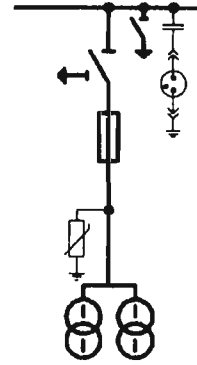
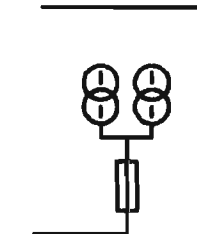
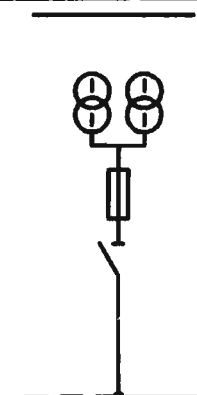
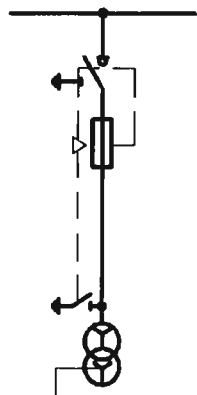
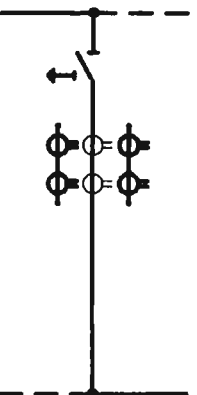
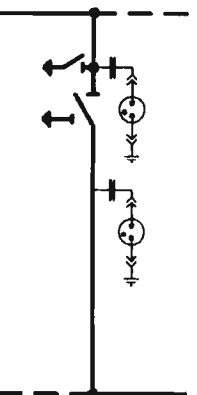
Приложение 1

Сетка схем КСО «Онега» с номинальным током главных цепей 630 А
(схемы №№ 1, 1.1, 1.2, 3, 3.1, 4-7, 7.1, 10, 10.1). (из ТУ)

Схема № 1	Схема № 1.1	Схема № 1.2	Схема № 3
			
Схема № 3.1	Схема № 4	Схема № 5	Схема № 6
			
Схема № 7	Схема № 7.1	Схема № 10	Схема № 10.1
			

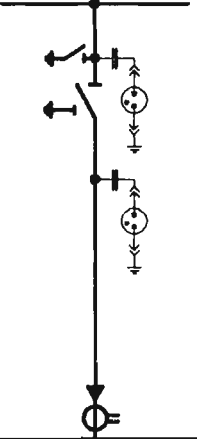
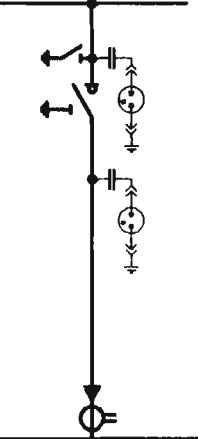
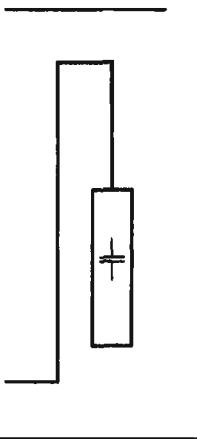
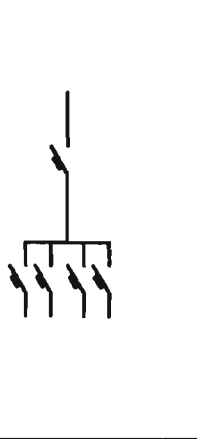
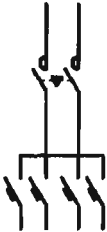


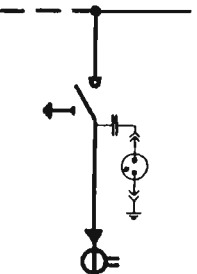
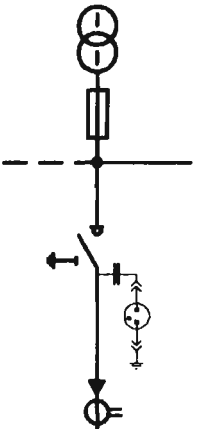
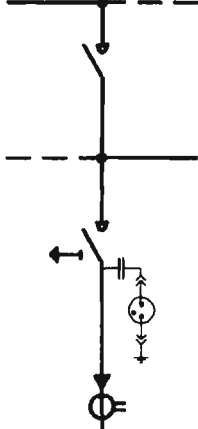
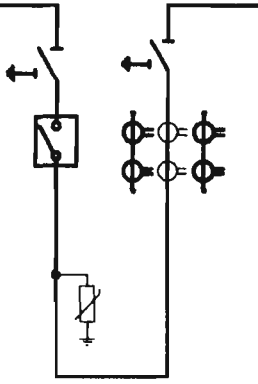
Приложение 1 (продолжение)

Сетка схем КСО «Онега» на номинальный ток 630 А
(схемы №№ 11, 12, 14, 16, 17, 19, 21, 21.1, 21.2, 22-24)

Схема № 11	Схема № 12	Схема № 14	Схема № 16
			
Схема № 17	Схема № 19	Схема № 21	Схема № 21.1
			
Схема № 21.2	Схема № 22	Схема № 23	Схема № 24
			

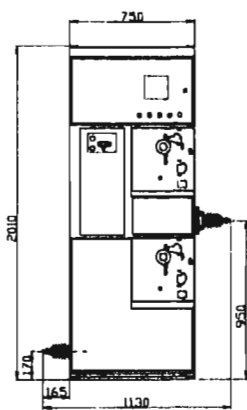
Приложение 1 (продолжение)

Сетка схем КСО «Онега» на номинальный ток 630 А
(схемы №№ 30, 30.1, 33, 36, 37, 38, 38.1, 39-41, 12+23)

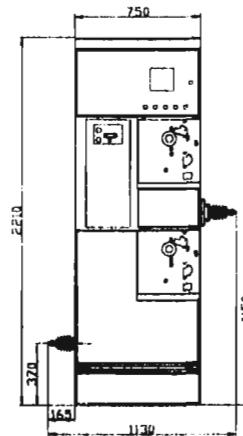
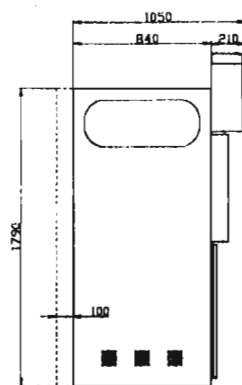
<p>Схема № 30</p> 	<p>Схема № 30.1</p> 	<p>Схема № 33</p> 	<p>Схема № 36</p> 
<p>Схема № 37</p>	<p>Схема № 38</p>	<p>Схема № 38.1</p>	<p>Схема № 39</p>
	<p>Шинный мост $L=3300-6000\text{мм}$ с шагом 100мм</p> 	<p>Кабельная вставка $L=4000-30000\text{мм}$</p> 	
<p>Схема № 40</p>	<p>Схема № 41</p>	<p>Схема № 12+23</p>	
			

Приложение 2

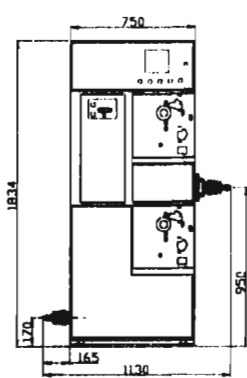
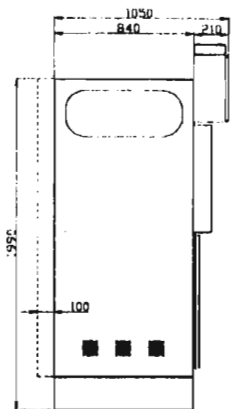
**Внешний вид и габаритные размеры камеры КСО «Онега»
(ячейка с габаритом по ширине корпуса 750 мм)**



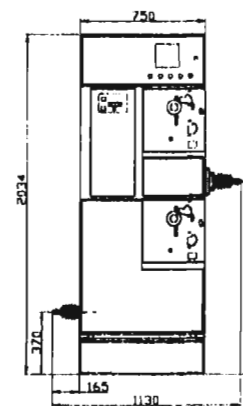
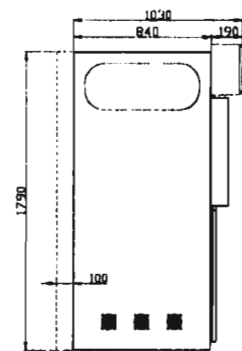
габарит 1



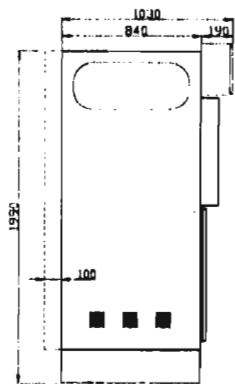
габарит 2



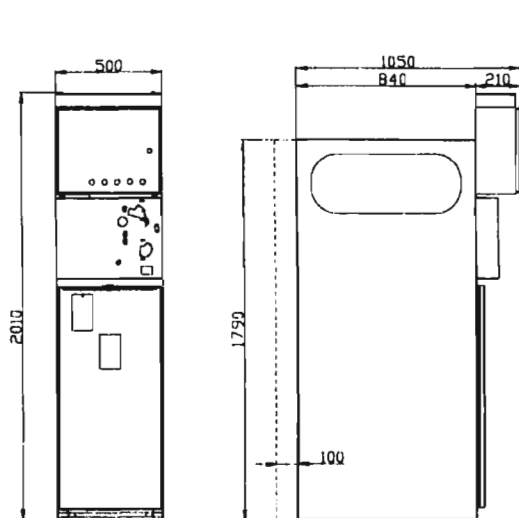
габарит 3



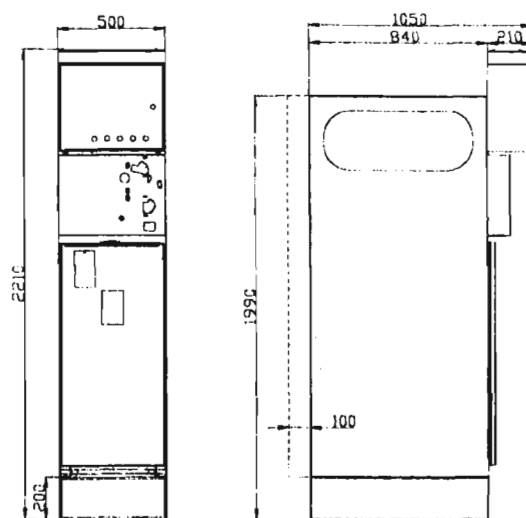
габарит 4



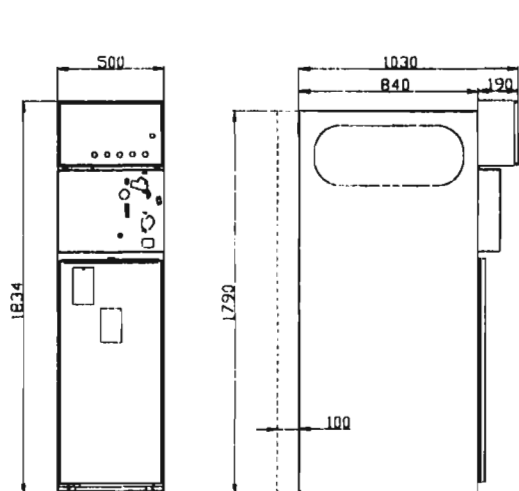
Приложение 2 (продолжение)
Внешний вид и габаритные размеры камеры КСО «Онега»
(ячейка с габаритом по ширине корпуса 500 мм)



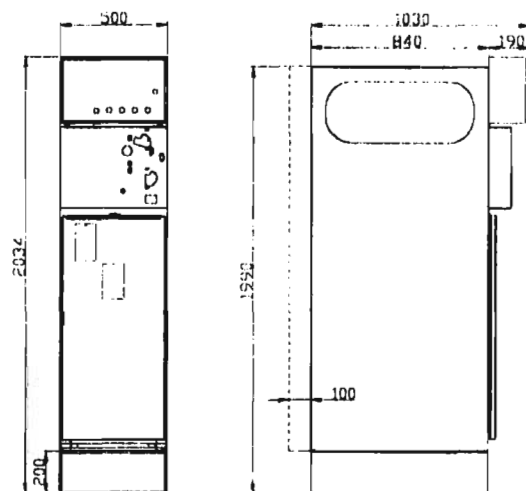
габарит 1



габарит 2

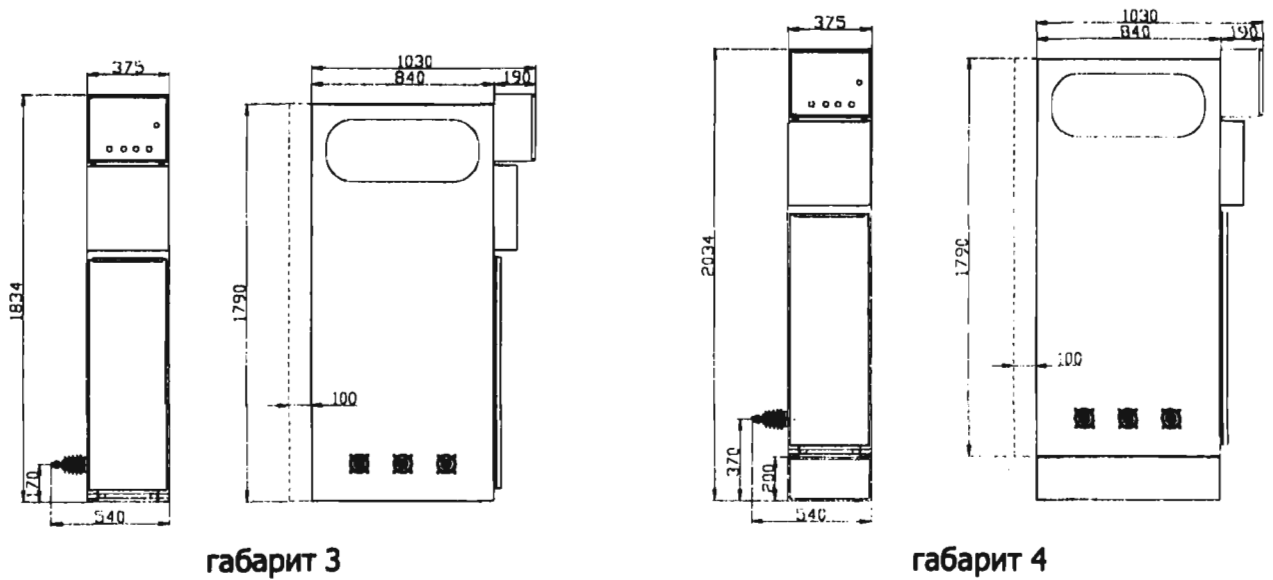
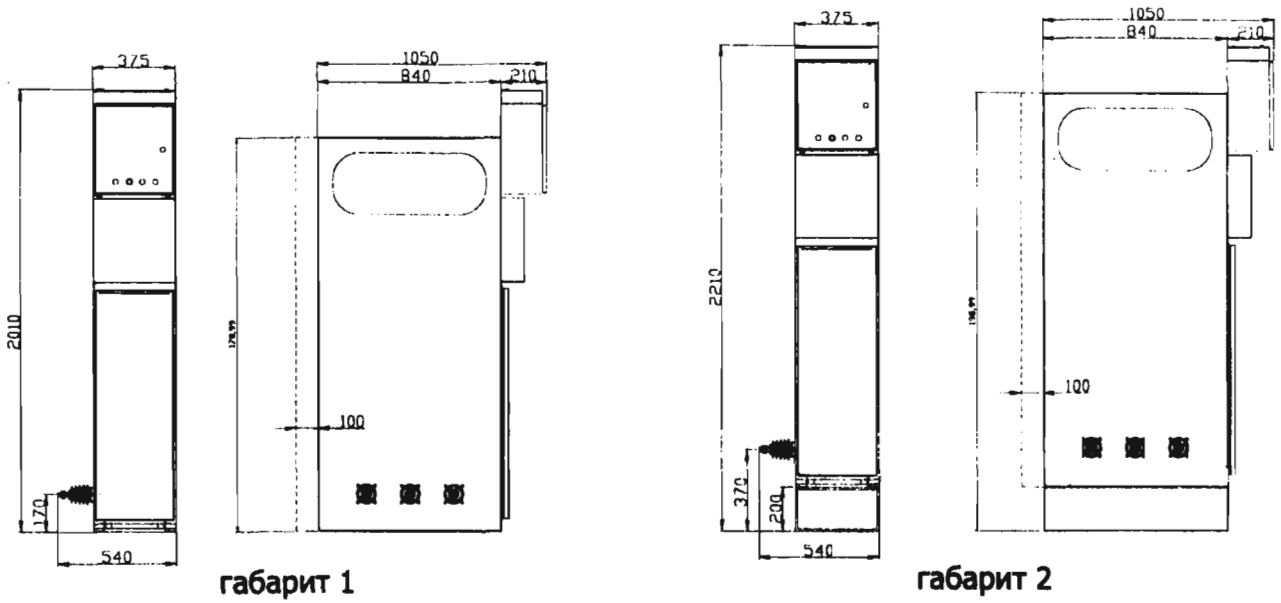


габарит 3

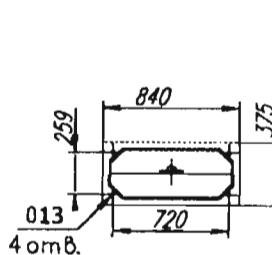
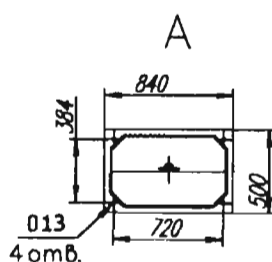
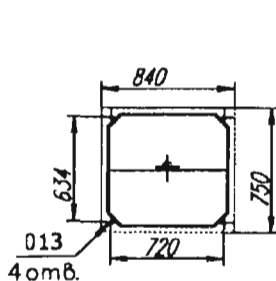
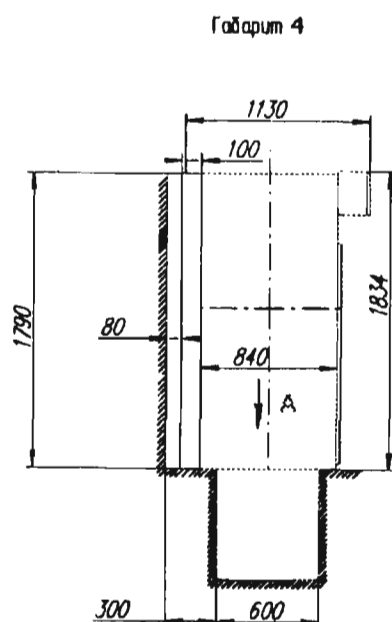
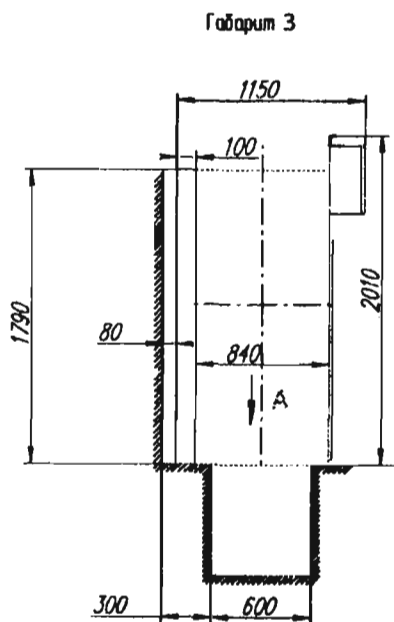
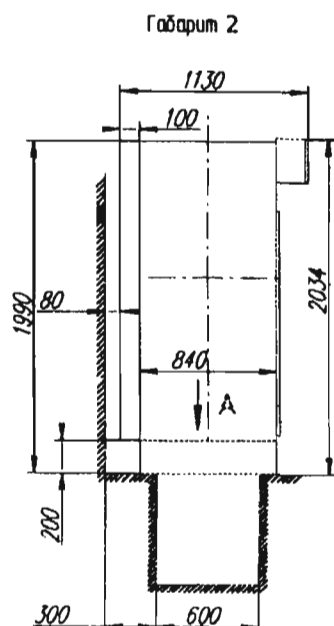
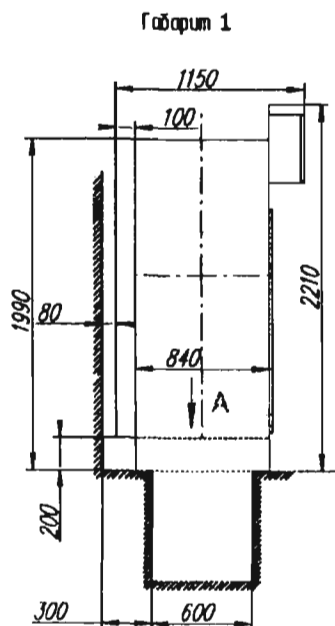


габарит 4

Приложение 2 (продолжение)
Внешний вид и габаритные размеры камеры КСО «Онега»
 (ячейка с габаритом по ширине корпуса 375 мм)



Приложение 2 (продолжение)
Установочные размеры ячеек КСО «Онега»



ОАО «РОСЭП»
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию распределительных электрических сетей

26.09.2005

№ 06.03-2005

/О линейной арматуре для самонесущих изолированных проводов (СИП) напряжением до 1 кВ компании «ENSTO»/

В дополнение к РУМ-2004 выпуск № 2 ИММ № 06.01-2004 от 09.03.2004 и в связи с выпуском ОАО «РОСЭП» и компанией «ENSTO» 2-го издания Книги 1 «Пособие по проектированию воздушных линий электропередачи напряжением 0,38-20 кВ с самонесущими изолированными и защищенными проводами» (**Система самонесущих изолированных проводов напряжением до 1 кВ без отдельно несущего элемента**) публикуем линейную арматуру компании «ENSTO» и ее применение в узлах крепления на опорах по типовым проектам повторного применения архивные номера:

1. Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами. Арх. № ЛЭП98.08. - ОАО «РОСЭП».
2. Двухцепные железобетонные опоры ВЛ 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами. Арх. № ЛЭП98.10. - ОАО «РОСЭП».
3. Переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами. Арх. № 19.0022.1 - ОАО «РОСЭП».
4. Железобетонные стойки для опор ВЛ 0,4 кВ повышающие долговечность и электробезопасность их эксплуатации. Арх. № 20.0139 - ОАО «РОСЭП».
5. Деревянные антисептированные цельностоечные бесподкосные опоры ВЛИ 0,4 кВ. Арх. № 20.0148. - ОАО «РОСЭП».
6. Одноцепные опоры ВЛИ 0,4 кВ на базе железобетонных стоек длиной 8,5 м. Шифр 22.0015 - ОАО «РОСЭП».
8. Двухцепные опоры ВЛИ 0,38кВ на базе железобетонных стоек длиной 8,5м. Шифр 22.0063 - ОАО «РОСЭП».

Основание: техническая информация ООО «ЭНСТО ЭЛЕКТРО».

За дополнительной информацией и по вопросу заказа Книги 1 «Пособие по проектированию воздушных линий электропередачи напряжением 0,38-20 кВ с самонесущими изолированными и защищенными проводами» (**Система самонесущих изолированных проводов напряжением до 1 кВ без отдельно несущего элемента**) следует обращаться:

ОАО «РОСЭП»

111395, Москва, Аллея Первой Маевки, 15.

Телефон: (095) 374-66-01 Факс: (095) 374-66-08

ООО «ЭНСТО ЭЛЕКТРО»

129343, Москва, ул. Амудсена, 5-5А

Телефон: (095) 788-79-91 Факс: (095) 788-79-92 E-mail: un.mos@ensto.ru

По вопросу заказов проектов обращаться в ОАО «РОСЭП»:

Директор НИЦ

А.С. Лисковец

Линейная арматура компании «ENSTO» для систем самонесущих изолированных проводов напряжением до 1 кВ без отдельно несущего элемента

Общие сведения

Воздушные линии электропередачи напряжением до 1 кВ с самонесущими изолированными проводами (ВЛИ) представляют собой воздушные линии электропередачи, выполненные на опорах с применением железобетонных, деревянных или металлических стоек. Самонесущие изолированные провода (СИП) подвешиваются к опорам при помощи специальной арматуры. Помимо линейной арматуры на ВЛИ могут устанавливаться: мачтовые рубильники с предохранителями; ограничители перенапряжения; устройства для подключения переносных заземлений; патроны для плавких предохранителей защиты светильников уличного освещения и другое оборудование.

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

Первая система представляет собой изолированные фазные проводники, скрученные вокруг неизолированного нулевого проводника, который является несущим элементом конструкции. Подвеска жгута осуществляется за нулевой проводник. Нулевой проводник изготавливается из

алюминиевого сплава высокой прочности, фазные проводники - из алюминия. Сечение нулевого несущего проводника, как правило, на одну ступень больше сечения фазных проводников. Распространённые марки проводов этой системы - АМКА производства Финляндии и СИП-1, СИП-2 производства российских кабельных заводов.

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

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

Подвеска СИП без отдельного несущего проводника осуществляется за все проводники одновременно, при этом механическая прочность провода определяется сложением прочностей всех проводников с уменьшающим коэффициентом, который учитывает влияние кручения жил.

Конструктивные особенности ВЛИ

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

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

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

Преимущества ВЛИ до 1 кВ

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

Первая группа - преимущества при проектировании и монтаже ВЛИ:

1. Простота конструктивного исполнения линии (отсутствие траверс и изоляторов).
2. Простота исполнения нескольких ответвлений от одной опоры.
3. Простота исполнения многоцепных линий электропередачи, возможность исполнения четырех и более цепных линий.
4. Простота совместной подвески линий уличного освещения.
5. Возможность совместной подвески нескольких цепей ВЛИ на опорах ВЛ 6-10 кВ и линиях связи.
6. Уменьшение безопасных расстояний от зданий и инженерных сооружений.
7. Возможность применения стоек опор меньшей длины.
8. Увеличение длины пролётов до 60 м (это преимущество не распространяется на систему СИП с изолированным нулевым несущим проводником).

9. Возможность прокладки СИП по стенам зданий и сооружениями.

10. Эстетичность конструктивного исполнения ВЛИ в условиях жилой застройки при отказе от опор и монтаже линии по фасадам зданий.

11. Эстетичность исполнения воздушных линий уличного освещения.

12. Отсутствие необходимости в вырубке просеки перед монтажом.

13. Простота монтажных работ и, соответственно, уменьшение сроков строительства.

Вторая группа - преимущества эксплуатации и безопасности:

1. Высокая надёжность в обеспечении электрической энергией в связи с низкой удельной повреждаемостью.

2. Отсутствие многочисленных замен повреждённых изоляторов и дефектного провода.

3. Сокращение объемов и времени аварийно-восстановительных работ.

4. Снижение эксплуатационных затрат по сравнению с традиционными ВЛ. Это обуславливается высокой надёжностью и бесперебойностью электроснабжения потребителей, а также отсутствием необходимости в расчистке просек в процессе эксплуатации линии.

5. Практическое исключение коротких междуфазных замыканий и замыканий на землю.

6. Снижение веса гололеда и мокрого снега на проводах СИП по сравнению с неизолированными проводами.

7. Высокая механическая прочность проводов и, соответственно, меньшая вероятность их обрыва.

8. Пожаробезопасность, исключение коротких замыканий при схлестывании проводов или перекрытии их посторонними предметами.

9. Адаптация к изменению режима и развитию сети.

10. Возможность выполнения работ на ВЛИ под напряжением без отключения потребителей (подключение абонентов, присоединение новых ответвлений).

11. Значительное уменьшение случаев электротравматизма при ремонте и эксплуатации линии.

12. Обеспечение безопасности работ вблизи ВЛИ.

Третья группа - преимущества, влияющие на качество электрической энергии, снижение технических и коммерческих потерь в ВЛИ напряжением до 1 кВ:

1. Снижение потерь напряжения и технических потерь электрической энергии вследствие малого реактивного сопротивления СИП по сравнению с традиционными ВЛ.

2. Снижение коммерческих потерь электрической энергии. Существенно ограничен несанкционированный отбор электроэнергии, так как изолированные скрученные между собой жилы исключают самовольное подключение к ВЛИ путём выполнения наброса на провода.

3. Значительное снижение случаев вандализма и воровства. Температура плавления изоляции жил близка к температуре плавления алюминия. СИП не пригодны для вторичной переработки с целью получения цветного металла.

Основные технические данные СИП без отдельно несущего элемента:

Номинальное напряжение линии - 380/220 В;

Номинальное напряжение изоляции - 0,6/1 кВ;

Номинальная частота тока - 50 Гц;

Марки проводов: СИП-4, СИПс-4, СИПн-4, AsXS, AsXSн, СИП-2AF;

Сечение проводов: 16-120 мм²;

Марки железобетонных стоек опор: СВ85, СВ95, СВ105, СВ110;

Марки деревянных стоек опор: С1, С2;

Районы по гололёду: I, II, III, IV, V, VI, VII и особый;

Ветровые районы: I, II, III, IV, V, VI, VII и особый;

Климатическое исполнение - УХЛ, категории размещения - 1, 2, 3

по ГОСТ 15150-90.

Типы и обозначения применяемых опор:

П - промежуточная;

ПП - переходная промежуточная;

УП - угловая промежуточная;

А - анкерная (концевая);

ПА - переходная анкерная;

АК - анкерная концевая;

К - концевая;

УА - угловая анкерная;

ПУА - переходная угловая анкерная;

АО - анкерная ответвительная;

ПОА - переходная анкерная ответвительная;

О - ответвительная.

Выбор проводов СИП без несущего элемента

Марки, наименования и преимущественные области применения самонесущих изолированных проводов без несущего элемента приведены в таблице 1. Электрические и механические параметры проводов приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 1

Преимущественные области применения самонесущих изолированных проводов без несущего элемента

Марка провода	Наименование	Преимущественные области применения
СИП-4	Провод самонесущий без несущего элемента с алюминиевыми токопроводящими жилами, с изоляцией из светостабилизированного термопластичного полиэтилена (ПЭ)	Для воздушных линий электропередачи и ответвлений к вводам в здания и сооружения в районах с умеренным и холодным климатом, в атмосфере воздуха типов II и III по ГОСТ 15150-69
СИПс-4	То же, с изоляцией из светостабилизированного сшитого ПЭ	То же
СИПн-4	То же, с изоляцией из светостабилизированной полимерной композиции, не распространяющей горение	То же, а также для прокладки в пожароопасных зонах
СИП-2AF	Провод самонесущий с алюминиевыми фазными и нулевой жилами изолированными светостабилизированным силанольносшитым полиэтиленом без отдельного несущего проводника	Для воздушных линий электропередачи и ответвлений к вводам в жилые здания, хозяйственные постройки в районах с умеренным и холодным климатом, в атмосфере воздуха типов II и III по ГОСТ 15150-69
AsXS	Аналогично СИПс-4	Аналогично СИПс-4
AsXSn	Аналогично СИПн-4	Аналогично СИПн-4

Таблица 2

Основные технические характеристики провода марки СИП-4, СИПн-4

Число и номинальное сечение жил, мм ²	Электрические параметры				Механические параметры		
	Электрическое сопротивление жилы постоянному току при температуре 20 °С, Ом/км	Индуктивное сопротивление проводов при 50 Гц, Ом/км	Допустимый ток нагрузки*, А	Ток термической стойкости (односекундный)**, кА	Максимальный наружный диаметр провода, мм	Усилие при разрыве жгута жил, не менее, кН	Расчетная масса, кг/км
2x16***	1,910	0,084	70	1,0	14,8	4,9	130
2x25	1,200	0,081	95	1,6	19	8,0	202
2x35	0,868	0,079	115	2,3	20	10,9	264
2x50	0,641	0,077	140	3,2	23	14,2	363
2x70	0,443	0,076	180	4,5	27	21,0	490
2x95	0,320	0,074	220	5,2	31	26,6	637
2x120	0,253	0,074	250	5,9	34	32,6	813
3x16	1,910	0,084	70	1,0	15,9	7,3	195
3x25	1,200	0,081	95	1,6	20	11,9	303
3x35	0,868	0,079	115	2,3	22	16,3	396
3x50	0,641	0,077	140	3,2	25	21,2	540
3x70	0,443	0,076	180	4,5	29	31,4	735
3x95	0,320	0,074	220	5,2	33	39,9	1031
3x120	0,253	0,074	250	5,9	36	48,9	1219
4x16	1,910	0,080	70	1,0	17,8	9,7	260
4x25	1,200	0,089	95	1,6	23	15,9	404
4x35	0,868	0,087	115	2,3	24	21,7	528
4x50	0,641	0,085	140	3,2	29	28,3	718
4x70	0,443	0,085	180	4,5	32	41,9	980
4x95	0,320	0,082	220	5,2	39	53,2	1375
4x120	0,253	0,082	250	5,9	41	65,2	1625

* - Допустимый ток нагрузки проводов указан при температуре окружающей среды 25 °С, скорости ветра 0,6 м/с и интенсивности солнечной радиации 1000 Вт/м². При расчётных температурах окружающей среды, отличающихся от 25 °С, необходимо применять поправочные коэффициенты, приведённые в таблице 4.

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

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

где τ - продолжительность короткого замыкания, с.

*** - Марка провода СИП-1А.

Таблица 3

Основные технические характеристики провода марки СИПс-4

Число и номинальное сечение жил, мм ²	Электрические параметры				Механические параметры		
	Электрическое сопротивление жилы постоянному току при температуре 20°C, Ом/км	Индуктивное сопротивление проводов при 50 Гц, Ом/км	Допустимый ток нагрузки*, А	Ток термической стойкости (односекундный)***, кА	Максимальный наружный диаметр провода, мм	Усилие при разрыве жгута жил, не менее, кН	Расчетная масса, кг/км
2x16***	1,910	0,084	95	1,4	14,8	4,9	130
2x25	1,200	0,081	130	2,3	19	8,0	202
2x35	0,868	0,079	160	3,2	20	10,9	264
2x50	0,641	0,077	195	4,6	23	14,2	363
2x70	0,443	0,076	240	6,5	27	21,0	490
2x95	0,320	0,074	290	7,0	31	26,6	637
2x120	0,253	0,074	340	7,6	34	32,6	813
3x16	1,910	0,084	95	1,4	15,9	7,3	195
3x25	1,200	0,081	130	2,3	20	11,9	303
3x35	0,868	0,079	160	3,2	22	16,3	396
3x50	0,641	0,077	195	4,6	25	21,2	540
3x70	0,443	0,076	240	6,5	29	31,4	735
3x95	0,320	0,074	290	7,0	33	39,9	1031
3x120	0,253	0,074	340	7,6	36	48,9	1219
4x16	1,910	0,080	95	1,4	17,8	9,7	260
4x25	1,200	0,089	130	2,3	23	15,9	404
4x35	0,868	0,087	160	3,2	24	21,7	528
4x50	0,641	0,085	195	4,6	29	28,3	718
4x70	0,443	0,085	240	6,5	32	41,9	980
4x95	0,320	0,082	290	7,0	39	53,2	1375
4x120	0,253	0,082	340	7,6	41	65,2	1625

* - см. примечание к таблице 2;

** - см. примечание к таблице 2;

*** - марка провода СИП-2А.

Таблица 4

Поправочные коэффициенты для расчета допустимого тока нагрузки провода марки СИП-4, СИПн-4, СИПс-4

Температура жилы, °C	Поправочные коэффициенты при температуре окружающей среды, °C											
	-5 и ниже	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
70	1,29	1,24	1,2	1,15	1,11	1,05	1,00	0,94	0,88	0,81	0,74	0,67
80	1,24	1,21	1,17	1,13	1,09	1,04	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,74
90	1,21	1,18	1,14	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78
130	1,13	1,11	1,09	1,07	1,05	1,02	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,87

Таблица 5

Допустимые температуры нагрева проводов

Режим эксплуатации	Допустимая температура нагрева токопроводящих жил проводов, °С		
	СИП-4	СИПн-4	СИПс-4
1. Нормальный режим	70	70	90
2. Режим перегрузки продолжительностью до 8 ч в сутки, но не более 1000 часов за весь срок службы	80	80	130
3. Короткое замыкание с протеканием тока к.з. до 5 с	135	135	250

Выбор сечений проводов

На ВЛИ с применением СИП без несущей жилы по условиям механической прочности следует применять провода с учётом требований главы 2.4 Правил устройства электроустановок (ПУЭ) 7-го издания. Минимально допустимые сечения жил должны быть:

- на магистралях - 25 мм²;
- на линейных ответвлениях - 25 мм²;
- на ответвлениях к вводам - 16 мм².

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

Выбор линейной арматуры

Крепление, соединение СИП и присоединение к СИП необходимо производить следующим образом:

1. Крепление провода магистрали ВЛИ на опорах анкерного типа при помощи натяжных зажимов SO 234, SO 118 или аналогичных.

2. Концевое крепление проводов ответвления к вводу на опоре ВЛИ и на вводе при помощи натяжных зажимов SO 157, SO 158 или аналогичных;

3. Крепление провода магистрали ВЛИ:

- на промежуточных опорах при помощи поддерживающих зажимов типа SO 140;
- на угловых промежуточных опорах с углом поворота линии до 30° при помощи поддерживающих зажимов SO 130 и SO 140;

- на угловых промежуточных опорах с углом поворота линии до 60° при помощи поддерживающих зажимов SO 130;

- на угловых промежуточных опорах с углом поворота линии до 90° при помощи поддерживающих зажимов SO 99 и SO 136;

4. Крепление провода на стенах зданий и сооружениях при помощи поддерживающих зажимов SO 125, дистанционных фиксаторов типа SO 70 или аналогичных.

5. Соединение провода ВЛИ:

- в пролете - при помощи прессуемых соединительных зажимов SJ 8 или автоматических СИЛ;

- в петлях опор анкерного типа допускается соединение при помощи прокалывающих зажимов SLIP 22.1;

6. Соединение проводов в пролете ответвления к вводу не допускается;

7. Соединение заземляющих проводников при помощи плашечных зажимов:

- при соединении заземляющего проводника с изолированной жилой при помощи зажимов SLIP 22.12;

- при соединении неизолированных заземляющих проводников между собой при помощи зажимов SL 37;

8. Ответвление от магистрали осуществляется:

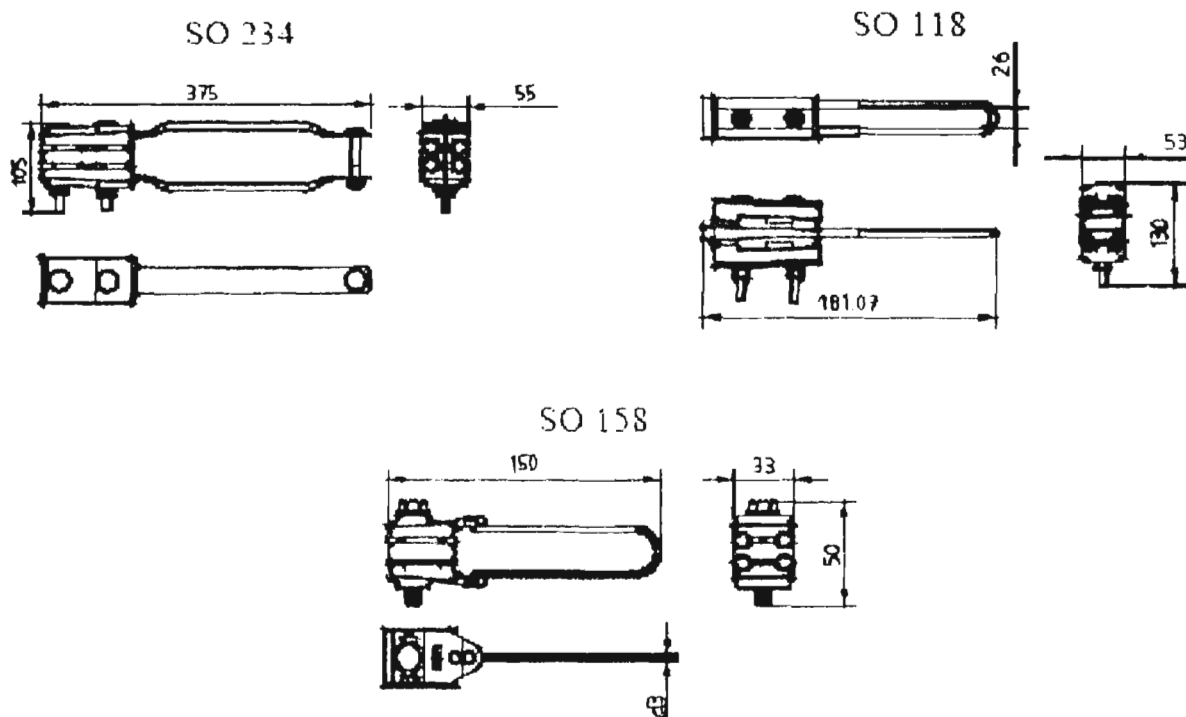
- при выполнении одного ответвления зажимами типа SLIP 22.1;

- при выполнении нескольких ответвлений от одной точки зажимами SL 29.4 и SL 29.8.

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

Натяжные зажимы

Натяжные зажимы для трёхфазной линии



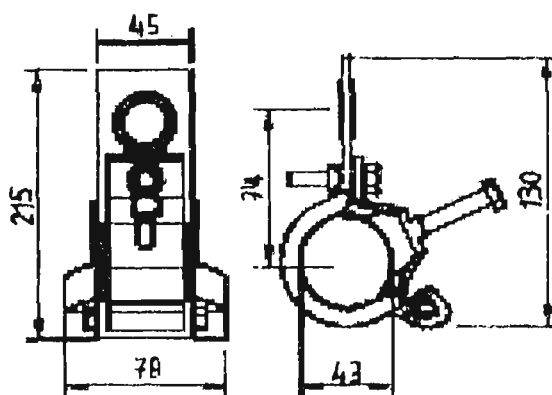
Тип	Количество и сечение проводов, мм ²	Момент затяжки болтов, Нм	Допустимая нагрузка, кН	Разрушающая нагрузка, кН	Масса, г	Упаковка, шт.
SO 234	4 x (50-120)	44	20	45	1300	10
SO 118.1201	4 x (95-120)	44	16,0	40	1350	5
SO 118.425	4 x (25-35)	44	6,4	16	450	25
SO 158.1	4 x (16-35)	22	3,5	8,75	85	50
<i>Дополнительно</i>						
SO 34.95	4 x 70, 4 x 95	80	20,0	50	1690	5
SO 34.50	4 x 35, 4 x 50	48	12,0	30	930	10
SO 80	4 x 16, 4 x 25	25	4,8	12	230	50

Натяжные зажимы для однофазной линии

Тип	Количество и сечение проводов, мм ²	Момент затяжки болтов, Нм	Допустимая нагрузка, кН	Разрушающая нагрузка, кН	Масса, г	Упаковка, шт.
SO 157.1	2 x (16-35)	22	2,45	6	75	50
<i>Дополнительно</i>						
SO 34.295	2 x 70, 2 x 95	80	8,0	20	1100	10
SO 34.250	2 x 35, 2 x 50	48	6,4	16	800	10
SO 80.225	2 x 16, 2 x 25	25	2,0	5	200	50

Поддерживающие зажимы

Поддерживающие зажимы для крепления провода на опоре



Тип	Количество и сечение проводов, мм ²	Угол поворота трассы	Момент затяжки болтов, Нм	Допустимая нагрузка, кН	Разрушающая нагрузка, кН	Масса, г	Упаковка, шт.
SO 123	2-4x(6-35)	до 30°	20	-	-	120	50
SO 140	2-4x(25-120)+2x35	до 30°	10	3,0	7,5	230	25
SO 239	2-4x(6-35)	-	20	-	-	120	50
<i>Дополнительно</i>							
SO 130	2-4x(25-50) 2-4x(25-120)	до 60° до 30°	10	8	20	300	25
SO 136	2-4x(25-120)	до 90°	10	30	40	500	25
SO 99*	4x(25-50) 4x(70-120)	до 90° до 60°	12	12	30	950	10

*Зажим укомплектован монтажными роликами для раскатки проводов при угле поворота линии менее 30°. Для больших углов поворота использовать приставку с роликами - тип ST 26.99.

Приставка с роликами для зажима SO 99

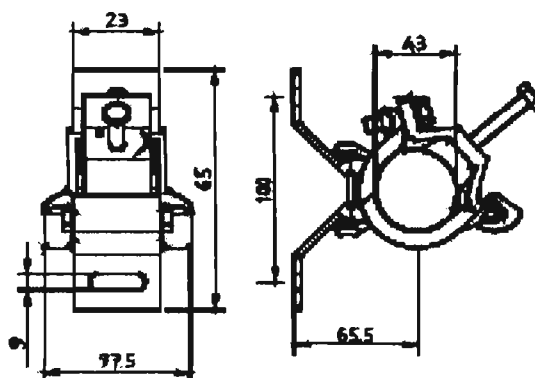
Тип	Максимальный диаметр провода, мм	Масса, г	Упаковка, шт.
ST 26.99	50	2300	1

Поддерживающие зажимы для крепления провода на тросе

Тип	Диаметр троса, мм	Количество и сечение проводов, мм ²	Масса, г	Упаковка, шт.
SO 119	6	4x16(25)	2300	1

Поддерживающие зажимы для крепления провода на стене здания

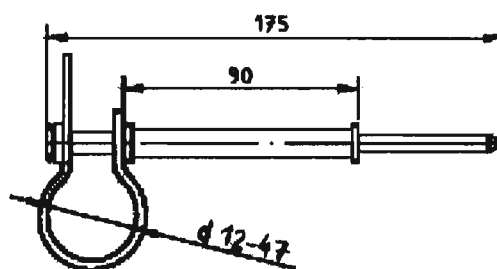
Используются для монтажа проводов на бетонных, кирпичных или деревянных стенах по прямой линии или под углом 30°. Зажим SO 125.1 является настенным зажимом без монтажного кронштейна. Его можно использовать вместе с пластиной из алюминиевого сплава или стали горячей оцинковки размером 6x40 мм.



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

Поддерживающие дистанционные фиксаторы

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



Тип	Диаметр провода, мм ²	Расстояние от поверхности, мм	Крепление	Использование	Масса, г	Упаковка, шт.
SO 70.11	12-47	40	Гвозди	Дерево	30	250
SO 70.15	12-47	40	Ø6,7x160 винт	Мягкая стена	45	250
SO 70.17	12-47	40	Ø6x120 винт	Мягкая стена	40	250
SO 71	12-47	90	Гвоздь 7"	Деревянная стена, опора	60	100
SO 71.3	12-47	90	Шуруп 7x160/50	Деревянная стена, опора	60	100
SO 71.1	Перфорированная лента				10	100
SO 72.2	27-32	-	Ø5x50 винт	Дерево твердая стена	22	50

Соединительные зажимы

Прессуемые соединительные зажимы

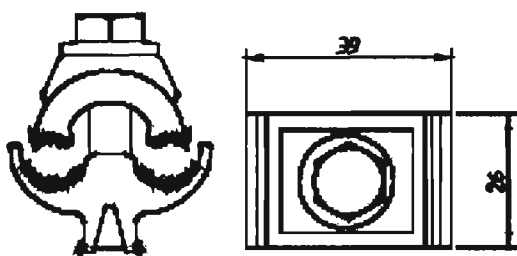
Тип	Сечение провода, мм ²	Матрицы (размер)	Цвет концов	Упаковка, шт.
SJ 8.25	25/25	E 173	Оранжевый	10
SJ 8.35	35/35	E 173	Красный	10
SJ 8.50	50/50	E 173	Жёлтый	10
SJ 8.70	70/70	E 173	Белый	10
SJ 8.95	95/95	E 215	Серый	10
SJ 8.120	120/120	E 215	Розовый	10

Автоматические соединительные зажимы

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

Ответвительные (соединительные) зажимы

Ответвительные (соединительные) плашечные зажимы Al/Al



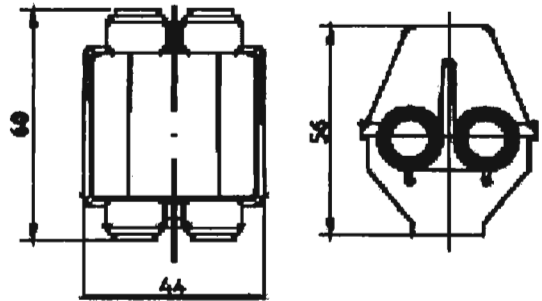
Особенности зажимов:

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

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

Защитные кожуха для плашечных зажимов

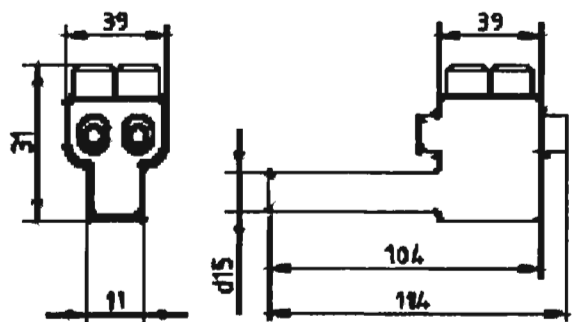
Применяются на ответвительных (соединительных) зажимах в целях предотвращения возможности прикосновения к токоведущим частям и для защиты от коррозии. Защитные кожуха устанавливаются отверстием для водяного конденсата вниз.



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

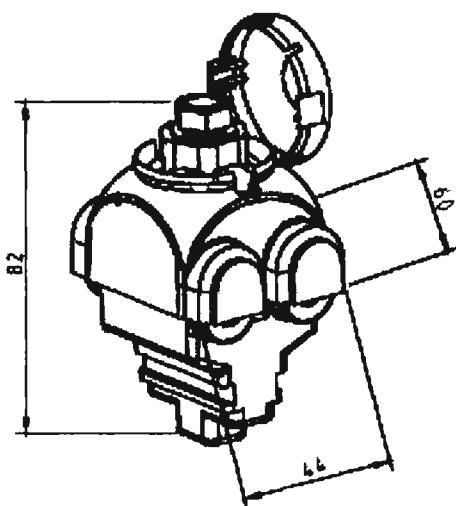
Ответвительные прокалывающие зажимы для нескольких присоединений

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



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

Прокалывающие зажимы



Особенности зажимов:

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

Тип	Сечение провода, мм ²		Момент затяжки, Нм	Масса, г	Упаковка, шт.
	Магистраль	Ответвления			
SLIP 22.1	10 – 95* Al 1,5 – 70* Cu	10 – 95* Al 1,5 – 70* Cu	23	113	50
SLIP 22.12	25 – 95* Al не изолированный	2,5 – 95* Al	23	113	50
SLIP 22.127	25 – 95* Al 25 – 70* Cu не изолированный	2,5 – 95* Al 1,5 – 70* Cu	23	113	50
<i>Дополнительно</i>					
SL 11.11	10 – 95* Al 1,5 – 70* Cu	10 – 95* Al 1,5 – 70* Cu	26	115	50
SL 21.1	10 – 25 Al 1,5 – 25 Cu	10 – 25 Al 1,5 – 25 Cu	22	66	50
SL 16.24	10 – 150 Al 16 – 95 Cu	10 – 150 Al 16 – 95 Cu	26	270	25
SL 24	10 – 150 Al 16 – 35 Cu	10 – 54,6 Al 16 – 35 Cu	26	135	50
SM 6.21**	16 – 95 Al	6 – 35 Cu	24	160	50
SL 9.21**	16 – 120 Al	16 – 95 Al	24	150	50
SL 21.12**	16 – 70 Al	1,5 – 35 Al	22	66	50
SL 21.127**	16 – 70 Al 16 – 70 Cu	1,5 – 35 Al 1,5 – 35 Cu	22	66	50

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

** Для соединения изолированных проводов с неизолированными.

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

Рекомендуется применение ответвительных зажимов, имеющих подпружиненные плашки, зажимов, предварительно зачищенных и смазанных на заводе-изготовителе. Также применение поддерживающих зажимов, не требующих применения гаечных ключей. При выполнении ответвлений следует учитывать, что провода должны располагаться на расстоянии не менее 50 мм от опоры или других конструкций, с целью предотвращения повреждения изоляции проводов.

Ответвления к вводам

Ответвления к вводам в здания выполняются на всех типах опор в одну или две стороны от оси ВЛИ двух, четырёх и 2x2 проводов. На чертежах применения линейной арматуры для каждого типа опоры показан вариант двух трёхфазных ответвлений к вводам, выполненных в разные стороны от оси ВЛИ. Спецификации арматуры предусматривают выполнение шести вариантов ответвлений к вводам в здания: ответвление к однофазному вводу в одну или две стороны, два ответвления к однофазным вводам в одну или две стороны, ответвление к трёхфазному вводу в одну или две стороны.

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

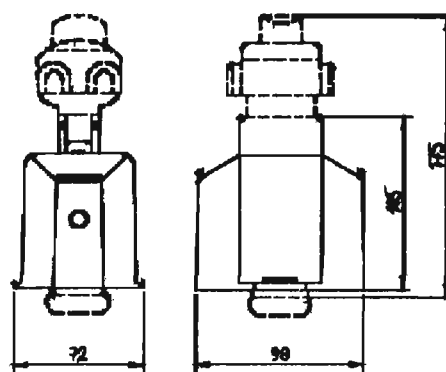
Защитные аппараты

Патроны для предохранителей

Используются для подключения и защиты малых потребителей или светильников уличного освещения.

Применяются вместе с прокалывающими зажимами SL 11.11, SM 6.2, SL 9.2, SL 16.2, SLIP 22.1 или SL 21.2.

Предохранитель в поставку не входит.



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

Ограничители перенапряжений с прокалывающими зажимами

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

Мачтовые рубильники с предохранителями

Применение мачтовых рубильников

Рубильники с предохранителями представляют собой комбинированный коммутационно-защитный аппарат, дающий следующие преимущества:

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

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

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

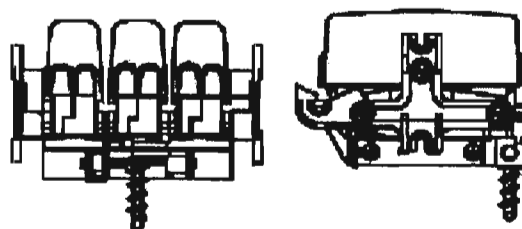
Применение мачтовых рубильников рекомендуется в следующих случаях:

- на трансформаторной подстанции для защиты отходящих линий;
 - для подключения линейных ответвлений к магистрали линии;
 - для секционирования линии по требованию селективности защиты;
 - для секционирования в месте изменения сечения проводов;
 - для организации резервирования при схеме двойного питания;
 - для применения в кольцевых схемах электроснабжения потребителей;
 - для подключения временных потребителей;
 - в местах перехода на неизолированные провода;
 - в местах перехода на подземный кабель;
 - для установки переносных заземлений.
- Оперирование рубильниками производится с земли без подъема на опору при помощи оперативной штанги СТ 33. Рубильники позволяют заземлять линию путём подключения переносного заземления. Такой способ установки переносного заземления не требует дополнительных прокалывающих зажимов, которые устанавливаются в соответствии с требованиями главы 2.4 ПУЭ и используются только для заземления проводов.

Мачтовые рубильники на номинальный ток 160 А

Особенности рубильников:

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



Остальные рубильники имеют продольные защитные кожуха для каждого полюса.

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

Мачтовые рубильники на номинальный ток 400 А

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

Зажимы для мачтовых рубильников с предохранителями

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

* - Прокалывающие зажимы.

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

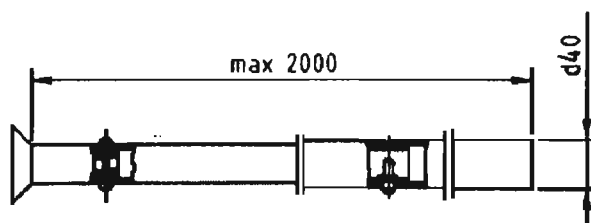
Таблички для мачтовых рубильников с предохранителями

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

Монтажная рейка для крепления рубильников

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

Изолированные штанги для мачтовых рубильников



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

* - Транспортная длина штанги 1,3 м.

Установка переносных заземлений

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

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

- При монтаже линии в необходимых местах устанавливаются комплекты марки ST 208 для подключения ПЗ. Комплект состоит из четырёх зажимов SLIP 22.1 с закреплёнными в них изолированными скобами из круглой меди сечением 24 мм².

Свободные концы скоб не имеют изоляции и закрыты защитными колпачками. ПЗ любой марки подключаются к неизолированным концам скоб (стр. 185);

- При монтаже линии в необходимых местах устанавливаются зажимы SLIP 22.1 со стационарными разъёмами для подключения ПЗ марки SE 40. В процессе эксплуатации к разъёмам SE 40 подключаются ПЗ марки SE 41 (стр. 186);

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

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

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

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

Вариант подключения ПЗ путем установки прокалывающих зажимов на провода с последующим их снятием является менее приемлемым и не рекомендуется для ВЛИ.

Наличие проколов изоляции на проводах после снятия зажимов увеличивается вероятность их коррозии, что отрицательно сказывается на надёжности ВЛИ в целом. В этом случае места проколов после снятия ПЗ необходимо защищать атмосферостойкой изоляционной лентой.

Комплекты подключения переносных заземлений

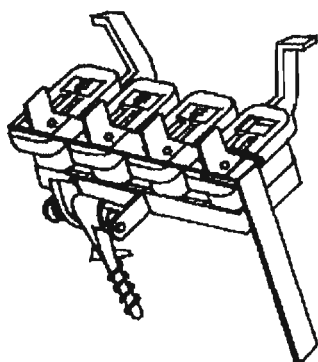
Комплект для подключения переносных заземлений различных марок

Тип	Состав	Масса, г
ST 208	Комплект состоит из четырёх зажимов SLIP 22.1 и четырёх изолированных скоб для подключения к ним переносных заземлений различных марок. Свободный конец скоб не имеет изоляции и закрыт пластиковым колпачком	-

Комплект штепсельных переносных заземлений

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

Заземляющее устройство для рубильников на номинальный ток 160 А



Тип	Количество полюсов рубильника	Масса, г
ST 21.8	3+N	280

Заземляющее устройство для рубильников на номинальный ток 400 А

Тип	Количество полюсов рубильника	Масса, г
ST 72	3 + N	1,75
ST 72.5	3	1,50

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

Комплекты оттяжек

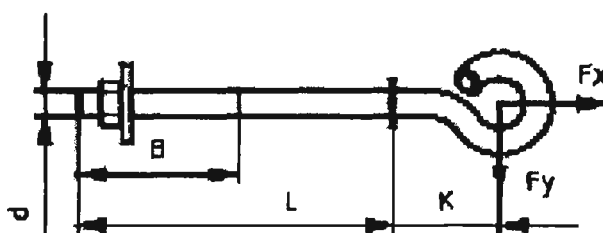
Тип	Сечение троса, мм ²	Длина, м	Верхний конец	Минимальная разрушающая нагрузка, кН	Масса, г	Упаковка, шт.
SHS 25P.110L	25	11.0	зажим	32	4300	-
SHS 25P.135L	25	13.5	зажим	32	4900	-
SHS 25P.110R	25	11.0	-	32	5000	-
SHS 25P.135R	25	13.5	-	32	5600	-

Металлоконструкции

При выборе металлоконструкций, например, крюков или стальных бандажных леит, необходимо обратить особое внимание на их допустимую механическую нагрузку, которая всегда должна быть больше нагрузки, создаваемой тяжением и весом провода при конкретных расчётных условиях.

Крюки для стоек с отверстиями

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

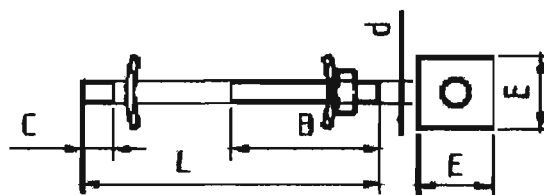


Тип	d	B, мм	K, мм	L, мм	Минимальная разрушающая нагрузка		Масса, г	Упаковка, шт.
					Fx, кН	Fy, кН		
SOT 21.16	M16	120	80	200	11,9	2,4	780	20
SOT 21.116	M16	120	80	240	11,9	2,4	840	20
SOT 21.216	M16	120	80	320	11,9	2,4	970	20
SOT 21	M20	120	80	200	14,5	4,6	1220	20
SOT 21.1	M20	120	80	240	14,5	4,6	1320	20
SOT 21.2	M20	120	80	320	14,5	4,6	1510	20
SOT 21.3	M20	120	80	350	14,5	4,6	1580	20
SOT 21.0	M20	120	80	200	19,0	6,7	1220	20
SOT 21.01	M20	120	80	240	19,0	6,7	1320	20
SOT 21.02	M20	120	80	320	19,0	6,7	1510	20
SOT 2103	M20	120	80	350	19,0	6,7	1580	20
SOT 101.1*	M 20	110	70	250	2,9	6,3	1700	10
SOT 101.2*	M 20	140	70	310	2,9	6,3	1800	10

* - У крюков SOT 101.1 и SOT 101.2 дополнительно нормируется минимальная разрушающая нагрузка в поперечном направлении Fz, равная 4,5 кН.

Двухсторонние болты

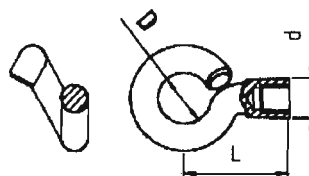
Используются для монтажа крюкообразных гаек типа PD.



Тип	Класс	d	C, мм	B, мм	E, мм	L, мм	Масса, г	Упаковка, шт.
SOT 4.8	2	M16	25	120	60	240	500	10
SOT 4.9	2	M16	25	120	60	280	610	10
SOT 4.163	2	M16	25	120	60	300	660	10
SOT 4.10	3	M16	25	120	60	360	690	10
SOT 4.5	3	M20	25	120	60	240	600	10
SOT 4.6	3	M20	25	120	60	280	720	10
SOT 4.203	3	M20	25	120	60	300	780	10
SOT 4.7	3	M20	25	120	60	360	870	10

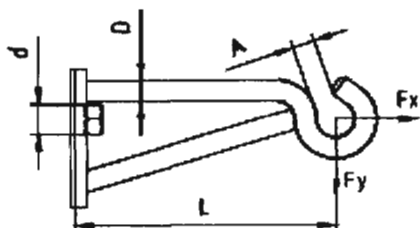
Крюки накручивающиеся

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



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

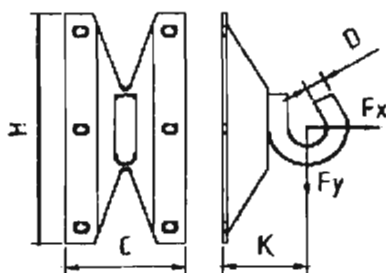
Крюки дистанционные



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

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

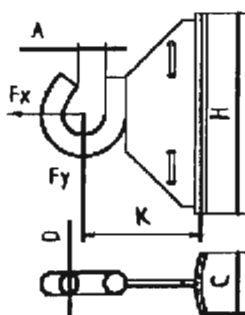
Крюки настенные и универсальные



Используются для установки на стенах зданий при помощи шурупов.

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

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



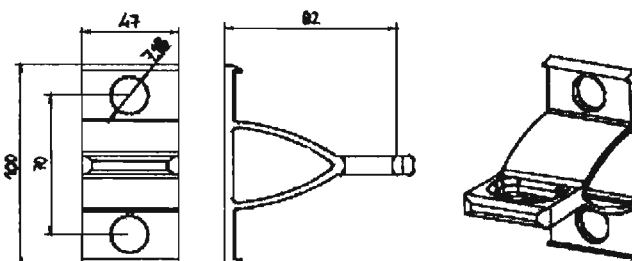
Крюки бандажные

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

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

Кронштейны универсальные

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



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

Лента бандажная стальная

Тип	Описание	Размеры	Подбор для одного крюка (1 комплект)			Масса, г	Упаковка, шт.
			Кол-во, м	Кол-во витков	Допустимая нагрузка, кН		
COT 37	Стальная лента	0,7 x 20	2,0	2 x 1	≤7,840	115	25 м
			3,5	2 x 2	≤15,680	г/м	
COT 36	Пряжка	-	2 шт		-	15 г	100 шт.

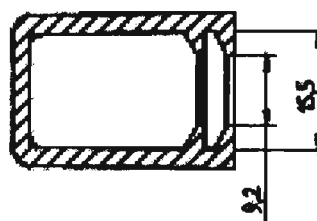
Пластиковые изделия

Бандаж пластиковый

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

Защитные колпачки для концов провода

Применяются для изоляции и защиты от влаги концов проводов.

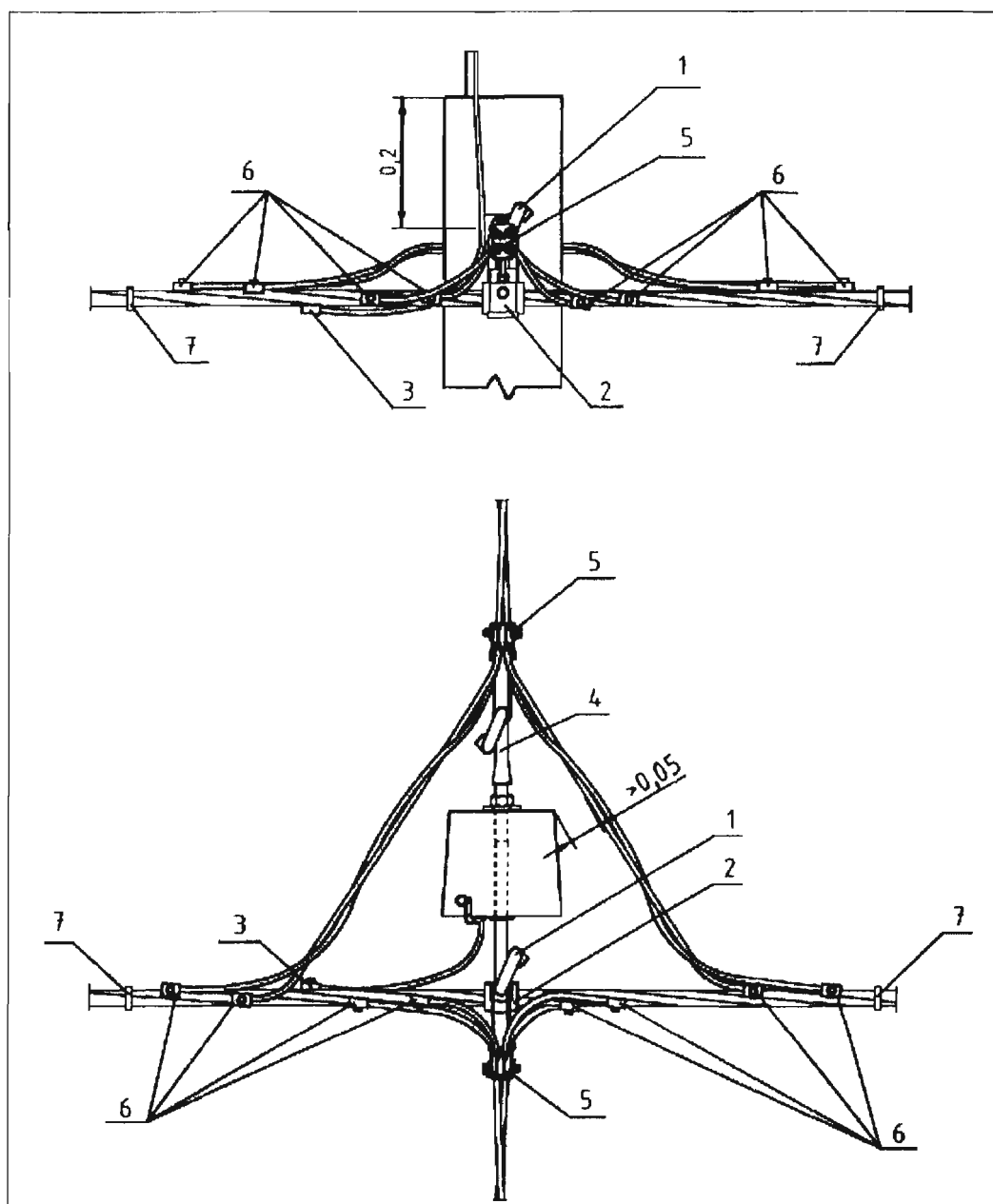


Тип	Номинальное сечение провода, мм ²	Упаковка, шт.
PK 99.025	16-25	100
PK 99.050	35-50	100
PK 99.095	70-95	100
PK 99.2595	16-95 (120)	100

Рекомендуемые способы крепления СИП без отдельно несущего элемента опор ВЛИ 0,38 кВ и фасадах зданий

1. Железобетонные опоры

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ СИП НА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОРАХ - П11, ПП21, ПП 7



Тип опоры

П11

ПП21

ПП7

Шифр проекта опор

ЛЭП98.08

22.0015

19.0022.1

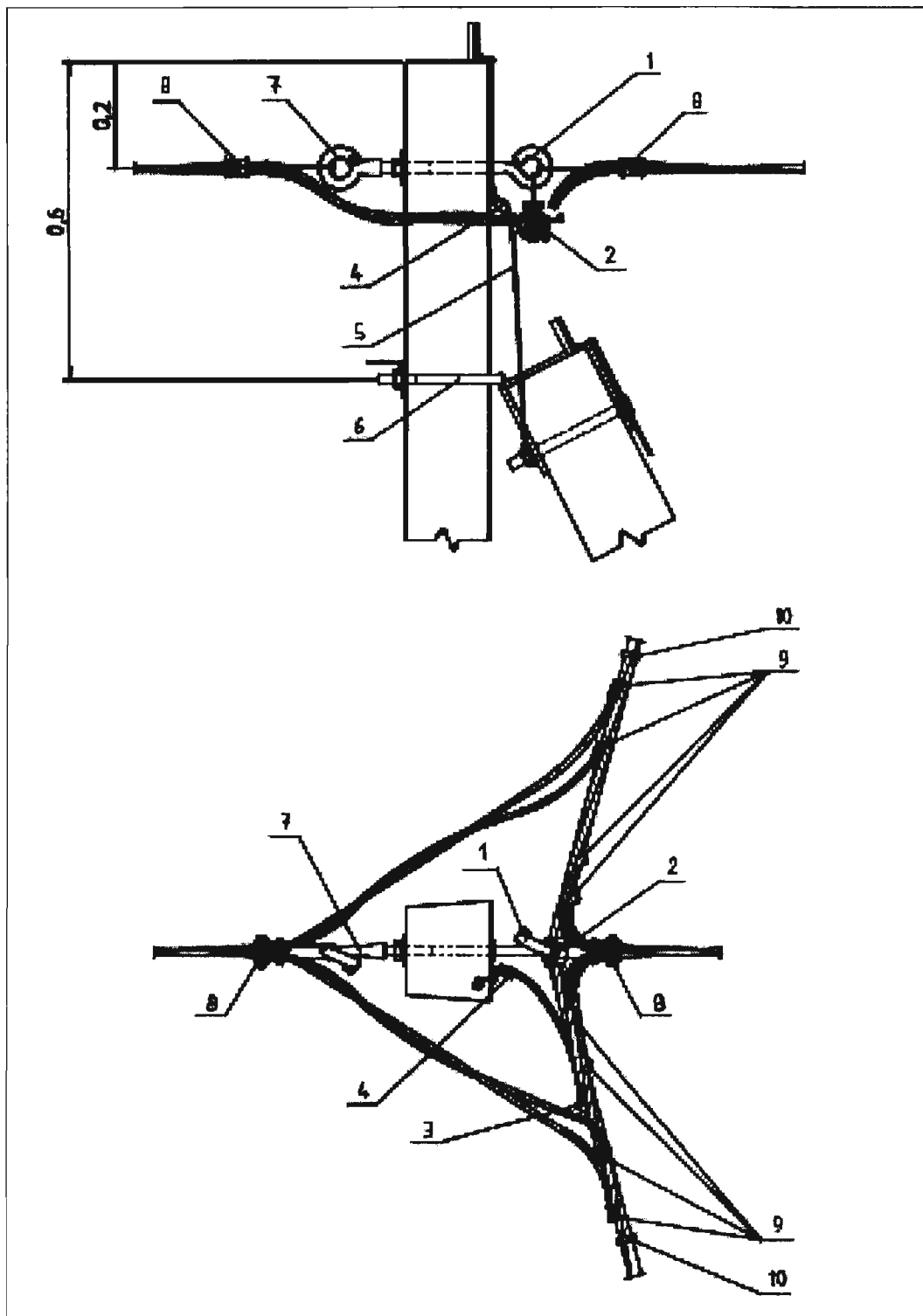
Спецификация линейной арматуры для промежуточных опор - П11, ПП21, ПП 7

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
					1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф		4x1ф
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21.	шт.	1	1	1	1	1	1	1	212
2	Зажим поддерживающий	SO 140 SO 130	шт.	1	1	1	1	1	1	1	210
3	Зажим ответвительный*	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	216
Арматура ответвлений											
4	Крюк накручивающийся	PD 2.	шт.	-	(1)	(1)	(1)	1	1	1	213
5	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	210
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
6	Зажим ответвительный*	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	216
7	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	214

* - для провода СИП-4 сечением 4x120 поз. 3 принять зажим SL 9.11,а поз. 6 - SL 24.

Примечание: Номера страниц в таблицах даны в соответствии со 2-м изданием Книги 1 «Пособие по проектированию воздушных линий электропередачи напряжением 0,38-20 кВ с самонесущими изолированными и защищенными проводами».

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ СИП НА УГЛОВЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ
ОПОРАХ - УП11, УП 21



Тип опоры
УП11
УП21

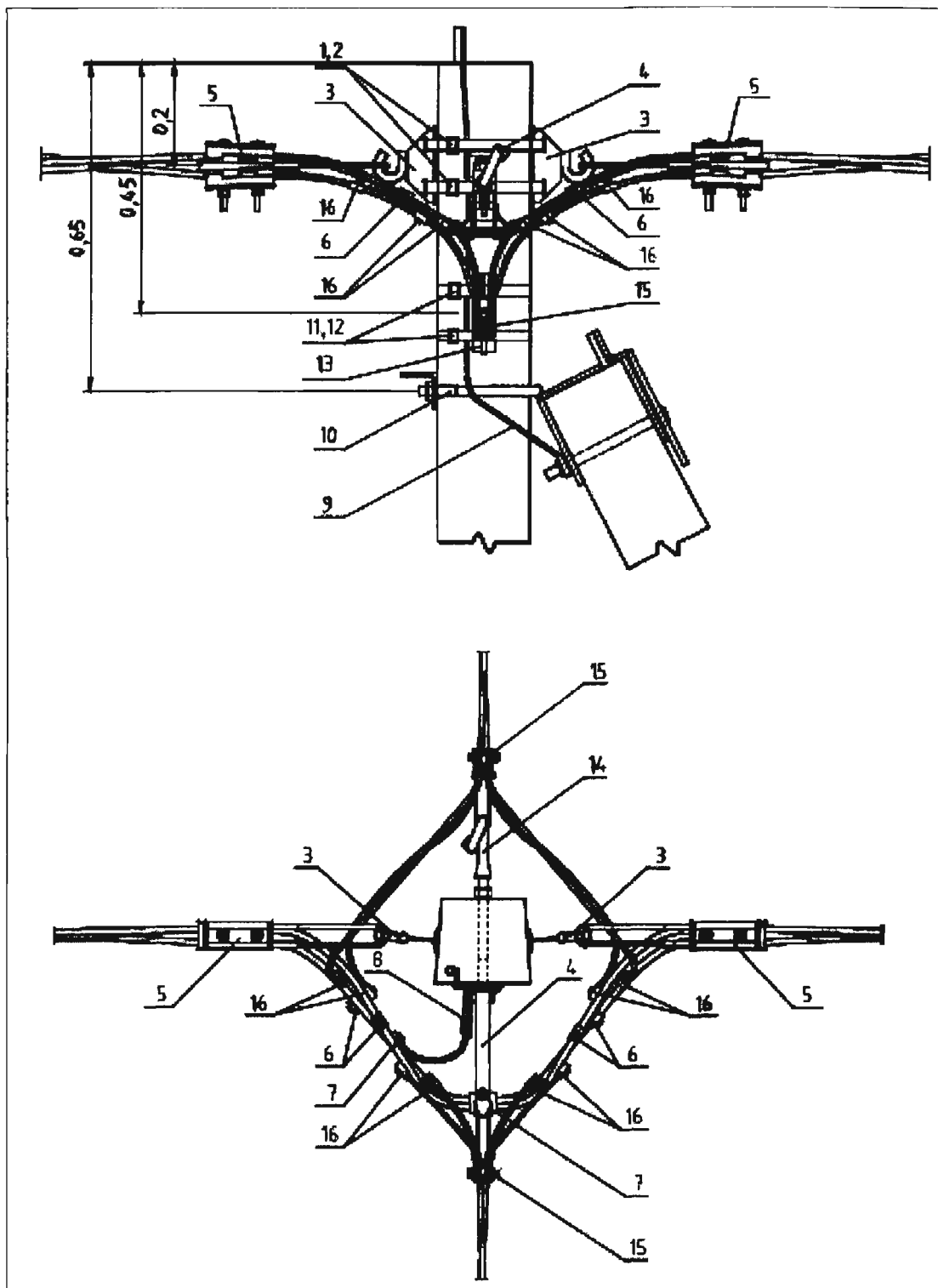
Шифр проекта опор
ЛЭП98.08
22.0015

Спецификация линейной арматуры для угловых промежуточных опор - УП11, УП21

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	без отв.	Количество						Стр.
					Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф						
Арматура на опорах											
1	Крюк	SOT 21	шт.	1	1	1	1	1	1	1	212
2	Зажим поддерживающий	SO 130 SO 140	шт.	1	1	1	1	1	1	1	210
3	Зажим ответвительный*	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	216
4	Зажим плашечный	SL 37	шт.	1	1	1	1	1	1	1	214
	Кожух защитный	SP 15	шт.	1	1	1	1	1	1	1	215
5	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	200
6	Кронштейн	У 4	шт.	1	1	1	1	1	1	1	199
Арматура ответвлений											
7	Крюк накручивающийся	PD 2	шт.	-	(1)	(1)	(1)	1	1	1	213
8	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	210
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
9	Зажим ответвительный*	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	216
10	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	214

* - для провода СИП-4 сечением 4x120 поз. 3 принять зажим SL 9.11, а поз. 9 - SL 24.

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ СИП НА АНКЕРНЫХ (КОНЦЕВЫХ) ОПОРАХ -
А11, А21, ПА 7



Тип опоры

А11

А21

ПА7

Шифр проекта опор

ЛЭП98.08

22.0015

19.0022.1

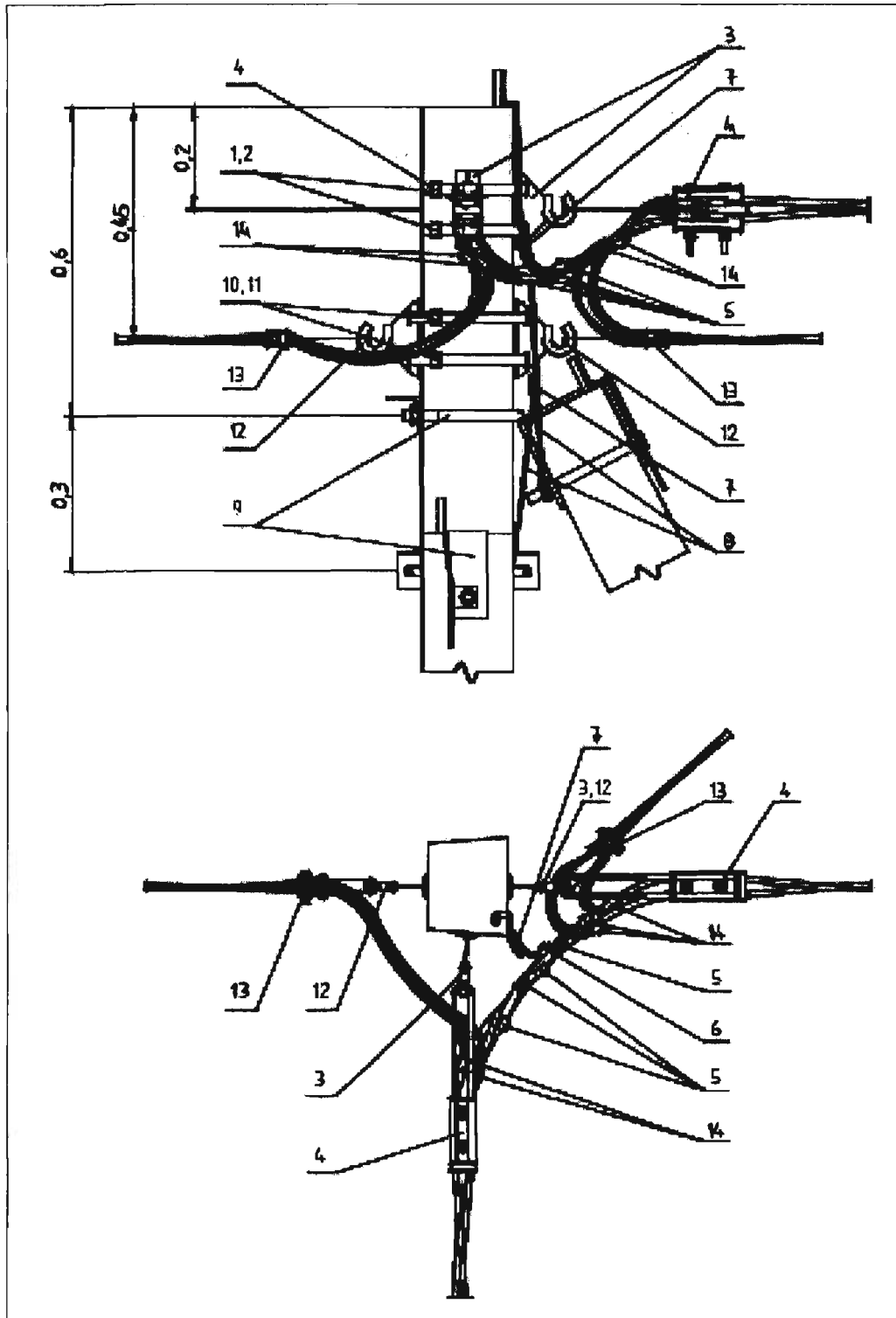
Спецификация линейной арматуры для анкерных (концевых) опор - А11, А21, ПА7

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Без отв.	Количество						Стр.
					Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
1x1φ	1x3φ	2x1φ	2x1φ	2x3φ	4x1φ						
Арматура магистральной											
1	Скрепа	COT 36	шт	2	2	2	2	2	2	2	214
2	Лента бандажная	COT 37	м	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	
3	Крюк	SOT 29 SOT 39	шт	2	2	2	2	2	2	2	213
4	Крюк дистанционный	PD 3.2	шт.	1	1	1	1	1	1	1	213
5	Зажим натяжной	SO 234	шт.	2	2	2	2	2	2	2	210
6	Зажим соединительный	SLIP 22.1	шт	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	216
7	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	216
8	Зажим пластинчатый	SL 37.1	шт.	1	1	1	1	1	1	1	214
	Кожух защитный	SP 15	шт.	1	1	1	1	1	1	1	215
9	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	200
10	Кронштейн	У 4 (У 1)	шт.	1	1	1	1	1	1	1	199
Арматура ответвлений											
11	Скрепа	COT 36	шт.	-	(2)	(2)	(2)	2	2	2	214
12	Лента бандажная	COT 37	м	-	(2,6)	(2,6)	(2,6)	2,6	2,6	2,6	
13	Крюк	SOT 29 SOT 39	шт	-	(1)	(1)	(1)	1	1	1	213
14	Крюк накручивающийся	PD 2	шт	-	(1)	(1)	(1)	1	1	1	213
15	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	210
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
16	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	216

* - для провода СИП-4 сечением 4x120 поз. 6 принять зажим SL 16.2 (SL 16.24), поз. 7 - SL 9.11, а поз.16 - SL 24.

** - кронштейн У4 для стоек СВ95 и СВ110, кронштейн У1 для стоек СВ105.

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ СИП НА УГЛОВЫХ АНКЕРНЫХ ОПОРАХ -
УА11, УА21, ПУА 7



Тип опоры
УА11
УА21
ПУА7

Шифр проекта опор
ЛЭП98.08
22.0015
19.0022.1

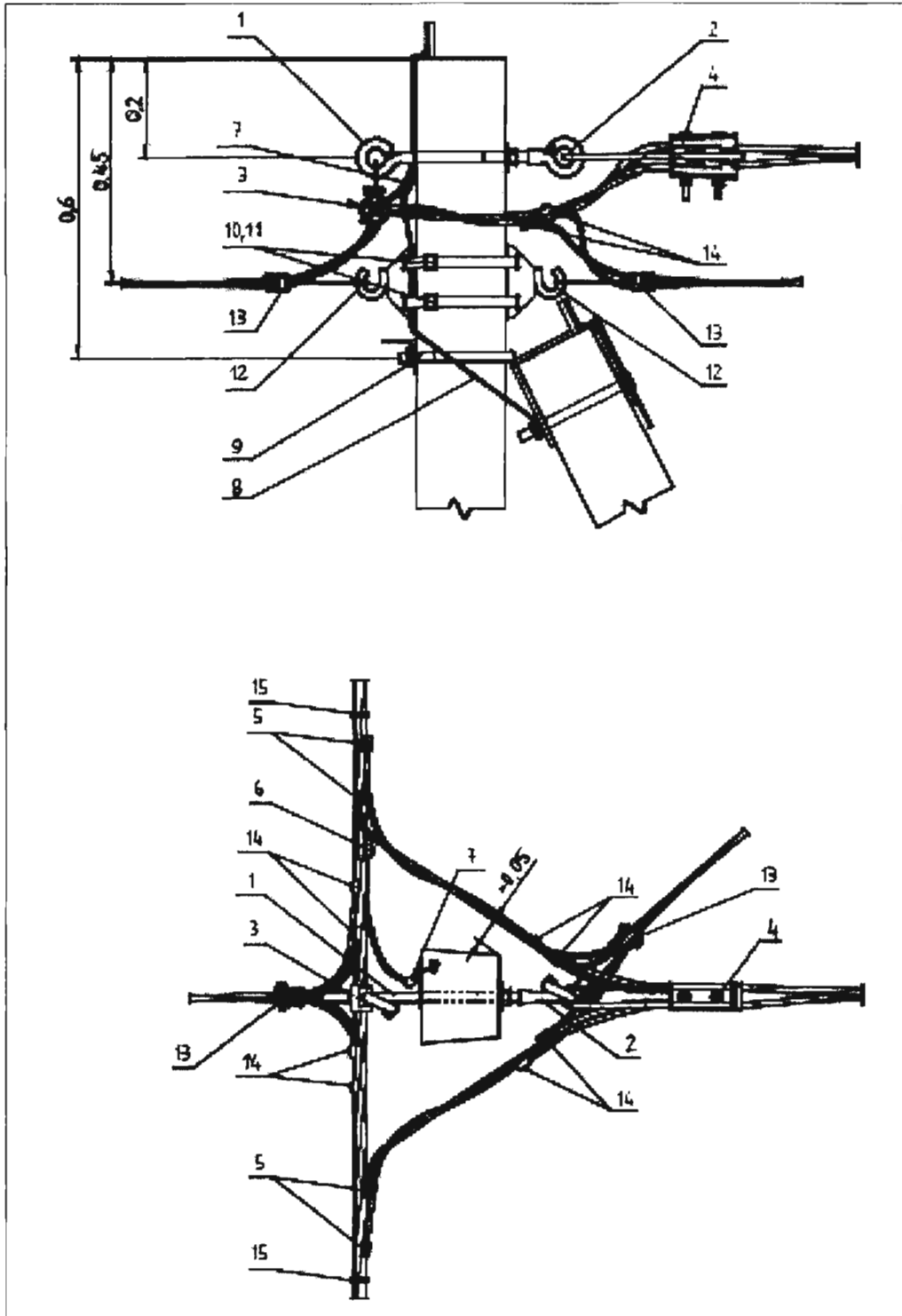
Спецификация линейной арматуры для угловых анкерных опор - УА11, УА21, ПУА7

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество							Стр.
				без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
				1x1φ	1x3φ	2x1φ	2x1φ	2x3φ	4x1φ		
Арматура магистральной											
1	Скрепа	СОТ 36	шт.	2	2	2	2	2	2	2	214
2	Лента бандажная	СОТ 37	м	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	
3	Крюк	СОТ 29 СОТ 39	шт.	2	2	2	2	2	2	2	213
4	Зажим натяжной	СО 234	шт.	2	2	2	2	2	2	2	210
5	Зажим соединительный	SLIP 22.1	шт.	{4}	{4}	{4}	{4}	{4}	{4}	{4}	216
6	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	216
7	Зажим соединительный	SL 37.	шт.	2	2	2	2	2	2	2	214
	Кожух защитный	SP 15	шт.	2	2	2	2	2	2	2	215
8	Заземляющий прободник	ЭП 6	шт.	2	2	2	2	2	2	2	200
9	Кронштейн	У 4 (У 1)	шт.	2	2	2	2	2	2	2	199
Арматура ответвлений											
10	Скрепа	СОТ 36	шт.	-	{2}	{2}	{2}	2	2	2	214
11	Лента бандажная	СОТ 37	м	-	{2,6}	{2,6}	{2,6}	2,6	2,6	2,6	
12	Крюк	СОТ 29 СОТ 39	шт.	-	{1}	{1}	{1}	1	1	1	213
13	Зажим натяжной	СО 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	210
		СО 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
14	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	216

* - для провода СИП-4 сечением 4x120 поз. 5 принять зажим SL 16.2 (SL16.24), поз. 6 - SL 9.11, а поз. 14 - SL 24.

** - кронштейн У4 для стоек СВ95 и СВ110, кронштейн У1 для стоек СВ105.

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ СИП НА АНКЕРНЫХ ОТВЕТВИТЕЛЬНЫХ ОПОРАХ - АО11, АО21, ПОА 7



Тип опоры
АО11
АО21
ПОА7

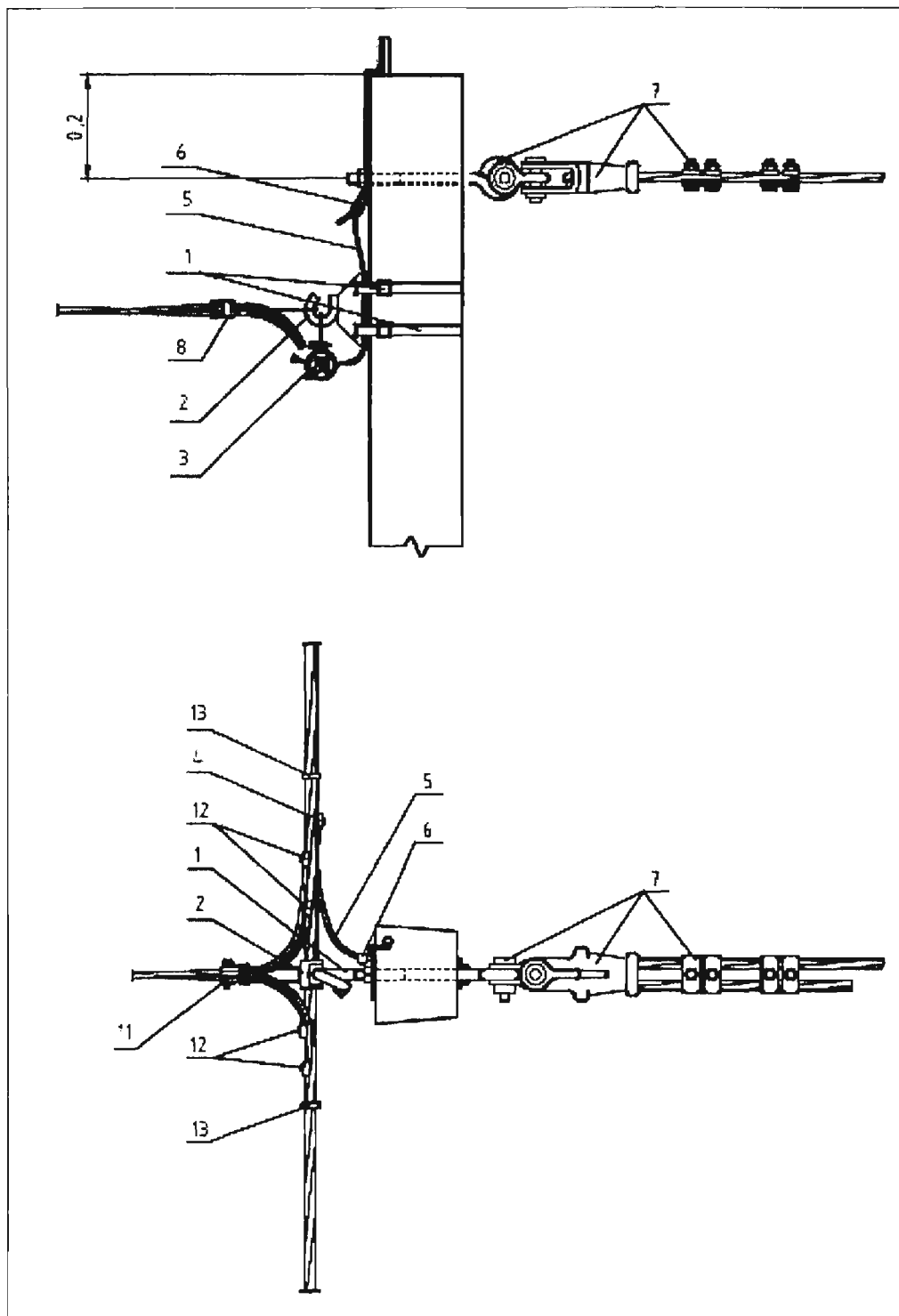
Шифр проекта опор
ЛЭП98.08
22.0015
19.0022.1

Спецификация линейной арматуры для анкерных ответвительных опор АО11, АО21, ПОА 7

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Без отв.	Количество						Стр.
					Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф						
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21.	шт.	1	1	1	1	1	1	1	212
2	Крюк накручивающийся	PD 2	шт.	1	1	1	1	1	1	1	213
3	Зажим поддерживающий	SO 130 SO 140	шт.	1	1	1	1	1	1	1	210
4	Зажим натяжной	SO 234	шт.	1	1	1	1	1	1	1	210
5	Зажим ответвительный*	SLIP 22.1	шт.	4	4	4	4	4	4	4	216
6	Зажим ответвительный*	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	216
7	Зажим соединительный	SL 37.	шт.	1	1	1	1	1	1	1	214
	Кожух защитный	SP 15	шт.	1	1	1	1	1	1	1	215
8	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	200
9	Кронштейн**	У 4 (У 1)	шт.	1	1	1	1	1	1	1	199
Арматура ответвлений											
10	Скрепка	COT 36	шт.	-	2	2	2	2	2	2	214
11	Лента бандажная	COT 37	м	-	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	
12	Крюк	SOT 29	шт.	-	1	1	1	2	2	2	213
		SOT 39									
13	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	210
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
14	Зажим ответвительный*	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	216
15	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	214

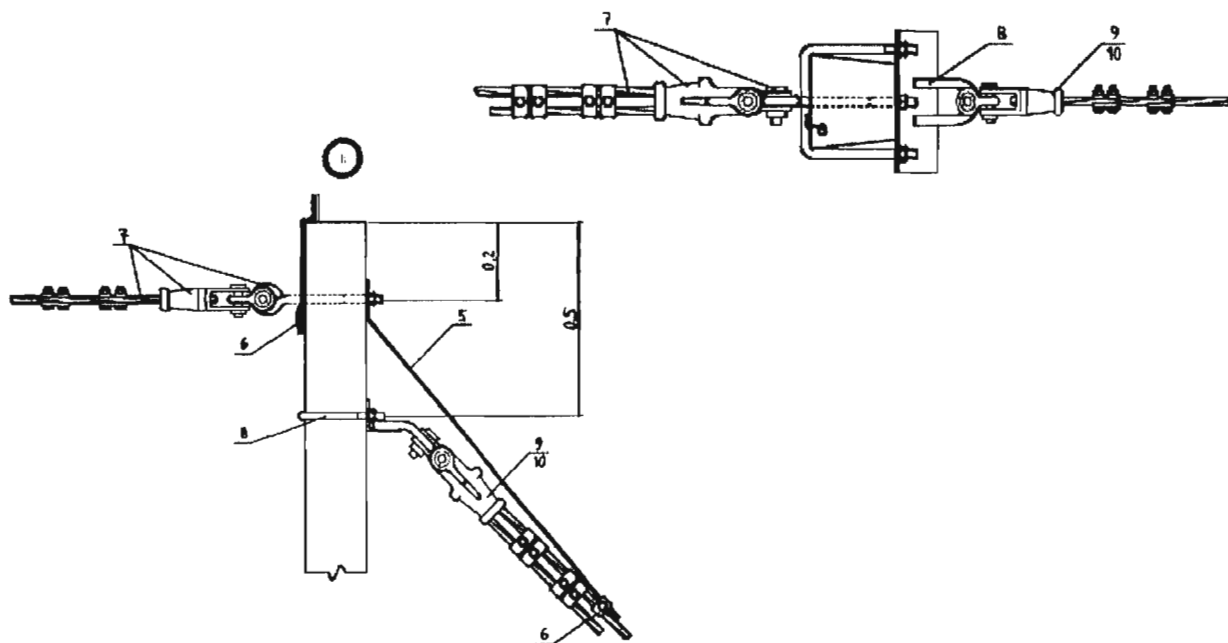
* - для провода СИП-4 сечением 4x120 поз. 5 принять зажим SL 16.2 (SL16.24), поз. 6 - SL 9.11, а поз. 14 - SL 24.

** - кронштейн У4 для стоек СВ95 и СВ110, кронштейн У1 для стоек СВ105.

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ СИП НА СПЕЦИАЛЬНОЙ УГЛОВОЙ ОПОРЕ С
ОТТЯЖКОЙ - УПС1

Тип опоры
УПС1

Шифр проекта опор
ЛЭП98.08

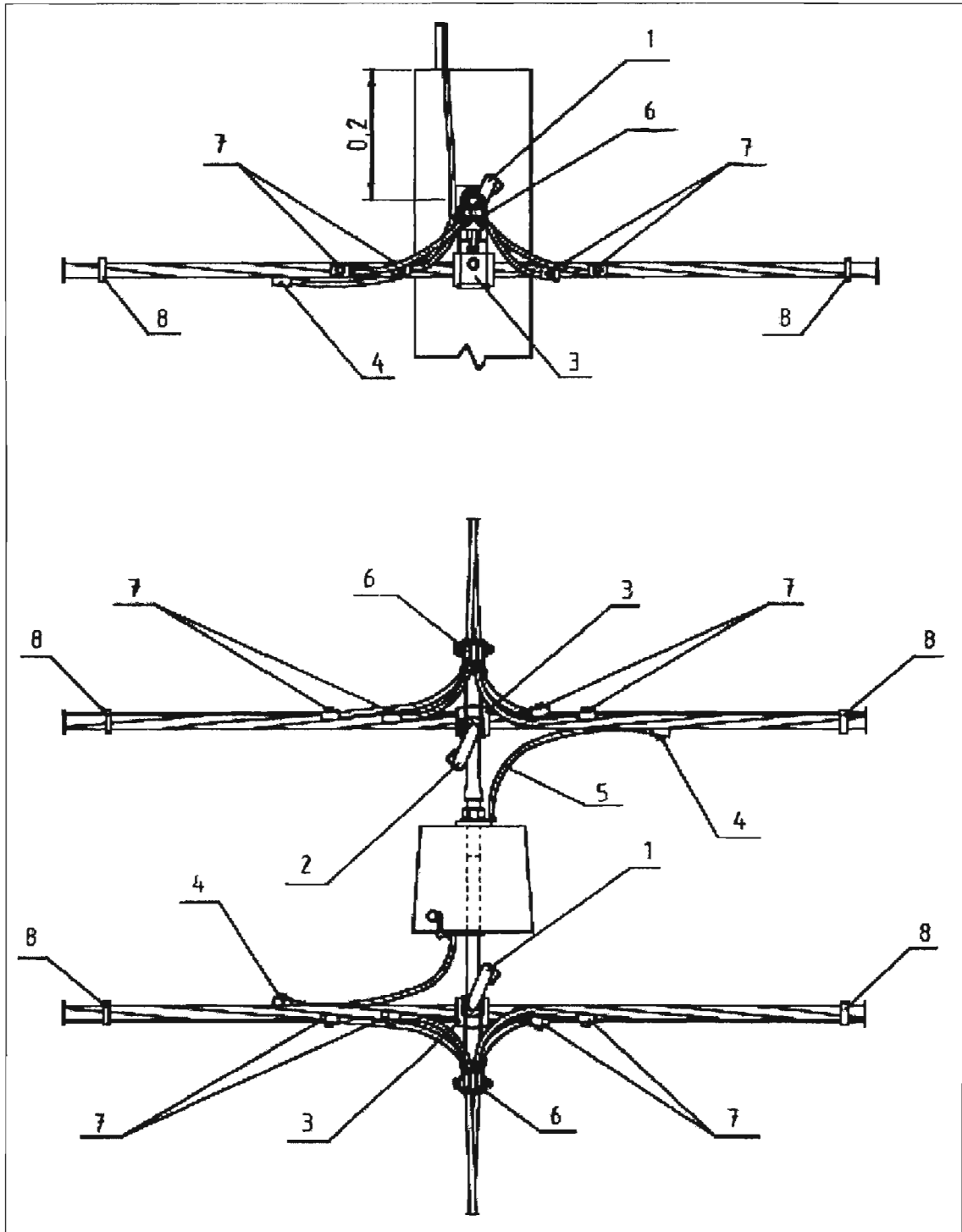


Спецификация линейной арматуры для специальной угловой опоры с оттяжкой УПС1

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.		в две стор.				
1x1φ	1x3φ	2x1φ	2x1φ	2x3φ	4x1φ						
Арматура магистрали											
1	Скрепа	СОТ 36	шт.	2	2	2	2	-	-	-	214
	Лента бандажная	СОТ 37	м	5,2	5,2	5,2	5,2	-	-	-	
2	Крюк	СОТ 29	шт.	1	1	1	1	-	-	-	213
		СОТ 39									
3	Зажим поддерживающий	СО 130	шт.	1	1	1	1	-	-	-	210
		СО 140									
4	Зажим ответвительный*	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	-	-	-	216
5	Заземляющий проводник	ЭП 6	шт.	2	2	2	2	-	-	-	200
6	Зажим соединительный	SL 37	шт.	3	3	3	3	-	-	-	214
	Кожух защитный	SP 15	шт.	3	3	3	3	-	-	-	215
7	Растяжка**	ОТ 19	шт.	1	1	1	1	-	-	-	205
8	Кронштейн**	ОТ 22	шт.	1	1	1	1	-	-	-	208
9	Оттяжка**	ОТ 20	шт.	1	1	1	1	-	-	-	206
10	Анкерный болт**	ОТ 21	шт.	1	1	1	1	-	-	-	207
Арматура ответвлений											
11	Зажим натяжной	СО 157.1	шт.	-	1	-	2	-	-	-	210
		СО 158.1	шт.	-	-	1	-	-	-	-	
12	Зажим ответвительный*	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	-	-	-	216
13	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	-	-	-	214

* - для провода СИП-4 сечением 4x120 поз. 4 принять зажим SL 9.11,а поз. 12 - SL 24.

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ СИП ДЛЯ ДВУХЦЕПНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР - П12, П22, ПП8



Тип опоры

П12

П22

ПП8

Шифр проекта опор

ЛЭП98.10

22.0063

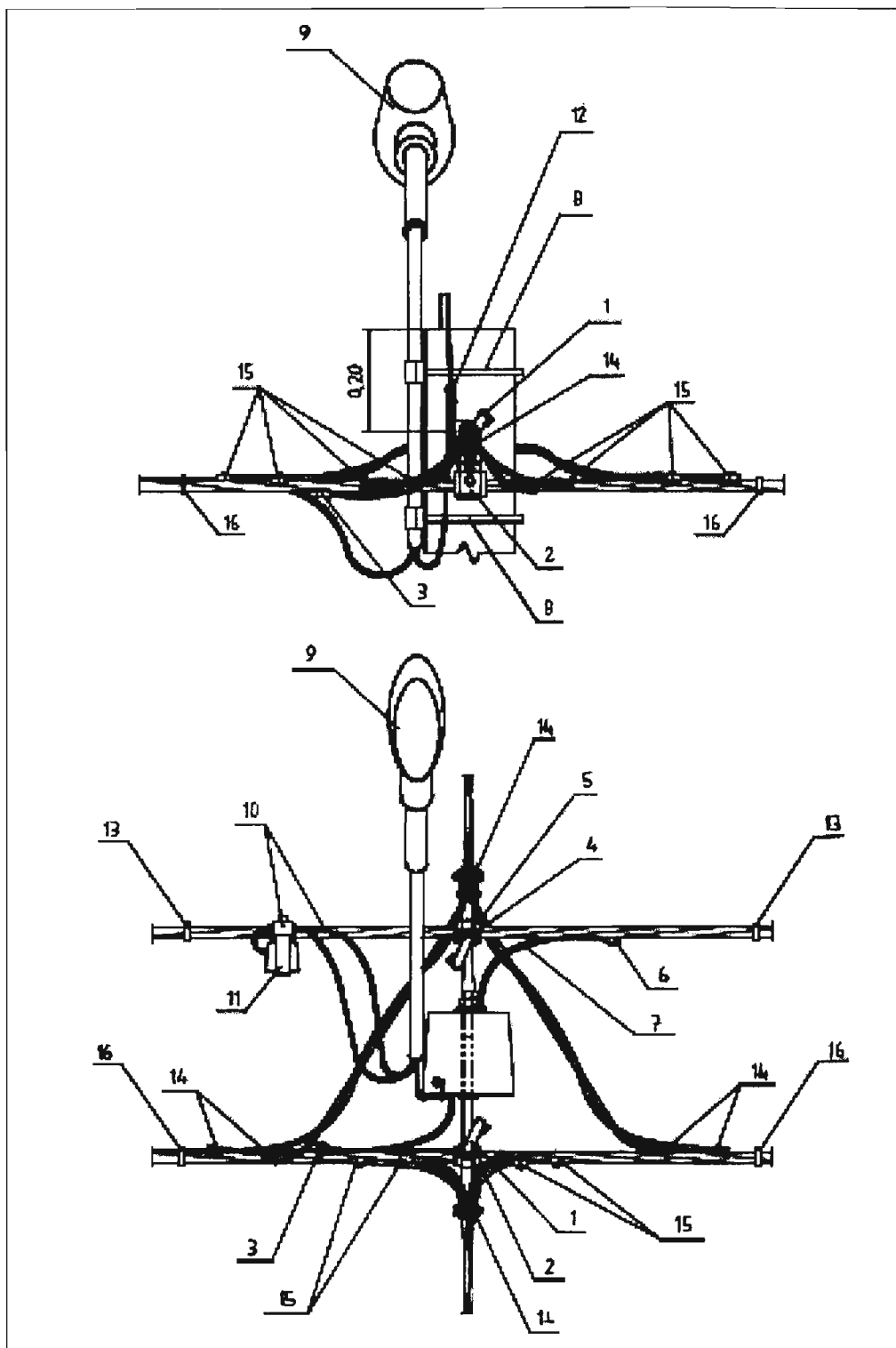
19.0022.1

Спецификация линейной арматуры для двухцепных промежуточных опор П12, П22, ПП8

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.		в две стор.				
				1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф		
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21.	шт.	1	1	1	1	1	1	212	
2	Крюк накручивающийся	PD 2.	шт.	1	1	1	1	1	1	213	
3	Зажим поддерживающий	SO 140 SO 130	шт.	2	2	2	2	2	2	210	
4	Зажим ответвительный*	SLIP 22.12	шт.	2	2	2	2	2	2	216	
5	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	200	
Арматура ответвлений											
6	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	210
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
7	Зажим ответвительный*	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	216
8	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	214	

* - для провода СИП-4 сечением 4x120 поз. 4 принять зажим SL 9.11,а поз. 7 - SL 24.

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ СИП НА ДВУХЦЕПНЫХ ОПораХ ДЛЯ
СОВМЕСТНОЙ ПОДВЕСКИ СИП ВЛИ И СИП ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ -
П16, П26



Тип опоры
П16
П26

Шифр проекта опор
ЛЭП98.10
22.0063

**Спецификация линейной арматуры для подвески СИП ВЛИ и СИП для
освещения на опорах П16, П26**

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.		в две стор.				
1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф						
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21	шт.	1	1	1	1	1	1	1	212
2	Зажим поддерживающий	SO 130 SO 140	шт.	1	1	1	1	1	1	1	210
3	Зажим ответвительный**	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	216
Арматура освещения											
4	Крюк навешивающийся	PD 2	шт.	1	1	1	1	1	1	1	213
5	Зажим поддерживающий	SO 130 SO 140	шт.	1	1	1	1	1	1	1	210
6	Зажим ответвительный**	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	216
7	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	200
8	Кронштейн или хомут	***	шт.	2	2	2	2	2	2	2	-
9	Светильник	****	шт.	1	1	1	1	1	1	1	-
10	Зажим соединительный**	SLIP 22.1	шт.	2	2	2	2	2	2	2	216
11	Патрон для предохранителя	SV 19	шт.	1	1	1	1	1	1	1	218
12	Зажим пластинный	SL 37	шт.	1	1	1	1	1	1	1	214
	Кожух защитный	SP 15	шт.	1	1	1	1	1	1	1	215
13	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	214
Арматура ответвлений											
14	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	210
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
15	Зажим ответвительный**	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	216
16	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	214

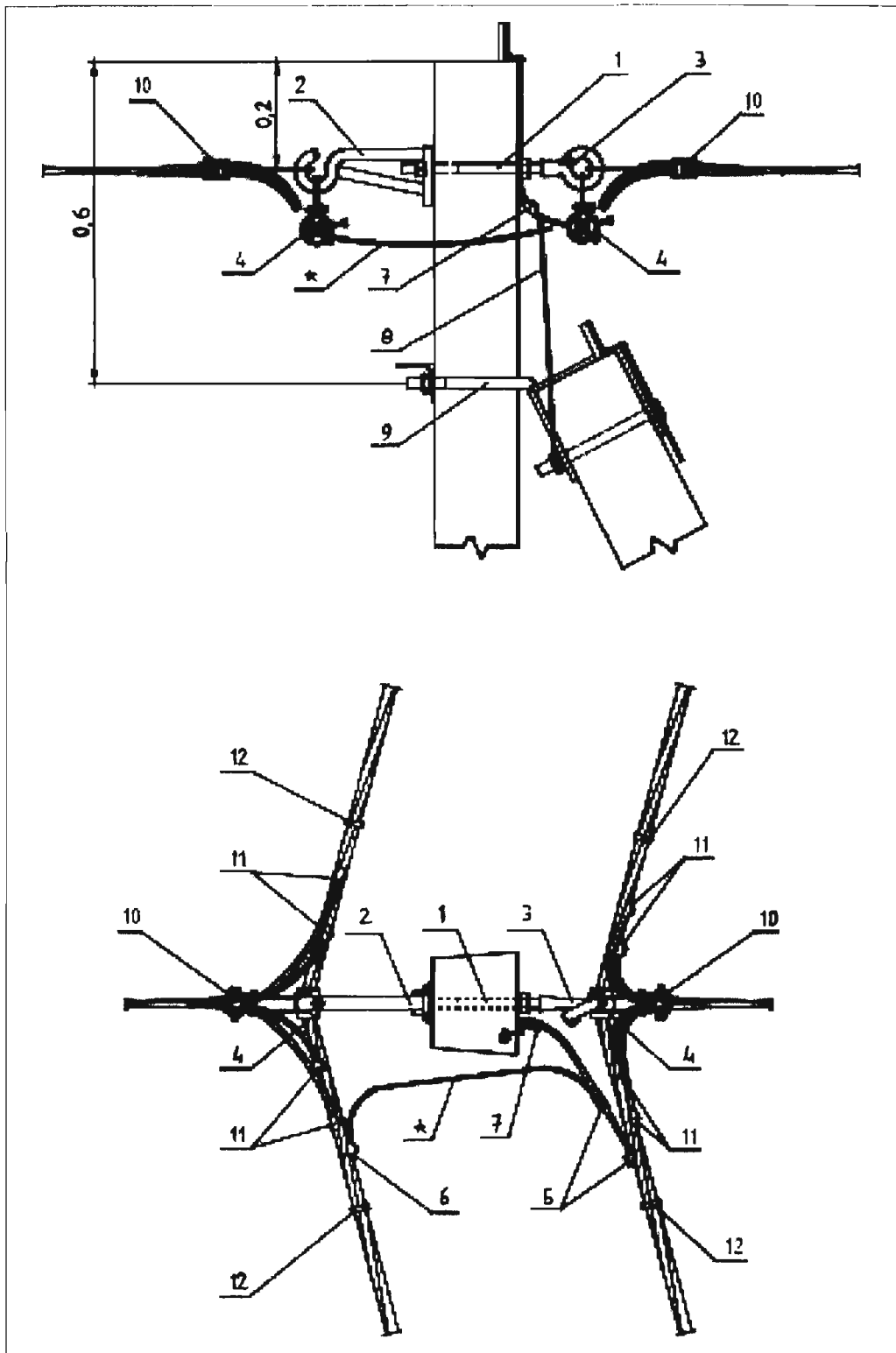
* - в спецификации не указаны гибкий провод для подключения светильника и марка предохранителя. Марка провода и номинальный ток плавкой вставки определяются проектом.

** - для провода СИП-4 сечением 4x120 поз. 3 и поз. 6 принять зажим SL 9.11, а поз. 10 и поз. 15 - SL 24.

*** - марка определяется проектом. При выборе конкретной марки кронштейна или хомутов необходимо предусмотреть заземление кронштейна (хомутов) от заземляющего проводника ЗП 6.

**** - марка определяется проектом. При выборе конкретной марки светильников необходимо предусмотреть заземление корпуса светильника от нулевого проводника.

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ СИП НА УГЛОВЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОРАХ - УП12, УП 22



Тип опоры
УП12
УП22

Шифр проекта опор
ЛЭП98.10
22.0063

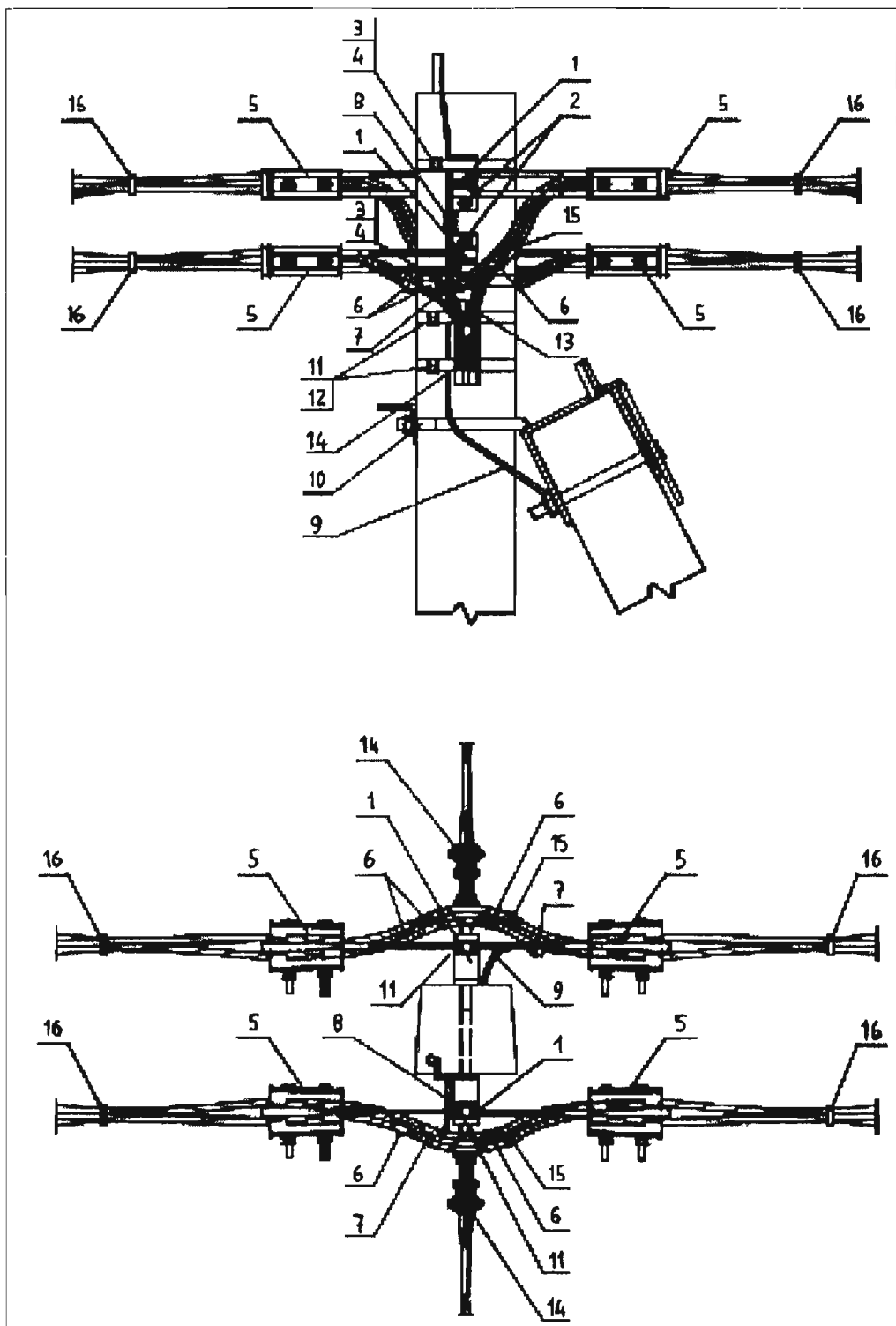
Спецификация линейной арматуры для подвески СИП ВЛИ на опорах УП12, УП22

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
				1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф		
Арматура магистрали											
1	Болт проходной	SOT 4.	шт.	1	1	1	1	1	1	212	
2	Крюк наружного угла	PD 3.2	шт.	1	1	1	1	1	1	213	
3	Крюк накручивающийся	PD 2.	шт.	1	1	1	1	1	1	213	
4	Зажим поддерживающий	SO 130 SO 140	шт.	2	2	2	2	2	2	210	
5	Зажим ответвительный**	SLIP 22.12	шт.	2	2	2	2	2	2	216	
6	Зажим ответвительный**	SLIP 22.1	шт.	1	1	1	1	1	1	216	
7	Зажим плашечный	SL 37.	шт.	1	1	1	1	1	1	214	
	Кожух защитный	SP 15	шт.	1	1	1	1	1	1	215	
8	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	200	
9	Кронштейн	У 4	шт.	1	1	1	1	1	1	199	
Арматура ответвлений											
10	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	210
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
11	Зажим ответвительный**	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	216
12	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	214

* - провод изолированный СИП-1А сечением 16 мм² одна жила L = 0,8 м. Минимальное расстояние от провода поз.* до опоры должно быть не менее 0,05 м.

** - для провода СИП-4 сечением 4x120 поз. 5 принять зажим SL 9.11, а поз. 6 и поз.11 - SL 24.

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ СИП НА ДВУХЦЕПНЫХ АНКЕРНЫХ (КОНЦЕВЫХ) ОПораХ - А12, А22, ПА8



Тип опоры

А12
А22
ПА8

Шифр проекта опор

ЛЭП98.10
22.0063
19.0022.1

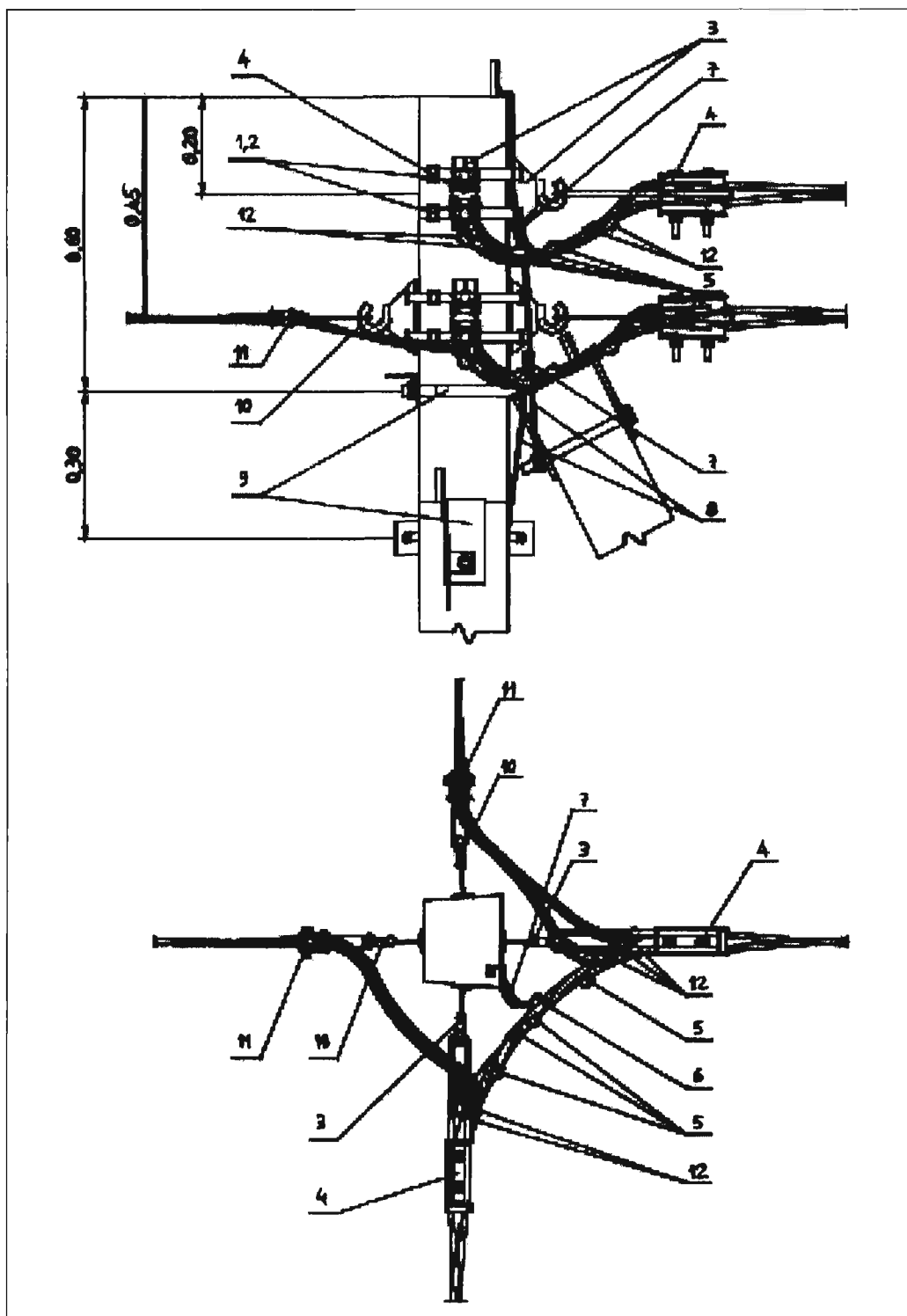
Спецификация линейной арматуры для подвески СИП ВЛИ на опорах А12, А22, ПА8

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
				1х1ф	1х3ф	2х1ф	2х1ф	2х3ф	4х1ф		
Арматура магистрали											
1	Кронштейн	SOT 253	шт.	4	4	4	4	4	4	214	
2	Проходной болт	SOT 4.	шт.	2	2	2	2	2	2	212	
3	Скрепа	SOT 36	шт.	4	4	4	4	4	4	214	
4	Лента бандажная	SOT 37	м	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6		
5	Зажим натяжной	SO 234	шт.	4	4	4	4	4	4	210	
6	Зажим соединительный*	SLIP 22.1	шт.	8	8	8	8	8	8	216	
7	Зажим ответвительный*	SLIP 22.12	шт.	2	2	2	2	2	2	216	
8	Зажим плашечный	SL 37.	шт.	1	1	1	1	1	1	214	
	Кожух защитный	SP 15	шт.	1	1	1	1	1	1	215	
9	Заземляющий проводник	ЭП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	200	
10	Кронштейн**	У4 (У1)	шт.	1	1	1	1	1	1	199	
Арматура ответвлений											
11	Скрепа	SOT 36	шт.	-	2	2	2	2	2	214	
12	Лента бандажная	SOT 37	м	-	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6		
13	Крюк	SOT 29 SOT 39	шт.	-	1	1	1	1	1	213	
14	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	210	
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2		
15	Зажим ответвительный*	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	216	
16	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	4	4	214	

* - для провода СИП-4 сечением 4х120 поз. 6 принять зажим SL 16.2 (SL 16.24), поз. 7 - SL 9.11, а поз. 15 - SL 24.

** - кронштейн У4 для стоек СВ95, СВ85 и СВ110, кронштейн У1 для стоек СВ105.

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ СИП НА ДВУХЦЕПНЫХ УГЛОВЫХ АНКЕРНЫХ ОПОРАХ УА12, УА22, ПУА8 (АНАЛОГИ)*



Тип опоры
УА12
УА22
ПУА8

Шифр проекта опор
ЛЭП98.10
22.0063
19.0022.1

Спецификация линейной арматуры для подвески СИП ВЛИ на опорах УА12, УА22, ПУА8

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
1х1ф	1х3ф	2х1ф	2х1ф	2х3ф	4х1ф						
Арматура магистрали											
1,2	Скрепка	COT 36	шт.	4	4	4	4	4	4	214	
	Лента бандажная	COT 37	м	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2		
3	Крюк	SOT 29 SOT 39	шт.	4	4	4	4	4	4	213	
4	Зажим натяжной	SO 234	шт.	4	4	4	4	4	4	210	
5	Зажим соединительный**	SLIP 22.1	шт.	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	216	
6	Зажим ответвительный**	SLIP 22.12	шт.	2	2	2	2	2	2	216	
7	Зажим плащечный	SL 37.	шт.	2	2	2	2	2	2	214	
	Кожух защитный	SP 15	шт.	2	2	2	2	2	2	215	
8	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	2	2	2	2	2	2	200	
9	Кронштейн***	У 4 (У 1)	шт.	2	2	2	2	2	2	199	
Арматура ответвлений											
10	Крюк	SOT 29 SOT 39	шт.	-	1	1	1	2	2	2	213
11	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	210
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
12	Зажим ответвительный**	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	216

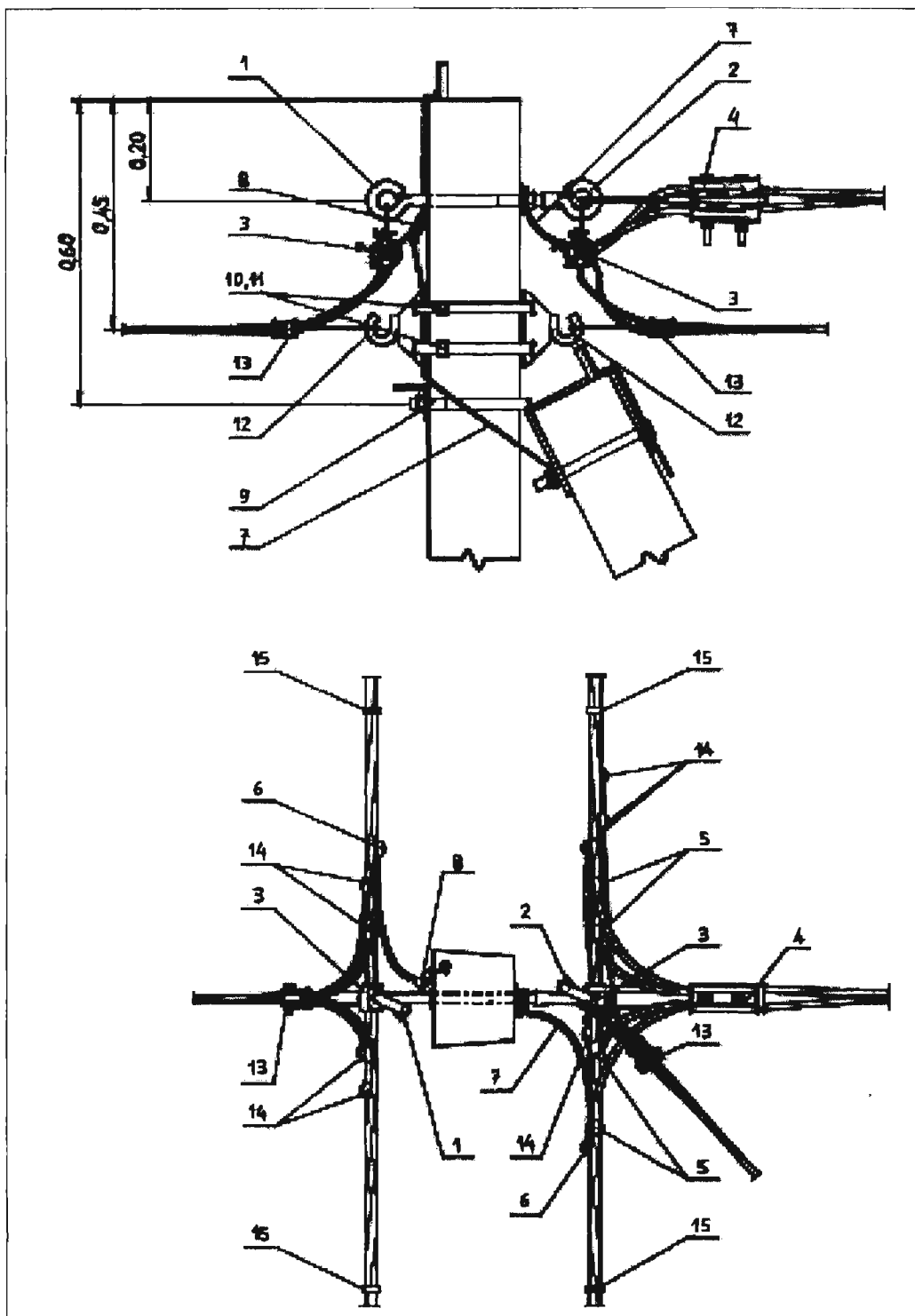
** - для провода СИП-4 сечением 4х120 поз. 5 принять зажим SL 16.2 (SL 16.24), поз. 6 - SL 9.11, а поз. 12 - SL 24.

*** - кронштейн У4 для стоек СВ95, СВ85 и СВ110, кронштейн У1 для стоек СВ105.

Примечание. Ввиду большого количества элементов на чертеже арматуры опор УА12 и ПУА8 на виде сбоку не обозначены выносками следующие позиции арматуры второй (нижней) цепи: крюки SOT 29 (SOT 39); анкерные зажимы SO 234; зажимы ответвительные SLIP 22.1 и зажим ответвительный SLIP 22.1.

* Конструкции данных опор изменены по отношению к приведённым в ЛЭП98.10 и 19.0022.1, в частности цепи ВЛИ расположены в одной вертикальной плоскости одна над другой. Данное изменение конструкции сделано с целью устранения поперечного тяжения анкерных крюков, которое присутствует в конструкции опор УА12 и ПУА8.

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ СИП НА ДВУХЦЕПНЫХ ОТВЕТВИТЕЛЬНЫХ АНКЕРНЫХ ОПОРАХ - АО12, АО22, ПОА8



Тип опоры
 АО12
 АО22
 ПОА8

Шифр проекта опор
 ЛЭП98.10
 22.0063
 19.0022.1

Спецификация линейной арматуры для подвески СИП ВЛИ на опорах АО12, АО22, ПОА8

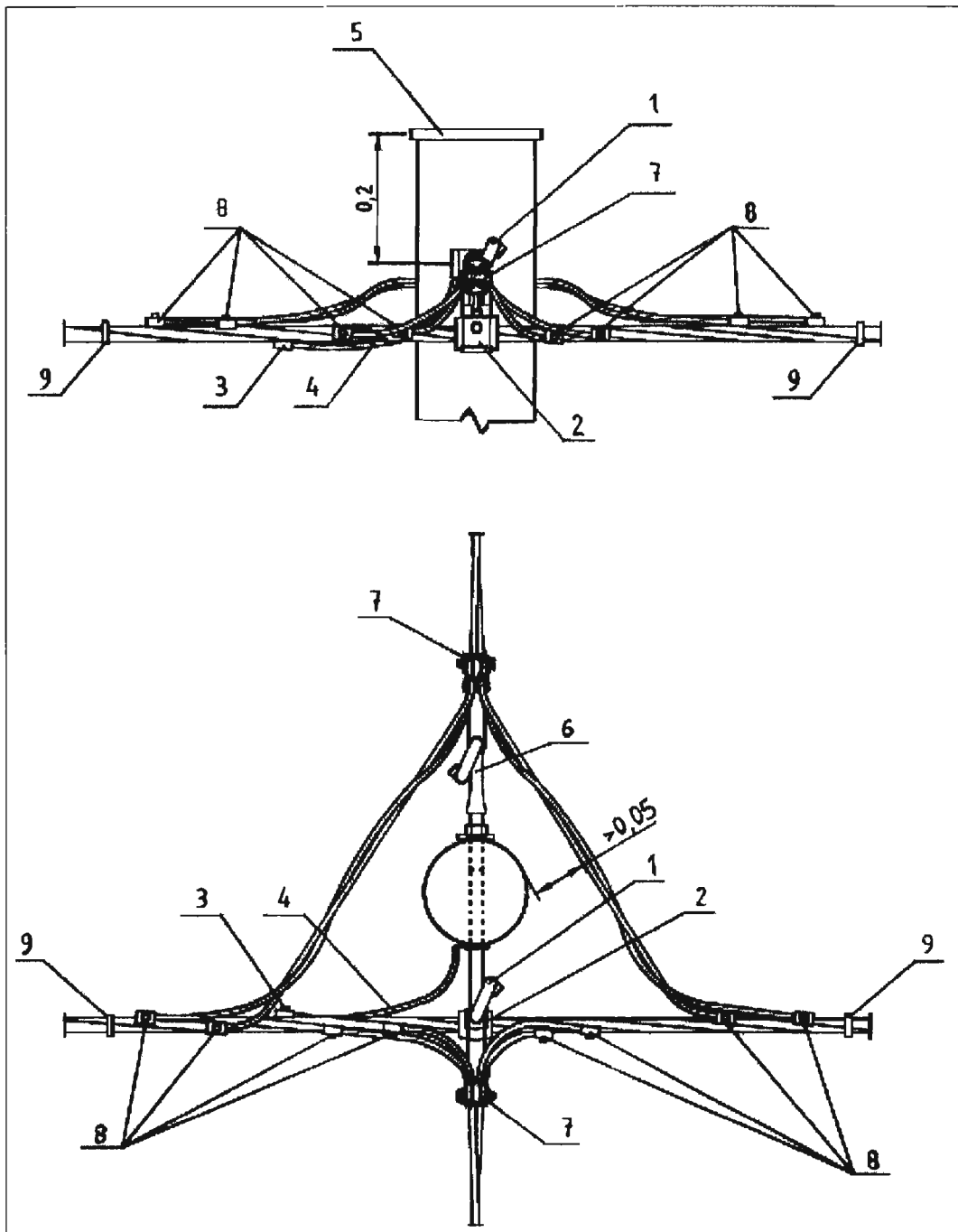
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество							Стр.
				Без отв	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
				1х1ф	1х3ф	2х1ф	2х1ф	2х3ф	4х1ф		
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21.	шт.	1	1	1	1	1	1	212	
2	Крюк накручивающийся	PD 2	шт.	1	1	1	1	1	1	213	
3	Зажим поддерживающий	SO 130 SO 140	шт.	2	2	2	2	2	2	210	
4	Зажим натяжной	SO 234	шт.	1	1	1	1	1	1	210	
5	Зажим соединительный*	SLIP 22.1	шт.	4	4	4	4	4	4	216	
6	Зажим ответвительный*	SLIP 22.12	шт.	2	2	2	2	2	2	216	
7	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	2	2	2	2	2	2	200	
8	Зажим соединительный	SL 37.	шт.	1	1	1	1	1	1	214	
	Кожух защитный	SP 15	шт.	1	1	1	1	1	1	215	
9	Кронштейн**	У 4 (У 1)	шт.	1	1	1	1	1	1	199	
Арматура ответвлений											
10	Скрепка	COT 36	шт.	-	2	2	2	2	2	214	
11	Лента бандажная	COT 37	м	-	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6		
12	Крюк	SOT 29 SOT 39	шт.	-	1	1	1	2	2	213	
13	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	210	
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	2	-		
14	Зажим ответвительный*	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	216	
15	Бандаж	PER 15	шт.	-	4	4	4	4	4	214	

* - для провода СИП-4 сечением 4х120 поз. 5 принять зажим SL 16.2 (SL 16.24), поз. 6 - SL 9.11, а поз. 14 - SL 24.

** - кронштейн У4 для стоек СВ95, СВ85 и СВ110, кронштейн У1 для стоек СВ105.

2. ДЕРЕВЯННЫЕ ОПОРЫ

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ СИП НА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ОПОРЕ - ПД 1



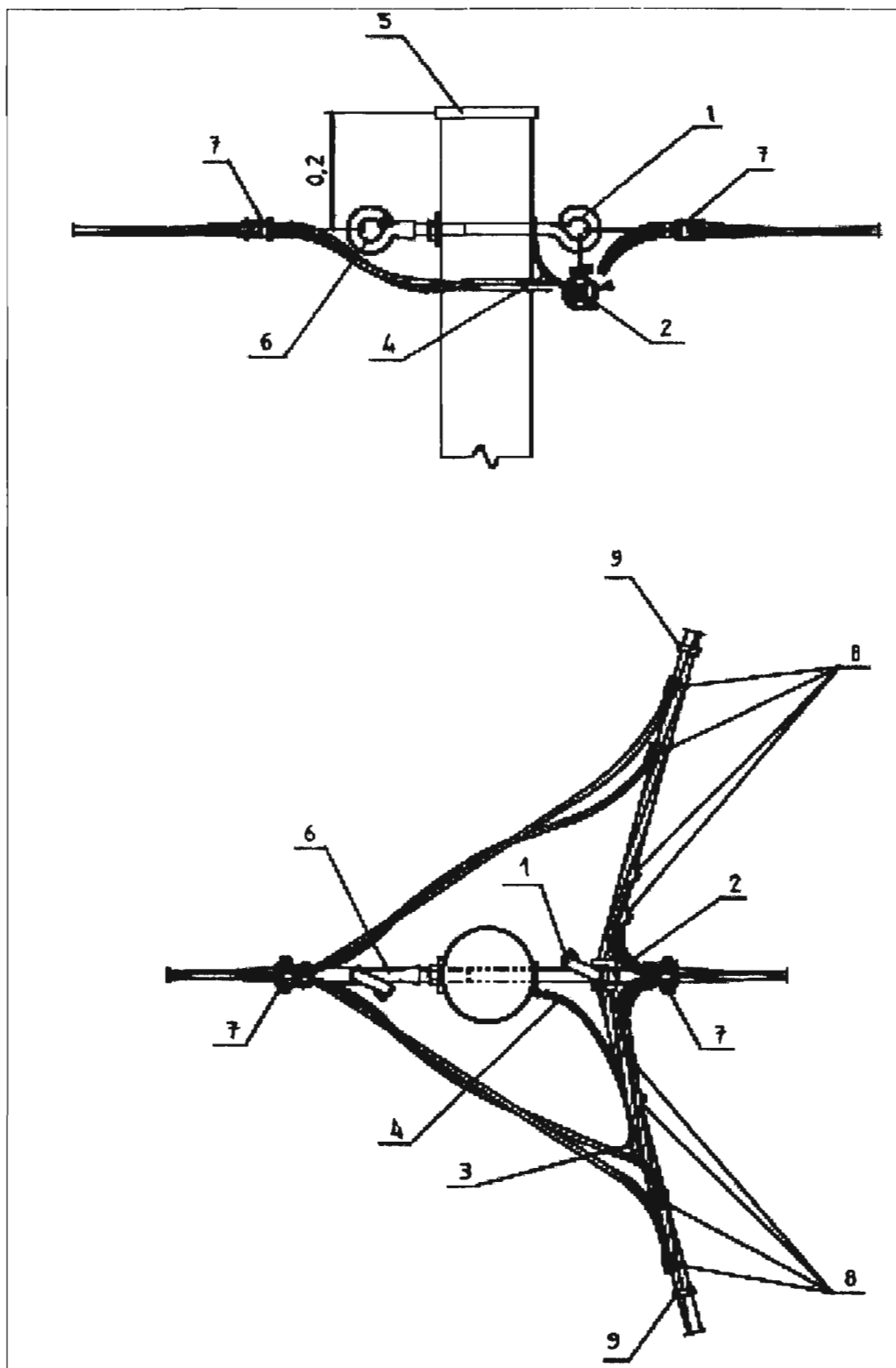
Тип опоры
ПД1

Шифр проекта опор
20.0148

Спецификация линейной арматуры для подвески СИП ВЛИ на опоре ПД 1

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм	Количество						Стр.	
				Без отв	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
				1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф		
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21__	шт.	1	1	1	1	1	1	212	
2	Зажим поддерживающий	SO 140 SO 130	шт.	1	1	1	1	1	1	210	
3	Зажим ответвительный*	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	216	
4	Заземляющий проводник	ЗП6	шт.	1	1	1	1	1	1	200	
5	Крышка	SP __	шт.	1	1	1	1	1	1	220	
Арматура ответвлений											
6	Крюк накручивающийся	PD 2	шт.	-	(1)	(1)	(1)	1	1	213	
7	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	210	
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2		
8	Зажим ответвительный*	SLIP 22 1	шт.	-	2	4	4	4	8	216	
9	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	214	

* - для провода СИП-4 сечением 4x120 поз. 3 принять зажим SL 9.11, а поз. 8 - SL 24.

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ СИП НА УГЛОВОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ОПОРЕ -
УПД 1

Тип опоры
УПД1

Шифр проекта опор
20.0148

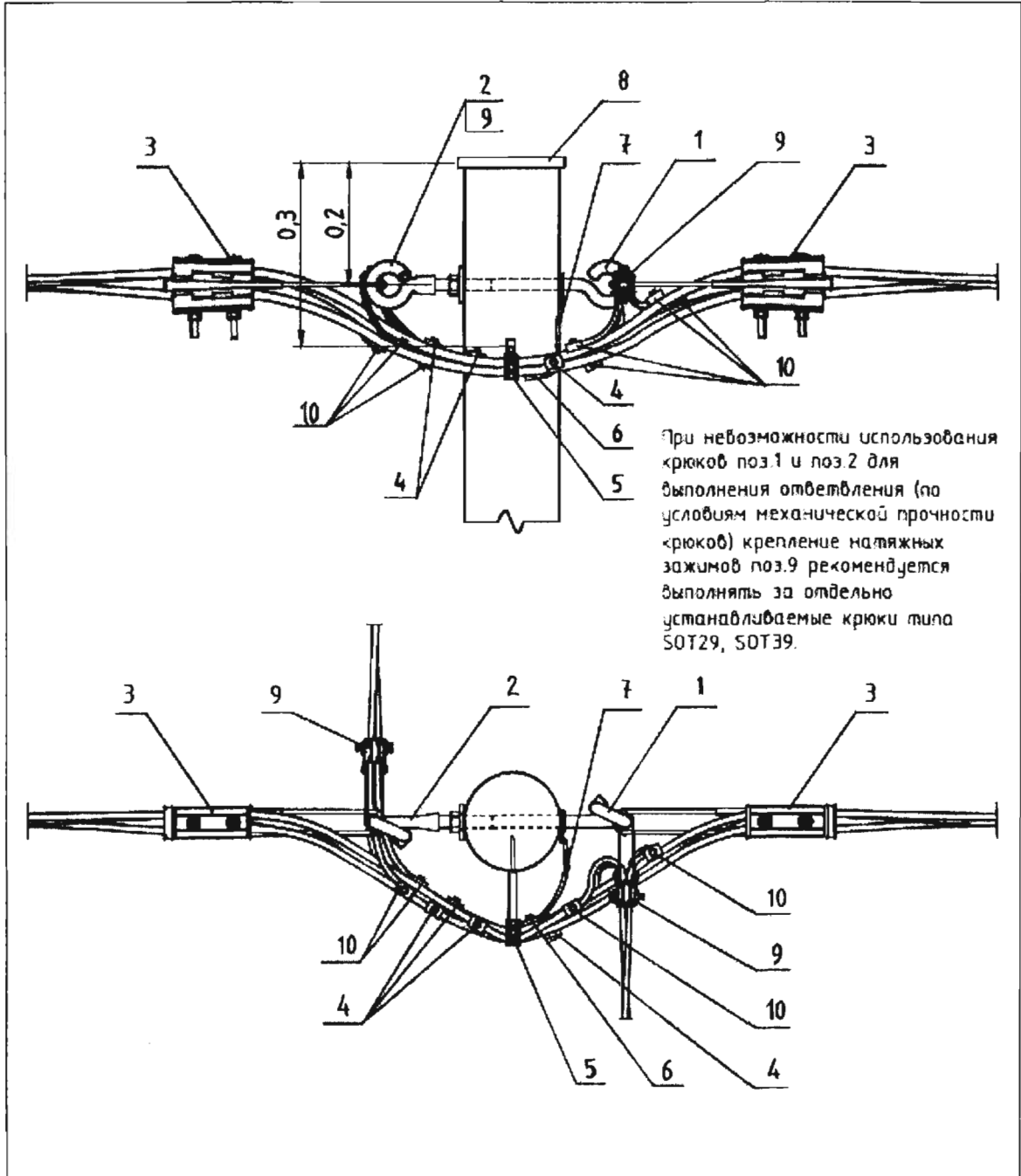
Спецификация линейной арматуры для подвески СИП ВЛИ на опоре УПД 1

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.		в две стор.				
1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф						
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21.	шт.	1	1	1	1	1	1	1	212
2	Зажим поддерживающий*	SO 140 SO 130	шт.	1	1	1	1	1	1	1	210
3	Зажим ответвительный**	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	216
4	Заземляющий проводник	ЗПб	шт.	1	1	1	1	1	1	1	200
5	Крышка	SP	шт.	1	1	1	1	1	1	1	220
Арматура ответвлений											
6	Крюк накручивающийся	PD 2	шт.	-	(1)	(1)	(1)	1	1	1	213
7	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	210
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
8	Зажим ответвительный**	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	216
9	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	214

* - при необходимости выполнения угловой промежуточной опоры с углом поворота до 90° следует применять поддерживающие зажимы SO 99 или SO 136.

** - для провода СИП-4 сечением 4x120 поз. 3 принять зажим SL 9.11, а поз. 8 - SL 24.

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ СИП НА АНКЕРНОЙ (КОНЦЕВОЙ) ОПОРЕ - АКД 1



Тип опоры
АКД1

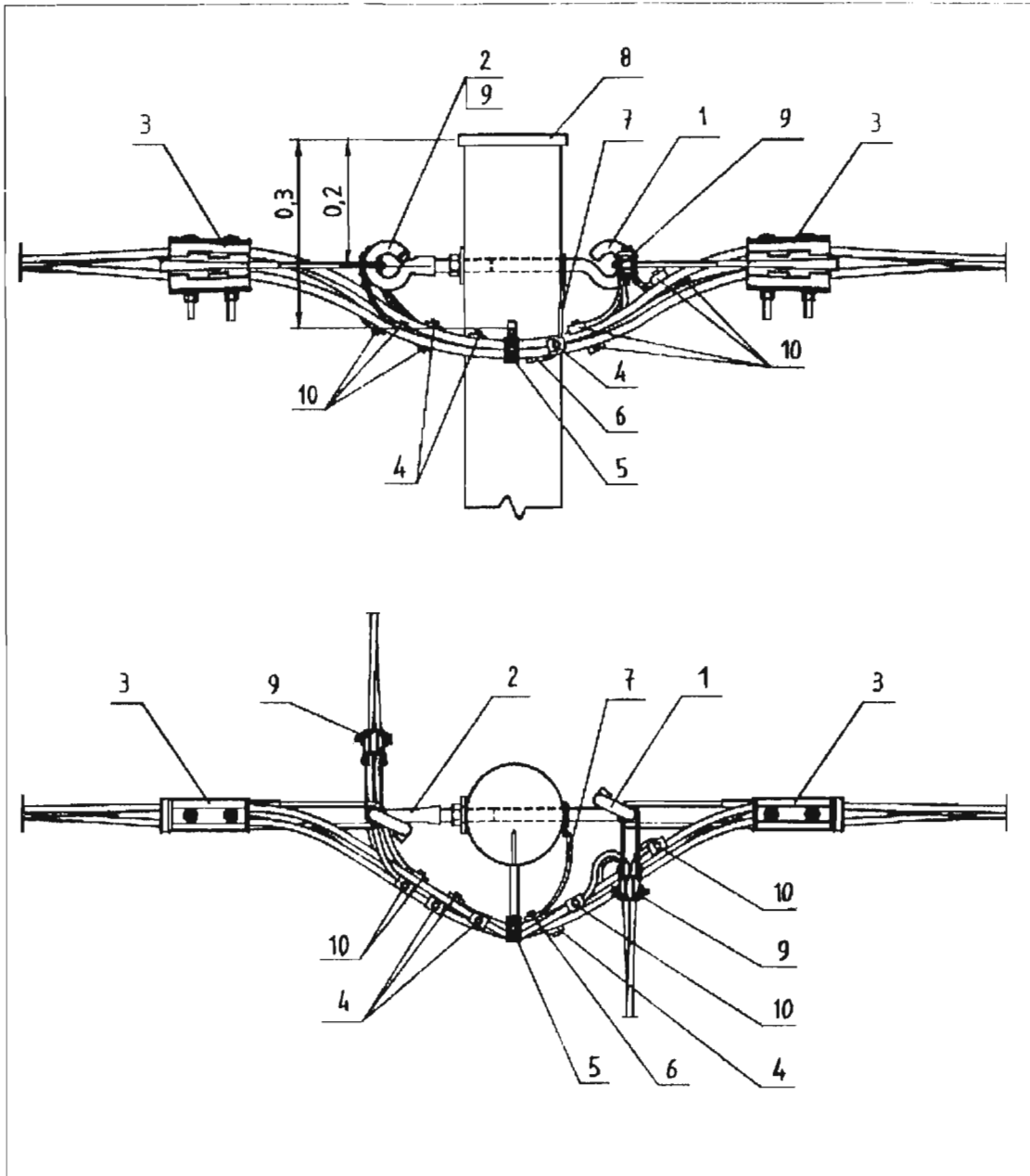
Шифр проекта опор
20.0148

Спецификация линейной арматуры для подвески СИП ВЛИ на опоре АКД 1

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв	Число ответвлений						
					в одну стор.		в две стор.				
				1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф		
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21.	шт.	1	1	1	1	1	1	212	
2	Крюк накручивающийся	PD 2	шт.	1	1	1	1	1	1	213	
3	Зажим натяжной	SO 234	шт.	2	2	2	2	2	2	210	
4	Зажим соединительный*	SLIP 22.1	шт.	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	216	
5	Фиксатор дистанционный	SO 71	шт.	1	1	1	1	1	1	211	
6	Зажим ответвительный*	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	216	
7	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	200	
8	Крышка	SP	шт.	1	1	1	1	1	1	220	
Арматура ответвлений											
9	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	210
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
10	Зажим ответвительный*	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	216

* - для провода СИП-4 сечением 4x120 поз 4 принять зажим SL 16.2 (SL 16.24), поз. 6 - SL 9.11, а поз. 10 - SL 24.

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ СИП НА КОНЦЕВОЙ ОПОРЕ - КДЗ



Тип опоры
КДЗ

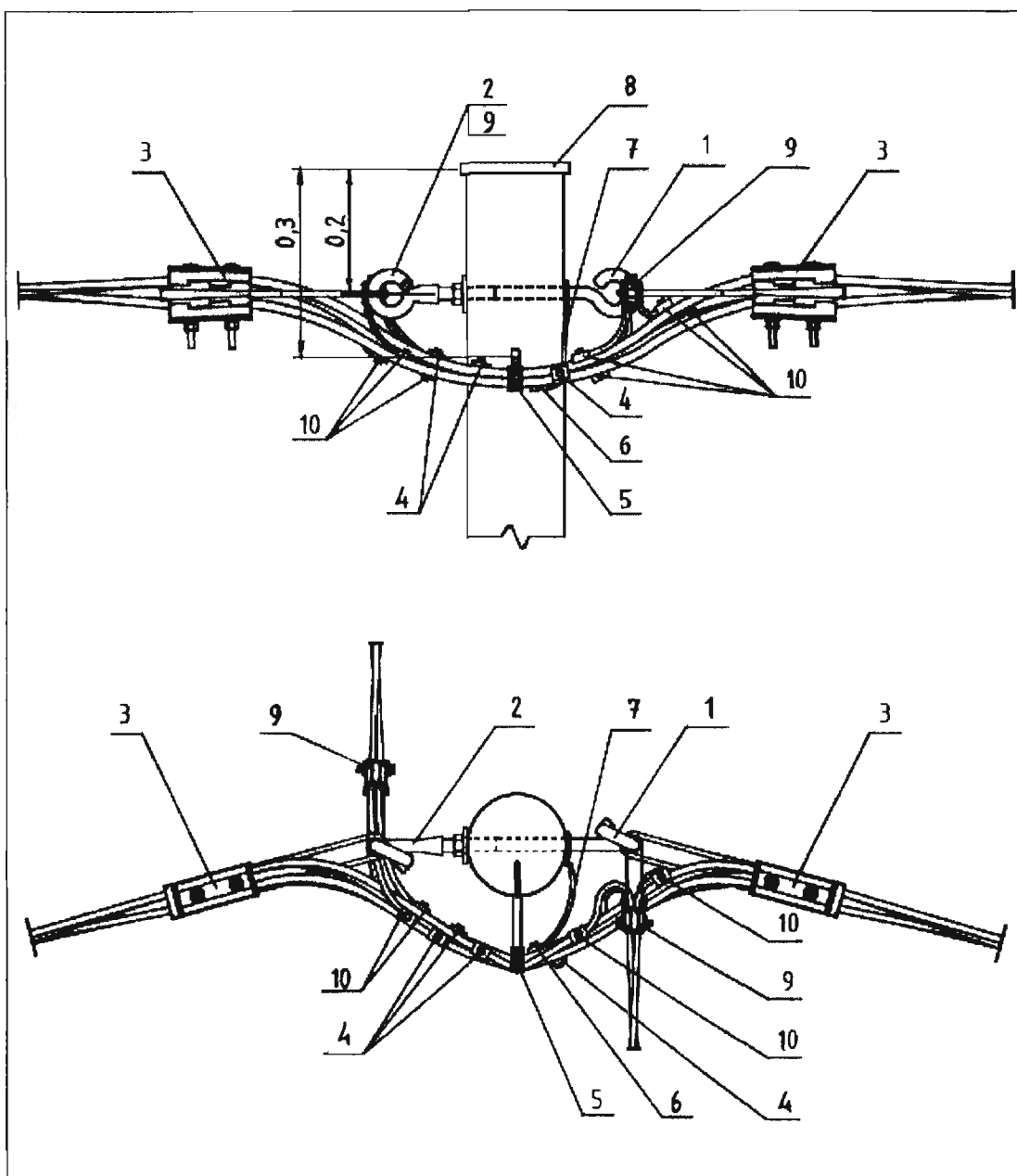
Шифр проекта опор
20.0148

Спецификация линейной арматуры для подвески СИП ВЛИ на опоре КД 3

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
					1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф		4x1ф
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21.	шт.	1	1	1	1	1	1	1	212
2	Крюк накручивающийся	PD 2	шт.	1	1	1	1	1	1	1	213
3	Зажим натяжной	SO 234	шт.	2	2	2	2	2	2	2	210
4	Зажим соединительный*	SLIP 22.1	шт.	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	216
5	Фиксатор дистанционный	SO 71	шт.	1	1	1	1	1	1	1	211
6	Зажим ответвительный*	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	216
7	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	200
8	Крышка	SP	шт.	1	1	1	1	1	1	1	220
Арматура ответвлений											
9	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	8	210
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
10	Зажим ответвительный*	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	216

* - для провода СИП-4 сечением 4x120 поз. 4 принять зажим SL 16.2 (SL 16.24), поз. 6 - SL 9.11,а поз. 10 - SL 24.

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ СИП НА УГЛОВОЙ АНКЕРНОЙ ОПОРЕ - УАД 1



Тип опоры
УАД1

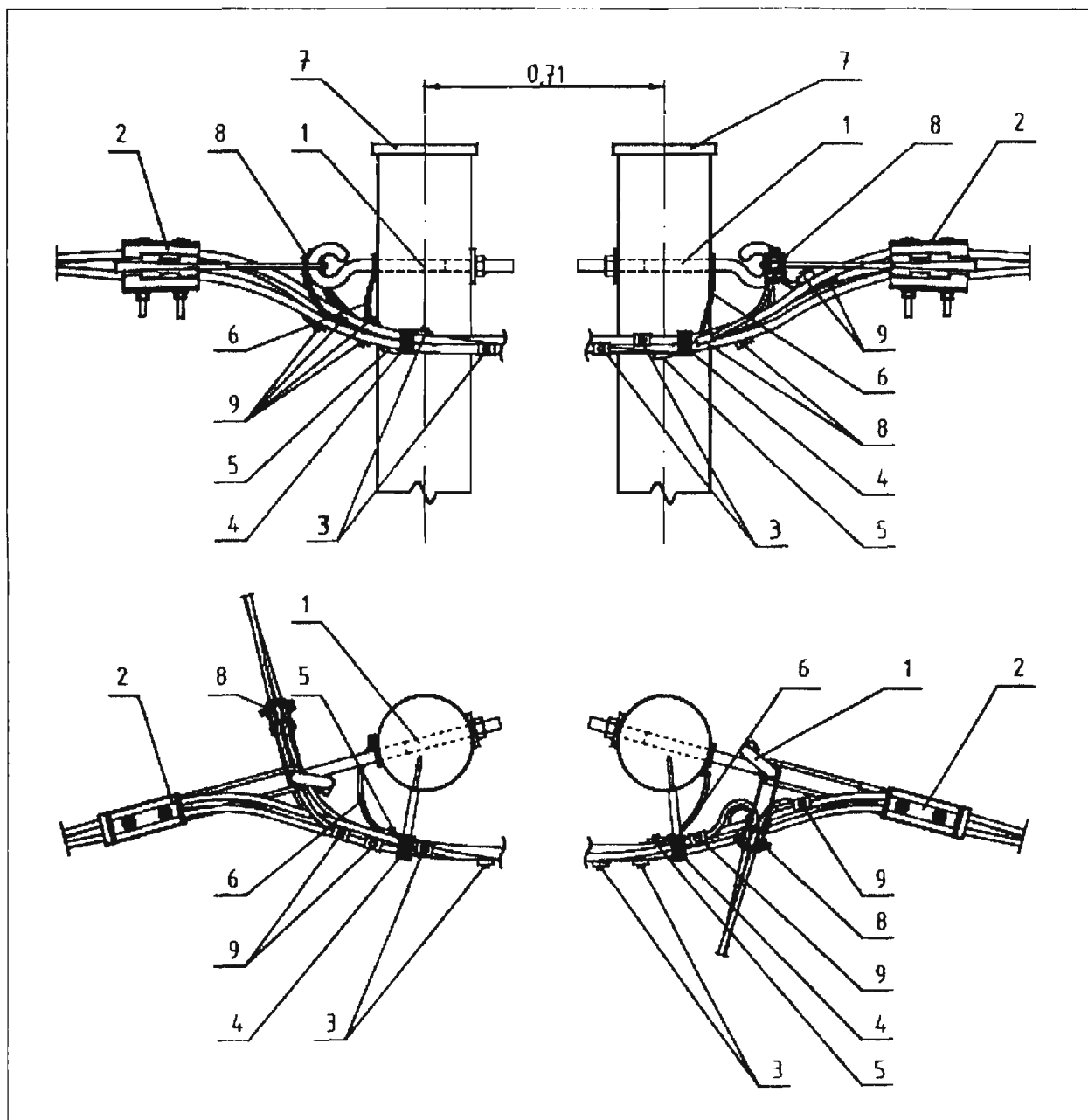
Шифр проекта опор
20.0148

Спецификация линейной арматуры для подвески СИП ВЛИ на опоре УАД 1

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв	Число ответвлений						
					в одну стор.		в две стор.				
				1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф		
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21.	шт.	1	1	1	1	1	1	212	
2	Крюк накручивающийся	PD 2	шт.	1	1	1	1	1	1	213	
3	Зажим натяжной	SO 234	шт.	2	2	2	2	2	2	210	
4	Зажим соединительный*	SLIP 22.1	шт.	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	216	
5	Фиксатор дистанционный	SO 71	шт.	1	1	1	1	1	1	211	
6	Зажим ответвительный*	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	216	
7	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	200	
8	Крышка	SP	шт.	1	1	1	1	1	1	220	
Арматура ответвлений											
9	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	210
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
10	Зажим ответвительный*	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	216

* - для провода СИП-4 сечением 4x120 поз. 4 принять зажим SL 16.2 (SL 16.24), поз. 6 - SL 9.11, а поз. 10 - SL 24.

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ СИП НА УГЛОВОЙ АНКЕРНОЙ ДВУХСТОЕЧНОЙ ОПОРЕ - УАДЗ



Тип опоры
УАДЗ

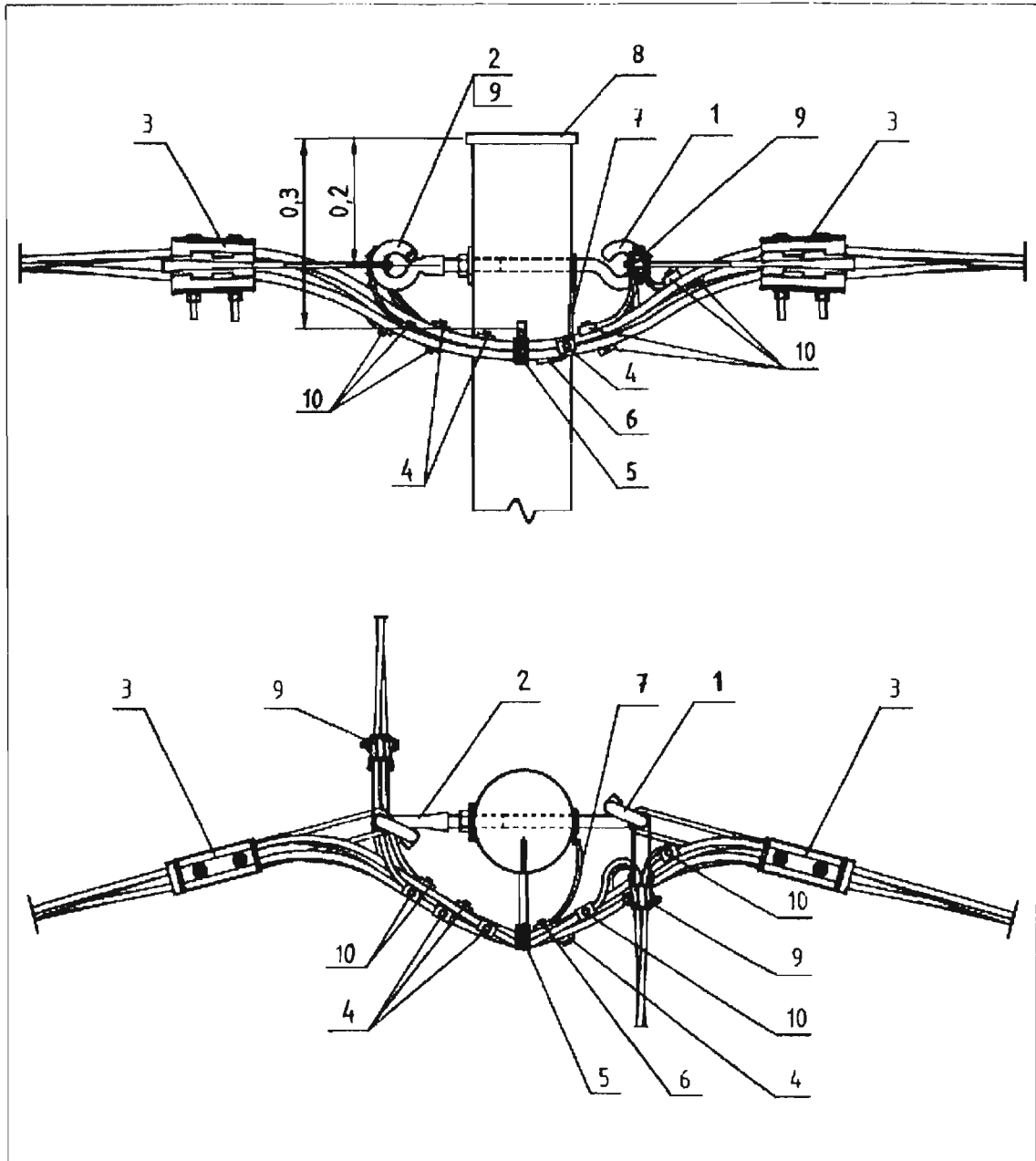
Шифр проекта опор
20.0148

Спецификация линейной арматуры для подвески СИП ВЛИ на опоре УАДЗ

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв	Число ответвлений						
					в одну стор.		в две стор.				
				1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф		
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21.	шт.	2	2	2	2	2	2	212	
2	Зажим натяжной	SO 234	шт.	2	2	2	2	2	2	210	
3	Зажим соединительный*	SLIP 22.1	шт.	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	216	
4	Фиксатор дистанционный	SO 71	шт.	2	2	2	2	2	2	211	
5	Зажим ответвительный*	SLIP 22.12	шт.	2	2	2	2	2	2	216	
6	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	2	2	2	2	2	2	200	
7	Крышка	SP _	шт.	1	1	1	1	1	1	220	
Арматура ответвлений											
8	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	210
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
9	Зажим ответвительный*	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	216

* - для провода СИП-4 сечением 4x120 поз. 3 принять зажим SL 16.2 (SL 16.24), поз. 5 - SL 9.11, а поз. 9 - SL 24.

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ СИП НА УГЛОВОЙ АНКЕРНОЙ ОПОРЕ С ОТТЯЖКОЙ - УАД 5



Тип опоры
УАД5

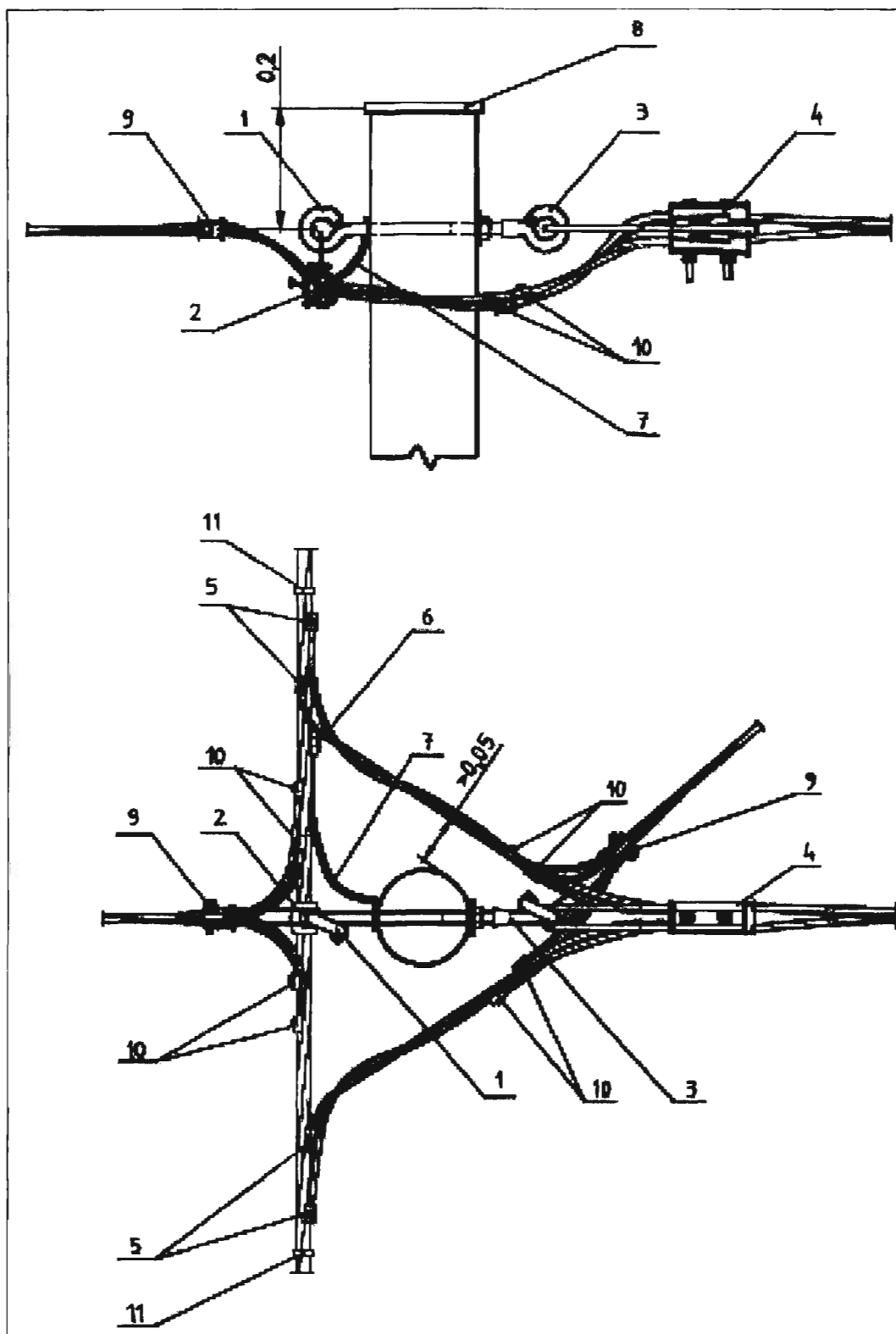
Шифр проекта опор
20.0148

Спецификация линейной арматуры для подвески СИП ВЛИ на опоре УАД 5

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
				1x1ф	1x3ф	2x1ф	2x1ф	2x3ф	4x1ф		
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21._	шт.	1	1	1	1	1	1	1	212
2	Крюк накручивающийся	PD 2	шт.	1	1	1	1	1	1	1	213
3	Зажим натяжной	SO 234	шт.	2	2	2	2	2	2	2	210
4	Зажим соединительный*	SLIP 22.1	шт.	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	216.
5	Фиксатор дистанционный	SO 71	шт.	1	1	1	1	1	1	1	211
6	Зажим ответвительный*	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	216
7	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	200
8	Крышка	SP _	шт.	1	1	1	1	1	1	1	220
Арматура ответвлений											
9	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	210
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
10	Зажим ответвительный*	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	216

* - для провода СИП-4 сечением 4x120 поз. 4 принять зажим SL 16.2 (SL 16.24), поз. 6 - SL 9.11,а поз. 10 - SL 24.

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ СИП НА ОТВЕТВИТЕЛЬНОЙ ОПОРЕ - ОД 1



Тип опоры
ОД1

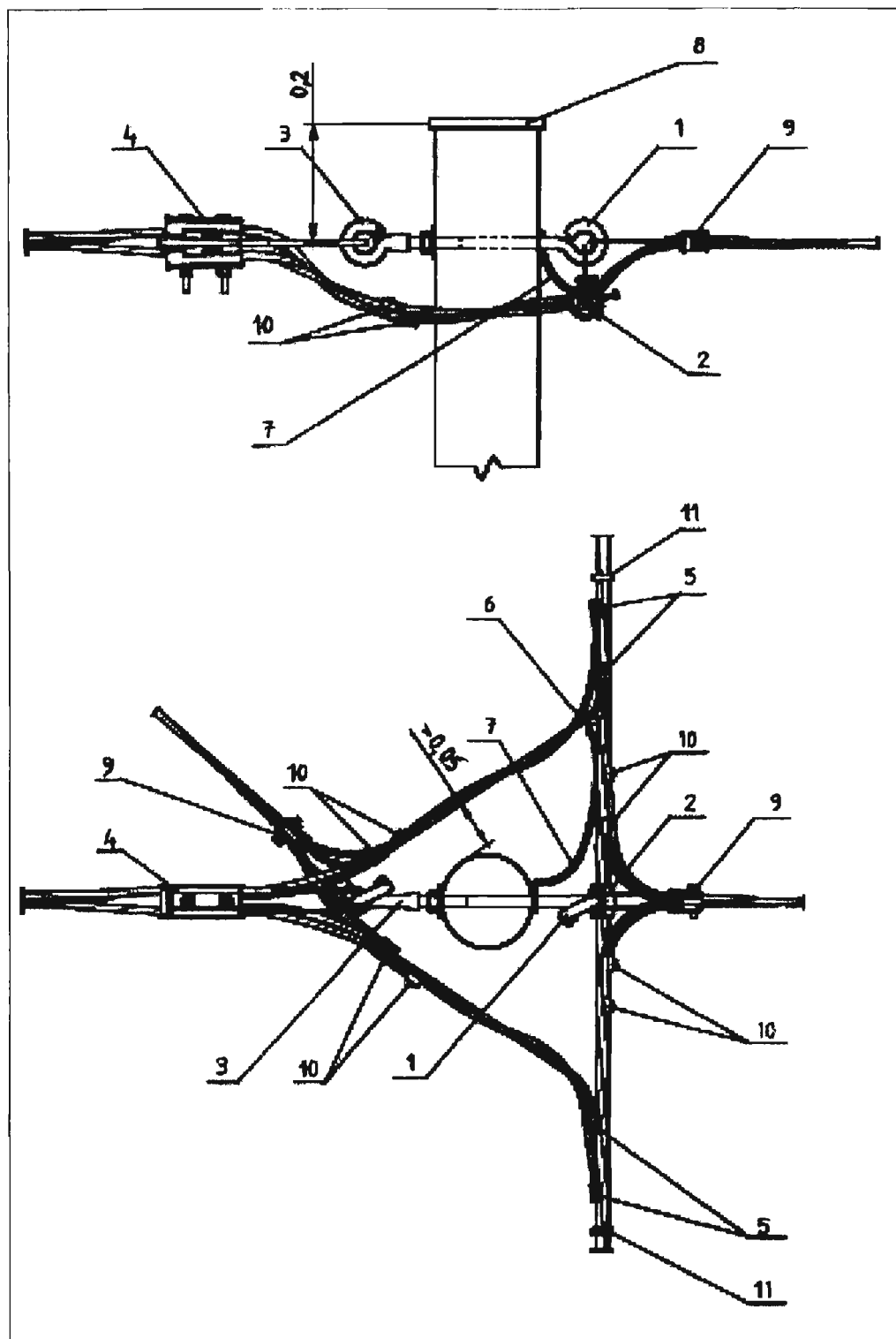
Шифр проекта опор
20.0148

Спецификация линейной арматуры для подвески СИП ВЛИ на опоре ОД 1

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
				1х1ф	1х3ф	2х1ф	2х1ф	2х3ф	4х1ф		
Арматура магистрали											
1	Крюк	SCT 21_	шт.	1	1	1	1	1	1	1	212
2	Зажим поддерживающий	SC 130	шт.	1	1	1	1	1	1	1	210
		SC 140	шт.	1	1	1	1	1	1	1	
3	Крюк накручивающийся	PC 2	шт.	1	1	1	1	1	1	1	213
4	Зажим натяжной	SC 234	шт.	2	2	2	2	2	2	2	210
5	Зажим соединительный*	SLIP 22.1	шт.	4	4	4	4	4	4	4	216
6	Зажим ответвительный*	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	216
7	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	200
8	Крышка	SP _	шт.	1	1	1	1	1	1	1	220
Арматура ответвлений											
9	Зажим натяжной**	SC 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	210
		SC 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
10	Зажим ответвительный*	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	216
11	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	214

* - для провода СИП-4 сечением 4х120 поз. 5 принять зажим SL 16.2 (SL 16.24), поз. 6 - SL 9.11, а поз. 10 - SL 24.

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ СИП НА ОТВЕТВИТЕЛЬНОЙ ОПОРЕ С ОТТЯЖКОЙ - ОДЗ



Тип опоры
ОДЗ

Шифр проекта опор
20.0148

Спецификация линейной арматуры для подвески СИП ВЛИ на опоре ОД 3

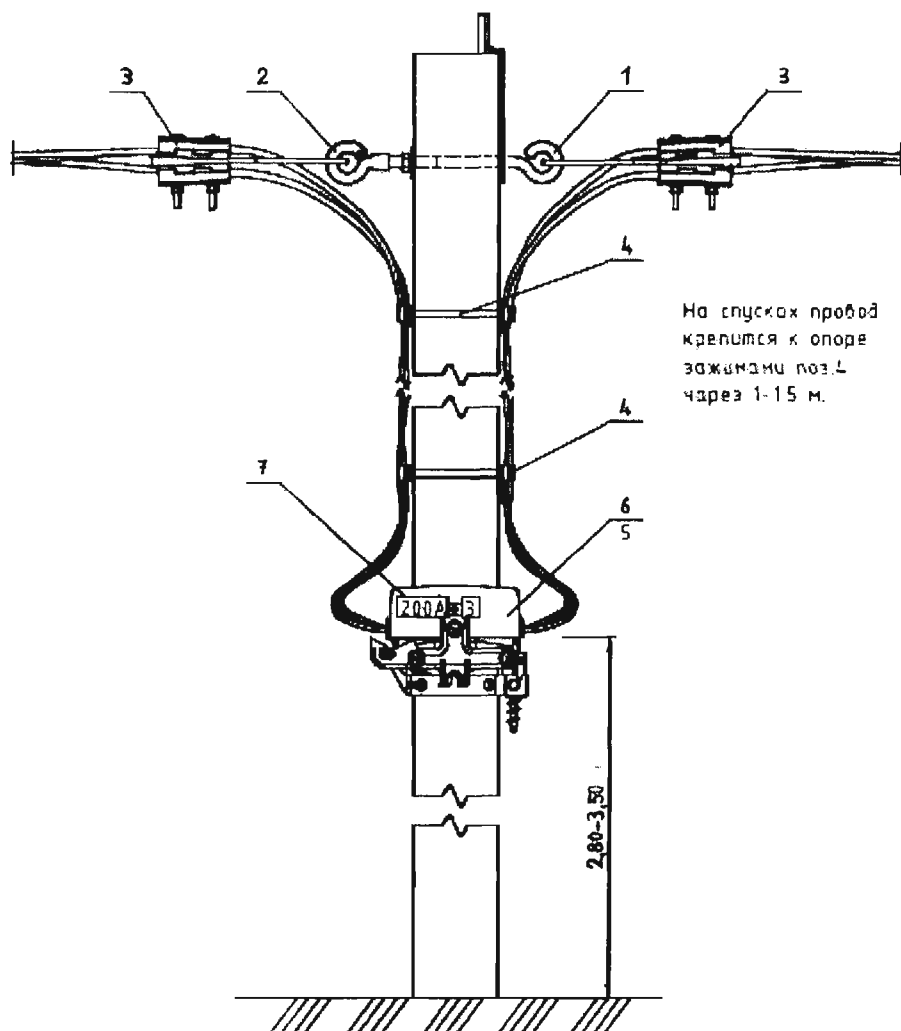
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество						Стр.	
				Без отв	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
					1х1ф	1х3ф	2х1ф	2х1ф	2х3ф		4х1ф
Арматура магистрали											
1	Крюк	SOT 21.	шт.	1	1	1	1	1	1	1	212
2	Зажим поддерживающий	SO 130	шт.	1	1	1	1	1	1	1	210
		SO 140	шт.								
3	Крюк накручивающийся	PD 2	шт.	1	1	1	1	1	1	1	213
4	Зажим натяжной	SO 234	шт.	2	2	2	2	2	2	2	210
5	Зажим соединительный*	SLIP 22.1	шт.	4	4	4	4	4	4	4	216
6	Зажим ответвительный*	SLIP 22.12	шт.	1	1	1	1	1	1	1	216
7	Заземляющий проводник	ЗП 6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	200
8	Крышка	SP	шт.	1	1	1	1	1	1	1	220
Арматура ответвлений											
9	Зажим натяжной**	SO 157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	8	210
		SO 158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	
10	Зажим ответвительный*	SLIP 22.1	шт.	-	2	4	4	4	8	8	216
11	Бандаж	PER 15	шт.	-	2	2	2	2	2	2	214

* - для провода СИП-4 сечением 4х120 поз. 5 принять зажим SL 16.2 (SL 16.24), поз. 6 - SL 9.11, а поз. 10 - SL 24.

** - в случае необходимости выполнения двух ответвлений к вводам в одну сторону от опоры для крепления SO 157.1 (SO 158.1) устанавливать дополнительный крюк SOT 21.

ОТДЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ВЛИ

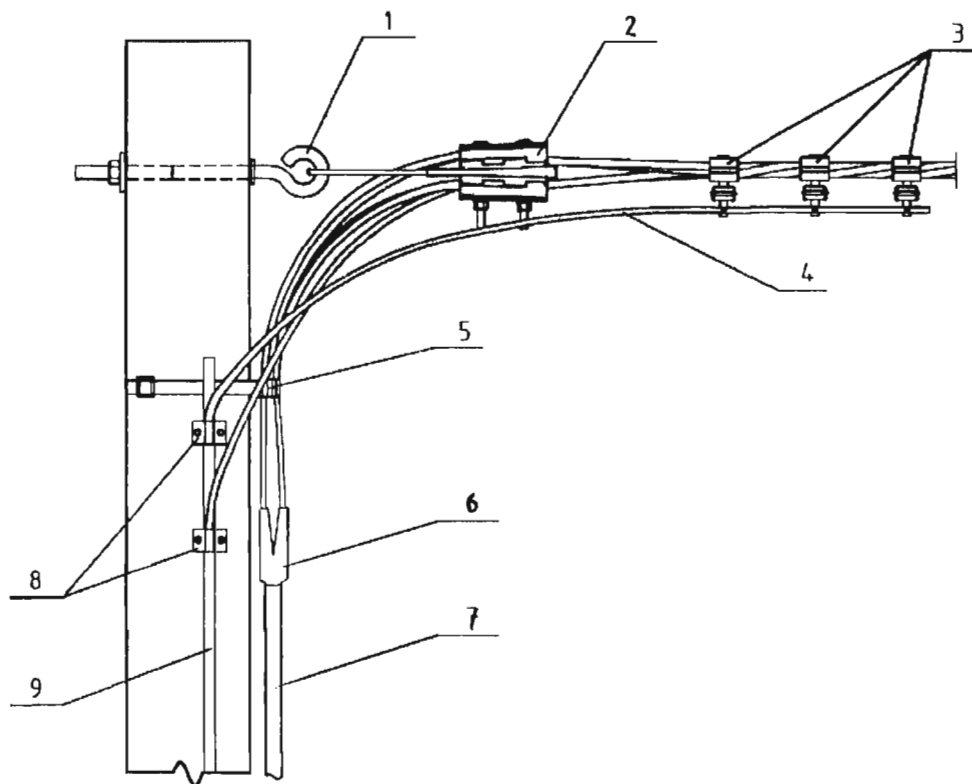
МАЧТОВЫЕ РУБИЛЬНИКИ С ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ SZ (ПРИМЕР СЕКЦИОНИРОВАНИЯ ЛИНИИ)



Спецификация линейной арматуры

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество	Стр.	Примечания
1	Крюк	SOT 21_	шт.	1	212	
2	Крюк накручивающийся	PD 2	шт.	1	213	
3	Зажим натяжной	SO 234	шт.	2	210	
4	Дистанционный бандаж	SO 79.1 + SO 79.5	шт.	4+4	212	Для деревянных опор дистанционный зажим SO 70
5	Монтажная рейка	PEK _	шт.	1	219	
6	Рубильник мачтовый	SZ _	шт.	1	218	
7	Табличка(и)	PEM _	шт.	1 (2)	219	

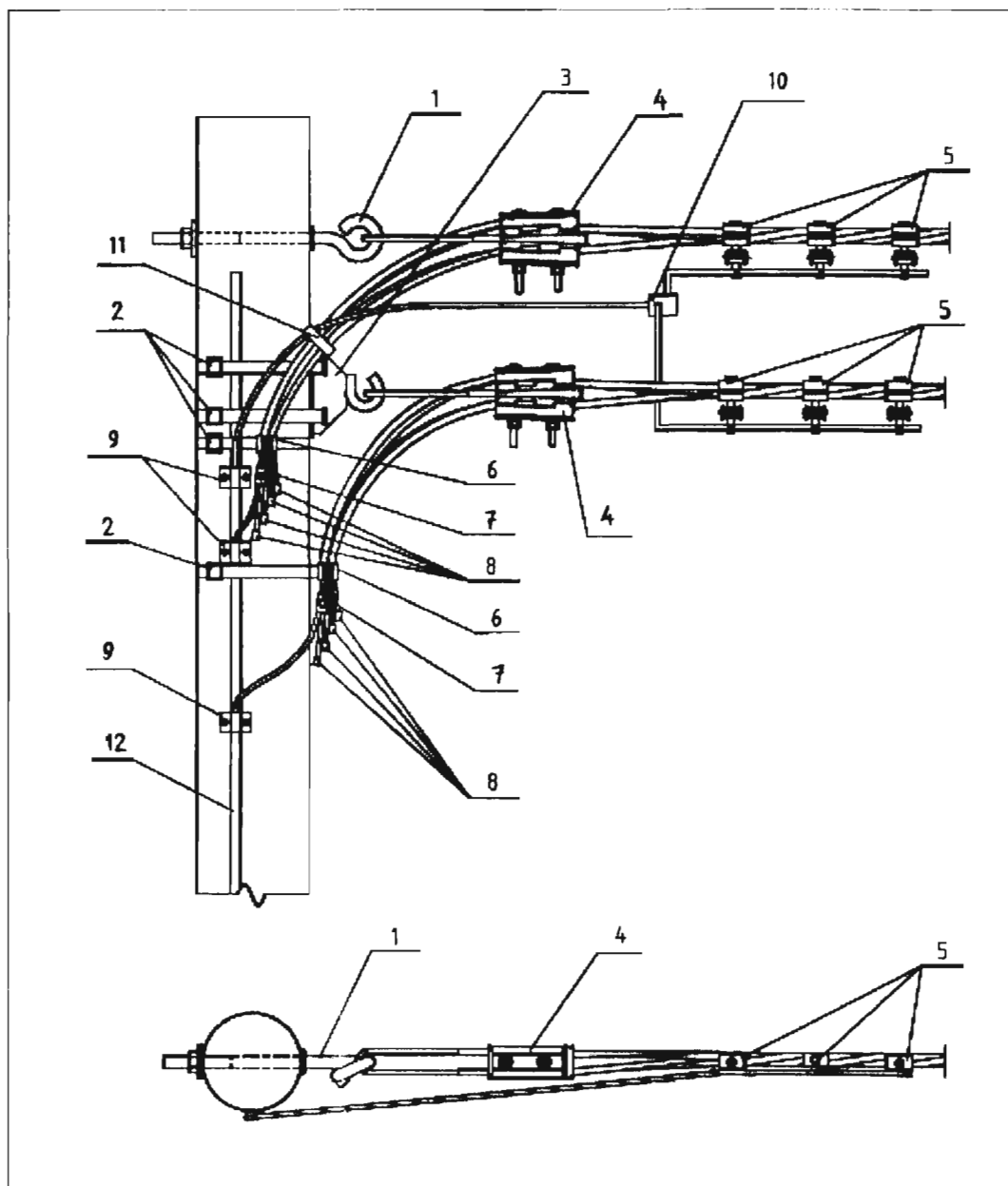
КАБЕЛЬНЫЕ ВСТАВКИ
(ПРИМЕР ЗАЩИТЫ КАБЕЛЬНОЙ ВСТАВКИ НА ЛИНИИ)



Спецификация линейной арматуры и другого оборудования для кабельной вставки на ВЛИ

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Стр.	Примечания
1	Крюк	SOT 21._	шт.	1	212	
2	Зажим натяжной	SO 234	шт.	1	210	
3	Ограничитель перенапряжения	SE 45._ SE 46._	шт.	3	218	
4	Провод неизолированный	----	м	1,3	-	Марка определяется проектом
5	Дистанционный бандаж	SO 79.1 + SO79.5	шт.	1	212	Для деревянных опор дистанционный зажим SO 70
6	Муфта концевая термоусаживаемая	----	шт.	1	-	Марка определяется проектом
7	Кабель силовой	----	шт.	1	-	Марка определяется проектом
8	Зажим	----	шт.	2	-	Марка определяется проектом
9	Сталь круглая с антикоррозийным покрытием	----	м	..	-	$\varnothing \geq 6$ мм, марка и кол-во определяются проектом

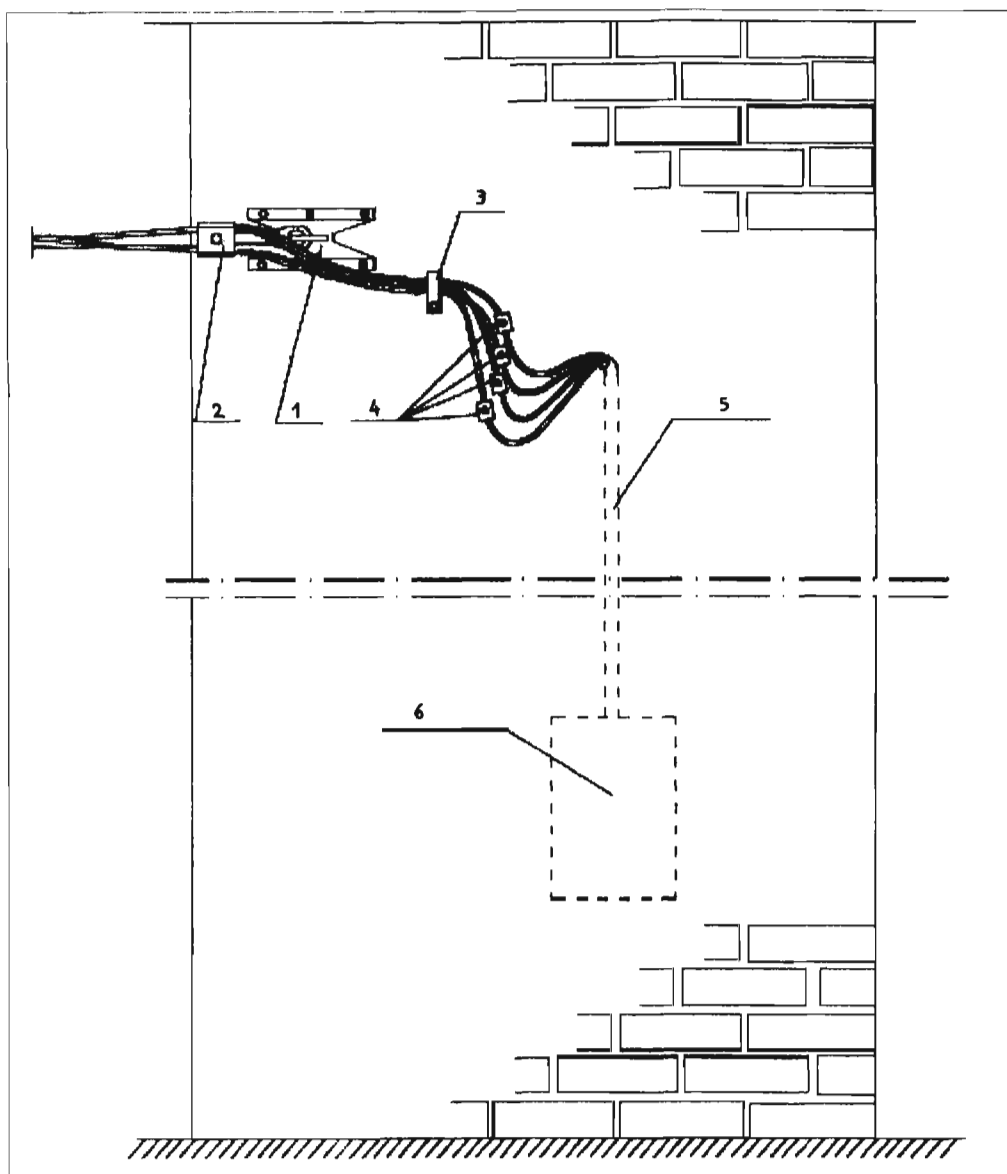
ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ (ПРИМЕР УСТАНОВКИ ОПН В КОНЦЕ ВЛИ)



Спецификация линейной арматуры для установки ОПН

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-о	Стр.	Примечания
1	Крюк	SOT 21._	шт.	1	212	
2	Скрепка	COT 36	шт.	4	214	
	Лента бандажная	COT 37	м	5,2		
3	Крюк	SOT 29 SOT 39	шт.	1	213	
4	Зажим натяжной	SO 234	шт.	1	210	
5	Ограничитель перенапряжения	SE 45._ SE 46._	шт.	3	218	
6	Дистанционный бандаж	SO 79.1 + SO79.5	шт.	2	212	Для деревянных опор дистанционный зажим SO 70
7	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	2	216	
8	Колпачок защитный концевой	PK 99._	шт.	8	214	
9	Зажим	---	шт.	2	-	Марка определяется проектом
10	Зажим ответвительный	---	шт.	1	-	Марка определяется проектом
11	Бандаж	PER 15	шт.	1	214	
12	Сталь круглая с антикоррозийным покрытием	---	м	...	-	$\varnothing \geq 6$ мм, марка и кол-во определяются проектом

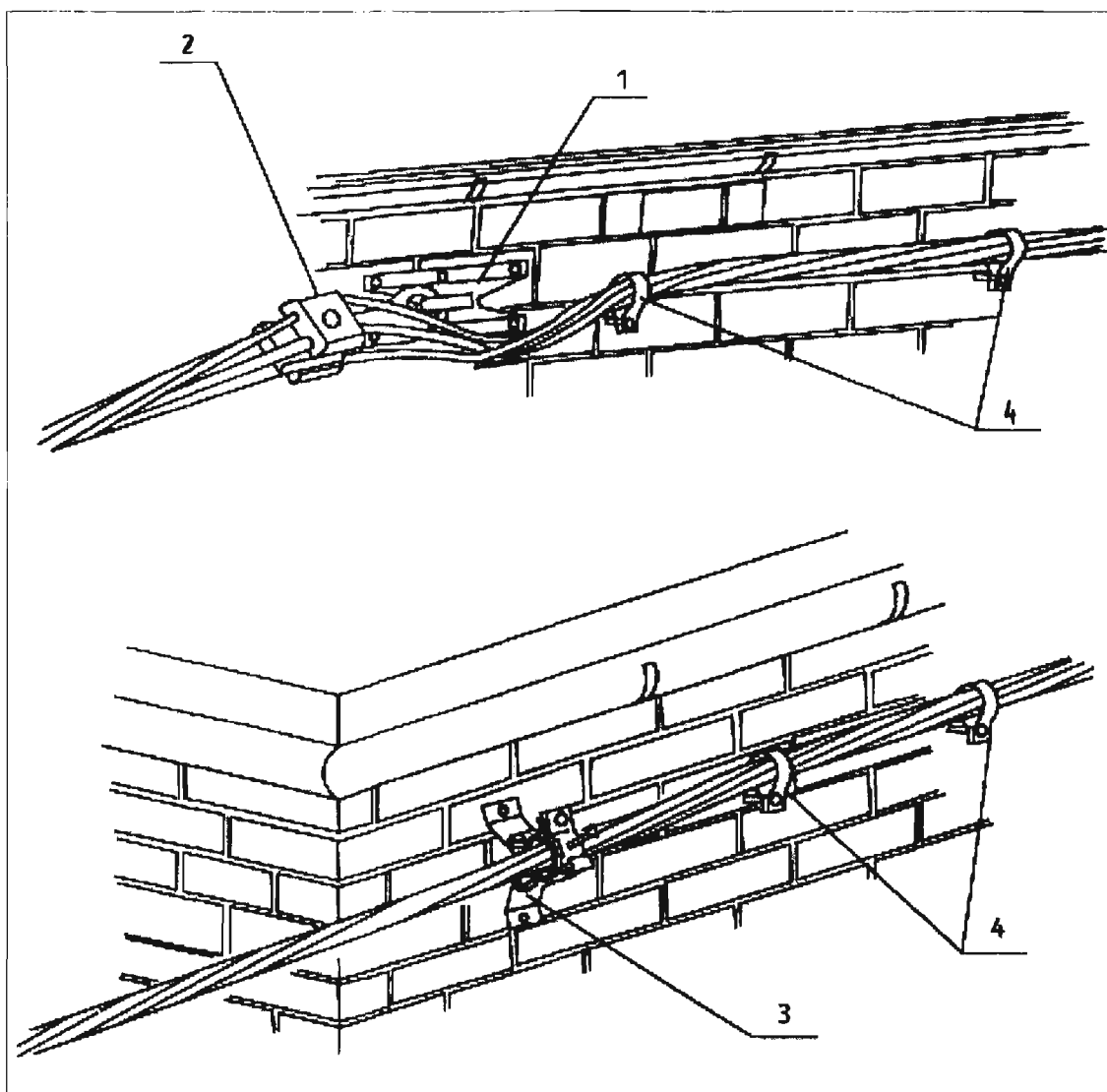
ВВОД В ЗДАНИЕ (ПРИМЕР ТРЁХФАЗНОГО ВВОДА)



Спецификация линейной арматуры для ввода в здание 3-х фазного СИП

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество	Стр.	Примечания
1	Крюк	SOT 21	шт.	1	212	
2	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	1	210	
		SO 158.1	шт.	1		
3	Фиксатор дистанционный	SO 70	шт.	1	211	
4	Зажим соединительный	SL 21	шт.	4	216	
5	Установочный провод		м	-	-	Марка определяется проектом
6	Вводной щиток		шт.	1	-	Марка определяется проектом

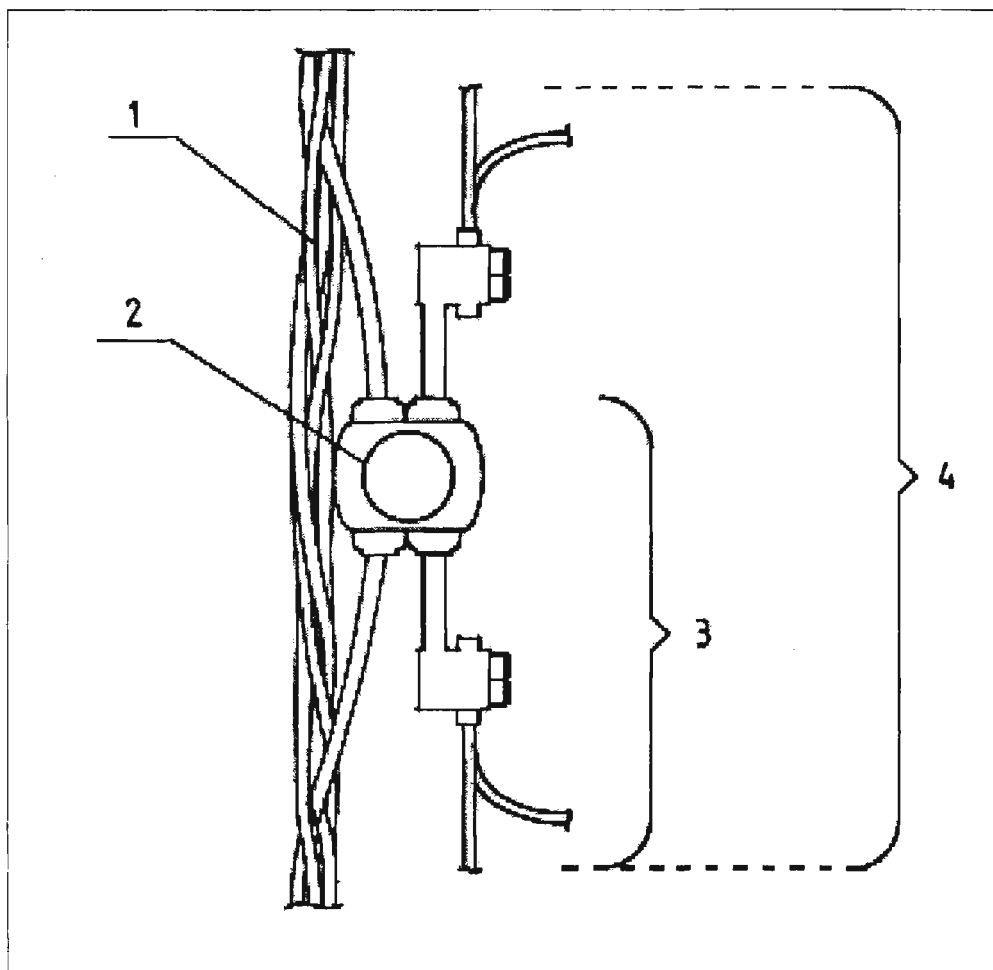
ПРОКЛАДКА ПО СТЕНЕ ЗДАНИЯ
(ПРИМЕРЫ КРЕПЛЕНИЯ СИП НА СТЕНЕ)



Спецификация линейной арматуры для прокладки СИП по стене здания

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество	Стр.	Примечания
1	Крюк	SOT 21...	шт.	1	212	
2	Зажим натяжной	SO 157.1	шт.	1	210	
		SO 158.1		1		
3	Зажим поддерживающий настенный	SO 125...	шт.	1	211	
4	Фиксатор настенный	SO 70	шт	2	211	

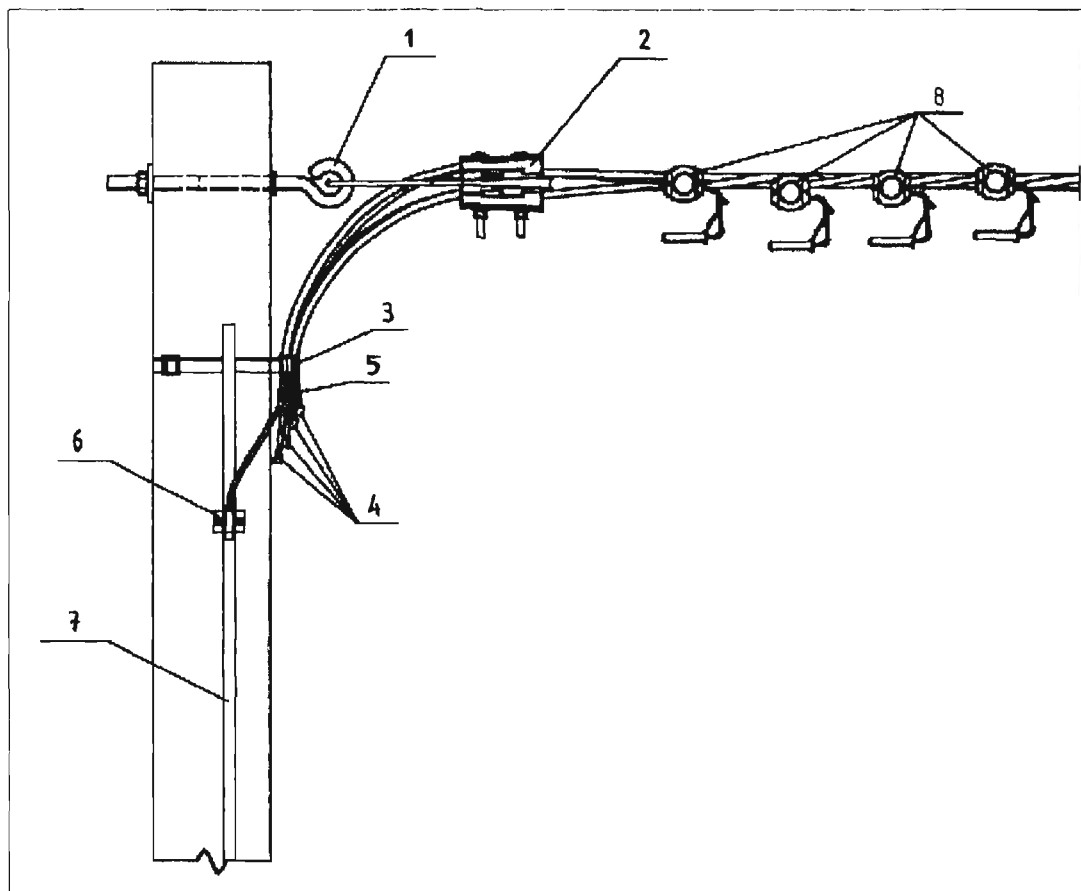
ПОДКЛЮЧЕНИЕ НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТВЛЕНИЙ В ОДНОЙ ТОЧКЕ



Спецификация линейной арматуры

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество	Стр.	Примечания
1	Провод изолированный	СИП-4	-	-	-	Магистраль
2	Зажим ответвительный	SLIP 22.1	шт.	1	216	
3	Зажим разветвительный	SL 29.4	шт.	1	216	Позволяет выполнить два ответвления
4	Зажим разветвительный	SL 29.8	шт.	1	216	Позволяет выполнить четыре ответвления

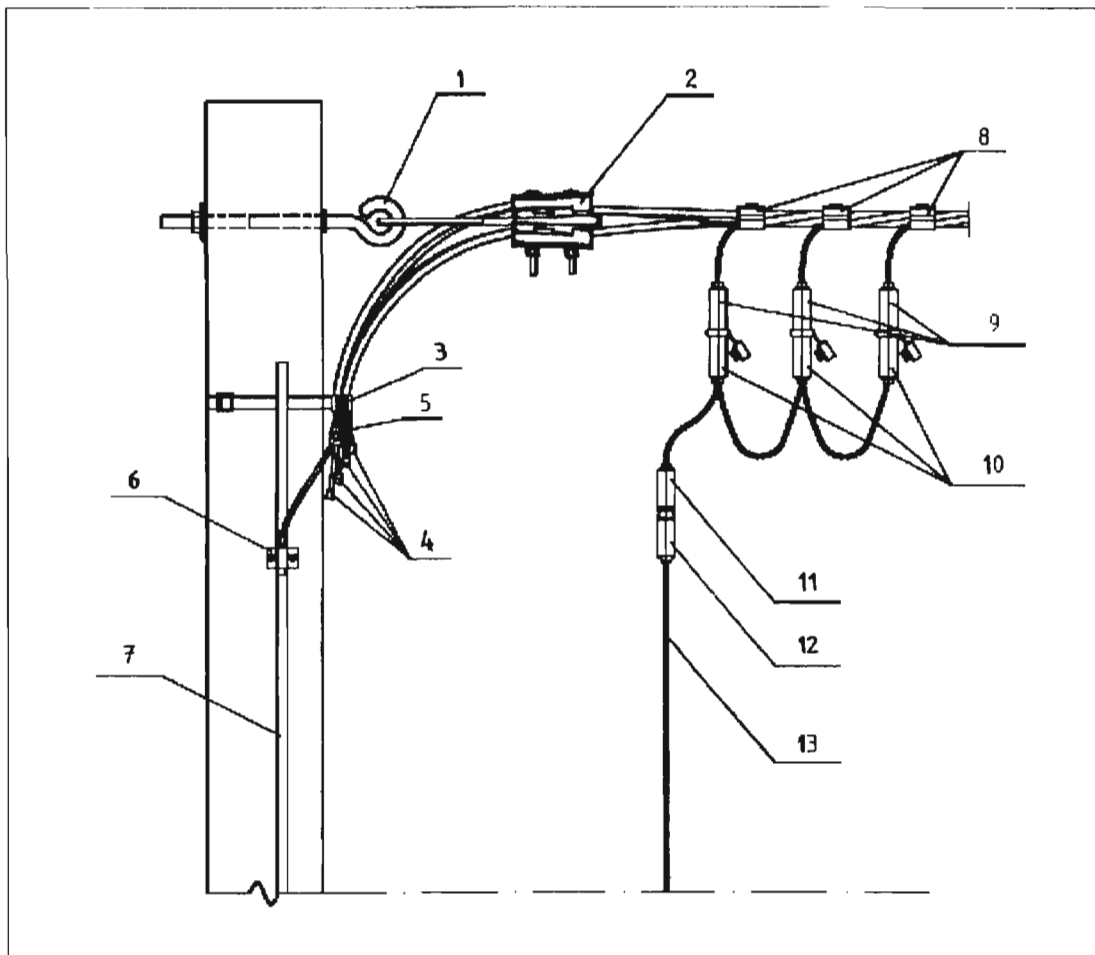
ПЕРЕНОСНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ
(КОМПЛЕКТ ST 208 ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПЗ)



Спецификация линейной арматуры

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество	Стр.	Примечания
1	Крюк	SOT 21	шт.	1	212	
2	Зажим натяжной	SO 234	шт.	1	210	
3	Дистанционный бандаж	SO 79 1 + SO79.5	шт.	1	212	Для деревянных опор дистанционный зажим SO 70
4	Колпачок защитный концевой	PK 99	шт.	4	214	
5	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт.	2	216	
6	Зажим	_____	шт.	2	-	Марка определяется проектом
7	Сталь круглая с антикоррозийным покрытием	_____	м	-	-	Марка и количество определяется проектом, $\varnothing \geq 6\text{мм}$
8	Комплект для подключения ПЗ	ST 208	компл.	1	220	

ПЕРЕНОСНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ
(КОМПЛЕКТ РАЗЪЁМОВ SE 40 И ПЗ SE 41)



Спецификация линейной арматуры

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество	Стр.	Примечания
1	Крюк	SOT 21	шт	1	212	
2	Зажим натяжной	SO 234	шт	1	210	
3	Дистанционный бандаж	SO 79.1 + SO79.5	шт	1	212	Для деревянных опор дистанционный зажим SO 70
4	Колпачок защитный концевой	PK 99	шт	3	214	
5	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт	2	216	
6	Зажим	_____	шт	2	-	Марка определяется проектом
7	Сталь круглая с антикоррозийным покрытием	_____	м	---	-	$\varnothing \geq 6$ мм, марка и кол-во определяются проектом
8	Зажим ответвительный	SLIP 22.12	шт	4	216	
9	Разъем для подключения ПЗ	SE 40	шт	4	-	
10	Переносное заземление	SE 41	шт	1	-	
11	Разъем					
12	Штепсель					
13	Проводник					

ОАО «РОСЭП»
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
 по проектированию распределительных электрических сетей

06.10.2005

№ 12.02-2005

/Содержание выпусков РУМ за 2005 год/

Публикуем содержание выпусков «Руководящих материалов по проектированию распределительных сетей» за 2005 год.

Директор НИЦ

А.С. Лисковец

№ ИММ	Наименование ИММ	№ РУМа, стр.
01. Перечень технической документации		
№ 01.01-2005 от 17.01.2005	Перечень действующих типовых проектов и перечень нормативной и справочной документации по проектированию распределительных электрических сетей, разработанных ОАО «РОСЭП»	№ 1, стр. 4
№ 01.02-2005 от 17.01.2005	Перечень типовой проектной документации, разработанной другими проектными организациями	№ 1, стр. 30
№ 01.03-2005 от 17.01.2005	Сводный указатель информационных и методических материалов по проектированию электроснабжения потребителей на 01.01.2005, опубликованных в РУМ ОАО «РОСЭП»	№ 1, стр. 56
02. Нормативные материалы общего назначения		
№ 02.01-2005 от 05.02.2005	О нормативно-технической документации по оптическим кабелям и ВОЛС	№ 2, стр. 4
№ 02.02-2005 от 13.05.2005	Об итогах аттестации электрооборудования, технологий и материалов Межведомственных комиссий (МВК)	№ 3, стр. 4
№ 02.03-2005 от 13.05.2005	Об утверждении «Методики расчета нормативных (технологических) потерь электроэнергии в электрических сетях»	№ 3, стр. 12
№ 02.04-2005 от 23.05.2005	О «Рекомендациях по применению арматуры спирального типа при проектировании и монтаже проводов и грозозащитных тросов ВЛ-35-750 кВ»	№ 3, стр. 13
№ 02.05-2005 от 15.06.2005	О нормативно-технической документации распространяемой ФГУП ЦПП	№ 3, стр. 11
№ 02.06-2005 от 03.10.2005	О «Рекомендациях по применению арматуры спирального типа при ремонте проводов и грозозащитных тросов ВЛ 35-750 кВ»	№ 6, стр. 4

№ ИММ	Наименование ИММ	№ РУМа, стр.
03. Номенклатурные каталоги на изделия		
№ 03.01-2005 от 21.01.2005	О выпуске комплектных распределительных блочных подстанций напряжением 35-220 кВ предприятиями ОАО «Самарский завод «Электрощит», ЗАО ПФ «КТП-Урал» и ОАО «КУЭМЗ»	№ 2, стр. 5
№ 03.02-2005 от 15.02.2005	О выпуске низковольтных щитков для индивидуального строительства предприятиями: ПКФ «Автоматика», ОАО «ДЗНВА», ОАО «СОЭМИ», ПО «Казаньэлектрощит», ФГУП «160 Электромеханический завод», ПКФ «Щитмонтаж», ОАО НПК «Электрические технологии», Компания «Элроса»	№ 2, стр. 34
№ 03.03-2005 от 21.03.2005	О выпуске оборудования для распределительных электрических сетей напряжением 6-10 кВ Люберецким ЭМЗ	№ 2, стр. 64
№ 03.04-2005 от 15.03.2005	О выпуске волоконно-оптических кабелей предприятиями: ООО «Еврокабель», Компания «Вимком-Энергострой», ЗАО «Москабель-Фуджикура», ООО «Оптен», ЗАО «СОКК», ООО «Саранскабель-Оптика», ЗАО «Севкабель-Оптик», ЗАО «ТРАНСВОК», Компания «Эликс-Кабель»	№ 2, стр. 86
№ 03.05-2005 от 15.06.2005	Номенклатурный каталог на кабели и провода НК.СЭС.Л-2005 (часть 2)	№ 4, стр. 4
№ 03.06-2005 от 23.05.2005	О производстве вязки спиральной типа ВС для проводов ВЛ-10 кВ и ВЛЗ 10 кВ предприятием ЗАО «Электросеть-стройпроект»	№ 3, стр. 31
№ 03.07-2005 от 16.05.2005	О выпуске оборудования для распределительных электрических сетей напряжением 6-10 кВ ОАО «Люберецким ЭМЗ»	№ 3, стр. 36
№ 03.08-2005 от 14.06.2005	Номенклатурный каталог на кабели и провода для распределительных электрических сетей – НК.СЭС.Л-2005 (часть 1)	№ 3, стр. 50
№ 03.09-2005 от 30.06.2005	Номенклатурный каталог на кабели и провода для распределительных электрических сетей – НК.СЭС.Л-2005 (часть 1-продолжение)	№ 5, стр. 4
№ 03.10-2005 от 11.07.2005	Сведения из номенклатурных каталогов заводов АО «УККЗ», АО «Электроинтер»	№ 5, стр. 43
№ 03.11-2005 от 01.08.2005	Сведения из номенклатурных каталогов заводов: ОАО «Самарский трансформатор», ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока» и ООО «Электрощит-К ⁰ » об измерительных трансформаторах тока на напряжение 0,66-10 кВ внутренней установки	№ 5, стр. 67
№ 03.12-2005 от 22.09.2005	Сведения из номенклатурного каталога ОАО «ПО ЭЛТЕХНИКА» о выпуске камеры сборной КСО-6(10)-Э2 «Онега»	№ 6, стр. 22

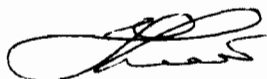
№ ИММ	Наименование ИММ	№ РУМа, стр.
06. Низковольтные линии электропередачи		
№ 06.01-2005 от 25.08.2005	О новом проекте опор ВЛИ 0,38 кВ (шифр 25.0017)	№ 5, стр. 117
№ 06.02-2005 от 12.09.2005	О линейной арматуре для самонесущих изолированных проводов (СИП) напряжением до 1 кВ фирмы ООО «НИЛЕД»	№ 5, стр. 122
№ 06.03-2005 от 26.09.2005	О линейной арматуре для самонесущих изолированных проводов (СИП) напряжением до 1 кВ компании «ENSTO»	№ 6 стр. 37
12. Прочие ИММ		
№ 12.01-2005 от 05.03.2005	Об основных результатах (выходных документах) работ выполненных ОАО «РОСЭП»	№ 2, стр. 102
№ 12.02-2005 от 06.10.2005	Содержание выпусков РУМ за 2005 год	№ 6, стр. 112

По вопросам информации, публикуемых в РУМ, а также их заказа следует обращаться
по телефонам: (095) 374-71-00, 374-66-09, 374-66-55;
по факсу: (095) 374-66-08 или 374-62-40.

Подписано в печать

«26» октября 2005 года

Генеральный директор



В.В. Князев

Ответственный за выпуск



А.С. Лисковец

Тираж 350 экз.

Формат 60x84/8

Учетн.-изд. Лист 11.7

Зак. № 3

ОАО «РОСЭП»
111395, Москва, Аллея Первой Маевки, 15
тел. 374-71-00, 374-66-09
факс 374-66-08, 374-62-40