

Российско-Французское предприятие



РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРИМЕНЕНИЮ САМОНЕСУЩИХ

ИЗОЛИРОВАННЫХ ПРОВОДОВ

И ЛИНЕЙНОЙ АРМАТУРЫ

НА ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЯХ 0,4 кВ

2007 год

ВВЕДЕНИЕ

В России находится в эксплуатации ~1,0 млн. км воздушных электрических линий (ВЛ) напряжением 0,4 кВ. Технические характеристики и состояние этих ВЛ не в полной мере отвечают современным требованиям потребителей.

ВЛ 0,4 кВ построены, в основном, с использованием голых алюминиевых проводов малых сечений, которые не выдерживают гололедных и ветровых нагрузок. Примерно 1/3 ВЛ работает больше нормативного срока и требует реконструкции в соответствии с действующими нормами.

Для устойчивого электроснабжения потребителей сельских территорий требуется восстановить или реконструировать более 450 000 км ВЛ 0,4 кВ.

В новых и реконструируемых ВЛ 0,4 кВ предусматривается применение, в основном, самонесущих изолированных проводов (СИП) различных конструкций повышенного сечения.

В настоящее время можно выделить три основные конструкции СИП, применяемые во всем мире: с неизолированной несущей нулевой жилой (СИП–1), с изолированной несущей нулевой жилой (СИП–2), без нулевой несущей жилы. На производство и применение этих проводов действует более 15 национальных стандартов, поэтому технические характеристики СИП могут иметь существенные различия. Как правило, СИП с несущим элементом включает три основных токопроводящих жилы различного сечения из специально обработанного алюминия, нулевую несущую жилу из алюминиевого термоупрочненного сплава, свитые в один жгут. В жгут может быть добавлено до трех вспомогательных токопроводящих жил. Наиболее распространенная конструкция выполнена с нулевой несущей жилой из термоупрочненного сплава.

Нулевая несущая жила СИП выполняется в двух вариантах – неизолированная (СИП типа АМКА – Финляндия или СИП–1) и изолированная (СИП Торсада – Франция или СИП–2). Так же существует СИП–4, – представляет собой скрученные в жгут алюминиевые основные токопроводящие и нулевая жилы, покрытые изоляцией из светостабилизированного сшитого полиэтилена без несущей нулевой жилы из термоупрочненного сплава.

При этом у СИП Торсада нулевая жила 54,6 и 70 мм². СИП–2, выполненный по ГОСТ Р 52373–2005, содержит нулевую жилу следующих сечений 25, 35, 50, 54,6, 70 и 95 мм², а АМКА 25,35,50,70 и 95 мм². Нулевая жила в этих вариантах выполняет функцию несущего провода.

Большинство коммунальных электросетевых предприятий России применяют конструкцию с изолированной несущей нулевой жилой, так как значительно повышается надёжность, безопасность, удобство при монтаже и эксплуатации СИП, по сравнению с другими конструкциями СИП.

СИП–2 отличают от других конструкций СИП следующие параметры: меньший риск короткого замыкания между нулевой жилой и токопроводящими жилами, лучшие антикоррозийные свойства, высокая устойчивость к атмосферным перенапряжениям, возможность прокладки по стенам зданий, выполнения ответвлений без отключения линии, а также применение универсальной подвесной и натяжной арматуры.

Применение СИП на ВЛ коренным образом меняет практику проектирования, строительства и обслуживания воздушных линий с СИП (ВЛИ). Применение СИП позволили значительно повысить уровень механизации работ, резко сократить затраты на обслуживание и увеличить нормативный срок службы линий до 40 лет, повысить надёжность электроснабжения.

РАО "ЕЭС России" своим письмом от 26.06.2000 рекомендовало при выдаче технических

условий на подключение абонентов, проектировании, новом строительстве и техническом перевооружении применять СИП.

Строительство ВЛИ потребовало новой технологии подвески СИП с применением специальной арматуры. Надежность работы ВЛИ в значительной мере определяется качеством линейной арматуры.

Французская фирма NILED уже более 50 лет производит линейную арматуру, которая в течение многих лет эксплуатируется более чем в 30 странах с различными климатическими условиями.

В России компанию представляет Российский филиал ООО "НИЛЕД-ТД".

ООО "НИЛЕД-ТД" производит и осуществляет поставку, в полном ассортименте приспособлений для монтажа, инструмент и линейную арматуру для самонесущих изолированных проводов напряжением 0,4 кВ. Также ООО "НИЛЕД-ТД" осуществляет поставку арматуры для защищенных проводов типа СИП-3 (SAX), напряжением 6–35 кВ.

Продукция НИЛЕД сертифицирована в России **фирмой "ОРГРЭС"**, подвергнута систематическим испытаниям, в том числе на монтаж и эксплуатацию при низких температурах: монтаж от –20°С, эксплуатация от –60°С.

Информацию о проектировании и монтаже СИП можно найти в новом пособии по проектированию, а также на нашем сайте: www.niled.podolsk.ru.

ОАО «РОСЭП» разработало в 2005 году типовые проекты «Одноцепные, двухцепные и переходные опоры ВЛИ 0,4 кВ с СИП 2 и линейной арматурой ООО "НИЛЕД-ТД". Шифр 25.0017.

В проекте представлены общие виды различных типов опор с конструктивными решениями, узлами крепления арматуры и подвески проводов на опорах, спецификациями для применения в I–IV районах по ветру и гололеду, в соответствии с требованиями ПУЭ седьмого издания, а также другая важная информация.

Данный типовой проект можно использовать для всех марок опор при застройке городов и сельских населенных пунктов. Узлы крепления и спецификации в этих случаях не изменяются.

Для эксплуатирующих организаций России в 2006 году ОАО "РОСЭП" специально разработало "Типовые технологические карты на выполнение ремонта ВЛИ 0,4 кВ с СИП-2 и линейной арматурой ООО "НИЛЕД-ТД". Инв. №270/НИЛЕД-ТД.

В 2007 году филиал ОАО "НТЦ электроэнергетики" – РОСЭП разработал типовой проект "Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 6–20 кВ с защищенными проводами СИП-3 и линейной арматурой ООО "НИЛЕД-ТД". Шифр 27.0002.

Заказать издания можно в ООО «НИЛЕД-ТД», ОАО «РОСЭП», а также у дилеров НИЛЕД-ТД.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	1
Раздел 1. ХАРАКТЕРИСТИКА САМОНЕСУЩИХ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПРОВОДОВ ДЛЯ ВЛ 0,4 кВ ...	6
Раздел 2. ЗАЖИМЫ И ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА ДЛЯ ПОДВЕСКИ СИП	15
ЗАЖИМЫ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕСУЩЕЙ ЖИЛЫ (СИП-2)	18
Анкерные клиновые зажимы	18
DN 35	18
PA 1500, PA 2200	18
PAC 1500	18
DN 123	19
Подвесные поддерживающие зажимы	19
PS 1500+LM-E	19
Комплект промежуточной подвески	20
ES 1500E	20
ЗАЖИМЫ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ НЕИЗОЛИРОВАННОЙ НЕСУЩЕЙ ЖИЛЫ (СИП-1)	20
Анкерные зажимы	20
PAC 95N	20
PAN 25	20
Подвесной поддерживающий зажим	21
PS 95 N	21
ЗАЖИМЫ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ СИП БЕЗ НЕСУЩЕЙ НУЛЕВОЙ ЖИЛЫ (четырёхпроводная система)	21
Анкерные зажимы	21
RPA 425/50, RPA 470/95, RPA 495/120	21
DN 123	22
Подвесные зажимы	22
PS 216/25, PS 425/50, PS 470/95, PS 495/120	22
АНКЕРНЫЕ КРОНШТЕЙНЫ	23
CS 10.3, CA 2000	23
CS 1500E	23
CA 16	24
CT 600, CB 600	24
CF 16	25
B 16, B 20	25

ОТВЕТВИТЕЛЬНЫЕ ЗАЖИМЫ .....	.26
Герметичные прокалывающие зажимы с одновременной затяжкой болта .....	.26
Р 616, Р 645, Р 70, Р 150, Р 240 .....	.26
Герметичные ответвительные зажимы с отдельной затяжкой болта .....	.27
Р 617, Р 619, Р 14 .....	.27
Ответвительные влагозащищенные зажимы с отдельной затяжкой болта .....	.28
Р 21, Р 61+ВІ, Р 62+ВІ, Р 71, Р 72, Р 74, Р 151+ВІ, РR 151+ВІ, РR 240+ВІ .....	.28
CD 71+ВІ, CD 72+ВІ, CD 153N+ВІ .....	.29
Плашечный зажим .....	.29
CD 35 .....	.29
Герметичные переходные ответвительные зажимы .....	.29
N 640, N 70 .....	.29
Зажим ответвительный для закорачивания и наложения защитного заземления .....	.30
PC 481 .....	.30
Устройство для закорачивания .....	.30
M6D, M7D .....	.30
Устройство заземления .....	.31
MaT .....	.31
Ограничитель перенапряжения .....	.31
OP 600/28, OP 600/50, OP 600/66 .....	.31
Предохранитель .....	.31
PB 525, PB 563 .....	.31
Мачтовые рубильники с предохранителями 160 А, 415 В .....	.32
R 3, R 4, R 1 .....	.32
СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ЗАЖИМЫ .....	.32
MJPT .....	.32
MJPB .....	.33
Изолированные наконечники .....	.34
CPTAUR .....	.34
Арматура для соединения проводов воздушной и кабельной линий .....	.35
4СПтсип – 25/50, 4СПтсип – 70/120, 4СПтсип – 150/240, 4СПтсип– 70/240, 4СПтсип – 95/240 .....	.35
ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ ВСТАВКИ, ПРЕДОХРАНИТЕЛИ .....	.36
PF, FG .....	.36
АРМАТУРА ДЛЯ ПРОВОДОВ ВВОДА В ДОМ .....	.37
RA 16–25, RA 25–70 .....	.37
ВІС .....	.37
ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ СИП .....	.38
Металлическая лента .....	.38
F 207, F 107 .....	.38
Скрепы .....	.38
NC 10, NC 20 .....	.38

Фасадное крепление для подвески СИП	39
SF 10, SF 50	39
Стяжные хомуты	39
E 778, E 260, E 350, E 760	39
Герметичные колпачки	40
CE 6.35, CE 25.150, CE 70.240	40
Лента с самосхватывающейся мастикой	40
SCT 20	40
ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА ДЛЯ КОАКСИАЛЬНЫХ ПРОВОДОВ	41
DN 414	41
DC	41
ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА ДЛЯ ОПТИЧЕСКОГО КАБЕЛЯ	42
SF-T1	42
DN-T11, DN-T11R	42
PS-T8, PS-T11	42
УСТРОЙСТВА И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ РАСКАТКИ СИП	43
CM 1750, CN 17.70, E-B	43
RT 1, RT 2, RT 5	44
SCT 50.70	45
PT 500, PT 1000, PT 1600	45
ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ МОНТАЖА	46
C 32	46
RIL 9	46
CVF	46
CIS	47
E 894	47
JOK 828	47
CL 13 Click, CL 10 Click	47
HT 50	48
R 22	48
E140/E173, E215	48
E22/140, E22/173, E22/215	48
R 05	48
Раздел 3. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ВЛИ ДО 1 кВ С СИП 2	49
Раздел 4. ПРИМЕНЕНИЯ СИП В СЕТЯХ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ	62
Раздел 5. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ НА ВЛИ	67
Раздел 6. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЛИ С СИП	90

Москва 2007 г.

РАЗДЕЛ 1.

ХАРАКТЕРИСТИКА САМОНЕСУЩИХ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПРОВОДОВ ДЛЯ ВЛ 0,4 кВ

Раздел содержит:

- информацию о механических и электрических свойствах самонесущих изолированных проводов согласно ГОСТ Р 52373–2005;
- экономические показатели при использовании СИП;
- оценку ВЛ с самонесущими изолированными проводами (ВЛИ) в части повышения надежности электроснабжения и экономичности обслуживания в сравнении с ВЛ с неизолированными (голыми) проводами (ВЛН);
- особенности применения СИП

При подготовке раздела использованы:

- результаты эксплуатации ВЛ с проводами на территории России и за рубежом;
- правила устройства воздушных линий напряжением до 1 кВ.

Глава 1. Самонесущие изолированные провода (СИП)

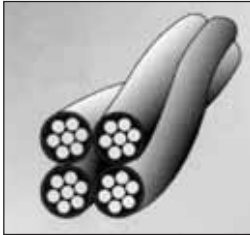
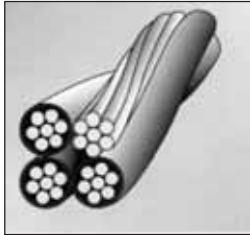
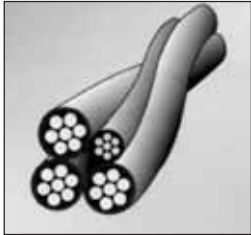
В соответствии с новыми требованиями, предъявляемыми к развитию линий электропередач, разработан национальный стандарт России ГОСТ Р 52373–2005, на самонесущие изолированные и защищенные провода, напряжением 0,4 и 6–35 кВ, который вступил в действие с 01.07.2006 г.

Стандартом определены основные типы и конструктивное исполнение СИП для сооружения магистральных линий электропередачи:

- 1.1. СИП–1 – вокруг неизолированной несущей нулевой жилы скручены изолированные основные токопроводящие жилы. Несущая нулевая жила выполнена из алюминиевого сплава АВЕ высокой прочности. Изоляция выполнена из светостабилизированного сшитого полиэтилена.
- 1.2. СИП–2 – вокруг изолированной нулевой несущей жилы скручены изолированные основные токопроводящие жилы. Несущая нулевая жила выполнена из алюминиевого сплава АВЕ высокой прочности. Изоляция выполнена из светостабилизированного сшитого полиэтилена.
- 1.3. СИП–4 – без несущей жилы представляет собой скрученные в жгут основные токопроводящие и нулевая жилы, покрытые изоляцией из светостабилизированного сшитого полиэтилена.

ГОСТ Р 52373–2005 допускает применение СИП–4 только на вводах в дом или прокладку по фасадам зданий (сечением: 2x16, 2x25, 4x16, 4x25). На магистральном участке ВЛ 0,4 кВ необходимо использовать только СИП с изолированной (СИП–2) или с неизолированной (СИП–1) несущей нулевой жилой из алюминиевого сплава. Применение нулевой несущей жилы со стальным сердечником, также не допускается.

Наиболее распространенные сечения СИП и сравнение их параметров приведены в таблице.

Конструкция СИП			
Структура СИП	4 изолированных алюминиевых жилы без нулевой несущей жилы из сплава (СИП–4)	3 изолированных термопластичным сшитым полиэтиленом изолированные основные токопроводящие жилы + 1 неизолированная несущая нулевая жила из алюминиевого сплава (СИП–1)	3 изолированных термопластичным сшитым полиэтиленом изолированные основные токопроводящие жилы + 1 изолированная несущая нулевая жила из алюминиевого сплава (СИП–2)
Сечения СИП	2x16 2x25 4x16 4x25	3x50 + 70 3x70 + 95 3x95 + 95 3x120 + 95 3x150 + 95	3x50 + 54,6 3x70 + 54,6 3x95 + 70 3x120 + 70 3x150 + 95
1	2	3	4
Распределение механических нагрузок между нулевой и токопроводящими жилами	Не симметричное распределение механических нагрузок между нулевой и токопроводящими жилами. Высокая механическая нагрузка на изоляцию всех жил.	Отсутствует механическая нагрузка на токопроводящие жилы	Отсутствует механическая нагрузка на токопроводящие жилы
Ток короткого замыкания (односекундный), кА, для СИП 70мм ²	3,8	5,9	4,5
Длительно допустимая температура нагрева, °С для СИП 70мм ²	80	70/90	90

Максимально допустимая температура нагрева при к.з. °С	130	135 (160)/250	250
Риск короткого замыкания между нулевой и токопроводящими жилами	Малый	Средний	Малый
Устойчивость к атмосферным перенапряжениям	Высокая	Средняя	Высокая
Трудоемкость выполнения ответвлений	Средняя	Малая	Малая
Возможность прокладки по стенам зданий	Есть	Нет	Есть
Антикоррозионные свойства	Высокие	Средние	Высокие
Возможность соединения СИП в пролете	Нет, соединение СИП осуществляется в шлейфах на опорах	Есть, надежное герметичное соединение выполняется при помощи соединительных зажимов типа MJPT	Есть, надежное герметичное соединение выполняется при помощи соединительных зажимов типа MJPT
Стоимость линейной арматуры, выполненной по Европейскому стандарту CENELEC	Стоимость выше на 30-40% по сравнению с арматурой для СИП-1 и СИП-2. Также требуется больше арматуры из-за невозможности соединения СИП-4 в пролете	Стоимость ниже чем для СИП-4, но немного выше, чем для СИП-2	Стоимость ниже, чем для СИП-4 и СИП-1. Арматура для СИП-2 наиболее технологичная и не требует применения специального инструмента для монтажа
Трудоемкость монтажа	Сложнее, чем для СИП-1 и СИП-2. Труднее определить нулевую жилу. Требуется динамометрический ключ	Легко и просто монтировать, так как вся анкерная и подвесная арматура крепит одну несущую жилу. Требуется динамометрический ключ	Легко и просто монтировать, так как вся анкерная и подвесная арматура крепит одну несущую жилу

Глава 2. Отличия в монтаже разных конструкций СИП

Монтаж различных конструкций СИП отличается в части выбора анкерных и поддерживающих зажимов, т.е. тех изделий, которые несут на себе механическую нагрузку.

Ниже приведены особенности монтажа разных систем:

СИП-4 – невозможность соединения СИП-4 в пролетах. Соединение осуществляется в шлейфах на опорах, после чего остаются лишние куски СИП, которым в дальнейшем трудно найти применение.

Сложность разведения жил в напряженном состоянии. Усложняет монтаж анкерных, ответвительных и соединительных зажимов. Максимальные пролеты для 2x16, 4x16, 2x25 4x25 до 40 м, что накладывает ограничение на их использование.

Возникают сложности в определении нулевой несущей и токопроводящих жил, т.к. все жилы имеют одинаковые сечения и выполнены из алюминия.

В арматуре для СИП-4 не предусмотрены элементы, которые служат для механической защиты магистральной линии от обрывов.

Для монтажа анкерной и подвесной арматуры требуется динамометрический ключ и специальный монтажный зажим для натяжения СИП.

Поскольку распределение электрических нагрузок на жилы не симметрично и меняется во времени, одна жила нагревается больше, чем другая, большая механическая нагрузка переходит на менее нагретую жилу, что может привести к вытягиванию жилы.

СИП–2 – монтаж провода СИП с изолированной несущей нулевой жилой значительно проще, чем СИП 4, так как вся анкерная и подвесная арматура крепит одну несущую жилу. Легко определяется нулевая жила. Не требуется применение динамометрического ключа.

СИП–1 – так как на нулевой жиле возможно возникновение потенциала, монтаж по фасадам зданий СИП с неизолированной нейтралью не допускается.

Глава 3. Надежность конструкции

Для эксплуатирующей организации очень важно сохранение магистральной линии, т.е. СИП, опор, арматуры. При значительной механической перегрузке магистрали СИП в первую очередь должны разрушаться отдельные элементы в анкерной и подвесной арматуре, защищая от разрушения провода и опоры. Проще заменить отдельные элементы в арматуре, чем восстановить СИП и опоры.

Многообразие конструкций СИП приводит к увеличению перечня необходимого инструмента, анкерной и подвесной арматуры, что усложняет проектирование, строительство и эксплуатацию электрических сетей.

Конструкция СИП–2 надежнее в эксплуатации чем СИП–1 и СИП–4, так как всю механическую нагрузку несет на себе изолированная несущая нулевая жила из сплава АВЕ высокой прочности, алюминиевые токопроводящие жилы не подвергаются механическим нагрузкам.

Глава 4. Область применения СИП

- 4.1. СИП предназначен для сооружения ВЛИ до 1 кВ с подвеской проводов на опорах ВЛ, фасадах зданий и сооружениях.
- 4.2. СИП рекомендуется к использованию во всех климатических районах по ветровой и гололедной нагрузке при температуре окружающей среды в диапазоне температур окружающего воздуха $-60...+60^{\circ}\text{C}$.
- 4.3. СИП используется также при сооружении ВЛ с совместной подвеской проводов ВЛ 6–20 кВ, освещения и линий проводной связи.

Глава 5. Конструктивное исполнение СИП 2

- 5.1. СИП–2 независимо от назначения, количества и сечения токопроводящих жил изготавливается с несущей нулевой изолированной жилой из алюминиевого сплава.
- 5.2. СИП–2 состоит из изолированной несущей нулевой жилы, вокруг которой скручены три основные токопроводящие жилы и при необходимости, вспомогательные токопроводящие жилы, а также контрольные провода.
- 5.3. Изолирующая оболочка жил устойчива к воздействиям окружающей среды и выполнена из сшитого полиэтилена (СПЭ) и содержащего в своей структуре газовую сажу для обеспечения длительного срока эксплуатации.
- 5.4. Токопроводящие жилы СИП–2 выполнены из алюминия прошедшего специальную обработку, а нулевая несущая жила – из алюминиевого сплава.

- 5.5. Маркировка проводов СИП–2 произведена путем нанесения на изоляцию жил по всей длине соответствующих знаков.
- 5.6. СИП–2 характеризуется следующими основными свойствами:
- стойкость к ультрафиолетовому излучению, воздействию озона и влаги;
 - устойчивость к воздействию внешних атмосферных условий (образованию гололеда, различным осадкам, атмосферному электричеству и т.п.);
 - сохранение механической прочности и электрических параметров в температурном интервале $-60...+85^{\circ}\text{C}$.
 - Разрушающее механическое напряжение алюминиевой токопроводящей жилы составляет 120 Н/мм^2 , а несущей нулевой жилы, выполненной из термоупрочненного сплава АВЕ – 295 Н/мм^2 .
- 5.7. Ниже приведены конструктивные параметры СИП, выполненного по ГОСТ Р 52373–2005.

Магистральные СИП. Характеристика

Магистральные СИП состоят из четырех скрученных при изготовлении изолированных жил, трех токопроводящих и одной несущей. Скрутка жил имеет правое направление. Нередко в жгут добавляется одна, две или три вспомогательных токопроводящих жилы (сечением: 16, 25 или 35 мм²) для цепей наружного освещения.

Несущая нулевая жила

- жила** – круглая, многопроволочная, уплотненная, скрученная из проволок алюминиевого сплава АВЕ, сечением 25, 35, 50, 54.6, 70, 95мм²;
- изоляция** – светостабилизированный сшитый полиэтилен черного цвета.



Токовые нагрузки, диаметр по скрутке, радиус изгиба и масса проводов

Маркоразмер провода	Допустимый ток нагрузки, А	Ток короткого замыкания, кА	Номинальный диаметр по скрутке, мм		Допустимый радиус изгиба, м		Масса провода, кг/км	
			СИП-1	СИП-2	СИП-1	СИП-2	СИП-1	СИП-2
1x16+1x25	105	1,5	13,2	16,0	0,24	0,29	136	164
2x16	105	1,5	-	14,9	-	0,27	-	135
2x25	135	2,3	-	17,0	-	0,31	-	191
3x16+1x25	100	1,5	19,8	20,6	0,36	0,38	271	299
3x25+1x35	130	2,3	22,7	23,5	0,41	0,43	382	414
3x25+1x54,6	130	2,3	-	24,1	-	0,44	-	505
3x35+1x50	160	3,2	25,5	26,4	0,46	0,48	513	557
3x35+1x54,6	160	3,2	-	26,7	-	0,48	-	595
3x50+1x54,6	195	4,6	-	30,7	-	0,56	-	750
3x50+1x70	195	4,6	29,9	30,7	0,54	0,56	723	774
3x70+1x54,6	240	6,5	-	34,7	-	0,63	-	934
3x70+1x70	240	6,5	-	34,7	-	0,63	-	957
3x70+1x95	240	6,5	34,3	35,2	0,62	0,64	976	1043
3x95+1x70	300	8,8	38,4	39,7	0,7	0,72	1160	1211
3x95+1x95	300	8,8	39,2	40,4	0,71	0,73	1229	1296
3x120+1x70	340	7,2	-	43,0	-	0,78	-	1443
3x120+1x95	340	7,2	42,4	43,8	0,77	0,79	1461	1528
3x150+1x70	380	13,9	-	46,7	-	0,85	-	1691
3x150+1x95	380	13,9	46,0	47,6	0,83	0,86	1710	1776
4x16	100	1,5	-	18,0	-	0,33	-	269
4x16+1x25	100	1,5	19,8	20,6	0,36	0,38	338	366
4x25	130	2,3	-	20,5	-	0,37	-	382
4x25+1x35	130	3,2	22,7	23,5	0,41	0,43	478	510
3x25+1x35+1x16	130	2,3	-	23,5	-	0,43	-	481
3x25+1x54,6+1x16	130	2,3	-	24,1	-	0,44	-	572
3x35+1x50+1x16	160	3,2	25,5	26,4	0,46	0,48	580	624
3x35+1x54,6+1x16	160	3,2	-	26,7	-	0,48	-	662
3x50+1x54,6+1x16	195	4,6	-	30,7	-	0,56	-	818
3x50+1x70+1x16	195	4,6	29,9	30,7	0,54	0,56	791	841
3x70+1x54,6+1x16	240	6,5	-	34,7	-	0,63	-	1001
3x70+1x70+1x16	240	6,5	-	34,7	-	0,63	-	1025
3x70+1x95+1x16	240	6,5	34,3	35,2	0,62	0,64	1043	1110
3x95+1x70+1x16	300	8,8	38,4	39,7	0,7	0,72	1227	1278
3x95+1x95+1x16	300	8,8	39,2	40,4	0,71	0,73	1296	1363
3x120+1x70+1x16	340	7,2	-	43,0	-	0,78	-	1510
3x120+1x95+1x16	340	7,2	42,4	43,8	0,77	0,79	1528	1595
3x150+1x70+1x16	380	13,9	-	46,7	-	0,85	-	1758
3x150+1x95+1x16	380	13,9	46,0	47,6	0,83	0,86	1780	1843
3x35+1x50+1x25	160	3,2	25,5	26,4	0,46	0,48	609	652
3x35+1x54,6+1x25	160	3,2	-	26,7	-	0,48	-	690
3x50+1x54,6+1x25	195	4,6	-	30,7	-	0,56	-	846
3x50+1x70+1x25	195	4,6	29,9	30,7	0,54	0,56	819	869
3x70+1x54,6+1x25	240	6,5	-	34,7	-	0,63	-	1029
3x70+1x70+1x25	240	6,5	-	34,7	-	0,63	-	1053
3x70+1x95+1x25	240	6,5	34,3	35,2	0,62	0,64	1071	1138
3x95+1x70+1x25	300	8,8	38,4	39,7	0,7	0,72	1255	1306
3x95+1x95+1x25	300	8,8	39,2	40,4	0,71	0,73	1324	1391
3x120+1x70+1x25	340	7,2	-	43,0	-	0,78	-	1538
3x120+1x95+1x25	340	7,2	42,4	43,8	0,77	0,79	1556	1623
3x150+1x70+1x25	380	13,9	-	46,7	-	0,85	-	1786
3x150+1x95+1x25	380	13,9	46,0	47,6	0,83	0,86	1805	1871

Конструкция, механическая прочность и электрическое сопротивление токопроводящих жил и нулевой несущей жилы.

Нулевая несущая жила

Сечение жилы, мм ²	Номинальный диаметр неизолированной жилы, мм	Номинальный диаметр жилы по изоляции, мм	Прочность при растяжении жилы кН, не менее	Электрическое сопротивление жилы, Ом/км
25	5,9	8,5	7,4	1,380
35	6,9	9,5	10,3	0,986
50	8,1	11,1	14,2	0,720
54,6	9,4	12,6	16,6	0,630
70	9,7	12,7	20,6	0,493
95	11,4	11,8	27,9	0,363

Токопроводящая жила

Сечение жилы, мм ²	Номинальный диаметр неизолированной токопроводящей жилы, мм	Номинальный диаметр токопроводящей жилы по изоляции, мм	Электрическое сопротивление жилы, Ом/км
16	4,9	7,45	1,910
25	5,9	8,5	1,200
35	6,9	9,5	0,868
50	8,1	11,1	0,641
70	9,7	12,7	0,443
95	11,4	14,8	0,320
120	12,8	16,2	0,253
150*	14,2	17,8	0,206

СИП-4 для ответвления от магистрали к вводам. Характеристика

Состоят из 2-х или 4-х скрученных при изготовлении изолированных алюминиевых токопроводящих жил сечением 16 или 25 мм². Ответвительные провода не содержат отдельной несущей жилы. Они могут использоваться на коротких участках в качестве магистрали для освещения общественных мест. Указанные провода относятся к самонесущему типу.

Токопроводящая жила

жила – алюминиевая, круглая, многопроволочная уплотненная;

изоляция – светостабилизированный сшитый полиэтилен черного цвета;

маркировка – цифры или цветные полосы или продольно выпрессованные риски.



Технические характеристики СИП-4 для ответвления от магистрали к вводам

Площадь сечения жилы, мм ²	Диаметр, мм			Масса жгута, кг/км	Линейное сопротивление при 20°С, Ом/км	Сила тока при 20°С, А	Падение напряжения, В/км	Прочность жилы на разрыв, кН	
	жилы	жилы с изоляцией мин	жилы с изоляцией макс						
2x16	4,9	7,2	7,7	14,0	137	1,91	93	3,98	1,90
2x25	5,9	8,5	3,9	17,2	210	1,20	122	2,54	3,00
4x16	4,9	7,2	7,7	17,8	274	1,91	83	3,28	1,90
4x25	5,9	8,5	3,9	20,2	420	1,20	111	2,18	3,00

Глава 6. Преимущества ВЛИ с СИП

Посравнению с традиционными ВЛ с неизолированными проводами (ВЛН) ВЛИ до 1 кВ имеет ряд преимуществ:

- строительство ВЛИ возможно без специальной подготовки территории (трассы), отсутствие необходимости в вырубке просеки перед монтажом;
- простота конструктивного исполнения опор (отсутствие траверс и изоляторов);
- применение для ВЛИ серийно выпускаемых стоек, отвечающих требованиям по механической прочности для соответствующих климатических условий;
- применение на ВЛИ стоек меньшей высоты, а также уменьшения безопасных расстояний до зданий и других инженерных сооружений;
- увеличение длины пролета до 60м.;
- малый риск коротких замыканий (КЗ) между нулевой несущей и токопроводящими жилами;
- повышение надежности в зонах интенсивного образования гололеда и налипания мокрого снега;
- безопасная работа вблизи ВЛИ до 1 кВ;
- возможность проводить техническое обслуживание и ремонт ВЛИ под напряжением, без отключения потребителей;
- возможность прокладки СИП по фасадам зданий, что может исключить установку части опор;
- простота монтажных работ и, соответственно, уменьшение сроков строительства;
- сокращение объемов и времени аварийно-восстановительных работ;
- резкое снижение (более 80%) эксплуатационных затрат. Это обуславливается высокой надежностью и бесперебойностью электроснабжения потребителей;
- высокая механическая прочность жил и, соответственно, меньшая вероятность их обрыва;
- снижение потерь напряжения вследствие малого реактивного сопротивления СИП (0,1 Ом/км по сравнению с 0,35 Ом/км для неизолированных проводов);
- использование СИП на ВЛИ снижает вероятность хищения электроэнергии, так как изолированные, скрученные между собой жилы исключают самовольное подключение к линии путем выполнения наброса на провода;
- значительное снижение числа случаев вандализма и воровства.

Глава 7. Экономические показатели ВЛИ до 1 кВ

ВЛН 0,4 кВ. ВЛН 0,4 кВ при сложившейся технологии строительства обуславливают значительные затраты на стадии строительства и в процессе их эксплуатации. Гололедные и ветровые нагрузки, действие низких температур и другие внешние воздействия приводят к разрушению линий, перегосу проводов при взаимном касании. При эксплуатации ВЛН требуется систематическая расчистка трасс ВЛН от деревьев и кустарников, что связано с дополнительными эксплуатационными расходами, которых при использовании ВЛН напряжением 0,4 кВ избежать невозможно.

ВЛИ 0,4 кВ. Опыт проектирования, строительства и эксплуатации ВЛИ 0,4 кВ показывает высокую эффективность их применения. ВЛИ 0,4 кВ требует примерно таких же затрат при строительстве, как и ВЛН (расхождения не превышают 25%). При этом существенно различается структура затрат (примерная структура стоимости ВЛН и ВЛИ, а также затрат на строительные и другие работы приведена в таблице).

Тип ВЛ	Всего, %	Стоимость, %			Затраты на выполнение, %		
		опор	провода	арматуры	строительных работ	монтажных работ	прочие затраты
ВЛН	100	34,4	21,9	13,7	10,4	5,3	14,3
ВЛИ		20,9	49,8	13,5	5,1	3,0	7,7

ВЛИ практически не требуют затрат на обслуживание. При эксплуатации ВЛИ резко сокращается число аварийных отключений (в зарубежных странах такие линии получили название необслуживаемых линий). Относительно невысокая стоимость, снижение затрат на выполнение монтажных работ, высокие показатели механической и электрической надежности при эксплуатации ВЛИ привели к тому, что ВЛН напряжением 0,4 кВ в настоящее время в зарубежных странах не строятся.

Экономические показатели ВЛИ 0,4 кВ. Технико-экономический анализ проектов-аналогов, разработанных ОАО "РОСЭП" в 1997–2000 годы, показывает целесообразность применения ВЛИ до 1 кВ. При проектировании ВЛИ следует иметь в виду:

- при одинаковых значениях пролета с ВЛН с соблюдением габаритных параметров рекомендуется использовать укороченные стойки;
- применение СИП и линейной арматуры для строительства ВЛИ направлено на снижение затрат при эксплуатации линии;
- высокая технологичность работ при строительстве ВЛИ значительно сокращает сроки строительных и объемы монтажных работ;
- снижение расходов при строительстве ВЛИ связано с экономией транспортных расходов (вследствие уменьшения массы перевозимых железобетонных стоек, металлоконструкций, изоляторов и других элементов линии), а также затрат на оплату труда и плановых накоплений.

Сравнение расчетных показателей ВЛИ и ВЛН указывает на конкурентоспособность строительства ВЛИ в населенных пунктах с традиционными электрическими нагрузками. При оптимизации затрат в процессе проектирования ВЛИ 0,4 кВ можно эффективно использовать конструктивные особенности данного типа линий:

- применять традиционные стойки под опоры ВЛИ, которые позволят увеличить длину пролетов и отказаться от строительства ВЛИ по двум сторонам улицы (строительство ВЛИ только по одной стороне улицы);
- на стесненных участках местности (особенно при выходе ВЛИ 0,4 кВ с подстанции 10/0,4 кВ) на одних опорах возможна подвеска более 2-х цепей;
- в населенных пунктах, расположенных на разных берегах реки, водоема, оврага, ущелья или других преград протяженностью до 500 м, возможны переходы с использованием СИП;
- технология строительства ВЛИ напряжением 0,4 кВ сокращает сроки строительства на 30–40%; при этом требуется менее квалифицированный персонал, чем при строительстве ВЛН.

Эффективность ВЛИ. На практике эксплуатационные затраты ВЛН в 3–4 раза превышают соответствующие затраты для ВЛИ. При этом ВЛИ безопасны для окружающих. Впервые возникает возможность, в случае необходимости, производить работы на ВЛИ под напряжением с минимальным риском для персонала. При эксплуатации ВЛИ напряжением 0,4 кВ имеет место экономия финансовых средств. ВЛИ 0,4 кВ более адаптирована к местным условиям в сравнении с ВЛН, т. к. при увеличении нагрузок или появлении новых потребителей возможна подвеска дополнительных цепей на действующих линиях (на ВЛН эта реконструкция практически не реальна). Возможен также вариант подвески второй цепи с использованием СИП на опорах линий с голыми проводами при наличии запаса механической прочности опор ВЛН.

РАЗДЕЛ 2.

ЗАЖИМЫ И ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА ДЛЯ ПОДВЕСКИ СИП

Раздел содержит сведения:

- о зажимах и линейной арматуре фирмы НИЛЕД для подвески и монтажа СИП;
- об инструменте для проведения монтажных работ с СИП.

Примечание:

изделия, выделенные в таблицах жирным шрифтом, имеются в наличии на складе.

Вся продукция отгружается строго в соответствии с минимальной упаковкой.

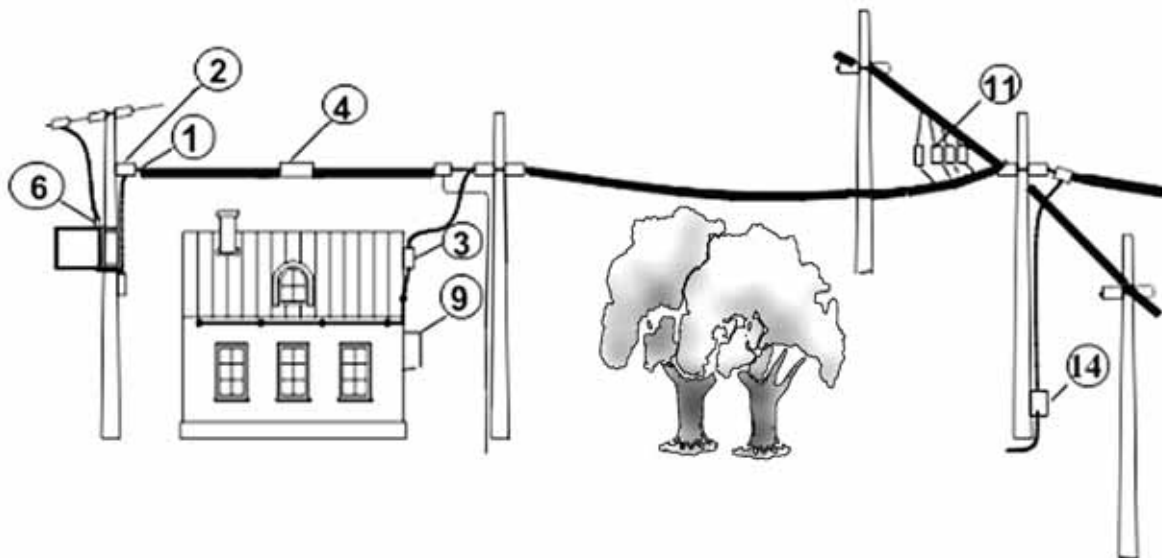
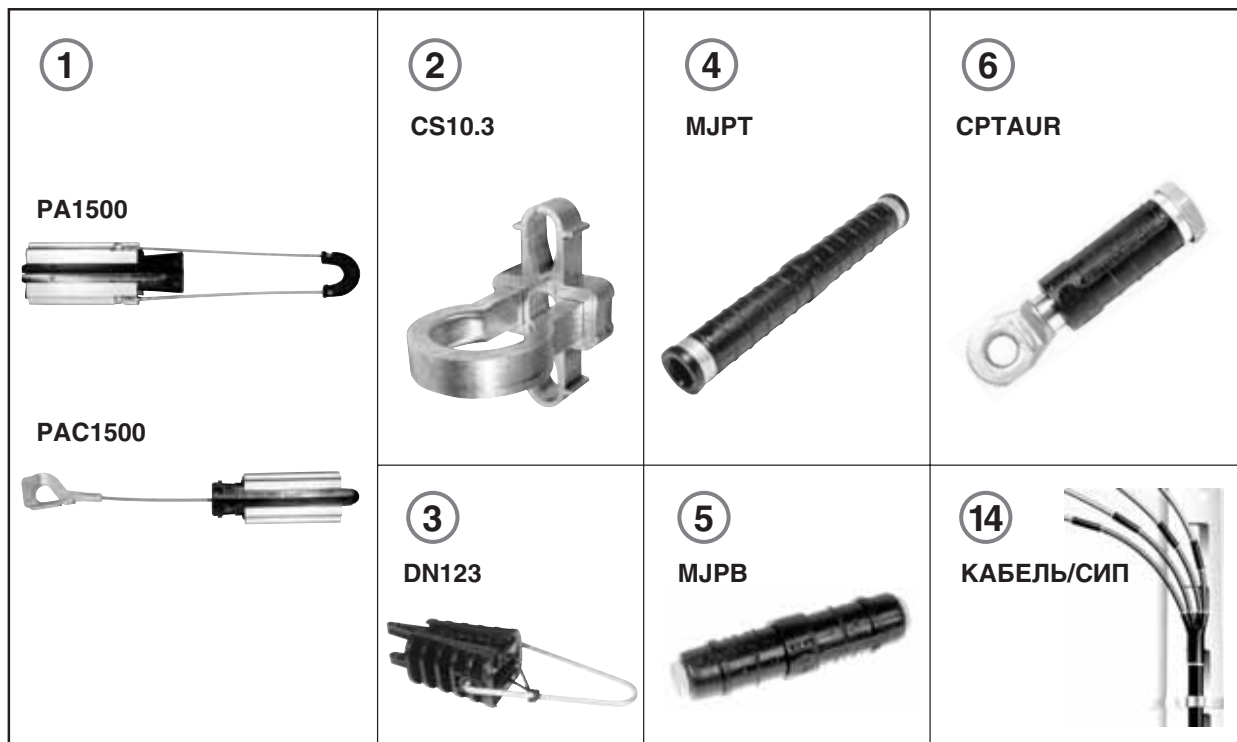
Конструкция СИП с изолированной нулевой несущей жилой (СИП-2)

Анкерные зажимы

- РА 1500** или **РАС 1500** – зажим анкерный
- CS 10.3** – кронштейн анкерный
- СА 16** – кронштейн анкерный для DN123
- DN 123** – зажим анкерный для проводов ввода

Соединительные зажимы

- МЈРТ** – соединительный зажим для проводов магистрали
- МЈРВ** – соединительный зажим для проводов ввода
- СРТАUR** – зажим с медным наконечником
- КАБЕЛЬ/СИП** – арматура для соединения проводов воздушной и кабельной линий



Конструкция СИП с изолированной нулевой несущей жилой (СИП-2)










Поддерживающие зажимы

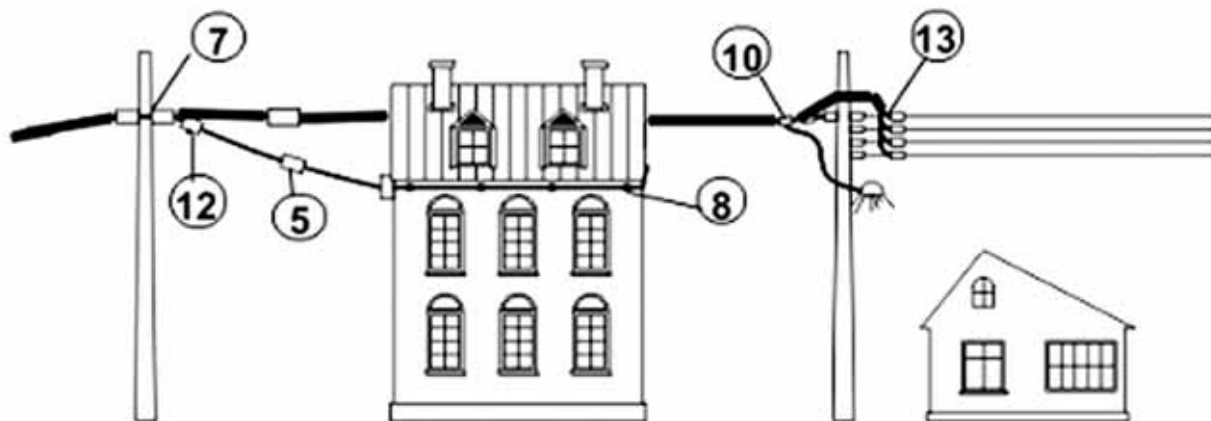
ES 1500 – комплект промежуточной подвески

SF 50 – подвесное фасадное крепление

Ответвительные зажимы

P 70 (6 кВ) – зажимы для соединения проводов магистрали
P 616, P 645 (6 кВ); **P 71, P 72, P 74** (4 кВ) – зажимы для подключения проводов абонента к изолированному магистральному проводу, а также для повторного заземления
P 616 (6 кВ); **P 21** (4 кВ) – зажимы для ввода в дом
P 616 (6 кВ), **P 21, P71, P72, P74** (4 кВ) – зажимы для уличного освещения и ввода в дом
N 70; N 640 (6 кВ); **CD 71+BI, CD 153N+BI** (4кВ) – зажимы для соединения неизолированных ВЛ с СИП

<p>⑦ ES1500E</p> 	<p>⑨ P616, P21</p> 	<p>⑫ P616, P645</p> 
<p>⑧ SF50</p> 	<p>⑩ P616, P21, P71, P74</p> 	<p>⑬ P71, P72, P74</p> 
<p>⑧ SF50</p> 	<p>⑪ P70</p> 	<p>⑬ N640, N70, CD71+BI, CD153N+BI</p> 



Глава 1. ЗАЖИМЫ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕСУЩЕЙ ЖИЛЫ (СИП-2)

Анкерные зажимы предназначены для жесткого крепления на магистрали и ответвлениях от магистрали, а также на ответвлениях к вводам в здания и сооружения. Зажимы обеспечивают необходимое тяжение СИП в анкерном пролете линии.

1.1 Анкерный клиновой зажим типа DN/PA/PAC

Назначение:

- Для крепления изолированной нулевой несущей жилы (СИП-2) на концевых и угловых опорах, а также промежуточных опорах.

Характеристика:

- Корпус выполнен из **алюминиевого сплава методом экструзии**, что обеспечивает высокую надежность зажима и его устойчивость к механическим воздействиям.
- Клиновидная вставка выполнена из изоляционного материала для защиты нулевой жилы двойной изоляцией.
- Тросик имеет термопластиковую накладку, защищающую его от износа при креплении на кронштейне (крюке).
- Зажимы рассчитаны на монтаж и эксплуатацию при низких температурах.
- Зажимы отличаются высокой прочностью, устойчивостью к коррозии, компактны.
- Установка зажимов производится без инструментов.

Особенности:

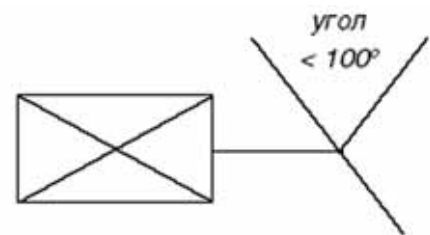
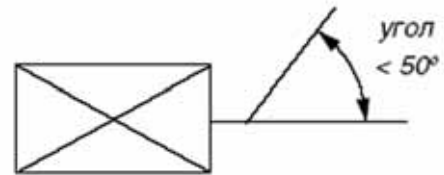
- Тросик зажима DN 35, PA 1500 и PA 2200 выполнен из нержавеющей стали, с шаровыми ограничивающими креплениями на обоих концах для удобства надежной фиксации.
- Тросик зажима PAC 1500 выполнен из нержавеющей стали, зафиксирован в корпусе зажима и снабжен крюком для подвешивания и блокировки на кронштейне без снижения механического тяжения магистрального провода.



DN35/PA1500/PA2200



PAC1500



Позиция	Сечение, мм ²	Предельная нагрузка, даН	Диаметр, мм	Длина корпуса, мм	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
DN 35	25–35	1000	8–12	110	360	50
PA 1500	50–54,6–70	1500	12–14	110	460	50
PAC 1500	50–54,6–70	1500	12–14	110	460	40
PA 2200	80–95	2200	14–18	140	580	30

Соответствие нормам: **HN 33 S 68**

1.2. Анкерные клиновые зажимы типа DN 123

Назначение:

- Зажим клиновой анкерный (натяжной) предназначен для концевого крепления проводов ответвления от магистрали к вводам сечением 6–25 мм².

Характеристика:

- Зажим изготовлен из термопластика, усиленного стекловолоконной структурой.

Особенности:

- Предельная нагрузка анкерного зажима DN 123 увеличена с 220 кг до 350 кг, что позволило выполнять пролеты ВЛИ длиной до 40 м.
- При закреплении двух проводов в зажиме, предназначенном для четырех жил, необходимо обязательно заклинить второй клин в его гнезде.



DN123

Кол-во жил	Позиция	Сечение, мм ²		Диаметр, мм		Предельная нагрузка, даН	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
		Мин.	Макс.	Мин..	Макс.			
2/4	DN 123	2x6	4x25	5	10,5	350	110	50

1.3. Поддерживающие зажимы типа PS 1500+LM-E

Подвесные поддерживающие зажимы применяются для крепления СИП-2 на промежуточных опорах и обеспечивают габаритные размеры ВЛ в пролетах.

Назначение:

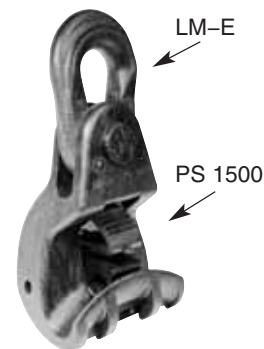
- Используется для подвески СИП на промежуточных опорах.

Характеристика:

- Зажим открывается со стороны кронштейна.
- Элементы зажима, контактирующие с несущей нулевой жилой, изготовлены из изоляционного материала во избежание механического повреждения оболочки.
- Обеспечивает подвижное соединение.
- Возможно применение на угловых опорах ВЛИ при углах до 90°. При этом необходимо учитывать допустимый радиус изгиба нулевой жилы.

Особенности:

- Блокировка несущей нулевой жилы производится без инструмента.
- Подвижное звено ограниченной прочности LM-E защищает магистральную линию от механических повреждений.
- При изменении стрелы провеса СИП-2 подвижное звено LM-E позволяет перемещение зажима PS 1500, значительно уменьшая механическую нагрузку на несущую жилу.



PS1500+LM-E

Название	Позиция	Сечение, мм ²	Диаметр, мм	Разрушающая нагрузка, даН	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
Подвесной зажим	PS 1500+LM-E	16–95	8–16	>1200	170	40

Соответствие нормам: NFC 33 0 44

1.4. Комплект промежуточной подвески типа ES 1500E

Назначение:

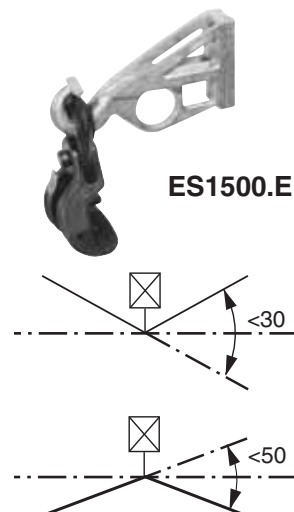
- Используется для подвески СИП–2 на промежуточных опорах и обеспечивает габаритные размеры ВЛ в пролетах.

Характеристика:

- Возможно применение на угловых опорах ВЛИ при углах до 90°. При этом необходимо учитывать допустимый радиус изгиба нулевой жилы.

Особенности:

- Комплект промежуточной подвески разборный, возможна поставка поддерживающего зажима без кронштейна (ES 1500E, PS 1500+LM–E)



Наименование	Позиция	Сечение, мм ²	Диаметр, мм	Разрушающая нагрузка, даН	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
Комплект состоит из CS1500E и PS1500+LM–E	ES 1500E	16–95	8–16	>1200	650	20

Соответствие нормам: NFC 33 0 44

Глава 2. ЗАЖИМЫ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ НЕИЗОЛИРОВАННОЙ НЕСУЩЕЙ ЖИЛЫ (СИП–1)

2.1 Анкерные зажимы типа PAC 95N, PAN 25

Назначение:

- Применяются для крепления неизолированной нулевой несущей жилы (СИП–1) на концевых и угловых опорах, а также промежуточных опорах.

Характеристика:

- Корпус выполнен из коррозионно–стойкого алюминиевого сплава, что обеспечивает высокую надежность зажима и его устойчивость к механическим воздействиям.

Особенности:

- Установка зажима не требует применения динамометрического ключа, так как контроль над усилием затяжки болтов осуществляется срывной шестигранной головкой шириной 13 мм.
- Несущая нулевая жила не требует обрезания, она помещается в зажим, находящийся в открытом положении.



PAC 95N



PAN 25

Позиция	Сечение, мм ²	Предельная нагрузка, даН	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
PAC 95N	25–95	>2200	340	40
PAN 25	25–35	>700	160	75

2.2. Поддерживающий зажим

Подвесные поддерживающие зажимы применяются для крепления СИП–1 на промежуточных опорах.

Подвесной поддерживающий зажим типа PS 95 N

Назначение:

- Используется для подвески СИП–1 на промежуточных опорах.

Характеристика:

- Зажим выполнен из коррозионностойкого алюминиевого сплава, что обеспечивает высокую надежность зажима и его устойчивость к механическим воздействиям.
- Обеспечивает подвижное соединение.
- Возможно применение на угловых опорах ВЛИ при углах до 90°. При этом необходимо учитывать допустимый радиус изгиба нулевой жилы

Особенности:

- Установка зажима не требует применения динамометрического ключа, так как контроль над усилием затяжки болта осуществляется срывной шестигранной головкой шириной 13 мм.



PS 95 N

Наименование	Позиция	Сечение, мм ²	Диаметр, мм	Предельная нагрузка, даН	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
Поддерживающий зажим	PS 95N	16–95	8–16	>2200	190	40

Глава 3. ЗАЖИМЫ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ЧЕТЫРЕХПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ СИП БЕЗ НЕСУЩЕЙ ЖИЛЫ (СИП–4)

3.1 Анкерные зажимы типа RPA

Назначение:

- Применяется для крепления СИП без несущей нулевой жилы.

Характеристика:

- Щеки выполнены из жесткой пластмассы, что обеспечивает закрепление и защиту проводов.
- Основные элементы конструкции выполнены из оцинкованной закаленной стали



RPA 425/50

Позиция	Сечение, мм ²	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
RPA 425/50	4x25–4x50	900	20
RPA 470/95	4x70–4x95	900	20
RPA 495/120	4x95–4x120	900	20

3.2. Анкерные клиновые зажимы типа DN 123

Кол-во жил	Позиция	Сечение, мм ²		Диаметр, мм		Предельная нагрузка, даН	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
		Мин.	Макс.	Мин.	Макс.			
2/4	DN 123	2x6	4x25	5	10,5	350	110	50

3.3. Подвесные зажимы типа PS

Назначение:

- Используется для подвески СИП без несущей нулевой жилы.

Характеристика:

- Зажим выполнен из закаленной стали со вставкой из эластомера, предохраняющей жгут проводов от механических повреждений.
- Металлические части зажима защищены от коррозии:
 - PS216/25 – оцинковкой.
 - PS 425/50, PS 470/95 и PS 495/120 – цинко-кобальтовым покрытием.



PS 216/25

Позиция	Сечение, мм ²	Диаметр, мм		Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
		Мин.	Макс.		
PS216/25	2x16–3x35–4x25	16	20	200	50
PS425/50	4x35–4x50–4x70	25	32	240	50
PS470/95	4x50–4x70–4x95	32	36	290	50
PS495/120	4x95–4x120	36	40	320	50

Глава 4. АНКЕРНЫЕ КРОНШТЕЙНЫ

4.1 Анкерный кронштейн типа CS10.3

Назначение:

- Обеспечивает крепление одного или двух анкерных зажимов для магистральных СИП.
- Монтируется на опоры или по стенам зданий

Характеристика:

- Кронштейн представляет собой моноблок из сплава алюминия с высокой механической прочностью.
- Обладает высокой устойчивостью к коррозии.
- Крепление осуществляется двумя болтами диаметром 14 или 16 мм или при помощи двух полос металлической ленты F207 в один оборот вокруг опоры и двух скреп NC 20.



CS10.3

Особенности:

- Кронштейны CS10.3, CA2000 могут крепиться одним болтом.

Позиция	Предельная нагрузка, даН	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
CS 10.3	1500	290	40
CA 2000	2000	300	40



4.2 Кронштейн типа CS 1500E

Назначение:

- Применяется для крепления поддерживающих зажимов.

Характеристика:

- Кронштейн выполнен из сплава цинка и алюминия повышенной прочности с высокой устойчивостью к механическим воздействиям и коррозии.
- Наличие стопорного пальца позволяет избежать переворачивания зажима. Крепление производится болтами диаметром 14 или 16 мм или двумя полосками металлической ленты F207 в один оборот вокруг опоры и двумя скрепами NC20.



CS1500E

Особенности:

- Конфигурация кронштейна обеспечивает удобное при монтаже перемещение по опоре.
- Отверстие в кронштейне позволяет закрепить ролик RT1 или RT2 для раскатки СИП.
- Кронштейн рассчитан на механические усилия, создаваемые при раскатке

4.3 Анкерный кронштейн типа СА 16

Назначение:

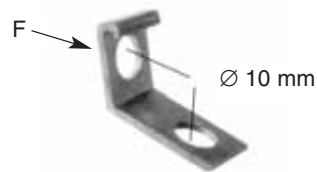
- Для крепления DN 123 для ответвления СИП от магистрали к вводам.

Характеристика:

- Кронштейн из алюминиевого сплава с высокой устойчивостью к механическим и климатическим воздействиям.
- Крепится одной полоской металлической ленты F207 в один оборот вокруг опоры и одной скрепой NC20 или стяжным болтом M8, M10.

Особенности:

- Кронштейн позволяет выполнить анкерное крепление на опоре или на стене здания, сооружения.



СА16

Позиция	Предельная нагрузка, даН	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
СА 16	220	100	200

4.4 Анкерные кронштейны для монтажа СИП по стенам зданий типа СТ 600, СВ 600

Назначение:

- Для крепления анкерных зажимов.

Характеристика:

- Выполнены из сплава алюминия с высокой механической прочностью.
- Крепление к стене производится через отверстия диаметром 16 мм
- СТ 600 обеспечивает крепление одного или двух анкерных зажимов
- СВ 600 обеспечивает крепление одного анкерного зажима.

Особенности:

- Применяется для анкерного крепления СИП от магистрали до стены здания и между зданиями (сооружениями), а также по фасадам зданий.



РА1500

СВ600



СТ600

Наименование	Позиция	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
Кронштейн для крепления в двух точках	СВ 600	280	50
Кронштейн для крепления в трех точках	СТ 600	350	25

4.5. Крюк монтажный CF 16

Назначение:

- Применяется для крепления анкерных или поддерживающих зажимов.

Характеристика:

- Монтируется на железобетонных, металлических или деревянных опорах, крепление производится двумя полосками металлической ленты F207, F107 в один оборот вокруг опоры и двумя скрепами NC 20.
- Крюк выполнен из сплава цинка и алюминия повышенной прочности с высокой устойчивостью к механическим воздействиям коррозии.



CF 16

Позиция	Предельная нагрузка, даН	Диаметр, мм	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
CF 16	1800	16	610	25

4.6. Крюк монтажный В 16, В 20

Назначение:

- Применяется для крепления анкерных или поддерживающих зажимов на железобетонных, металлических или деревянных опорах с монтажными отверстиями.

Характеристика:

- Крюк выполнен из сплава цинка и алюминия повышенной прочности с высокой устойчивостью к коррозии.



В 16

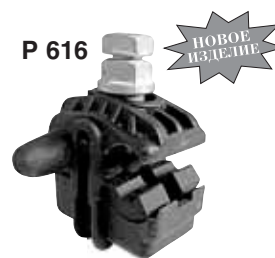
Позиция	Предельная нагрузка, даН	Диаметр, мм	Длина, мм	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
В 16	1500	16	240	780	25
В 20	2000	20	240	1300	25

Глава 5. ОТВЕТВИТЕЛЬНЫЕ ЗАЖИМЫ С ОДНОВРЕМЕННОЙ ЗАТЯЖКОЙ БОЛТА

Ответвительные герметичные зажимы предназначены для выполнения ответвлений от магистраль-ных СИП медными или алюминиевыми проводами. Они обеспечивают надежный электрический кон-такт методом прокалывания изоляции жил проводов магистрали и ответвительной линии.

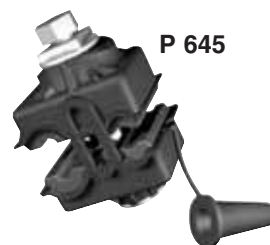
5.1 Зажим ответвительный для подключения проводов уличного освещения и ответвления от магистрали проводов ввода в дом Р 616.

- Специально для России в зажиме Р 616 применена новая конструкция контактных пластин из луженой меди, которые обеспечивают надежный контакт с проводами малых сечений (1,5–2,5 мм²) отечественного производства.
- Применяется для соединения жил магистрали сечением 6–150 мм² в магистрали с жилами сечением 1,5–16 мм² для уличного освещения или ввода в дом.
- Для уличного освещения или ввода в дом можно также применять зажимы с отдельной затяжкой болтов Р 21.



5.2 Зажим типа Р 645

- Применяется для соединения СИП магистрали сечением 6–150 мм² с изолированными жилами ответвлений сечением 4–35 мм² (медь или алюминий).
- Вместо зажима Р 645 возможно применение зажимов с отдельной затяжкой болтов Р 71, Р 72 или Р 74. (см стр. 28)



5.3 Зажим ответвительный Р 70

- Для соединения СИП магистрали сечением 25–150 мм² с жилами ответвлений сечением 25–95 мм² (медь или алюминий).
- Для соединения жил магистрали можно также применять зажим с отдельной затяжкой болтов Р 151+В1 сечением 35–150 мм²/ 6–95 мм² (медь или алюминий).



Соответствие нормам: NFC 33 0 20

- Зажимы рассчитаны на монтаж и эксплуатацию при низких температурах (монтаж от – 20°С, эксплуатация от – 60°С).
- Коррозионная стойкость металлических деталей испытывается в камере соляного тумана и в камере влажного газа SO².
- Контактные пластины зажимов НИЛЕД имеют пирамидальную форму, благодаря этому достигается быстрый электрический контакт и исключается попадание воды в провод.
- Монтаж ответвительных зажимов фирмы НИЛЕД обеспечивает минимальную потерю механической прочности фазного и нулевого провода (в соответствии с действующими отечественными нормами и стандартом CENELEC).
- Испытания на прочность изоляции зажимов осуществляются в баке с водой в течение 1 минуты действующим значением напряжения 6 кВ.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОТВЕТВИТЕЛЬНЫХ ЗАЖИМОВ

Характеристика зажимов:

- Предназначены для алюминиевых или медных изолированных жил.
- Контроль над усилием затяжки болтов осуществляется срывной шестигранной головкой 13 мм.
- Изоляция испытана напряжением 6 кВ (в течение 1 мин в воде).
- Болт имеет срывную головку из алюминиевого сплава. Корпус ответвительного зажима поставляется в открытом виде, что облегчает его монтаж.
- В моделях **P 70 / P 150 / P 240** защитный колпачок выполнен съемным.



Особенности:

- Демонтаж возможен (вторичный монтаж не допускается).
- Зажимы данного типа допускают выполнение работ на линии под напряжением.
- Головка болта затягивается при помощи изолированного торцевого гаечного ключа CL 13 Click (допускается также применение рожкового или накидного гаечного ключа 13 мм).



Позиция	Сечение жил, мм		Болт			Макс. нагрузка I, А	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
	Магистралы	Ответвления	Кол-во болтов	Усилие затяжки, Н м	Размер головки, мм			
P 616	6–150	1,5–16	1	10	13	150	60	100
P 645	6–150	4–35	1	14	13	250	125	100
P 70	25–150	25–95	1	16	13	500	180	80
P 150	35–150	35–150	2	16	13	650	260	80
P 240	70–240	70–240	2	22	17	700	260	80

Соответствие нормам: **HN 33 S 63**

5.4 Ответвительные герметичные зажимы с отдельной затяжкой болтов типа P 617, P 619, P 14.

Назначение:

- Используются для нескольких ответвлений из одной точки.

Характеристика:

- Предназначены для алюминиевых или медных изолированных жил.
- Контроль над усилием затяжки болтов осуществляется срывной шестигранной головкой 13 мм.
- Изоляция испытана напряжением 6 кВ (в течение 1 мин в воде).
- Болт со стороны магистрали имеет срывную головку из алюминиевого сплава.



Особенности:

- Контакт с проводом ответвления обеспечивается без снятия изоляции.
- Соединение проводов осуществляется с отдельной затяжкой болтов.

В зажимах P 617 и P 14 контакт обеспечивается: на магистрали – прокалывающими контактными пластинами, на ответвлении – со снятием изоляции с провода.

В зажиме P 619 контакт обеспечивается: на магистрали и ответвлении – прокалывающими контактными пластинами.

Тип	Позиция	Сечение жил, мм		Макс. нагрузка I, А	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
		Магистралы	Ответвления			
2 ответвления	P 617	35–150	2x6–35/50	350	175	50
2 ответвления	P 619					
4 ответвления	P 14	16–150	4x1,5–35	700	280	50

Соответствие нормам: **HN 33 S 63**

5.5 Ответвительные влагозащищенные зажимы с отдельной затяжкой болтов типа Р 21, Р 21.2, Р 71, Р 72, Р 151+ВІ, PR 151+ВІ, PR 240+ВІ.

Назначение:

- Применяются для обеспечения надежного электрического контакта методом прокалывания изоляции жил на магистральной линии и зачистки на ответвлении.
- Зажим Р 71, Р 72, Р 74 обеспечивает соединение с заземляющим спуском нулевой жилы.
- Зажим Р 21 предназначен для соединения проводов ввода в дом сечением 10–25 с изолированными жилами ответвления 1,5–35, а также для уличного освещения.
- Зажимы Р 151+ВІ, PR 151+ВІ, PR 240+ВІ применяются не только для ответвления магистральных проводов СИП, но и для соединения СИП с кабелем.

Характеристика:

- Зажим выполнен из алюминиевого сплава.
- Контроль над усилием затяжки при прокалывании изоляции магистрального провода осуществляется болтом с шестигранной срывной головкой шириной 10 мм.
- Применяется для алюминиевых и медных проводов.
- Контактные части зажима смазаны тугоплавким смазочным материалом.
- Зажим имеет защитный чехол.
- Колпачок защитного чехла может быть поставлен на место только после срыва головки, что обеспечивает возможность визуального контроля правильности монтажа.

Особенности:

- Допускается вторичный монтаж на ответвлении.
- Зажим Р 72 предназначен для 2 ответвлений из одной точки.
- Зажим Р 74 предназначен для 4 ответвлений из одной точки.
- Срок службы зажима данного класса, выполненного из алюминиевого сплава не менее 40 лет.
- Конструкция зажима обеспечивает надежность электрического контакта в течение всего срока эксплуатации.
- Зажимы рассчитаны на монтаж и эксплуатацию при низких температурах (от –30°С).
- Зажимы с отдельной затяжкой болтов позволяют многократно подсоединять и отсоединять абонентские провода, не снимая зажим с магистрального провода.



Р 71



Р 72



Тип	Позиция	Сечение СИП в магистрали, мм ²	Сечение СИП на ответвлении, мм ²	Макс. нагрузка I, А	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
1 ответвление	Р 21	10–25	1,5–35	90	70	50
1 ответвление	Р 61+ВІ	16–70	1,5–54	140	90	50
2 ответвления	Р 62+ВІ	16–70	2x1,5–54	140	100	50
1 ответвление	Р 71	35–95	2,5/4–54	145	100	50
2 ответвления	Р 72	35–95	2x2,5/4–54	145	100	50
4 ответвления	Р 74	35–95	4x2,5/4–54	145	130	25
1 ответвление	Р 151+ВІ	35–150	6–95	290	130	72
1 ответвление	PR 151+ВІ	35–150	35–150	500	150	48
1 ответвление	PR 240+ВІ	50–150	70–240	500	160	48

НОВОЕ ИЗДЕЛИЕ

НОВОЕ ИЗДЕЛИЕ

НОВОЕ ИЗДЕЛИЕ

НОВОЕ ИЗДЕЛИЕ

Примечание: для ответвления провода сечением 1,5 и 2,5 мм² необходимо сложить этот провод сложив его вдвое, до того как поместить внутрь клеммы зажима Р 21, Р 61+ВІ, Р 62+ВІ, Р 71, Р 72 или Р 74.

Соответствие нормам: НН 33 Е 61

5.6 Влагозащищенные зажимы с раздельной затяжкой болтов типа CD

Назначение:

- Предназначены для ответвления от неизолированной несущей нулевой жилы, а также для ответвления от магистрали ВЛН.
- Зажим CD 71+ВІ предназначен для повторного заземления неизолированной несущей нулевой жилы, а также для ответвления от ВЛН к вводу в здание СИП сечением 2х16–4х25.

Характеристика:

- Зажим выполнен из алюминиевого сплава.
- Контроль над усилием затяжки осуществляется болтом с шестигранной срывной головкой шириной 10мм.
- Применяется для алюминиевых и медных проводов.
- Контактные части зажима смазаны тугоплавким смазочным материалом.
- Зажим имеет защитный чехол.

Особенности:

- Допускается вторичный монтаж на ответвлении.
- Зажим CD 153N+ВІ применяются не только для ответвления магистральных проводов СИП, но и для соединения СИП с кабелем.
- Возможна замена N 640 на CD 71+ВІ и N 70 на CD 153N+ВІ.
- **Возможна поставка и использование зажимов типа CD без влагозащищенного чехла ВІ.**
- Зажимы с раздельной затяжкой болтов позволяют многократно подсоединять и отсоединять абонентские провода не снимая зажим с магистрального провода.



CD71+ВІ



Тип	Позиция	Сечение СИП в магистрали, мм ²	Сечение СИП на ответвлении, мм ²	Макс. нагрузка I, А	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
1 ответвление	CD 71+ВІ	35–95	4–54	290	130	96
2 ответвления	CD 72+ВІ	35–95	4–54	290	130	96
1 ответвление	CD 153N+ВІ	25–150	25–95	500	190	48

Соответствие нормам: НН 33 Е 61

5.7 Плащечный зажим CD 35

Назначение:

- Предназначен для соединения неизолированных алюминиевых или стальных проводов.

Характеристика:

- Зажим выполнен из коррозионностойкого алюминиевого сплава.
- Снабжен двумя болтами с головкой 13 мм.



CD 35

Тип	Позиция	Сечение провода на магистрали, мм ²	Сечение провода на ответвлении, мм ²	Макс. нагрузка I, А	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
1 ответвление	CD 35	10–50	10–50	290	130	50

5.8 Зажимы ответвительные типа N

Назначение:

- Используются для ответвления СИП от ВЛН, а также для ответвления от неизолированной несущей нулевой жилы.
- N 640 предназначен для ответвления от ВЛН к вводу в здание СИП сечением 2х16–4х25.
- N 70 предназначен для ответвления от ВЛН магистральных СИП.



N640

Характеристика:

- Контакт с проводом ответвления обеспечивается прокалыванием изоляции.
- Контроль над усилием затяжки болтов осуществляется применением срывной головки.
- Корпус выполнен из изоляционного материала. Устойчив к климатическим и механическим воздействиям.
- Контактные пластины выполнены из алюминиевого сплава, предназначены для соединения алюминиевых проводов.
- Контакты со стороны ответвления покрыты смазкой. Неизолированные провода рекомендуется обрабатывать щеткой ВС.

Особенности:

- Контактные пластины выполнены со стороны магистрали в виде плашки, чтобы не уменьшать механическую прочность провода.

Позиция	Сечение СИП в магистрали, из меди или алюминия, мм ²	Сечение СИП на ответвлениях, из меди или алюминия, мм ²	Число ответвлений	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
N 640	6–120	2,5*; 6–25	1	130	80
N 70	25–150	25–95	1	195	80

Соответствие нормам: NFC 33 0 20.

* Для ответвления провода сечением 2,5 мм² его необходимо сложить вдвое и поместить внутрь клеммы.

Примечание: Для ответвления от медных проводов необходимо заказывать зажимы с дополнительной маркировкой ...Cu. (N 640 Cu, N 70 Cu).

5.9 Зажим ответвительный типа PC 481

Назначение:

- Используются для подключения измерителя напряжения, закорачивания и защитного заземления (устанавливаются в начале и в конце линии). Устанавливается на токопроводящих и нулевой жилах на весь срок службы линии. Обеспечивает надежное заземление в комплекте со штатным устройством M6D и MaT.



PC481

Характеристика:

- Изоляция зажима испытана напряжением 6 кВ (в течение 1 мин в воде).
- Контроль над усилием затяжки болтов осуществляется применением срывной головки.
- Корпус зажима находится в открытом положении, позволяющем свободно размещать провод при монтаже.
- Встроенный адаптер снабжен маркировкой 1,2,3,N.

Позиция	Сечения СИП, мм ²	Болт		Макс. нагрузка I, А	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
		Усилие затяжки, Н м	Размер головки, мм			
PC 481	16–150	14	13	4000 A/1с	190	50

Соответствие нормам: NFC 33 0 20

5.10 Устройство для закорачивания M6D, M7D

Назначение:

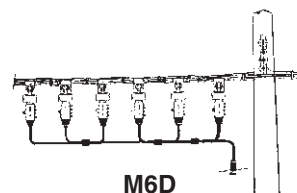
- Устройство M6D, M7D подсоединяется к зажимам PC481.

Характеристика:

- Состоит из 6 или 7 штепсельных патронов с байонетными разъемами.

Особенности:

- Необходимо бережно обращаться с устройством и после выполнения монтажных работ его следует убрать в футляр.



M6D



M6D

5.11 Устройство заземления MaT

Назначение:

- Предназначено для временного заземления.

Характеристика:

- Устройство заземления MaT состоит из штекера заземления, вставляемого в байонетный разъем устройства M6D, M7D и десятиметрового гибкого медного провода сечением 16 мм² со струбиной, присоединяемой к заземляющему устройству.

Особенности:

- Необходимо бережно обращаться с устройством, и после выполнения монтажных работ его следует убрать в футляр.



MaT

Обозначение	Позиция по каталогу	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт
Устройство заземления	MaT	2500	1
Устройство для закорачивания 6 патронов	M6D	2000	1
Устройство для закорачивания 7 патронов	M7D	2200	1

5.12 Ограничитель перенапряжения

Назначение:

- Служит для ограничения перенапряжения в системах СИП до 1 кВ.

Характеристика:

- В состав комплекта входит варисторный ограничитель перенапряжения и прокалывающий зажим.



Позиция	Сечение СИП, мм ²	Номинальное напряжение, кВ	Напряжение постоянной работы, кВ	Остаточное напряжение. Наибольшее предельное значение при токе разряда				Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.	
				5 кА 1/2,5 мс, кВ	1,25 кА 2,5 кА 8/20 мс, кВ	5 кА 8/20 мс, кВ	10 кА 8/20 мс, кВ			
ОР 600/28	16–150	0,330	275	1,399	0,781	0,884	0,974	1,109	210	50
ОР 600/50	16–150	0,552	500	2,916	1,336	1,485	1,730	1,965	210	50
ОР 600/66	16–150	0,816	660	3,867	1,975	2,195	2,465	2,905	210	50

5.13 Предохранитель

Назначение:

- Применяется для защиты маломощных потребителей и цепей уличного освещения.

Характеристика:

- В состав комплекта входит корпус предохранителя и прокалывающий зажим.

Характеристика:

- Предусмотрено крепление зажимом на кронштейне либо непосредственно на ответвительном зажиме.



Позиция	Сечение СИП, мм ²	Номинальный ток, А	Номинальное напряжение, кВ	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт
PB 525	6–150	25	0,5	240	50
PB 563	6–150	63	0,5	240	50

5.14 Мачтовые рубильники с предохранителями

Мачтовые рубильники с предохранителями на 160А, 415В соответствуют **IEC 60947-3/EN 60947-3, AC 22B** Плавкие вставки от 00-6 до 160А (**IEC 60269-2A**).

Мачтовые рубильники комплектуются плавкими вставками, монтажными рейками, а также изолирующей штангой, позволяющей управлять рубильниками с земли.

Позиция	Кол-во полюсов	Сечение проводов, мм ²	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт
R 3	3+N	Al 2x(16-120)	5200	1
R 4	4	Al 2x(16-120)	5200	1
R 1	1	Al 2x(16-120)	1600	1

Глава 6. СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ЗАЖИМЫ

Зажимы предназначены для соединения токопроводящих жил, а также несущей нулевой жилы в пролете. Зажимы обеспечивают необходимую механическую прочность и надежный электрический контакт.

6.1 Зажим типа MJPT

Назначение:

- Используется для соединения несущей нулевой и токопроводящих жил на магистрали (Al/Al; Al/Cu; Cu/Cu).



MJPT

Характеристика:

- Зажимы обеспечивают соединение двух изолированных и неизолированных жил.
- Соединение осуществляется методом опрессовки.
- Тип зажима для провода соответствующего сечения определяется по цвету колпачков зажима.

Особенности:

- Герметичность контакта улучшена опрессовкой стальных колец.

Внимание!

Соединительный зажим MJPT 54,6N предназначен только для соединения несущей нулевой жилы сечением 54,6 мм², для нулевой жилы сечением 50 мм² необходим зажим MJPT 50N.

Наименование	Сечение 1 мм ²	Сечение 2 мм ²	Матрица	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт
MJPT 25N	25	25	E173	100	35
MJPT 35.25	35	25	E173	100	50
MJPT 35	35	35	E173	100	50
MJPT 35N	35	35	E173	100	35
MJPT 50.25	50	25	E173	100	50
MJPT 50.35	50	35	E173	100	50
MJPT 50	50	50	E173	100	50
MJPT 50N	50	50	E173	180	35
MJPT 54.50	54	50	E173	180	35
MJPT 54,6N	54	54	E173	180	35
MJPT 70.35	70	35	E173	100	50
MJPT 70.50	70	50	E173	100	50
MJPT 70.54,6N	70	54	E173	180	35

Наименование	Сечение 1 мм ²	Сечение 2 мм ²	Матрица	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт
MJPT 70	70	70	E173	100	50
MJPT 70N	70	70	E173	180	35
MJPT 95.50	95	50	E215	180	35
MJPT 95.70	95	70	E215	180	35
MJPT 95	95	95	E215	180	35
MJPT 95N	95	95	E215	180	25
MJPT 120	120	120	E215	190	35
MJPT 120N	120	120	E215	190	25
MJPT 120/95	120	120	E215	190	35
MJPT 150.70	150	70	E215	190	35
MJPT 150.95	150	95	E215	190	35
MJPT 150.120	150	120	E215	190	35
MJPT 150	150	150	E215	190	35

N – нулевая несущая жила. **Соответствие нормам: NFC 33 0 21**

Не допускается применять прокалывающие ответвительные зажимы для соединения СИП в пролете.



6.2 Зажим типа МЖРВ

Назначение:

- Используется для соединения СИП на от- ветвлениях (Al/Al; Al/Cu; Cu/Cu).

Характеристика:

- Соединительные зажимы, обеспечивают соединение двух изолированных жил из алюминия и меди.
- Соединение происходит путем опрессовки.
- Определение сечения по цвету вставок на зажиме.



МЖРВ

Последовательность монтажа:

- Удалить изоляцию с жилы с соблюдением указанной длины.
- Произвести зачистку оголенного конца жи- лы щеткой.
- Вставить жилу внутрь гильзы до упора.
- Для соединения используется пресс НТ 50 или Р 22 с матрицей Е140.

Позиция	Сечение 1, мм ²	Сечение 2, мм ²	Матрица	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
МЖРВ 4–6	4	6	Е140	20	10
МЖРВ 6	6	6	Е140	20	10
МЖРВ 6–10	6	10	Е140	20	10
МЖРВ 6–16	6	16	Е140	20	10
МЖРВ 6–25	6	25	Е140	20	10
МЖРВ 6–35	6	35	Е140	20	10
МЖРВ 10	10	10	Е140	20	10
МЖРВ 10–16	10	16	Е140	20	10
МЖРВ 10–25	10	25	Е140	25	10
МЖРВ10–35	10	35	Е140	25	10
МЖРВ 16	16	16	Е140	25	10
МЖРВ 16–25	16	25	Е140	25	10
МЖРВ 16–35	16	35	Е140	25	10
МЖРВ 25	25	25	Е140	25	10
МЖРВ 25–35	25	35	Е140	25	10
МЖРВ 35	35	35	Е140	25	10

Соответствие нормам: NFC 33 0 21

6.3 Изолированные наконечники типа СРТАUR

Назначение:

- Используется для соединения СИП с электрооборудованием. Предназначены для алюминиевых и медных шин.

Характеристика:

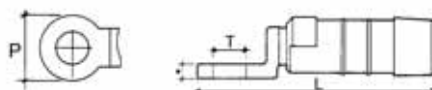
- Изолированные алюминиевые наконечники с медной луженой клеммой.
- Герметичный контакт.
- Гильза заполнена нейтральным смазочным материалом.

Особенности:

- Клеммы наконечников СРТАUR специально адаптированы под российское электрооборудование
- Соединение с СИП осуществляется опрессовкой с использованием шестигранных матриц (E140/E173; E215).



СРТАUR



Позиция	Сечение мм ²	P, мм	T, мм	L, мм	Матрица	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
СРТАUR 16	16	22	13	95	E173	100	50
СРТАUR 25	25	22	13	95	E173	100	50
СРТАUR 35	35	22	13	95	E173	100	50
СРТАUR 50	50	22	13	95	E173	100	50
СРТАUR 54	54	22	13	95	E173	100	50
СРТАUR 70	70	22	13	95	E173	100	50
СРТАUR 95	95	22	13	95	E215	130	50
СРТАUR 120	120	30	15	120	E215	130	35
СРТАUR 150	150	30	15	120	E215	130	35

Соответствие нормам: NFC 33 0 21

Примечание: имеются также изолированные наконечники с луженой алюминиевой клеммой типа СРТА сечением от 16 до 150 мм²

6.4 Арматура для соединения проводов воздушной и кабельной линий.

Назначение:

- Используется для соединения кабелей с бумажной и пластмассовой изоляцией с СИП на напряжение до 1 кВ.



Характеристика:

- Соединение СИП с кабелем осуществляется влагозащищенными зажимами типа: P 151+BI, PR 151+BI, PR 240+BI, CD 153N+BI.
- На место разделки кабеля необходимо установить концевую термоусаживаемую муфту (можно применять концевую муфту Подольского завода электромонтажных изделий).
- Информация о зажимах и концевых муфтах приведена ниже:

Тип	Позиция	Сечение СИП в магистрали, мм ²	Сечение СИП на ответвлении, мм ²	Макс. нагрузка I, А	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
1 ответвление	P 151+BI	35–150	6–95	290	130	72
1 ответвление	PR 151 + BI	35–150	35–150	500	150	48
1 ответвление	PR 240 + BI	50–150	70–240	500	150	48
1 ответвление	CD 71 + BI	35–95	4–54	290	130	96
1 ответвление	CD 153N + BI	25–150	25–95	500	190	48

N пп	Наименование	Сечение кабеля	Единица измерения
Концевая муфта для кабеля с бумажной изоляцией			
1	4КВтп(КНтп)–35/50	35–50	компл.
2	4КВтп(КНтп)–70/120	70–120	компл.
3	4КВтп(КНтп)–150/240	150–240	компл.
Концевая муфта для кабеля с пластмассовой изоляцией			
1	ПКВтп(ПКНтп)–35/50	35–50	компл.
2	ПКВтп(ПКНтп)–70/120	70–120	компл.
3	ПКВтп(ПКНтп)–150/240	150–240	компл.
Концевая муфта для кабеля с пластмассовой изоляцией в броне			
1	ПКВтпБ(ПКНтпБ)–35/50	35–50	компл.
2	ПКВтпБ(ПКНтпБ)–70/120	70–120	компл.
3	ПКВтпБ(ПКНтпБ)–150/240	150–240	компл.

Глава 7. ОГРАНИЧИТЕЛЬ МОЩНОСТИ (ОМ)

Для ограничения потребляемой мощности рекомендуется устанавливать на токопроводящие жилы абонентских ответвлений сечением 16 и 25 мм² ограничитель мощности (ОМ), состоящий из корпуса предохранителя PF и съемного предохранителя FG.

7.1. Корпус предохранителя типа PF

Назначение:

- Для ограничения потребителской мощности, а также для защиты магистральной линии от КЗ.

Характеристика:

- Корпус состоит из двух частей легко собирается и герметизируется при сборке.
- Изготовлен из погодо- и ультрафиолетостойкого полимера.

Особенности:

- Герметизирующая заглушка позволяет защитить отключенную линию со стороны сети.
- Контактное соединение с линией сечением 16, 25 мм² осуществляется опрессовкой.
- На корпусе предусмотрены специальные отверстия для опломбирования и избежания несанкционированной замены предохранителя.

Монтаж ограничителя мощности показан в Разделе №5.

Примечание:

- Для сжатия шестигранной матрицей неизолированных наконечников в корпусах ограничителя мощности (ОМ) PF 16, PF 25 сечением 16–25 мм² применять пресс-клещи с вращающимися матрицами R 05.



НОВОЕ ИЗДЕЛИЕ

PF

Позиция	Сечение жилы, мм ²	Масса, г	Кол-во в уп-ке, шт.
PF	1,5 – 4	60	50
PF – 10	6 – 10	60	50
PF – 16	16	60	50
PR – 25	25	60	50

7.2. Съемный предохранитель типа FG

Назначение:

- Помещается во внутрь корпуса PF.

Характеристики:

- Максимально допустимая сила тока от 2 до 63 А.
- Номинальное напряжение 400 В.

Особенности:

- Предохранитель легко вынимается, что позволяет создать точку выключения путем простого удаления предохранителя.
- Допускаются гильзы-предохранители длиной от 30 до 40 мм и диаметром от 8,5 до 14 мм.

Предохранители соответствуют стандартам:

- IEC 60269–1
- IEC 60269–3
- IEC 60269–3–1
- EN 60269–1
- EN 60269–3



НОВОЕ ИЗДЕЛИЕ

FG

Позиция	Допустимый ток нагрузки, А	Масса, г	Кол-во в уп-ке, шт.
FG 102	2	20	10
FG 104	4	20	10
FG 106	6	20	10
FG 110	10	20	10
FG 116	16	20	10
FG 220	20	20	10
FG 225	25	20	10
FG 235	35	20	10
FG 250	50	20	10
FG 263	63	20	10

Глава 8. АРМАТУРА ДЛЯ ПРОВОДОВ ВВОДА В ДОМ

8.1. Устройство типа RA для промежуточного крепления проводов ввода в дом

Назначение:

- Применяется для изменения направления ответвительных проводов на угловых опорах, стенах зданий и сооружений. Обеспечивает оптимальное расстояние проводов от фасада здания.



RA16-25 – RA25-70

Характеристика:

- Пластмассовый корпус выполнен в виде ложементы для ответвительных проводов.
- Закрепляющий хомут и держатель выполнены из нержавеющей стали.

Позиция	Сечение, мм ²	Максимальный диаметр, мм	Вид крепления	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
RA 16-25	от 2x16 до 2x25	22	Хомут	45	40
RA 25-70	от 2x25 до 4x70	32	Хомут	75	40

8.2. Дистанционный фиксатор ВИС

Назначение:

- Используется для крепления СИП и кабелей к опорам или стенам зданий.

Характеристика:

- Крепление к стенам или опорам при помощи одного метра металлической ленты F 207 и одной скрепы NC 20, или одного болта.
- Крепление СИП или кабелей осуществляется с помощью стяжных хомутов E 778, E 260.



ВИС

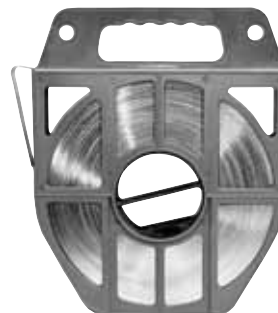
Позиция	Диаметр жгута, мм ²		Масса, г	Кол-во в уп-ке, шт.
	Мин.	Макс.		
ВИС-15.50	15	50	20	100
ВИС-50.90	50	90	25	100

Глава 9. МОНТАЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ СИП И АРМАТУРЫ
9.1. Металлическая лента
Назначение:

- Для крепления анкерных и подвесных кронштейнов, в один оборот вокруг опоры, на опорах связи, воздушных линий электропередачи различного класса напряжений, контактной сети железной дороги, элементах зданий и сооружений.

Характеристика:

- Изготовлена из коррозионно-стойкой стали с обработанной кромкой, обладает повышенной гибкостью, что значительно облегчает фиксацию ленты на опоре при помощи скрепы.
- Поставка в пластмассовой коробке на кассете по 50 м.
- Для монтажа металлической ленты применяется инструмент CVF.


F207

Ширина, мм	Толщина, мм	Позиция	Длина, м	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
10	0,7	F 107	50	3 000	5
20	0,7	F 207	50	3 900	5

9.2. Скрепы
Назначение:

- Скрепа NC 20 используется для фиксации ленты из нержавеющей стали F 207 на анкерных и промежуточных опорах.

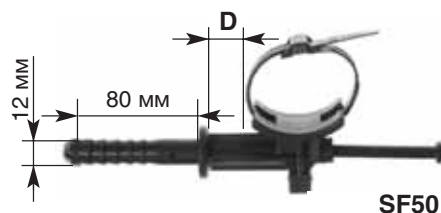

NC20

Тип	Размеры, мм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
NC 10	10	5	100
NC 20	20	10	100

9.3. Фасадное крепление для СИП

Особенности:

- Стандартный съемный хомут регулируется в зависимости от диаметра укладываемого провода.
- Изолирующий материал обеспечивает двойную изоляцию жил, защищающую от повреждений оболочку проводов.
- В креплениях этого типа нет деталей, которые могут корродировать.
- Дюбель изолированный.



Способ крепления	Позиция	Расстояние от стены (D), мм	Диаметр жгута провода, мм	Сечение СИП	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
Крепление с помощью ударов	SF 10	10	8–25	2x6–4x25	30	100
	SF50*	60	18–55	4x16–3x150+95	70	100

Примечание: *SF20 / SF50 могут поставляться с хомутом, который вторично открывается. Эти изделия маркируются "D" (SF20.D). В соответствии с требованиями главы 2.4 ПУЭ расстояние от стены до жгута СИП должно быть не менее 60 мм.

Соответствие нормам: NFC 33 0 40.

9.4. Стяжные хомуты

Назначение:

- Используются для бандажирования пучков проводов СИП.

Характеристика:

- Все хомуты легко монтируются и обеспечивают легкую стяжку жил без использования специального инструмента.
- Устойчивы к солнечному ультрафиолету, озону и т.д.
- Температура плавления: 260° С.



E778

Позиция	Тип	Диаметр, мм	Ширина, мм	Длина, мм	Разрушающая нагрузка, даН	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
E 778	2	10–45	8	175	30	15	100
E 260	2	25–62	8	255	40	25	100
E 350	2	55–92	8	350	40	61	100
E 760	2	75–220	9	760	50	66	100

9.5. Защитные колпачки

Назначение:

- Используются для изоляции и герметизации концов жил СИП.

Характеристика:

- Колпачки изготовлены из диэлектрического эластомера.

Особенности:

- Насадка колпачков не требует подачи горячего воздуха или специального оборудования.



CE25.150

Позиция	Сечения СИП, мм ²	Длина, мм	Диаметр мин. D, мм	Диаметр макс. D, мм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
CE 6.35	6–35	30	4	10	4	100
CE 25.150	25–150	40	8	18	8	100
CE 70.240	70–240	60	14	24	10	100

9.6. Лента с самосхватывающейся мастикой SCT 20

Назначение:

- Для восстановления изоляции проводов до 60 кВ. Для наполнения и выравнивания поверхности под термоусаживаемыми изделиями.

Характеристика:

- Изоляционная лента черного цвета с самосхватывающейся мастикой.
- Лента обладает высокой эластичностью.
- Устойчива к воздействию солнечного ультрафиолета, озона.

Размер ленты:

Толщина – 0,75 мм.

Длина – 10 м.

Ширина – 22 мм.



SCT 20

Инструкция по монтажу:

Необходимо отделить защитный слой. Растянуть слой ленты с мастикой, уменьшив его на 2/3 от первоначальной ширины. Затем, с усилием наложить два слоя на место повреждения или прокола изоляции. Изоляция провода восстанавливается через 24 часа.

ГЛАВА 10. ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА ДЛЯ КОАКСИАЛЬНОГО ПРОВОДА

10.1 Анкерный зажим типа DN 414

Назначение:

- Зажим клиновой анкерный (натяжной) предназначен для крепления одиночного провода.

Характеристика:

- Приведена в таблице.



DN414

Тип	Позиция	Диаметр, мм		Предельная нагрузка, даН	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
		Мин.	Макс.			
1 провод	DN 414	4	14	200	100	80

10.2. Герметичный ответвительный модуль типа DC для коаксиальных проводов

Назначение:

- Предназначен для герметичного и надежного ответвления коаксиальными проводами сечением 6–10–16 мм² от ВЛИ выполненных СИП.



DC

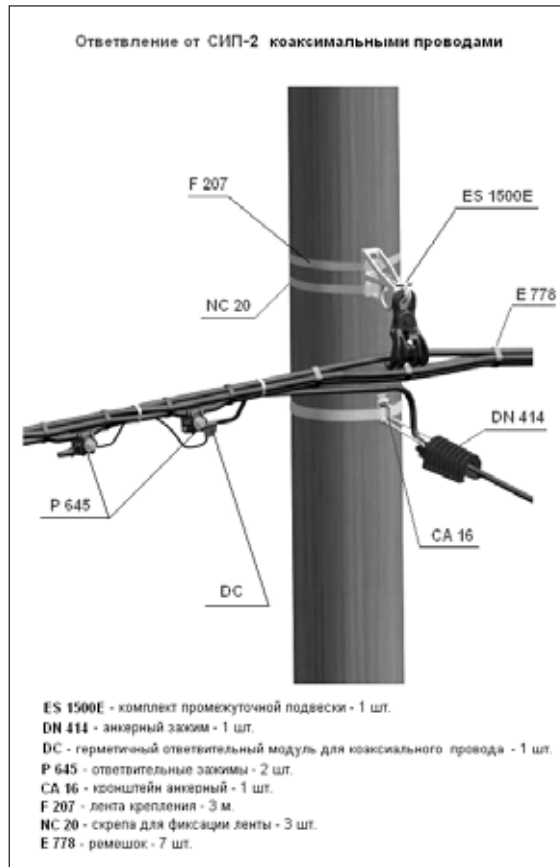
Особенности:

- Внутри модуля находится тугоплавкий смазочный материал.

Примечание:

В соответствии с требованиями главы 2.4.14 ПУЭ на линейном ответвлении от ВЛ и на ответвлениях к вводам следует применять провода сечением не менее 16 мм².

Монтаж ответвительного модуля типа DC показан в Разделе №5



Глава 11. ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА ДЛЯ ОПТИЧЕСКОГО КАБЕЛЯ.
11.1. Фасадное крепление SF-T1
Назначение:

- Для прокладки оптического кабеля по фасадам здания.


SF-T1

Позиция	Диаметр, мм	Механическая нагрузка, даН	
		Горизонтальная	Вертикальная
SF-T1	4-8	100	40

11.2. Анкерные зажимы типа DN-T11, DN-T11R
Назначение:

- Применяются для анкерного крепления самонесущего оптического кабеля типа "8"


DN-T11

Позиция	Диаметр, мм	Предельная нагрузка, даН
DN-T11	7-11	750
DN-T11R	7-11	1500

11.3. Подвесные зажимы типа PS-T8, PS-T11
Назначение:

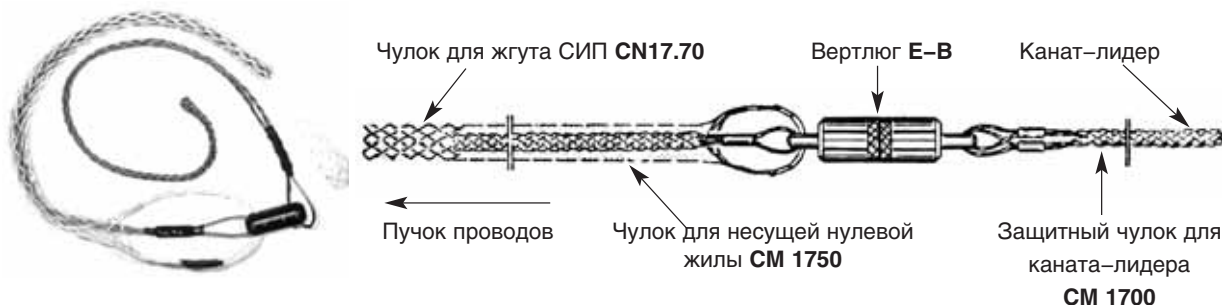
- Применяются для крепления самонесущего оптического кабеля типа "8"


PS-T8

Позиция	Диаметр, мм	Предельная нагрузка, даН
PS-T8	5-8	120
PS-T11	8-11	120

ГЛАВА 12. УСТРОЙСТВА И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ РАСКАТКИ СИП

12.1. Комплект приспособлений для раскатки СИП



Соединение между канатом-лидером натяжения и СИП осуществляется с использованием следующих элементов:

- металлического чулка CM 1700, прочно закрепленного на канате-лидере и предназначенного для устранения любого узла, который может ослабить прочность троса;
- вертлюга типа E-B с шариками; металлического чулка для несущей нулевой жилы CM 1750 сечением 25–95 мм²;
- чулка для жгута CN из синтетического материала, покрывающего СИП, для свободного прохождения через шкивы роликов.

Металлический чулок для несущей нулевой жилы

Позиция	Сечение жил, мм ²	Диаметр мин., мм	Диаметр макс., мм	Масса, г
CM 17.50	25–95	8	18	200

Полимерные чулки для жгута СИП

Позиция	Сечение жил, мм ²	Диаметр мин., мм	Диаметр макс., мм	Масса, г
CN 17.35	3x16+25–3x35+54	30	40	180
CN 17.70	3x35+54–3x95+70	35	45	200
CN 17.150	3x95+70–3x150+95	38	50	220

Вертлюг

Позиция	Длина мм	Диаметр троса-лидера, мм	Допустимое натяжение, даН	Масса, г
E-B	125	10	1500	500

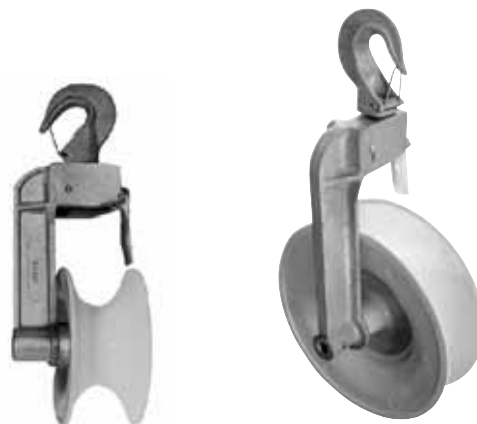
12.2. Ролик для раскатки СИП типа RT 1, RT 2

Назначение:

- Предназначен для промежуточных и угловых опор.

Характеристика:

- Вращающийся крюк выполнен из латуни (NP 13380).
- Арматура и шкив выполнены из сплава алюминия.
- Шкив с круглым желобом покрыт защитным слоем синтетической эмали.
- Блокирующее устройство предотвращает сползание пучка проводов с ролика.
- Ролики крепятся за отверстие в кронштейне CS 1500E. Значительно сокращают время раскатки СИП.



RT 1

RT 2

Позиция	Предельная нагрузка, даН	Масса, кг	Количество в упаковке, шт.
RT1	800	2	5
RT2	800	2,5	4



12.3. Ролик раскаточный типа RT 5

Назначение:

- Ролик RT 5 крепится прямо на опорах при помощи ремня.
- Предназначен для концевых опор.



RT 5

Позиция	Предельная нагрузка, даН	Масса, кг	Количество в упаковке, шт.
RT5	800	5,2	2

12.4. Натяжное устройство для несущей нулевой жилы(монтажный зажим) SCT 50.70

Характеристика:

- Захваты изготовлены из алюминиевого сплава, имеют покрытие из синтетической эмали.
- Общая масса 2,8 кг.
- Применяется для нулевой несущей жилы сечением 25, 35, 50, 54,6, 70, 95 мм².
- Максимальная рабочая нагрузка 800 даН.
- Габарит сжатия 160 мм.



SCT50-70

12.5. Ручная лебёдка

Характеристика:

- Лебёдка с дополнительным блоком и крюком на ролике.
- Натяжение производится при помощи рычага без больших физических усилий.



PT500

Позиция	Масса, кг	Усилие, даН	Диаметр кабеля, мм	Положение А (с дополнительным блоком)			Положение В (без дополнительного блока)		
				Максимальная нагрузка, даН	Ход, м	Н, м	Максимальная нагрузка, даН	Ход, м	Н, м
PT 500	4,0	30	4,0	500	3,80	0,55	250	7,60	0,47
PT 1000	4,2	40	5,6	1000	2,00	0,55	500	4,00	0,42
PT 1600	6,2	48	6,4	1600	3,30	0,66	800	6,60	0,47

Глава 13. ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ МОНТАЖА

13.1. Секторные ножницы типа С 32 для резки провода

Назначение:

- Инструмент предназначен для резки жил СИП из меди или алюминия сечением не более 300 мм².

Характеристика:

- Инструмент имеет зубчато-реечный привод, снижающий усилие при резке.

Особенности:

- Инструмент не режет сталь.



C32

13.2. Инструмент типа RIL 9

Назначение:

- Инструмент предназначен для затяжки стяжных хомутов Е 778, Е 260.



RIL9

13.3. Устройство винтового типа CVF

Назначение:

- Предназначен для натяжения металлической ленты F 107, F 207.

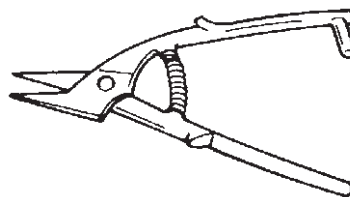


CVF

13.4. Устройство типа CIS

Назначение:

- Предназначен для резки металлической ленты F 207 толщиной до 1,2 мм.



CIS

13.5. Разделители проводов скрученных в жгут типа E 894

- Комплект из 2-х разделителей соединенных между собой веревкой.



E894

13.6. Инструмент типа JOK 828

Назначение:

- Предназначен для снятия изоляции с токопроводящих жил и нулевой несущей жилы диаметром от 8 до 28 мм.

Характеристика:

- Выпуск лезвия регулируется в соответствии с толщиной изоляции.
- Сохраняется выпуск лезвия (автоматическое лезвие).
- Провод остается неповрежденным.



JOK.828

13.7. Изолированный торцевой ключ с храповым механизмом (с шестигранной головкой 13 или 10 мм)



CL 13 Click
CL 10 Click

13.8. Гидравлический ручной пресс НТ 50

Назначение:

- Предназначен для сжатия шестигранной матрицей изолированных гильз и наконечников типа МJPВ, MJPT, CPTAUR.
- С – образная форма головки пресса обеспечивает соединение трубчатых гильз и наконечников в соответствии с нормами NFC 20130.

Характеристика:

- развиваемое усилие 5000 даН;
- шаг инструмента 13 мм;
- длина инструмента 350 мм;
- масса 2,3 кг;
- головка поворачивается на 180°;



НТ 50

13.9. Механический ручной пресс R 22

Назначение:

- Предназначен для сжатия шестигранной матрицей изолированных гильз и наконечников типа МJPВ, MJPT, CPTAUR.

Характеристика:

- длина инструмента 450 мм;
- масса 4,0 кг;
- головка поворачивается на 180°;

13.10. Матрицы для ручного пресса НТ 50

- E140/E173 – для зажимов типа МJPВ, MJPT, CPTAUR сечением от 4 до 70 мм²
- E215 – для зажимов типа MJPT, CPTAUR сечением от 95 до 150 мм².
- E50 – для опрессовки наконечников в корпусах ограничителя мощности (ОМ) PF 16, PF 25 сечением 16–25 мм².



13.11. Матрицы для ручного пресса R 22

- E22/140 – для зажимов типа МJPВ сечением от 4 до 25 мм²
- E22/173 – для зажимов типа MJPT, CPTAUR сечением от 16 до 70 мм²
- E22/215 – для зажимов типа MJPT, CPTAUR сечением от 95 до 150 мм².

13.12. Пресс-клещи R 05

Назначение:

- Предназначен для сжатия шестигранной матрицей неизолированных наконечников в корпусах ограничителя мощности (ОМ) PF 16, PF 25 сечением 16–25 мм². С вращающимися матрицами.

Характеристика:

- длина инструмента: 390 мм;
- масса: 1,1 кг.

РАЗДЕЛ 3.

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ВЛИ ДО 1 КВ

Раздел содержит:

- рекомендации по проектированию воздушных линий напряжением до 1 кВ с глухим заземлением нейтрали с использованием СИП–2 (старое название СИП 2А) и линейной арматуры фирмы НИЛЕД.

При подготовке раздела использованы:

- ПУ ВЛИ до 1 кВ;
- общие технические требования к воздушным линиям напряжением 0,4 кВ, разработанные в ОАО "РОСЭП";
- опыт проектирования ВЛИ для сельских населенных пунктов и малых городов России;
- нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи;
- стандарты и нормативно–технические документы, действующие на территории России;
- типовые проекты одноцепных, двухцепных и переходных опор ВЛИ 0,4 кВ с СИП–2, разработанные ОАО «РОСЭП» в 2005 году. Шифр 25.0017.

ВВЕДЕНИЕ

Для внедрения СИП в энергетику России ОАО «РОСЭП» разработало в 2005г типовой проект «Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,4 кВ с СИП–2 и линейной арматурой ООО «НИЛЕД–ТД» в соответствии с ПУЭ 7 издания. Шифр 25.0017.

В проекте представлены общие виды различных типов опор с конструктивными решениями, узлами крепления арматуры и подвески проводов на стойках СВ 95–2 (2с), СВ 95–3, СВ 95–3 (3с), СВ 105–3,6 (5), СВ 110–3,5 (5), спецификациями для применения в I–IV районах по ветру и гололеду, а также другая важная информация.

Данный типовой проект можно использовать для всех марок опор при застройке городов и сельских населенных пунктов. Узлы крепления и спецификации в этих случаях не изменяются.

Экономическая эффективность применения СИП на ВЛ 0,4 кВ определяется на стадии проектирования этих линий и зависит от принятых проектных решений с максимальной реализацией следующих вариантов строительства:

- Строительство ВЛИ с подвеской 2–х и более цепей;
- Применение более длинных пролетов на переходах через инженерные сооружения;
- Совместная подвеска проводов ВЛ напряжением 0,4 и 6–20 кВ;
- Прокладка ВЛИ по фасадам зданий и сооружений;
- Применения более коротких стоек;
- Отказ от строительства второй линии на другой стороне улицы вследствие увеличения габарита при применении обычных стоек.

При расстановке опор, определении пролетов и подборе тяжения СИП всегда необходимо учитывать возможность подвески дополнительных цепей, что позволит адаптировать ВЛИ к изменениям электрических нагрузок на весь период эксплуатации линии (до 40 лет) без коренной реконструкции.

Уличное освещение рекомендуется проектировать и выполнять отдельным жгутом СИП (см. Раздел 4).

Реализации вышеперечисленных вариантов осуществляется на этапе предварительной проектной подготовки с участием Заказчика.

Глава 1. Общие положения

- 1.1. Рекомендации для проектирования сетей напряжением 0,4 кВ (в дальнейшем по тексту раздела Рекомендации) разработаны в качестве общих указаний по применению СИП–2 (с изолированной несущей нулевой жилой) и линейной арматуры фирмы НИЛЕД на ВЛИ до 1 кВ. В Рекомендациях приводятся требования, относящиеся к размещению и техническим параметрам линий напряжением 0,4 кВ.
- 1.2. В настоящем разделе приняты понятия и определения, соответствующие главе 1.1 ПУЭ. Для обозначения обязательности выполнения требований настоящих Рекомендаций применяются слова "должен", "следует" и "необходимо". Слова "как правило" означают, что данное требование является преобладающим. Слово "рекомендуется" означает, что данное решение является одним из лучших (оптимальным), но не обязательным. Слово "допускается" означает, что данное решение применяется в виде исключения.
- 1.3. Проекты разрабатываются согласно ГОСТ 21.101–97 "Основные требования к рабочей документации", а также требований свода правил СП11–101–95, СНиП 11–01–95, РДС 11–201–95 и "Справочника базовых цен на проектные работы для строительства".

- 1.4. Проектирование ВЛИ до 1 кВ следует осуществлять на основе материалов, подготовленных в процессе инженерных изысканий, выполняемых согласно требованиям "Руководства по изысканиям трасс и площадок для проектирования электросетевых объектов напряжением 0,4–20 кВ".
- 1.5. В проектах должно предусматриваться применение сертифицированного электрооборудования (Сертификат соответствия), типовых строительных конструкций и изделий, отвечающих требованиям безопасности при строительстве и эксплуатации, а также экологическим условиям (Сертификат безопасности).
Вновь разрабатываемое оборудование (конструкции, изделия), а также нестандартное оборудование допускается применять для объектов на стадии опытно-промышленного внедрения после согласования с Минэнерго России и РАО "ЕЭС России".
- 1.6. Количество типоразмеров оборудования, строительных конструкций и изделий применяемых в одном проекте, определяются параметрами надежности, величиной затрат на строительство и эксплуатацию.
- 1.7. Технические параметры ВЛИ до 1 кВ рекомендуется выбирать из условия минимальных затрат на их обслуживание за весь период эксплуатации. Выбор варианта сети осуществляется на основании сравнительных технико-экономических расчетов с использованием критерия индекса доходности в соответствии с "Методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования", в том числе из условия минимума затрат за полный срок службы сетевого объекта.
- 1.8. Электрические нагрузки следует определять согласно "Методическим указаниям по расчету электрических нагрузок в сетях 0,4–110 кВ сельскохозяйственного назначения" и раздела 2 (изменения и дополнения) РД 34.20.185–94.
- 1.9. Распределение потерь напряжения на элементах сети производится на основании расчетов, исходя из допустимого отклонения напряжения у приемников потребителя (п. 5.2 ГОСТ 13109) и уровней напряжения на шинах центра питания. При этом потери напряжения в электрических линиях напряжением 220 и 380 В не должны превышать 6%.
При отсутствии исходных данных для расчета отклонения напряжения у приемников потери напряжения в линии 0,4 кВ рекомендуется принимать (% от номинальных величин):
 - 6 % в линиях для питания объектов социальной сферы;
 - 6,5 % в линиях для питания производственных потребителей;
 - 4 % в линиях для питания сельскохозяйственных комплексов.
- 1.10. Расчетные механические нагрузки для расчета конструкций ВЛИ до 1 кВ следует определять согласно главе 2.4 ПУЭ. Конструкции сетевых объектов должны обеспечивать заданные физико-механические и электротехнические параметры в течение всего срока службы, который должен быть не менее 40 лет.
Определение РКУ, интенсивности грозовой активности и пляски проводов для расчета ВЛИ производятся в процессе инженерных изысканий по картам климатического районирования с уточнением по региональным картам и материалам многолетних наблюдений гидрометеорологических станций (постов) в зоне трассы проектируемой ВЛ.
- 1.11. Проекты сетевых объектов, не реализованные в течение 3 лет после намеченного срока реализации, не могут служить основанием для строительства и подлежат пересмотру.

Глава 2. Общие рекомендации по проектированию ВЛИ до 1 кВ

- 2.1. ВЛ 0,4 кВ переменного трехфазного тока с глухим заземлением нейтрали должна проектироваться как воздушная линия электропередачи с самонесущими изолированными проводами.
- 2.2. Конструктивное исполнение ВЛИ определяет Заказчик совместно с проектной организацией, что должно быть отражено в задании на проектирование и технических условиях.
- 2.3. Нормативный срок службы ВЛ, расчетный период массовых отказов (аварий) ВЛ и количественная оценка надежности при проектировании должна выполняться в соответствии с п.5.1.3 Норм технического проектирования.

При проектировании ВЛ с совместной подвеской на опорах линий электропередачи 0,38 кВ и линий проводного вещания напряжением до 360 В следует руководствоваться ПУЭ, "Правилами использования ВЛ электропередачи 0,4 кВ для подвески проводов проводного вещания до 360 В" и Нормами технологического проектирования.

- 2.4. На ВЛ должны быть выполнены заземляющие устройства, предназначенные для повторного заземления нулевой жилы (несущей нулевой жилы ВЛИ), защиты от атмосферных перенапряжений, заземления электрооборудования, установленного на опорах ВЛ, заземления разрядников и ОПН. Защита от перенапряжений и заземление ВЛ должны выполняться согласно гл. 2.4 ПУЭ и ПУ ВЛИ до 1 кВ.
- 2.5. ВЛИ выполняются трехфазным проводом одного сечения по всей длине линии. При этом сечение магистральных проводов должно быть не менее 50 мм². При проектировании электроснабжения одного или группы приемников небольшой мощности, допускается сечение провода выбирать по электрическим нагрузкам конкретного объекта и с учетом минимальных сечений, приведенных в гл. 2.4 ПУЭ.
- 2.6. Выбор СИП должен быть проверен:
 - на допустимые длительные токовые нагрузки по условию нагрева в нормальном и послеаварийном режиме (значения токов следует принимать по нормативнотехнической документации конкретного исполнения СИП);
 - термическую стойкость СИП при токах КЗ;
 - допустимые отклонения напряжения у потребителей;
 - обеспечение надежного срабатывания плавких предохранителей или автоматических выключателей при однофазных и межфазных КЗ и перегрузках;
 - пуск асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором.
- 2.7. Проектирование наружного освещения следует выполнять согласно гл. 6.1, 6.3, 6.5 ПУЭ и СН 541–82. (См. Раздел 4).
- 2.8. На ВЛИ допускается применение деревянных и железобетонных опор. Применяемые опоры должны соответствовать требованиям гл. 2.4 ПУЭ. Расчетный изгибающий момент опор на уровне земли должен быть не менее 30 кН.м. На всех типах опор должна быть предусмотрена возможность подвески не менее 2-х цепей ВЛ, подвески проводов (кабелей) линий связи (ЛС), волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) и линий проводного вещания.
- 2.9. Арматура для подвески провода должна соответствовать ГОСТ или техническим условиям, утвержденным в установленном порядке. Защита линейной арматуры от коррозии должна осуществляться по техническим требованиям ГОСТ Р 51177–98 "Арматура линейная, общие технические условия". В местах, где наблюдается разрушение арматуры ВЛИ от коррозии, следует применять арматуру в стойком от коррозии исполнении.
- 2.10. Проектирование ВЛИ 0,4 кВ выполняется в соответствии с заданием на проектирование, выдаваемым Заказчиком на разработку проектной документации, а также с техническими условиями на присоединение к электрическим сетям 380/220 В. В задании на проектирование должно быть указано:
 - основание для проектирования;
 - район строительства;
 - вид строительства (новое строительство, взамен ВЛ, пришедших в негодность);
 - ориентировочная протяженность ВЛИ;
 - стадийность проектирования; срок выполнения проекта;
 - срок начала строительства;
 - наименование проектной и строительной организации;
 - наименование Заказчика проекта; дополнительные требования (материал опор);
 - типы опор;
 - типы светильников уличного освещения;
 - необходимость подвески (переноса) проводов радиотрансляционной линии сети проводного вещания на опорах ВЛ.

- 2.11. К заданию на проектирование прилагаются:
- технические условия на присоединение к 380/220 В;
 - акт оценки технического состояния ВЛ;
 - акт списания с баланса ВЛ, пришедших в негодность;
 - картографические материалы (планы населенного пункта с нанесением на них всех надземных и подземных коммуникаций и сооружений в масштабе 1:2000, 1:1000 или 1:500);
 - данные об уровне потребления электроэнергии на коммунально-бытовые нужды из расчета на многоквартирный жилой дом (по данным сбытовой организации); данные предприятия Минсвязи России о техническом состоянии линий проводного вещания, о необходимости и условиях подвески цепей ПВ на опорах ВЛИ;
 - чертежи существующих построек различного назначения с указанием параметров установленного в них технологического оборудования и режима его работы.
- 2.12. В состав проектных материалов должны входить пояснительная записка, чертежи и сметная документация; материалы изысканий и энергетического обследования потребителей электроэнергии. Пояснительная записка должна содержать:
- показатели проекта на строительство линии ВЛИ до 1 кВ;
 - спецификации на материалы и оборудование;
 - ведомости объемов строительно-монтажных работ;
 - исходные материалы для проектирования (задание на проектирование, акт технического состояния существующих ВЛ, условия подвески сети ПВ на опорах ВЛИ и др.). В целях сокращения объема проектной документации и сокращения сроков ее оформления в проекте следует приводить только те материалы, которые необходимы для выполнения строительно-монтажных работ по сооружению линий. Все расчетные и обосновывающие материалы хранятся в архивном экземпляре проекта.
- 2.13. К проекту должны прилагаться чертежи:
- план электрических сетей 380/220 В по населенному пункту;
 - план трассы проектируемой линии;
 - чертежи (схемы) пересечений проектируемой линии электропередачи 0,4 кВ инженерными коммуникациями и сооружениями.
- 2.14. В пояснительной записке приводятся основания для разработки проекта:
- спецификации на материалы и оборудование;
 - основные технические показатели проекта, в которых указывается количество электрифицируемых построек, в т. ч. число жилых домов в многоквартирном исчислении, протяженность ВЛИ 0,4 кВ;
 - расход основных материалов, проводов, кабельных изделий и арматуры, изделий на переустройство сетей ПВ и ЛС.
- Все необходимые данные для выполнения строительно-монтажных работ приводятся в сметах, в пояснительной записке, на плане трассы проектируемой ВЛИ, в спецификациях и ведомостях объемов работ.
- 2.15. ВЛИ и ПВ следует прокладывать, как правило, по двум сторонам улиц. Допускается их прокладка по одной стороне улицы с учетом исключения помех движению транспорта и пешеходов, а также удобства выполнения ответвлений от магистрали ВЛИ к вводам в здания и сокращения числа пересечений ВЛИ с инженерными сооружениями.
- 2.16. Длина пролета ответвления от магистрали ВЛИ к вводам в здания должна определяться расчетом в зависимости от прочности опоры, на которой выполняется ответвление; габаритов подвески проводов ответвления на опоре и на вводе, количества и сечения жил СИП ответвления, а также РКУ (гололедно-ветровых нагрузок) района, в котором осуществляется строительство ВЛИ.
- 2.17. При проектировании ВЛИ 0,4 кВ с совместной подвеской на общих опорах с линией проводного вещания напряжением до 380 В следует руководствоваться ПУ ВЛИ до 1 кВ и ПУЭ. Для линий ПВ при совместной подвеске на общих опорах с ВЛИ рекомендуется, как правило, применять изолированные радиотрансляционные провода марки ПРСП.

- 2.18. На участках параллельного следования ВЛИ 0,4 кВ с ВЛ 10 кВ следует рассматривать целесообразность применения общих опор для совместной подвески на них проводов этих линий.
- 2.19. В процессе проектирования ВЛИ должны быть выполнены расчеты:
- существующих и перспективных электрических нагрузок для выбора конфигурации линии 0,4 кВ и схемы электроснабжения потребителей;
 - сечения СИП, числа цепей, обеспечивающих пропускную способность сети в соответствии с нормами качества электроэнергии;
 - потерь напряжения и допустимых отклонений напряжения у потребителей (для уличного освещения – у ламп наиболее удаленных светильников);
 - длительных электрических перегрузок по условиям нагрева в номинальном и аварийном режимах;
 - условий срабатывания защиты (предохранителей или автоматических выключателей) при ОЗЗ и межфазных КЗ;
 - по условиям пуска асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором;
 - на термическую устойчивость изоляции СИП при защите плавкими предохранителями и автоматическими выключателями от токов КЗ;
 - выбор схем электрических соединений трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ;
 - для выбора средств автоматизации электрических защит;
 - выбор средств защиты от грозовых перенапряжений;
 - расчет заземляющих устройств.
- 2.20. В процессе проектирования должны быть выполнены механические расчеты:
- тяжения несущей нулевой жилы провода СИП ВЛИ;
 - стрел провеса ВЛИ;
 - габаритов ВЛИ на пересечениях с инженерными коммуникациями и естественными препятствиями, а также выбор и/или расчет закрепления опор ВЛИ в грунтах.
- 2.21. Кабельные вставки во ВЛИ следует выполнять в соответствии с требованиями ПУЭ и ПУ ВЛИ до 1 кВ. Кабельные вставки рекомендуется выполнять двумя силовыми кабелями с алюминиевыми жилами согласно требованиям инструкции "Об использовании кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение до 1 кВ". Проводимость алюминиевой оболочки должна быть не менее 50 % проводимости фазных жил кабелей. Использование свинцовой оболочки кабелей в качестве нулевого проводника не допускается. Марка кабеля выбирается в соответствии с "Едиными техническими указаниями по выбору и применению электрических кабелей". Концы кабелей следует заделывать в соответствии с "Технической документацией на муфты для силовых кабелей с бумажной и пластмассовой изоляцией до 35 кВ". Кабельные вставки по их концам, на отходящие от ТП 10/0,4 кВ кабельные линии с одного конца при переходе их во ВЛИ должны быть защищены от грозовых перенапряжений вентильными разрядниками, присоединяемыми к проводам ВЛИ. Вентильные разрядники и ОПН следует устанавливать в случаях, указанных в ПУЭ и ПУ ВЛИ до 1 кВ.
- 2.22. Заземление вентильных разрядников или ОПН должно осуществляться путем их присоединения отдельным самостоятельным заземляющим спуском (независимо от материала опор ВЛИ) к заземлителю (контур заземления).
- 2.23. Проводимость нулевой несущей жилы СИП, питающей преимущественно (более 50 % по мощности) однофазные приемники, а также приемники I и II категории должна быть не менее проводимости жилы фазного провода. Проводимость нулевой жилы СИП ВЛИ должна быть больше проводимости токопроводящих жил, если это требуется для обеспечения допустимых отклонений напряжения у ламп уличного освещения, а также при невозможности обеспечения другими средствами необходимой селективности срабатывания защиты ВЛИ от ОЗЗ и КЗ.
- 2.24. При выборе конструкций опор анкерного типа (сложных опор) рекомендуется применять одностоечные конструкции опор. Для железобетонных опор ВЛИ должны использоваться, как правило, железобетонные стойки с несущей способностью не менее 20 кН м для промежуточных опор и 50 кН м для опор анкерного типа.

- 2.25. Для соблюдения нормируемых ПУЭ и ПУ ВЛИ до 1 кВ расстояний от СИП ответвлений от магистрали ВЛИ к вводам в существующие жилые здания до проезжей части улиц, тротуаров, пешеходных дорожек и поверхности земли, а также от проводов ввода до поверхности земли необходимо предусматривать специальные конструкции.

Глава 3. Общие рекомендации по составлению смет на строительство ВЛИ до 1 кВ

Глава содержит рекомендации по составлению смет на строительство воздушных линий электропередачи напряжением до 1 кВ с глухим заземлением нейтрали с использованием проводов типа СИП–2 (старое название СИП 2А) и линейной арматуры фирмы НИЛЕД для подвески проводов СИП–2 на магистрали ВЛИ, линейных ответвлениях и ответвлениях от ВЛИ.

При подготовке общих рекомендаций использована технология строительства ВЛИ до 1 кВ и монтажа провода СИП–2 на деревянных и железобетонных опорах, а также технология строительства ВЛН.

При разработке смет на строительство ВЛИ 0,4 кВ необходимо учитывать особенности технологии строительства, заключающиеся в том, что не требуется подготовка территории трассы (расчистка и вырубка кустарников и деревьев). При раскатке СИП и создании монтажных тяжений и стрел провесов трудозатраты необходимо приравнять к трудозатратам монтажа одного неизолированного провода, так как технология выполнения работ в соответствии с технологическими картами предполагает использование раскаточных роликов, как при монтаже неизолированного провода, так и СИП. Добавляется, как монтажный элемент, только литерный трос.

Оценка трудозатрат при переходах ВЛИ 0,4 кВ через автодороги, линии связи и так далее (т.е. в случаях применения на ВЛН двойного крепления проводов) осуществляется также, как при оценке затрат на монтаж обычного пролета (т.е. монтаж магистралей или ответвления). При этом учитываются трудозатраты, связанные с переустройством пересекаемых ВЛ или ЛС, а также установкой элементов грозозащиты на этих переходах.

До выхода единого сборника смет на строительство ВЛИ рекомендуется пользоваться сборником смет единичных расценок (ЕРЕР) с введением понижающих коэффициентов в позициях, которые используются "применительно". Вводимые понижающие коэффициенты в случае необходимости согласовываются с Заказчиком и строительной подрядной организацией.

Глава 4. Дополнительные требования к проектированию ВЛИ 0,4 кВ с СИП–2

- 4.1. По месту установки вместо крюков и рым – болтов используются кронштейны.
- 4.2. Анкерные зажимы должны обладать механической устойчивостью к крутящему моменту для компенсации ограниченного возможного скручивания СИП при натяжении.
- 4.3. Анкерные и клиновидные зажимы должны устанавливаться без применения каких-либо инструментов.
- 4.4. Комплект промежуточной подвески и анкерные зажимы должны обеспечивать достаточную свободу движения проводов СИП и линейной арматуры, чтобы компенсировать возможные механические колебания и упругие волны вдоль линии, вызванные механическим воздействием на опоры, провода и другие элементы конструкции ВЛИ (ветром, сбросом гололеда и т.д.).
- 4.5. Комплект промежуточной подвески должен быть нежесткой (свободной в ограниченном интервале) конструкцией, допускающей скольжение несущей жилы под воздействием внутренней или внешней силы. Это обстоятельство позволяет обеспечить безопасность изоляции несущей жилы и избежать возможных повреждений СИП и промежуточных опор.
- 4.6. Конструкция промежуточной подвески и анкерных зажимов должна обеспечивать наличие изолирующих деталей (так называемой двойной изоляции). Это требование обеспечивает дополнительную изоляцию жил и достаточную защиту СИП при коммутационных и грозовых перенапряжениях.
- 4.7. При монтаже должна строго соблюдаться технология проведения монтажных работ, которая обеспечит правильную подвеску СИП.

- 4.8. По мере возможности вся арматура должна поставляться с завода–изготовителя в сборе, готовом для установки виде (для подвесных зажимов это требование является строго обязательным).

Глава 5. Линейная арматура

- 5.1. Конкретный выбор всех типов линейной арматуры, таких как зажимы поддерживающие, натяжные, ответвительные, соединительные и др., можно выполнять используя типовые решения, показанные на стр. 58. Следует обратить внимание на то, что анкерные и поддерживающие зажимы, которые разработаны для СИП–2 (с изолированной несущей нулевой жилой) не могут применяться для СИП–1 (с неизолированной несущей нулевой жилой), а тем более для СИП–4 (без несущей нулевой жилы).

Анкерные и поддерживающие зажимы для конструкций СИП–1 и СИП–4 приведены на стр. 20–23. Прокалывающие ответвительные и соединительные зажимы, кронштейны и другие компоненты линейной арматуры подходят под все три конструкции СИП.

Ниже приведены основные типы линейной арматуры при помощи, которой осуществляется соединение и ответвления СИП–2:

- 5.1.1. Крепление провода магистрали ВЛИ на опорах анкерного типа осуществляется с помощью анкерных зажимов: DN 35, PA 1500, PAC 1500, PA 2200.

- 5.1.2. Для крепления проводов магистрали ВЛИ на промежуточных и угловых опорах до 90° применяются: универсальный поддерживающий зажим PS 1500 LM+E, либо PS 800, который ниже по стоимости, но максимальный угол поворота для этого зажима 30°. Поддерживающий зажим PS 1500 LM+E поставляется также вместе с кронштейном CS 1500E. Эта позиция называется ES 1500E и рассчитана на все сечения СИП–2.

- 5.1.3. Для соединения нулевой несущей жилы в пролете линии необходимы соединительные зажимы MJPT 25N, MJPT 35N, MJPT 50N, MJPT 54.6N, MJPT 70N, MJPT 95N. В петлях опор анкерного типа – с помощью зажимов P 70.

Для соединения основных токопроводящих жил в пролете применяются соединительные зажимы MJPT сечением от 35 до 150 мм². В петлях опор так же с помощью зажимов P 70.

Соединительные зажимы типа MJPT N рассчитаны на применение в пролете с СИП–1 и СИП–2, и не применяются для соединения СИП–4 в пролете т.к. в этой конструкции отсутствует несущая нулевая жила из сплава.

- 5.1.4. Для крепления СИП на стенах зданий и сооружениях применяются кронштейны: CA 16, CS 10.3, CT 600, CB 600, анкерные зажимы: DN 123, DN 35, PA 1500, PA 2200. Для прокладки СИП по стенам зданий используются фасадные крепления SF 50.

- 5.1.5. Для соединения СИП 2x16–4x25 применяются зажимы MJPB сечением от 6 до 25 мм².

- 5.1.6. Ответвление от магистрали к вводам в здания осуществляется с помощью герметичных зажимов P 616, P 645 или влагозащищенных зажимов P 71. При помощи зажима P 72 можно выполнить 2 ответвления от одной точки.

При ответвлении одной магистральной линии от другой применяются герметичные зажимы P 70.

- 5.1.7. Для соединения заземляющего проводника с СИП–2 применяются P 72 или P 71, соединение неизолированных проводников между собой может осуществляться при помощи зажима CD 35 или CD 71+VI.

- 5.1.8. Для ответвления СИП от ВЛН следует применять герметичные зажимы N 640, N 70 либо влагозащищенные зажимы CD 71+VI, CD 153N+VI с раздельной затяжкой болтов.

Герметичные и влагозащищенные зажимы одинаково надежны, разница состоит в монтаже, цене, а так же в том, что влагозащищенные зажимы, предназначены для многократного применения со стороны ответвления не демонтируя зажим с магистральной линии.

При выборе поддерживающих зажимов или комплекта состоящего из кронштейна и поддерживающего зажима, необходимо убедиться, что в конструкции предусмотрено подвижное звено ограниченной прочности, которое защищает магистральную линию от механических повреждений.

- 5.2. Анкерные или натяжные зажимы должны быть устойчивы к коррозии и изготовлены из алюминиевого сплава. Минимальная разрушающая нагрузка для несущей нулевой жилы 50,

54,6, 70 мм² – 1500 даН, а для 95 мм² – 2200 даН.

- 5.3. Соединение несущей жилы в пролете следует выполнять при помощи соединительных зажимов МЈРТ N, обеспечивающих механическую прочность не менее 90% от разрывного усилия несущей жилы. Допускается не более одного соединения несущей нулевой жилы в пролете.

Для перехода с СИП на кабельную линию, используются:

1. Влагозащищенные зажимы Р 151+ВІ, PR 151+ВІ, PR 240+ВІ, CD 153N+ВІ.
2. Комплект переходной муфты 4СПтсип 25/54,6, 4СПтсип 70/120, 4СПтсип 150/240 (стр. 35).
3. Соединительные зажимы МЈРТ.

Для прокладки СИП или кабеля по опорам или стенам здания применяется дистанционный фиксатор ВІС, крепление которого производится при помощи одной полосы металлической ленты F 207 и одной скрепы NC 20, или при помощи одного болта. Фиксация СИП или кабеля осуществляется с помощью двух стяжных хомутов E 778 или E 260.

- 5.4. Согласно требованиям главы 2.4 ПУЭ в начале и в конце каждой магистрали ВЛИ на проводах требуется устанавливать зажимы для присоединения приборов контроля напряжения и переносного заземления.

Поэтому на стадии проектирования линий необходимо предусмотреть установку зажимов РС 481 на первой концевой опоре каждой отходящей от ТП 10/0,4 кВ линии ВЛИ, а так же в конце каждой магистрали ВЛИ.

РС 481 состоит из герметичного зажима со встроенным адаптером, который снабжен байонетным замком для надежного и герметичного соединения с М6D. А так же имеет лепестки с маркировкой 1,2,3,N.

Зажимы РС 481 устанавливаются на токопроводящих и нулевой жилах на весь срок службы.

В процессе эксплуатации к адаптеру зажима РС 481 подключается М6D (устройство для закорачивания), затем с помощью байонетного замка подключается переносное заземление МАТ. Этот способ переносного заземления является наиболее надежным и экономичным.

Не рекомендуется устанавливать на СИП другие зажимы для подключения переносного заземления, а тем более их снимать с ВЛИ. Это приведет к коррозии линии.

Не приемлемо использовать на ВЛИ переносные заземления предназначенные для неизолированных воздушных линий, это является нарушением технологии эксплуатации ВЛИ.

Переносные заземления так же могут подключаться к линии через мачтовые рубильники, этот вариант значительно дороже первого, но является менее трудоемким.

- 5.5. Для ответвления к домам предусмотрена следующая арматура: анкерный зажим DN 123, кронштейн СА 16 для DN 123, ответвительные герметичные зажимы Р 616, Р 645 или влагозащищенные зажимы Р 21, Р 71, Р 72, Р 74 (зажим Р 21 предназначен для соединения проводов ввода в дом с проводами абонента).

- 5.6. Для ограничения потребляемой мощности рекомендуется устанавливать на абонентских ответвлениях ограничитель мощности (ОМ), состоящий из корпуса предохранителя PF (сечением 16 или 25 мм²) и съемного предохранителя FG (от 2 до 63А). Монтаж ограничителя мощности (ОМ) производится при помощи пресс-клещей с вращающимися матрицами R 05.

- 5.7. В основном все кронштейны крепятся к деревянным, металлическим и железобетонным опорам при помощи металлической ленты F 207 и фиксирующей скрепы NC 20 (на анкерных и промежуточных опорах). В случае если в опорах предусмотрены специальные отверстия, возможно применение сквозных крюков В 16, В 20.

Глава 6. Оценка потребностей в линейной арматуре и оборудовании для подвески СИП–2

- 6.1. Различные виды подвески (крепления) СИП–2 с использованием линейной арматуры фирмы НИЛЕД могут быть классифицированы на 14 классов (видов) (см. рис. 3.1).

Узлы крепления СИП–2 на ВЛИ 0,4 кВ показаны на рисунках в табл. 3.2.

- 6.2. Потребность в линейной арматуре для указанных узлов крепления СИП–2 приведена в табл. 3.1.

Данные, приведенные в табл. 3.2, рекомендуется использовать при оформлении заявки на арматуру и при составлении сметы затрат на строительство или реконструкцию ВЛИ 0,4 кВ.

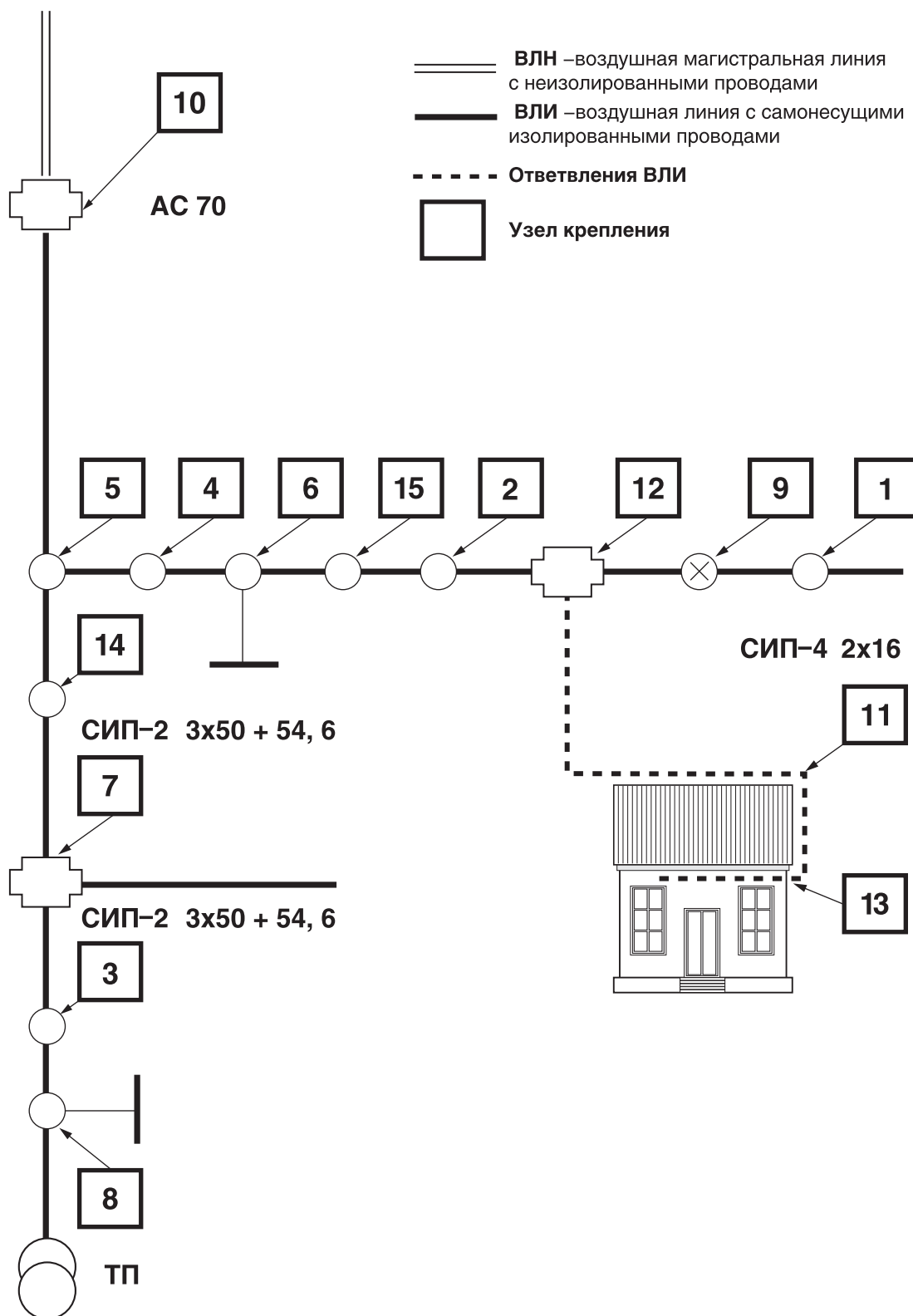

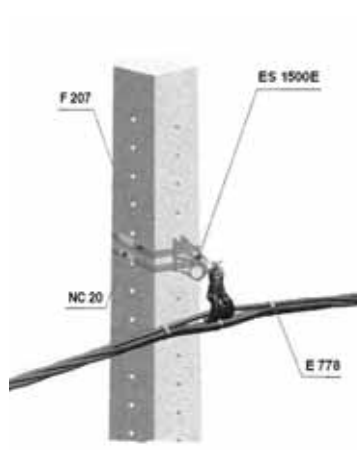
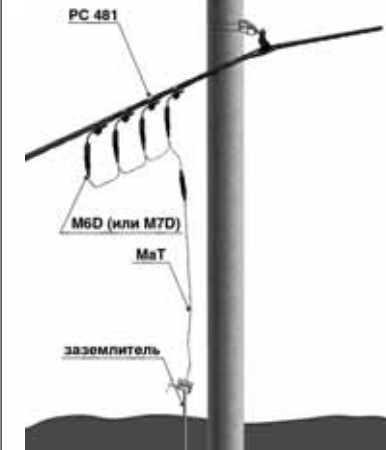
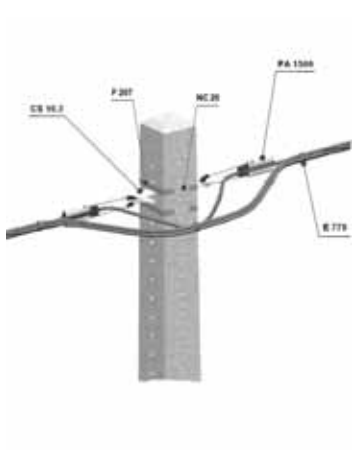
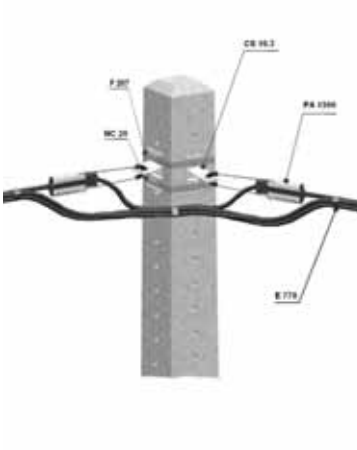
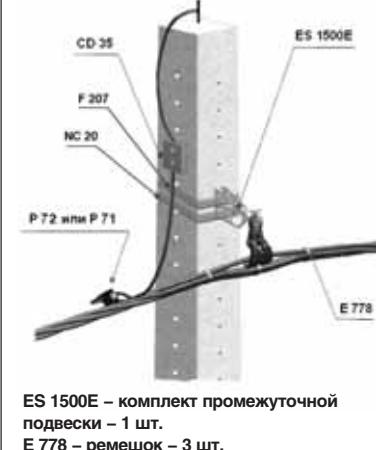


Рис 3.1. Узлы крепления СИП-2 на ВЛИ 0.4 кВ

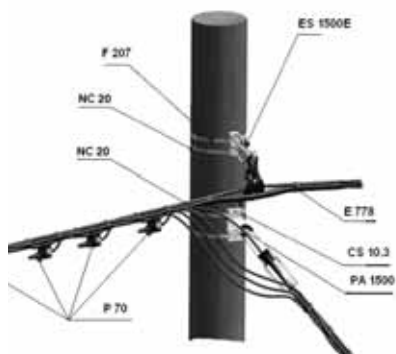
Таблица 3.2.

Места и способы установки линейной арматуры при подвеске СИП-2 на ВЛИ 0,4 кВ

<p>1. Крепление СИП на анкерной опоре</p>  <p>PA1500 – анкерный зажим – 1 шт. CS 10.3 – кронштейн анкерный – 1 шт. F 207 – металлическая лента – 2 метра NC 20 – скрепа для фиксации ленты – 2 шт. CE 25.150 – герметичный колпачок – 4 шт. E 778 – ремешок – 2 шт.</p>	<p>2. Крепление СИП на промежуточной опоре</p>  <p>F 207 – металлическая лента – 2 метра NC 20 – скрепа для фиксации ленты – 2 шт. ES 1500 E – компл. промезут. подвески – 1 шт. E 778 – ремешок – 3 шт.</p>	<p>3. Установка переносного защитного заземления</p>  <p>PC 481 – устанавливаются стационарно на каждую жилу СИП. M6D (или M7D) – съемное закорачивающее устройство – устанавливается на время проведения работ на линии. MaT – съемный удлинитель со штекером и струбиной – устанавливается на время проведения работ на линии.</p>
<p>4. Анкерное крепление на промежуточной опоре</p>  <p>CS 10.3 – кронштейн анкерный – 2 шт. PA 1500 – анкерный зажим – 2 шт. E 778 – ремешок – 3 шт. F 207 – металлическая лента – 2 метра NC 20 – скрепа для фиксации ленты – 2 шт.</p>	<p>5. Крепление СИП на угловой опоре</p>  <p>CS 10.3 – кронштейн анкерный – 2 шт. PA 1500 – анкерный зажим – 2 шт. E 778 – ремешок – 3 шт. F 207 – металлическая лента – 2 метра NC 20 – скрепа для фиксации ленты – 2 шт.</p>	<p>6. Повторное заземление нулевой жилы</p>  <p>ES 1500E – комплект промежуточной подвески – 1 шт. E 778 – ремешок – 3 шт. CD 35 – зажим для соединения алюминиевых или стальных проводов – 1 шт. P 72 или P 71 – зажимы для подключения абонента к изолированному магистральному проводу, а также для повторного заземления – 1 шт. F 207 – металлическая лента – 2 метра NC 20 – скрепа для фиксации ленты – 2 шт.</p>

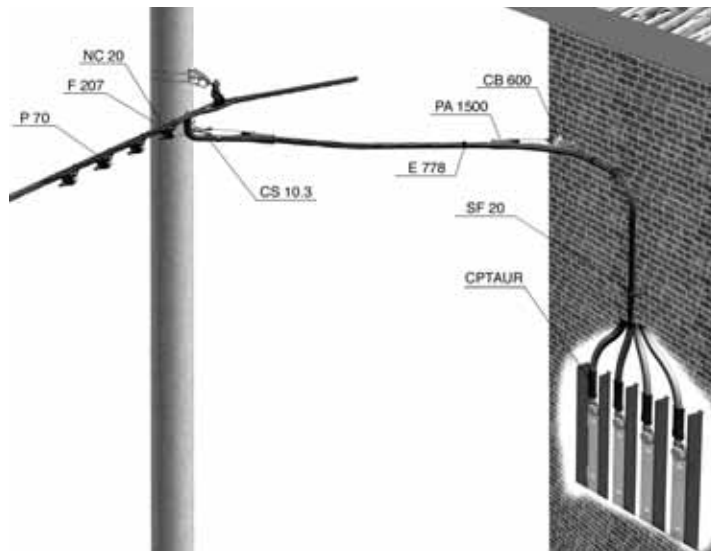
Примечание: в большинстве случаев все кронштейны крепятся к опорам при помощи металлической ленты F 207 в один оборот и скрепы NC 20. Если в опоре есть специальные монтажные отверстия, то кронштейны CS 10.3, CS 1500E, CA 16 могут так же крепиться к опорам при помощи 1 или 2 болтов.

7. Ответвление магистральных проводов



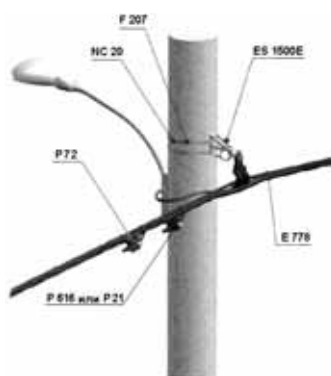
CS 10.3 – кронштейн анкерный – 1 шт.
 PA 1500 – анкерный зажим – 1 шт.
 P 70 – зажим для соединения проводов магистрали – 4 шт.
 ES 1500E – комплект промежуточной подвески – 1 шт.
 E 778 – ремешок – 5 шт.
 F 207 – металлическая лента – 4 метра
 NC 20 – скрепа для фиксации ленты – 4 шт.

8. Ввод СИП в ТП



CS 10.3 – кронштейн анкерный – 1 шт.
 PA 1500 – анкерный зажим – 2 шт.
 F 207 – металлическая лента – 2 метра
 NC 20 – скрепа для фиксации ленты – 2 шт.
 P 70 – зажим для соединения проводов магистрали – 4 шт.
 E 778 – ремешок – 5 шт.
 CB 600 – кронштейн анкерный для монтажа СИП по стенам зданий – 1 шт.
 SF 50 – фасадный кронштейн – устанавливается через 0,7 м
 CPTAUR – изолированный наконечник – 4 шт.

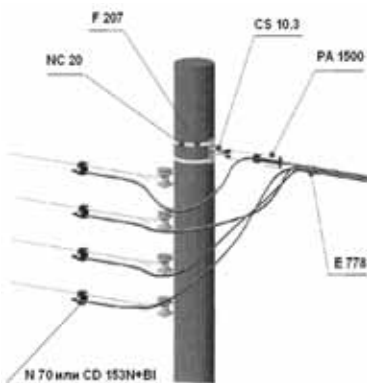
9. Подключение к СИП арматуры уличного освещения



P 616 или P 21 – зажимы для уличного освещения и ввода в дом – 1 шт.
 P 72 – зажим для уличного освещения и повторного заземления – 1 шт.
 ES 1500E – комплект промежуточной подвески – 1 шт.
 E 778 – ремешок – 3 шт.
 F 207 – металлическая лента – 2 метра
 NC 20 – скрепа для фиксации ленты – 2 шт.

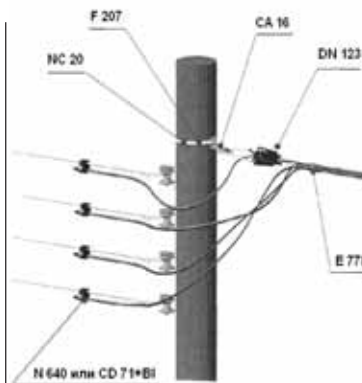
10. Ответвление СИП от ВЛН

Ответвление магистральных СИП от ВЛН



CS 10.3 – кронштейн анкерный – 1 шт.
 PA 1500 – анкерный зажим – 1 шт.
 CD 153N+BI или N 70 – зажимы для соединения неизолированной ВЛ с СИП – 4 шт.
 F 207 – металлическая лента – 2 м.
 NC 20 – скрепа для фиксации ленты – 2 шт.
 E 778 – ремешок – 4 шт.

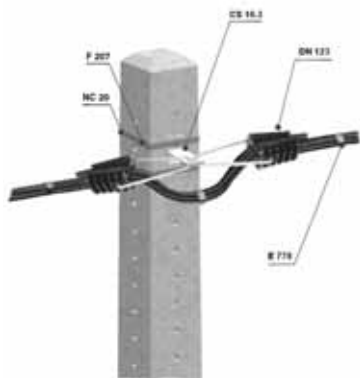
Ответвление СИП от ВЛН к вводам в здание



CA 16 – кронштейн анкерный – 1 шт.
 DN 123 – анкерный зажим – 1 шт.
 N 640 или CD 71+BI – зажимы для соединения неизолированной ВЛ с СИП – 4 шт.
 F 207 – металлическая лента – 1 м.
 NC 20 – скрепа для фиксации ленты – 1 шт.
 E 778 – ремешок – 4 шт.

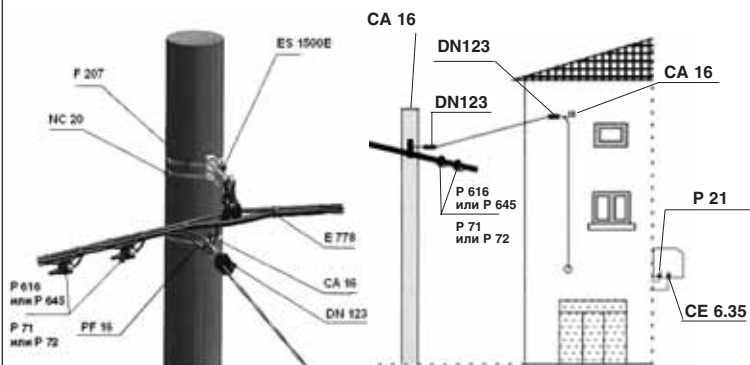
Примечание: в большинстве случаев все кронштейны крепятся к опорам при помощи металлической ленты F 207 в один оборот и скрепы NC 20. Если в опоре есть специальные монтажные отверстия, то кронштейны CS 10.3, CS 1500E, CA 16 могут так же крепиться к опорам при помощи 1 или 2 болтов.

11. Крепление ответвительных СИП на промежуточной опоре



CS 10.3 – кронштейн анкерный – 1 шт.
DN 123 – анкерный зажим – 2 шт.
F 207 – лента крепления – 2 метра
NC 20 – скрепа для фиксации ленты – 2 шт.
E 778 – ремешок – 3 шт.

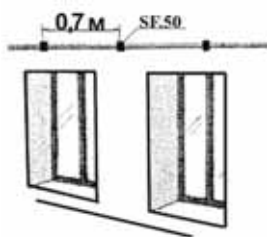
12. Подключение ответвительных СИП 2x16 к магистрали и ответвление к вводу в здание



P 616 (или P 645), P 71 (или P 72) – герметичные или влагозащищенные зажимы для подключения абонента к изолированному магистральному проводу – 2 шт.
DN 123 – анкерное крепление для проводов ввода – 2 шт.
F 207 – лента крепления – 1 метр
NC 20 – скрепа для фиксации ленты – 1 шт.

PF 16 – предохранительная вставка со съемным предохранителем FG от 2 А до 63 А – 1 шт.
CA 16 – кронштейн анкерный – 2 шт.
E 778 – ремешок – 5 шт.
P 21 – зажим для ввода в дом – 2 шт.
CE 6.35 – герметичный колпачек – 2 шт.

13. Крепление СИП на зданиях и сооружениях



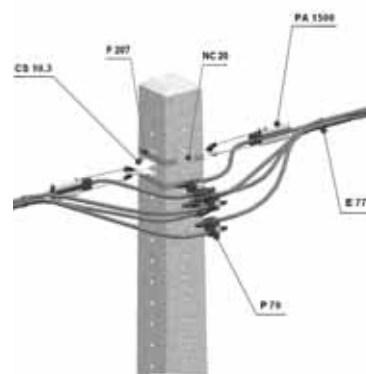
SF 50 – фасадный кронштейн устанавливается через 0,7 м

14. Соединение СИП в пролете



MJPT 54,6N – соединительный зажим для несущей нулевой жилы – 1 шт.
MJPT 50 – соединительный зажим для токопроводящей жилы – 3 шт.
E 778 – ремешок – 3 шт.

15. Соединение СИП в шлейфе опоры



CS 10.3 – кронштейн анкерный – 2 шт.
PA 1500 – анкерный зажим – 2 шт.
P 70 – зажим для соединения проводов магистрали – 4 шт.
E 778 – ремешок – 3 шт.
F 207 – металлическая лента – 2 метра
NC 20 – скрепа для фиксации ленты – 2 шт.

Примечание: в большинстве случаев все кронштейны крепятся к опорам при помощи металлической ленты F 207 в один оборот и скрепы NC 20. Если в опоре есть специальные монтажные отверстия, то кронштейны CS 10.3, CS 1500E, CA 16 могут так же крепиться к опорам при помощи 1 или 2 болтов.

РАЗДЕЛ 4.

ПРИМЕНЕНИЯ СИП В СЕТЯХ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Раздел содержит информацию об:

- особенностях применения самонесущих изолированных проводов в сетях наружного освещения.

При подготовке раздела использованы:

- ТУ на проектирование наружного освещения г. Москвы. Москва, 1995 г.
- Регламент технической эксплуатации наружного освещения г. Москвы, 2000 г.
- Правила устройства электроустановок. Седьмое издание.
- Указания по эксплуатации установок наружного освещения городов, поселков и сельских населенных пунктов. Москва, Стройиздат, 1990 г.

В соответствии с "Техническими условиями на проектирование наружного освещения г. Москвы, утвержденными руководителем Департамента энергетики и энергосбережения Правительства г. Москвы 20 апреля 1995 г., "для повышения надежности работы наружного освещения и безопасности населения, упрощения монтажа и обслуживания воздушные распределительные сети рекомендуется выполнять самонесущими изолированными проводами". Практика применения СИП в различных городах России и сельских районах подтвердила целесообразность использования СИП в сетях освещения. Это нашло свое отражение и в седьмой редакции ПУЭ, п. 6.3.25. "Сети наружного освещения рекомендуется выполнять кабельными или воздушными с использованием самонесущих изолированных проводов...".

Линии распределительной сети наружного освещения (НО), как правило, имеют протяженность не более 600 м в городе и не более 1000 м в сельской местности, при этом расстояния между соседними светильниками в городах составляют 30–40 м, в сельских населенных пунктах – 40...70 м.

Особенностью сетей НО является наличие на одной распределительной линии большого числа светильников – однофазных потребителей электроэнергии и обеспечение возможности пофазного отключения потребителей. В соответствии с ПУЭ (п. 6.3.37) такие распределительные линии НО, в которых используются светильники с газоразрядными источниками света и индивидуальной компенсацией реактивной мощности, необходимо выполнять с равными сечениями токопроводящих жил и нулевого рабочего проводников.

В четырехпроводных НО используются, как правило СИП–2 сечением 3х16+35; 3х35+35 и 3х50+54,6 мм². Использование СИП–2 (старое название СИП 2А) сечением 3х16+35 для питания малой суммарной нагрузки нецелесообразно с экономической точки зрения, а сечений 3х70+54,6 мм² – требует дополнительного расчетного обоснования. СИП с нулевой несущей жилой сечением 70 мм² в сетях НО применяются, преимущественно, в сельской местности на протяженных линиях или в линиях с большой линейной плотностью установки светильников (например, в линиях питания опор с многосветильниковыми световыми установками).

Сети НО городов выполняются 3–фазными с глухо заземленной нейтралью, в них применяются 4 и 5–проводные линии. Пятипроводные линии, в которых реализуется система заземления TN–S, рекомендуется применять на улицах с интенсивным пешеходным движением и на территориях детских учреждений, т.е. в местах, где требуется повышенная электробезопасность сети. Однако, ввиду того, что распределительные линии от пункта питания до ближайшей опоры часто требуется прокладывать в земле, то в этих случаях приходится применять систему заземления TN–C–S из–за отсутствия в ассортименте отечественной кабельной продукции 5–жильных кабелей. **Прокладка же СИП в земле не допускается.**

Необходимость применения комбинированных кабельно–воздушных линий требует решения задачи обеспечения высокой надежности кабельно–воздушных соединений. Такой переход с участка распределительной линии, выполненного кабелем в земле, на участок, выполненный с применением СИП–2 (старое название СИП 2А), монтируется в цоколе опоры НО или в приставном кабельном ящике, а подъем вверх выполняется СИП–2 в теле опоры с выходом их на внешнюю сторону опоры через специальные отверстия. Отверстия не должны иметь заусенец и острых кромок, а в лучшем случае должны оборудоваться резиновыми или пластмассовыми втулками. Электрическое соединение кабеля и СИП выполняется с применением штатного комплекта арматуры. Соединительный комплект арматуры для 3–х и 4–х жильных кабелей представлены в разделе №2.

В месте соединения кабеля с СИП рекомендуется производить зануление брони кабеля и опоры (или приставного кабельного ящика) при помощи ответвительного зажима Р 71.

Применение СИП с неизолированной нулевой несущей жилой СИП–1 (старое название СИП 2) в условиях большого города не рекомендуется из–за высокой химической агрессивности внешней среды, вызывающей интенсивную коррозию неизолированной жилы.

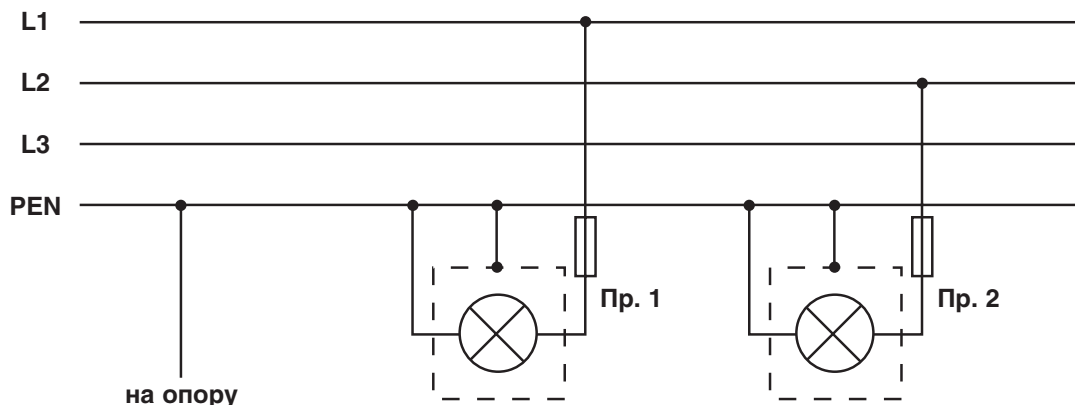
Распределительные линии НО дворовых территорий, как правило, имеют небольшую протяженность (до 300 м) и питают ограниченное число маломощных светильников. Для таких линий в ряде случаев оправдано использование жгутов из несущих изолированных токопроводящих жил и нулевой рабочей жилы с сечением 16 и 25 мм².

Ответвления от распределительных линий к светильникам выполняется по 3–проводной схеме. В цепи питания каждого светильника необходима установка предохранителя или автомата индивидуаль–

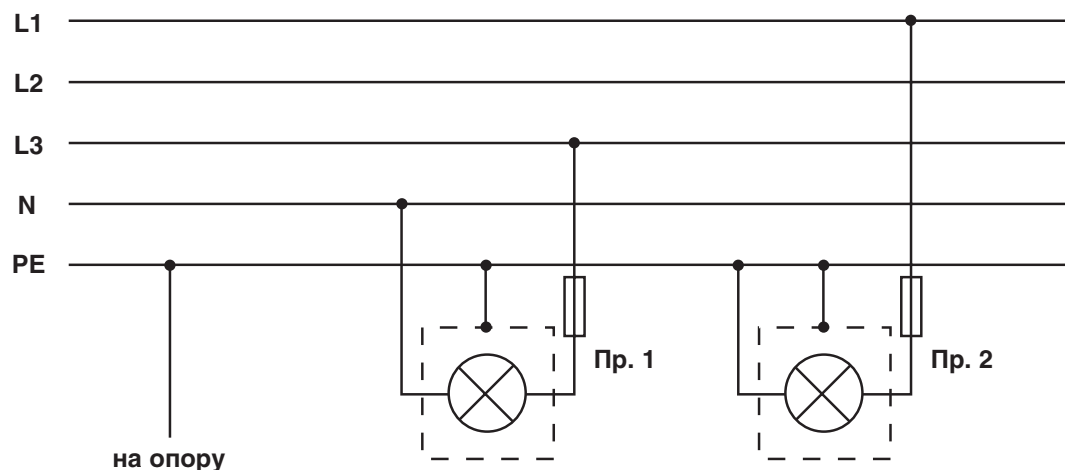
ной защиты. Следует также предусматривать защитное заземление каждой опоры и кронштейна для крепления светильника.

Например, подключение установки освещения с двумя светильниками должно выполняться по схемам:

а) для линии с совмещенными рабочим и защитным нулевыми проводниками;



б) для линии с разделенными рабочим и защитным нулевыми проводниками.



В качестве зарядных проводов светильников рекомендуется применять провода марки ПВС 3x2,5. Провода с сечением жил 1,5 мм² применять нежелательно из-за недостаточной механической прочно-сти. Для ответвления используются прокалывающие зажимы Р 616, Р 21 фирмы НИЛЕД.

В настоящее время в России для уличного освещения или ввода в дом применяются медные многопро-волочные провода сечением 1,5–2,5 мм² и алюминиевые однопроволочные провода сечением 1,5–2,5 мм². поэтому для России НИЛЕД разработал новую конструкцию контактных пластин для зажимов Р 616. Но-вые контактные пластины обеспечивают надежный контакт с проводами малых сечений (1,5–2,5 мм²) оте-чественного производства.

Зажимы испытаны на монтаж и эксплуатацию при низких температурах (монтаж – до минус 20°С, экс-плуатация – до минус 60°С) с отечественными и зарубежными СИП, а также с отечественными проводами, применяемыми для ввода в дом и для уличного освещения.

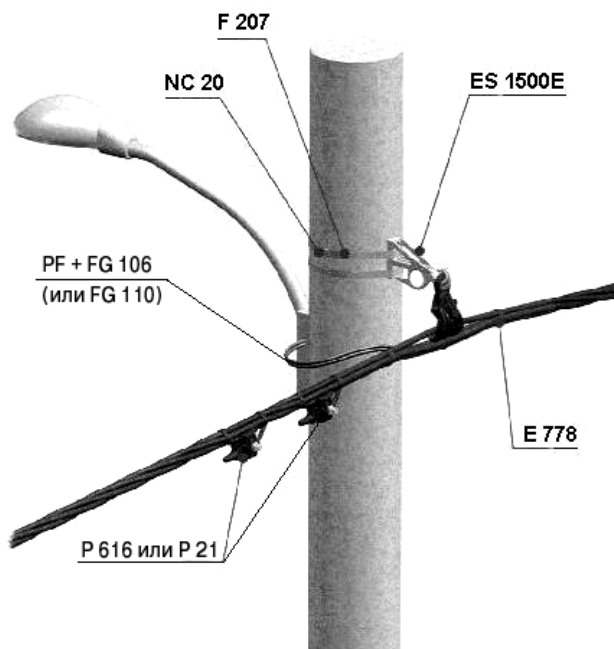
К линиям распределительных сетей НО, выполненных с применением СИП, возможно, подключение иллюминационных и рекламных установок. Для такого подключения требуется наличие соответствующе-го резерва пропускной способности линии. На улицах и магистралях с большим числом иллюминационных и световых рекламных установок, подключаемых к сети НО, следует предусматривать отдельную линию питания. СИП могут применяться для питания светильников, подвешиваемых на тросовых растяжках.

Для закрепления СИП на опорах НО используются анкерные кронштейны CS 10.3 и комплект промежуточной подвески ES 1500E, которые, в свою очередь, крепятся к стойкам опор лентой F 207 из нержавеющей стали и скрепами NC 20.

Диаметры посадочных мест для кронштейнов наиболее распространенных стоек НО следующие: 168 мм, 219 мм и 273 мм.

В каждой линии с применением СИП должна быть предусмотрена возможность подключения переносного защитного заземления. Для такого подключения на линии СИП устанавливается арматура: зажимы для замера напряжения и наложения заземления типа РС 481 (устанавливаются на каждую жилу) для сечений СИП от 16 до 150 мм² и комплект переносного защитного заземления MaT и M6D. Также данные зажимы и комплект защитного заземления используются при проведении измерений сопротивления петли "фаза-ноль".

Для защиты сети от КЗ в светильниках необходимо устанавливать в цепь фазного зарядного провода каждого светильника ограничитель мощности (ОМ). Ограничитель мощности состоит из корпуса PF под провода сечением 1,5–4мм² и предохранителя FG 106 (сила тока 6 А) или FG 110 (сила тока 10 А).



Подключение к СИП светильника наружного освещения

P 21 или P616 – зажимы для уличного освещения и ввода в дом – 2 шт.
 ES 1500E – комплект промежуточной подвески – 1 шт.
 E 778 – ремешок – 3 шт.
 F 207 – лента крепления – 2 метра
 NC 20 – скрепа для фиксации ленты – 2 шт.
 PF + FG 106(или FG 110) – корпус предохранителя со съёмным предохранителем – 1 шт.

Примечание:

Для заземления корпуса светильника необходимо добавить еще один зажим P 616 или P 21 – 1 шт. Зажимы P 71 и P 72 также предназначены для уличного освещения.

Эти зажимы допускают многократное подключение со стороны ответвления.

Зажим P 72 предназначен для двух ответвлений из одной точки.

Для подключения трех и более светильников целесообразно применять зажим P 74 предназначенный для четырех ответвлений из одной точки.



До настоящего времени не был решен вопрос о подвеске СИП, предусмотренной п. 6.3.35 ПУЭ, в существующих, специфичных только для установок НО систем центрального «тросового» размещения светильников, широко используемых в районах старой, сложившейся застройки городов, на улицах и городах с высокорослыми развесистыми деревьями и др.

Для этой цели фирмой НИЛЕД впервые разработан специальный комплект промежуточной подвески CS 2, состоящий из накладного типа подвески на трос с поддерживающим зажимом PS 1500+LM-E для СИП, а также анкерный центральный подвес-планку CS 1, для крепления одного или двух анкерных зажимов.

При тросовом подвесе светильников их распределительная электрическая сеть с использованием СИП-2 и разработанных новых промежуточных и анкерных устройств размещается в непосредственной близости от светильников.

Анкерные центровые подвесы-планки CS 1 рекомендуется монтировать через каждые 10 пролетов, но не более, чем через 0,5 км, а также в начале и конце линии. Положение анкерных подвесов-планок на тросу фиксируется с помощью дополнительных стяжек.

Перечень линейной арматуры на 1 км линии наружного освещения с СИП-2 (3х35+54,6).

№ п/п	Наименование НИЛЕД	Кол-во на 1 км
1	Анкерный зажим РА 1500 или РАС 1500	12
2	Кронштейн для анкерного зажима CS 10.3	12
3	Комплект промежуточной подвески ES 1500E	18
4	Зажим сетевой Р 70 для ответвления магистральных СИП	8
5	Зажим ответвительный Р 72 для наложения повторного заземления	8
6	Зажим ответвительный для уличного освещения Р 21 или Р 616	75
7	Ремешок Е 778	75
8	Лента бандажная F 207	60 м
9	Скрепа NC 20 для фиксации ленты F 207 на анкерных и промежуточных опорах	60
10	Зажим прессуемый MJPT 35 для токопроводящих жил сечением 35 мм ²	3
11	Зажим прессуемый MJPT 54,6N нулевой жилы сечением 54,6 мм ²	1
12	Колпачки герметичные CE 25-150 сечение 25-150 мм ²	4
13	Изолированный наконечник CPTAUR 54,6 жилы сечением 54,6 мм ²	1
14	Изолированный наконечник CPTAUR 35 для токопроводящих жил сечением 35 мм ²	3
15	Зажим РС 481 для замера напряжения и наложения защитного заземления	8

РАЗДЕЛ 5.

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ МОНТАЖА САМОНЕСУЩИХ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПРОВОДОВ НА ВЛ 0,4 кВ

Монтаж самонесущих изолированных проводов (СИП) должен осуществляться в соответствии с технологическими картами или инструкциями. Особенностью выполнения монтажа является раскатка СИП с применением раскаточных роликов и каната-лидера. Такая технология обеспечивает защиту СИП от механических повреждений при производстве работ, а также является основным из условий сохранения высоких эксплуатационных качеств ВЛИ в течение всего срока службы.

В разделе приводится описание порядка выполнения работ по раскатке, креплению на опорах, стенах зданий и сооружениях, с применением изолированных проводов СИП-2 (старое название СИП 2А).

Рекомендации могут быть использованы инженерно-техническими специалистами, мастерами и электролинейщиками организаций, акционерных обществ и фирм, выполняющих проектирование, строительство и эксплуатацию воздушных линий электропередач напряжением 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами.

Глава 1. Общие положения

Монтаж СИП рекомендуется производить с соблюдением технологий, приведенных в действующих технических и методических документах, с применением специальной линейной арматуры, механизмов, приспособлений и инструмента, при температуре окружающего воздуха не ниже минус 20° С. При этом необходимо соблюдать следующие основные требования:

- тщательно подготовить трассу ВЛ, выполнить расчистку просеки, удалив деревья или крупные ветви, мешающие установке опор, раскатке и регулировке проводов;
- при сооружении ВЛ взамен пришедшей в негодность по той же трассе конструкции старой линии должны быть демонтированы до начала установки новых опор;
- принять меры для исключения повреждения изолирующего покрытия проводов при их раскатке и регулировке, исключить касание земли, бетонных и металлических конструкций, крупных ветвей деревьев;
- раскатку проводов производить под тяжением;
- монтаж проводов рекомендуется поручать специально обученным бригадам строительно-монтажных или эксплуатационных организаций;
- строго соблюдать монтажные усилия и стрелы провеса при регулировке проводов, не допускать перетяжку проводов.

Подготовительные работы

- 1.1. До начала сооружения линии должны быть выполнены следующие работы:
 - подготовлена трасса ВЛИ;
 - собраны и установлены в проектное положение опоры;
 - выполнено устройство защит на переходах через инженерные сооружения;
 - на вводах в здания установлена необходимая арматура для анкерного крепления проводов вводов;
 - доставлены на трассу барабаны с СИП и механизмы для их раскатки.
- 1.2. Монтажные работы рекомендуется выполнять бригаде в следующем составе:
 - электролинейщик 5 разряда (бригадир);
 - электролинейщик 4 разряда – 1 человек;
 - электролинейщик 3 разряда – 2 человека;
 - шофер 5 разряда – 1 человек.
- 1.3. Все электролинейщики должны быть оснащены:
 - строительной каской по ГОСТ 12.4.087–84;
 - предохранительным поясом по ГОСТ 12.4.089–86;
 - монтерскими лазами по ТУ 34–09–10129–89;
 - рукавицами по ГОСТ 12.4.010–75.

Глава 2. Транспортировка СИП

- 2.1. Барабаны должны храниться и транспортироваться в вертикальном положении.
- 2.2. Барабаны с проводом нельзя бросать при разгрузке из транспортных средств.
- 2.3. При перемещении барабанов с СИП следует избегать контактов с острыми предметами, например, когда используется вилочный погрузчик.
- 2.4. При резке жил проводников или жгута в целом рекомендуется использовать секторные ножницы С 32.
- 2.5. После разрезания на свободные концы жгута СИП следует наложить хомуты Е 778 или электрическую изоляционную ленту, чтобы предотвратить дальнейшее его раскручивание или ослабление.
- 2.6. Не следует удалять обшивку с барабана прежде, чем он будет установлен для раскатки СИП.
- 2.7. При перемещении барабана по земле следует катить его в направлении, обозначенном

стрелкой на боковой стороне барабана. При раскатке СИП с барабана направление его вращения должно быть противоположным.

- 2.8. Не следует хранить барабаны на мокрой почве, в песчаных или влажных местах.
- 2.9. Не следует сбрасывать СИП на землю, а затем поднимать его и закладывать в ролик, раскатка СИП осуществляется с барабана.

Глава 3. Раскатка СИП в анкерном пролёте

3.1. Технология раскатки СИП предусматривает следующие виды работ:

- установка барабана;
- установка механизма для раскатки СИП у анкерной опоры;
- раскатка каната–лидера по роликам;
- связь между тросом и СИП;
- раскатка СИП;
- натяжение и закрепление СИП в анкерном пролёте;
- регулировка СИП;
- установка зажима подвески на несущей нулевой жиле.

3.2. Установка барабана

Предпочтительно, чтобы барабан был расположен вблизи опоры, на которой производится окончательная регулировка стрел провеса и тяжения. Барабан устанавливается на расстоянии от опоры равном, по меньшей мере, высоте опоры от поверхности земли. Раскатку производят без рывков под тяжением. Во время раскатки, СИП не должен касаться земли, металлических и бетонных конструкций.

3.3. Установка механизма для раскатки СИП на анкерной опоре

До начала работ по раскатке СИП следует на расстоянии 10–15 м от анкерной опоры подготовить площадку, установить и надежно закрепить на ней раскаточное устройство (колесно–кабельный транспортер или кабельные домкраты). Подкатить к раскаточному устройству барабан с СИП, подготовить комплект раскаточных роликов, перемотать из бухты на металлическую катушку канат–лидер. Канат–лидер из синтетических волокон диаметром 10мм и длиной 30–50м предназначен для раскатки СИП вручную; канат из синтетических волокон диаметром 12мм и длиной 300м и более, предназначен для раскатки с применением механизмов.

3.4 Раскатка канат–лидера по роликам

Бригада разделяется на два звена. Первое звено в составе двух электролинейщиков готовит к раскатке барабан с СИП. Второе звено в составе трех электролинейщиков готовит механизм для раскатки СИП (бензиновый двигатель, машина или другой аналогичный механизм) и производит раскатку каната–лидера с одновременной подвеской монтажных роликов RT 2 и промежуточной подвески ES 1500E на опорах монтируемого участка ВЛИ. Подъем каната–лидера, и установка роликов с промежуточной подвеской производятся по мере продвижения вдоль анкерного пролета от механизма раскатки к барабану с СИП.

Крепление промежуточной подвески ES 1500E к опорам производится при помощи металлической ленты F207 и скрепы NC20; если в опоре

есть технологическое отверстие, то промежуточная подвеска может крепиться на болт. Ролики RT 2 крепятся за отверстие в кронштейне промежуточной подвески ES 1500E.

Состав комплекта и количество раскаточных роликов типа RT 5 и RT 2, зависят от числа промежуточных, анкерных, угловых анкерных и других сложных опор в анкерном пролёте.



Рис. 5.1.
Ролик RT2



Рис. 5.2.
Промежуточная подвеска ES1500E

Ролики крепятся на опорах таким образом, чтобы ось жгута СИП была на уровне лодочки поддерживающего зажима. Это делается для снижения усилий на зажимы при перекладке и во избежание неправильной регулировки зажимов на угловых промежуточных опорах. Ролики для раскатки RT 5, крепятся прямо на стойках опор при помощи устройства крепления с ремнём. Ролики RT 5 применяются, главным образом, на анкерных и других сложных опорах. Ролики RT 2 крепятся за отверстие в кронштейне промежуточной подвески ES 1500E, при этом значительно сокращается время раскатки СИП. Ролики RT2 применяются, в основном, на промежуточных опорах. Комплект промежуточной подвески ES 1500E фирмы НИЛЕД, рассчитан на механические усилия, применяемые при раскатке.

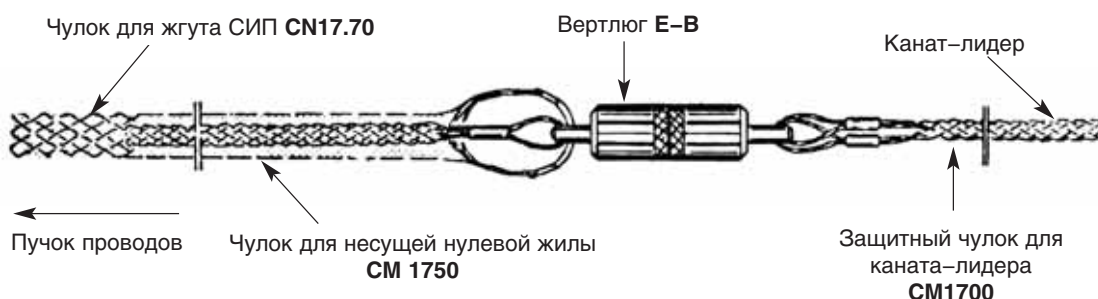


Рис. 5.3. Комплект для раскатки СИП EdR70

3.5. Связь между тросом-лидером и СИП

По окончании раскатки каната-лидера производится связь между СИП и канатом-лидером посредством металлического чулка CM1700, металлического чулка CM1750 для несущей нулевой жилы СИП, вертлюга E-B и синтетического чулка CN охватывающего жгут целиком (рис. 5.3). При этом один электролинейщик сжимает чулок, увеличивая диаметр чулка, а другой – вставляет в него свободный конец СИП. После освобождения от сжимающего усилия раскаточный чулок плотно охватывает конец пучка СИП. Для более надежного соединения чулка с жилами накладывают два бандаж из изоляционной ленты. К грузовому кольцу чулка крепят канат-лидер и проверяют надежность выполненного соединения. Информация о комплекте для раскатки СИП находится в разделе 2 глава 12.

3.6. Раскатка

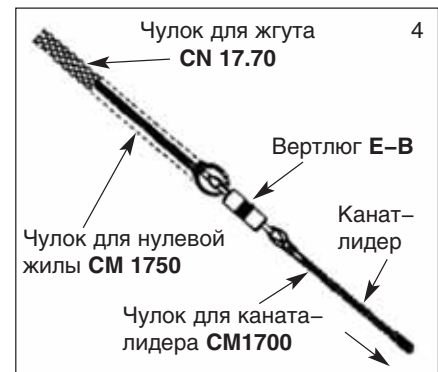
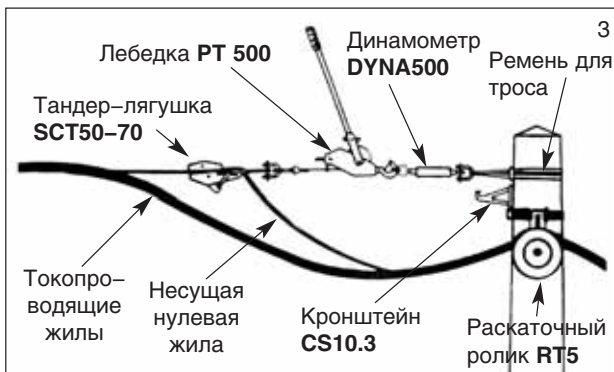
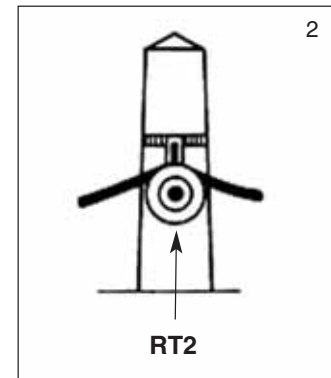
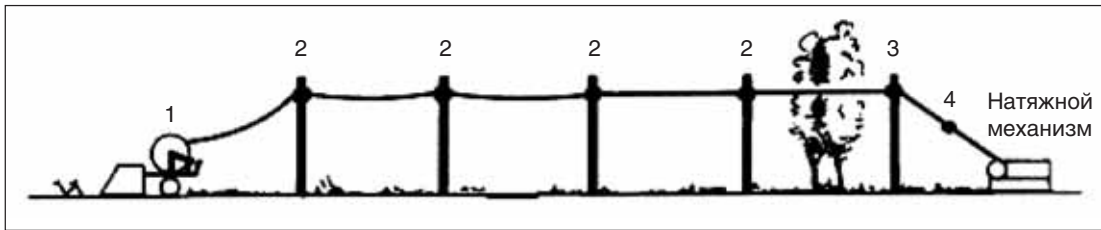
Раскатка вручную

Раскатка СИП сечением токопроводящей жилы сечением до 50 мм² может осуществляться вручную на ограниченных участках ВЛИ (до 100 м) и пролётами до 50 м.

Механическая раскатка

После проверки готовности к раскатке СИП дается команда на запуск двигателя раскаточного механизма. Обязанности между членами бригады распределяются следующим образом: один электролинейщик на линии регулирует работу бензомоторного двигателя и следит за равномерностью намотки каната-лидера на катушку раскаточного механизма, другой – следит за плавностью вращения барабана с СИП, остальные наблюдают за прохождением узла соединения каната-лидера с СИП через раскаточные ролики. В случае необходимости команды об остановке раскатки передаются электролинейщику, находящемуся у раскаточного механизма.

Процесс раскатки продолжается до тех пор, пока весь канат-лидер не навяжется на металлическую катушку раскаточного механизма, а узел соединения каната с раскаточным чулком не приблизится вплотную к катушке. Бензомоторный двигатель останавливают, СИП прикрепляют к анкерной опоре капроновым тросом или временным анкером, после чего освобождают от чулка канат-лидер, а затем СИП. В конце раскатки, когда СИП прошел пос-



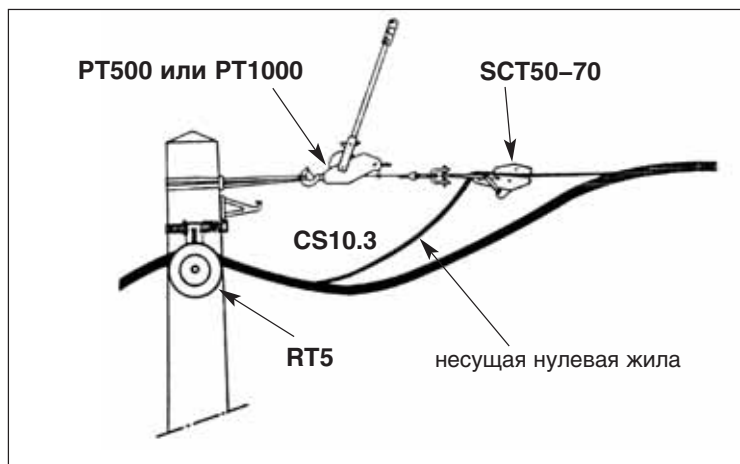
ледный ролик, необходимо оставить свободный конец жгута длиной, достаточной для электрического соединения проводов. С целью беспрепятственного прохождения всего СИП через ролики, особенно на первой и на угловых опорах, следует внимательно и осторожно выполнять все технологические операции. В процессе раскатки не допускается трение СИП о поверхность земли, металлические и железобетонные элементы опор, зданий и сооружений. Скорость раскатки СИП не должна превышать 5 км/ч.

3.7. Натяжение и закрепление СИП в анкерном пролёте

В процессе натяжения и закрепления СИП в анкерном пролете выполняют установку анкерного зажима и закрепление СИП на первой анкерной опоре, натяжение СИП и закрепление его на второй анкерной опоре, закрепление СИП на промежуточных опорах. По монтажным таблицам в зависимости от температуры окружающего воздуха, марки, сечения СИП и расстояния опор в анкерном пролёте определяют величину усилия, с которым будет натягиваться несущая нулевая жила СИП. Допускается натягивать СИП с усилием, превышающим проектное значение не более чем на 5 %, учитывая удлинение СИП через несколько часов после окончания монтажа за счет освобождения от деформаций, возникших при намотке и хранении на барабане.

Визуально (по стрелам провеса) оценивают качество натяжки СИП в анкерном пролете, после чего провод, как правило, до начала следующей смены, оставляют "отвисеться".

Регулировку стрел провеса выполняют следующим образом:



- Устанавливают анкерный зажим РА 1500 на несущую нулевую жилу на концевой (анкерной) опоре. На жгут в месте около анкерного зажима накладывают пластиковый стяжной хомут Е 778 для предотвращения раскручивания жгута.
- Подвешивают зажим на кронштейн концевой опоры CS 10.3 .
- Одновременно сматывают излишки СИП на барабан.
- Устанавливают на несущую нулевую жилу, как можно дальше в пролет, монтажный зажим SCT 50–70 и прикрепляют к нему динамометр и ручную лебедку РТ 500, предварительно закрепленную на первой опоре линии.
- Натягивают СИП ручной лебедки РТ 500, при этом усилие контролируют с помощью динамометра.
- Закрепляют зажим на кронштейне и устанавливают его на несущую нулевую жилу.
- Удаляют ручную лебедку РТ 500.
- Стяжным хомутом Е 778 связать жилы вместе.

3.8. Регулировка СИП

Измерение усилия в проводе осуществляется динамометром. Несоблюдение этого требования может привести к нарушению габаритов СИП или возникновению недопустимых нагрузок и воздействий на опоры ВЛИ.

Подвеска СИП осуществляется с помощью крепежной арматуры, которая закрепляется только на несущую нулевую жилу (для магистральных СИП). В расчетах подвески СИП учитываются следующие климатические модели нагрузок рассчитанные по нормам применяемым в России:

1. Температура +40°C, ветер и гололед отсутствуют.
2. Температура –40°C, ветер и гололед отсутствуют.
3. Провода покрыты гололедом, температура –5°C, ветер отсутствует.
4. Скоростной напор ветра 26,5 даН/м² температура –5°C, гололед отсутствует.
5. Провода покрыты гололедом, температура –5°C, скоростной напор ветра 6,65 даН/м²

Какими бы ни были климатические условия (скоростные напоры ветра, температура, наличие снега, гололедно–изморозовые отложения), усилие, прикладываемое к несущей нулевой жиле СИП не должно превышать 700 даН.

Тяжение при подвеске СИП на опорах ВЛИ 0,4 кВ определяется по графикам (монтажным таблицам) в зависимости от длины пролета и расчетных параметров.

Пример выполнения работы:

Регулировка выполняется на участке ВЛИ длиной 150 м, состоящий из одного, двух или трех пролетов длиной до 50 м, ограниченных опорами анкерного типа. Натягивающее устройство крепится на вершине конечной опоры анкерного типа. Для регулировки СИП и установки зажима крепления на несущую нулевую жилу выполняют следующие действия:

- натягивают СИП до требуемого значения натяжения, измеряемого динамометром;
- отмечают место крепления на несущей нулевой жиле;
- устанавливают концевой зажим;
- устанавливают дополнительное тяжение, обеспечивающее крепления зажима к подвеске;
- ослабляют и снимают приспособление для натяжения;
- отрезают провода, оставляя концы требуемой длины;
- снимают раскаточный ролик.

Приспособление для натяжения, устанавливаемое на земле

Это приспособление необходимо устанавливать и убирать, увеличивая натяжение СИП на вершине конечной опоры, обеспечивающее установку зажима крепления на несущей нулевой жиле СИП.

Перерегулировка

После того, как осуществлена раскатка СИП по всей длине ВЛИ и выполнено первое анкерное крепление, СИП поддерживается при помощи натягивающего устройства, установленного на земле в конце ВЛИ.

Регулировка первого участка

Регулировка первого участка осуществляется с помощью анкерного крепления. Эта операция требует установки на двойном кронштейне направляющего ролика параллельно раскаточному.

Регулировка остальных участков ВЛИ

На остальных участках ВЛИ регулировка выполняется аналогично схеме, описанной выше. Последнее крепление регулируется аналогично случаю с единственным пролетом. Для регулировки СИП и установки зажима крепления на несущую нулевую жилу выполняют следующие действия:

1. действуют одновременно двумя приспособлениями для натяжения (одно в конце ВЛИ, другое – на двойном кронштейне), одновременно регулируют первый пролет и необходимую "мягкость" крепления;
2. отмечают положение натяжного зажима;
3. устанавливают натяжной зажим;
4. создают дополнительное натяжение и прикрепляют зажим к кронштейну;
5. ослабляют и снимают приспособление для натяжения.

Глава 4. Средства механизации, приспособления, инструмент (раскатка СИП пролёт 500 м)

Вид работ	Наименование средств механизации, приспособлений, инструментов	Количество, штук
Установка барабана с СИП на раскаточное устройство	Колесно–кабельный транспортер УКТ–ЗОА–ГПИ.	1
	Домкрат кабельный ДК–З*	2
Снятие обшивки с барабана	Лом строительный ДН–24**	1
	Лом монтажный ЛМ–20	1
	Лом–гвоздодер ЛГ–20	1
	Молоток слесарный	2

Глава 4. Средства механизации, приспособления, инструмент (раскатка СИП пролёт 500 м)

Вид работ	Наименование средств механизации, приспособлений, инструментов	Количество, штук
Установка на анкерной опоре механизма для раскатки СИП	Ролик монтажный для установки на анкерной опоре RT 5	1
	Катушка металлическая	1
	Канат–лидер Ø =10...12 мм	500 м
	Мотор бензиновый*	1
Раскатка каната–лидера с подвеской монтажных роликов	Ролик монтажный для установки на анкерной опоре RT 5	1 (не менее)
Раскатка СИП в анкерном пролете длиной 500 м	Ролик монтажный RT 2	8
	Ролик монтажный для установки на анкерной опоре RT 5	1
	Ком–т промежуточной подвески ES 1500E	8
	Лента металлическая F 207	20 м
	Скрепа NC20*	20
	Чулок для несущего провода CM 1750*	1
	Чулок для жгута проводов CN 17.70*	1
	Вертлюг E–B	1
Канат из синтетических волокон Ø =10 мм	1	
Натяжение СИП в анкерном пролёте	Натяжное устройство SCT 50–70	2
	Ручная лебедка PT 500*	2
	Динамометр Дупа 500*	1
	Временный анкер*	1
	Ножницы для резки СИП С 32	1
Установка анкерных и поддерживающих зажимов в анкерном пролете длиной 500 м	Кронштейн анкерный CS 10.3	2
	Зажим анкерный PA 1500	2
	Ком–т промежуточной подвески ES 1500E	8
	Клинья отделительные E 894*	1

Примечание: * – Возможен вариант замены.

Глава 5. Инструмент для монтажа и раскатки СИП

**ПЕРЕЧЕНЬ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ И ИНСТРУМЕНТА
ДЛЯ МОНТАЖА И РЕМОНТА СИП**

Гидравлический ручной пресс HT 50

Обеспечивает сжатие шестигранной матрицей изолированных зажимов и наконечников типов MJPB, MJPT, CPTAUR

Матрицы E140/E173, E215 для гидравлического пресса HT 50

Для зажимов и наконечников сечением от 4мм² до 70 мм² –E140/E173.

Для зажимов и наконечников сечением от 95мм² до 150 мм² – E215.

Ключ гаечный торцевой CL13 Click, CL10 Click

(с шестигранной головкой 13 или 10 мм)

Для ответвительных зажимов типа: P 616, P 645, P 70, P 21, P 71 , PR 151+BI и т.д.

Секторные ножницы С 32

Инструмент с зубчато–реечным приводом для резки провода (диаметром 35мм).

Металлическая лента F 207

Лента F 207 служит для крепления кронштейнов типа CS 10.3, и комплекта промежуточной подвески типа ES 1500E к опорам линий электропередачи.

Скрепка соединительная NC 20

Скрепка соединительная, предназначена для фиксации металлической ленты F 207 на анкерных и промежуточных опорах.

Инструмент CVF

Предназначен для натяжения металлической ленты F 207.

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ РАСКАТКИ И НАТЯЖЕНИЯ СИП

Чулок для несущей нулевой жилы CM 1750 сечением 35–70 мм²

Вертлюг E–B

Чулок CN 17.35 для жгута СИП 3x35+54,6; 3x50+54,6; 3x70+54,6

Ролик раскаточный RT 5

Крепится на опорах при помощи ремня.

Ролик раскаточный RT 2

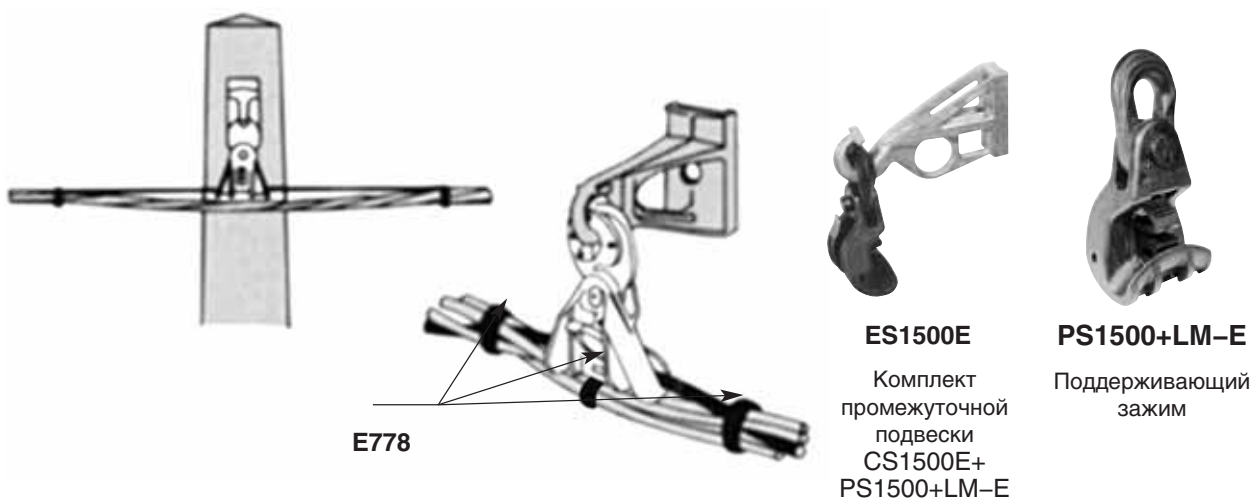
Крепится за отверстие в промежуточной подвеске ES 1500.E, значительно сокращая время раскатки СИП.

Натяжное устройство для несущей нулевой жилы СИП SCT 50–70.

Ручная лебедка PT 500.

Глава 6. Установка зажима подвески на несущую нулевую жилу

Установка поддерживающего зажима ES 1500E на несущую нулевую жилу осуществляется вручную, монтажный инструмент при этом не требуется. Необходимо отделить несущую нулевую жилу от токопроводящих жил, используя отделительные клинья E 894. Несущую нулевую жилу вложить в углубление поддерживающего зажима и закрепить провод в зажиме, нажимая с двух сторон на фиксатор. Проверить положение токопроводящих жил: они должны находиться под подвесным зажимом или перед ним. Скрепить провода стяжными хомутами E 778 на расстоянии примерно 15 см по обе стороны от зажима. Вставить стяжной хомут E778 в отверстие в поддерживающем зажиме и скрепить провода под зажимом.



Глава 7. Установка анкерных зажимов на магистралях ВЛИ.

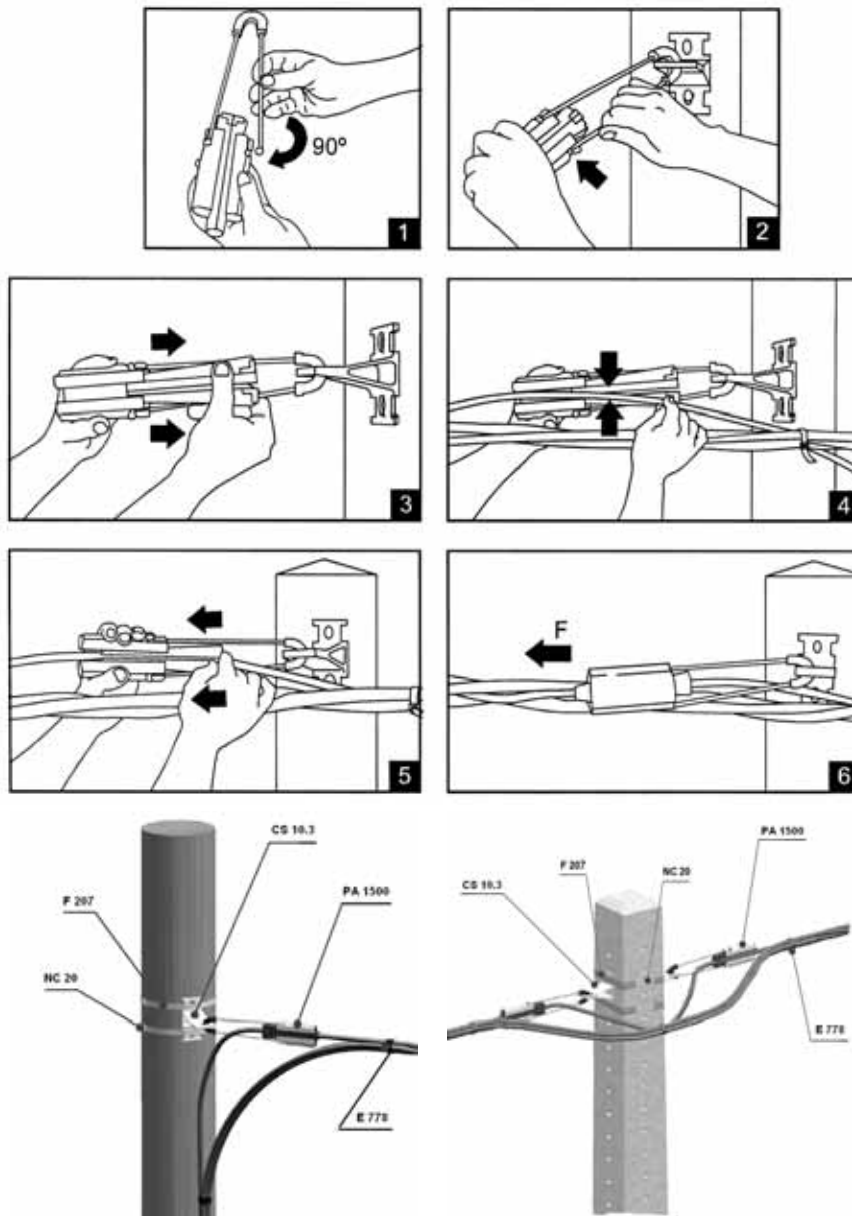
Анкерный зажим для СИП с изолированной несущей нулевой жилой.

Корпус зажима должен быть устойчив к коррозии и выполнен из алюминиевого сплава.

Наименование зажима	Сечение мм ²	Разрушающая нагрузка (даН)
DN 35	25–35	1000
PA 1500	50–54,6–70	1500
PA 2200	80–95	2200



***Анкерный кронштейн CS 10.3 Разрушающая нагрузка 1500 даН**



Глава 8. Установка ответвительных анкерных зажимов.

Анкерный зажим для ответвления от магистрали к вводам.

Наименование зажима	Сечение, мм ² мин.	Сечение, мм ² макс.
DN123	2 x 6	4 x 25

Монтаж ответвлений от СИП магистрали к вводам в здание выполняют два электролинейщика. С бухты или катушки вручную отматывают СИП ответвления между опорой и зданием.

Устанавливают анкерный зажим, поднимают провод на опору и навешивают анкерный зажим на крюк опоры или кронштейн СА 16.

Другой электролинейщик поднимается к крюку или кронштейну СА 16, установленному на стене здания, натягивает провод ответвления, отмечает на нем место крепления второго анкерного зажима. Замерив расстояние от крюка или кронштейна до места соединения проводов ответвления с внутренней проводкой, электролинейщик секторными ножницами отрезает провод от бухты, устанавливает анкерный зажим и закрепляет на стене здания. Схема установки анкерного зажима ответвления типа DN 123 на стене дома приведена на рисунке. На СИП накладываются стяжные хомуты Е 778, располагая их с обеих сторон анкерного зажима. Свободные торцы изолированных жил защищают колпачками СЕ 6.35 во избежание попадания влаги внутрь жилы.

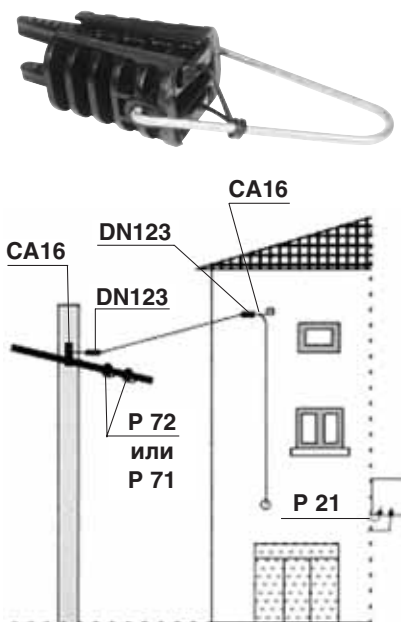


Рис.
Пример выполнения ответвления на опоре с применением СИП-4 2х16

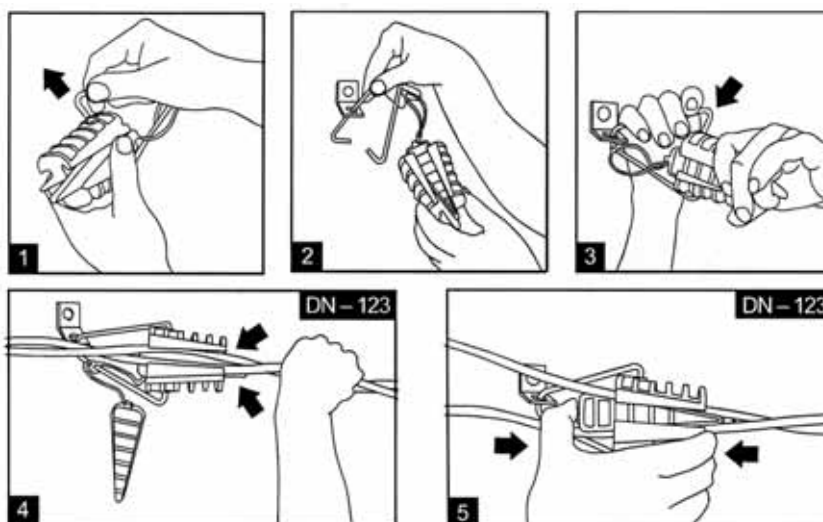


Рис. Установка анкерного зажима на стене дома.

1. Снимают с корпуса зажима металлическую петлю.
2. Закрепляют петлю на кронштейне или крюке, установленном на стене здания.
3. Петлю снова устанавливают на корпусе зажима.
4. Удаляют из корпуса зажима клин, в свободное пространство корпуса вставляют жилы ответвления (две или четыре).
5. Устанавливают клин между жилами и корпусом зажима.

Монтаж СИП по стенам зданий и сооружениям при помощи натяжных зажимов осуществляют аналогично монтажу СИП по опорам ВЛИ.

Глава 9. Установка анкерных кронштейнов.

Наименование	Применение
CS10.3 CA 2000	Крепление СИП по опорам и стенам зданий. Анкерный кронштейн для магистральных и ответвительных анкерных зажимов. Крепление осуществляется с помощью двух или одного болта диаметром 14 мм или металлической ленты F 207 или F 107.
CB600	Крепление СИП по стенам зданий. Крепление анкерного кронштейна осуществляется в двух точках с помощью болтов диаметром 16 мм. Возможна поставка стяжных болтов с дюбелем VQ12.70+CH12.80
CT600	Крепление СИП по стенам зданий. Крепление анкерного кронштейна осуществляется в трех точках с помощью болтов диаметром 16 мм. Возможна поставка стяжных болтов с дюбелем VQ12.70+CH12.80
CA 16	Крепление СИП по опорам и стенам зданий. Анкерный кронштейн для ответвления от магистрали анкерных зажимов к вводам. Крепление осуществляется с помощью одного болта диаметром 8 или 10 мм или металлической лентой F 207 или F 107.
CF 16	Крепление СИП по опорам. Анкерный крюк для магистральных, ответвительных анкерных зажимов, а также для поддерживающих зажимов. Крепление осуществляется с помощью металлической ленты F 207 или F 107.
В 16, В 20	Крепление СИП по опорам. Применяются для крепления анкерных или поддерживающих зажимов на железобетонных, металлических или деревянных опорах с технологичными отверстиями.



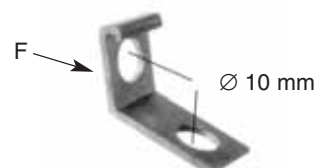
**CS10.3
CA 2000**



CB600



CT600



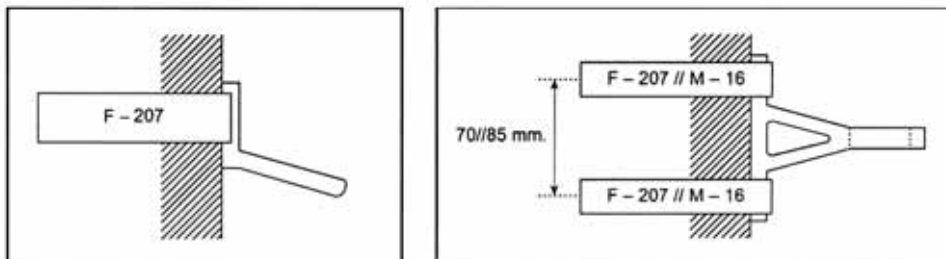
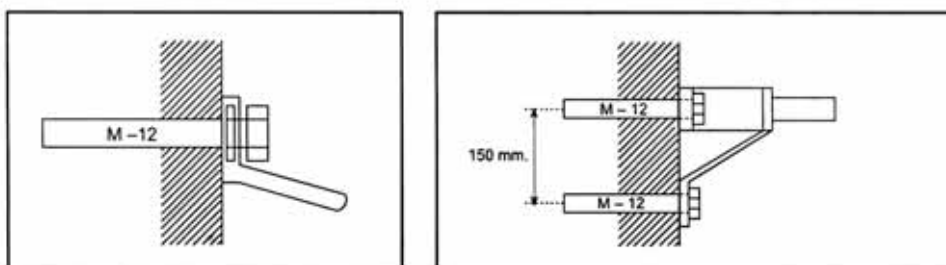
CA16



CF 16



В 16

Крепление кронштейна к опоре**Крепление кронштейна к стене здания****Кронштейны для анкерных зажимов****Глава 10. Монтаж герметичных зажимов с прокалыванием изоляции****Установка ответвительных зажимов**

Присоединение ответвлений с применением СИП выполняют с помощью специальных ответвительных зажимов. Схемы установки ответвительных зажимов приведены на рисунке.

Выбор необходимой арматуры производят по проекту на монтаж ВЛИ.

Соединение смонтированных проводов на опоре выполняет, как правило, один электролинейщик.

Перед установкой зажима из СИП магистрали с помощью отделительных клиньев Е 894 выделяют токопроводящую жилу или несущую нулевую жилу.

Монтаж зажима происходит до момента срыва головки. Затяжка производится равномерно, без резких движений, без перекосов ключа.

Герметичные ответвительные зажимы с прокалыванием изоляции

Рис. Схема установки ответвительного зажима

проводников магистрали и ответвления.

Болты затягиваются до срыва калиброванных головок, выполненных из алюминиевого антикоррозионного сплава. Срывные головки из сплава позволяют использовать отечественные гаечные ключи и обеспечивают надежный контакт в широком диапазоне температур.

Предназначены для алюминиевых и медных проводов.



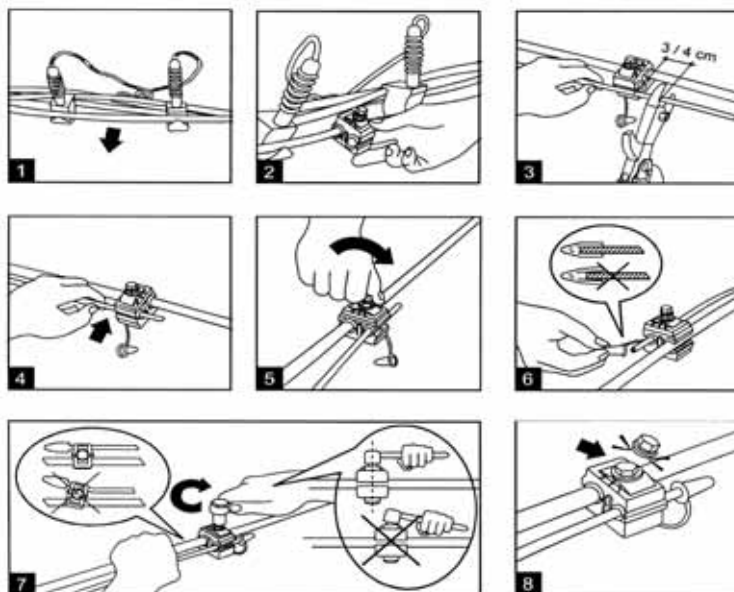
Наименование	Магистраль мм ²	Ответвление мм ²
P 616	6–150	1,5–16
P 645	6–150	4–35
P 70	25–150	25–95

Демонтаж возможен (вторичный монтаж не допускается)

Эти зажимы не требуют срезания пластмассы с корпуса, чтобы поместить в него магистральные и ответвительные провода. При затягивании болта зубцы контактных пластин прокалывают изоляцию проводника и создают отличный контакт. Оптимальное усилие затягивания срывной головки зажимов фирмы НИЛЕД гарантирует надежный контакт и не повреждает жилу.

При монтаже ответвлений с применением герметичных прокалывающих зажимов, изоляцию с проводов магистрали не удаляют. Не требуется специальный инструмент для поддержки зажима, не нужен динамометрический ключ, чтобы обеспечить нормированные значения усилия затяжки болтов зажимов, устанавливаемых на провода. При демонтаже прокалывающих зажимов места прокола изоляции СИП должны изолироваться изолирующей мастикой SCT 20 (см. Раздел №2).

Повторное применение герметичных зажимов с одним затягивающим болтом не допускается.



Ключ гаечный торцевой CL13 Click (с шестигранной головкой 13мм)

Предназначен для монтажа ответвительных зажимов типов P 616, P 645, P 70.



Пример выполнения ответвления на опоре с применением СИП-2 3x50+54,6 и СИП-4 4x16.

Глава 11. Монтаж влагозащищённых ответвительных зажимов

Ответвительные зажимы с прокалыванием изоляции на магистральной линии и с зачисткой на ответвлении.

Обеспечивают электрический контакт проводников прокалыванием изоляции на проводе магистрали и снятием изоляции с провода ответвления.

Наименование	Магистраль мм ²	Ответвление мм ²
P 21	10–25	1,5–35
P 61+BI	16–70	1,5–54
P 62 + BI	16–70	2x1,5–54
P 71	35–95	2,5/4–54
P 72	35–95	2x2,5/4–54
P 74	35–95	4x2,5/4–54
P 151+BI	35–150	6–95
PR 151+BI	35–150	35–150
PR 240+BI	50–150	70–240



P71

Допускается вторичный монтаж провода ответвления.

Примечание: для ответвления провода сечением 1,5 и 2,5 мм² необходимо сложить его вдвое до того как поместить внутрь клеммы зажима P 71 или P 72.

Ответвительные зажимы для ответвления от неизолированной несущей нулевой жилы, а также для ответвления от магистрали ВЛН и с зачисткой на ответвлении.

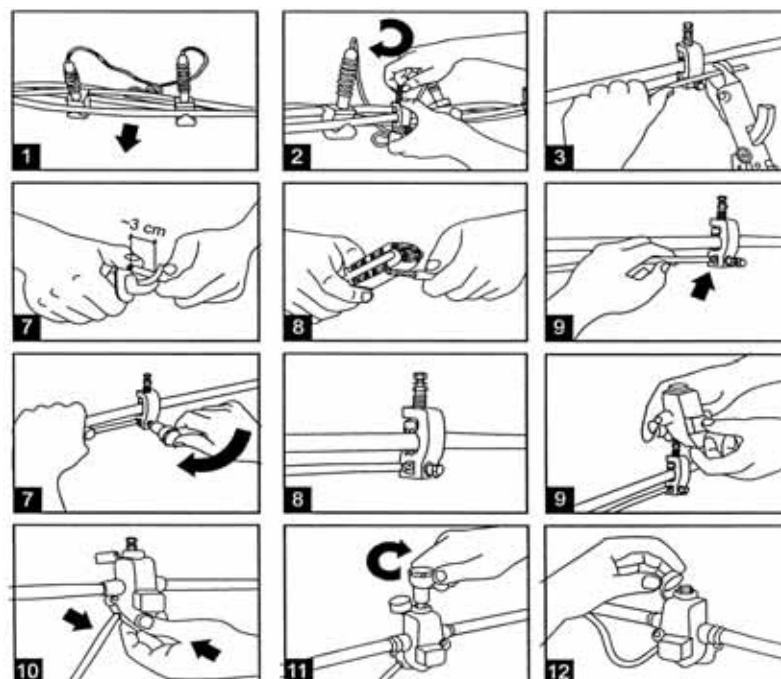
В верхней части зажима головка болта срывается, а в нижней – затягивается нормированным усилием. Предназначены для алюминиевых и медных проводов.

Наименование	Магистраль мм ²	Ответвление мм ²
CD 71+BI	35–95	4–54
CD 72+BI	35–95	4–54
CD 153N+BI	25–150	25–95



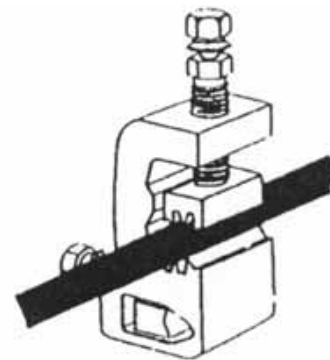
CD 71+BI

Допускается многократное подключение и отключение проводов ответвления.

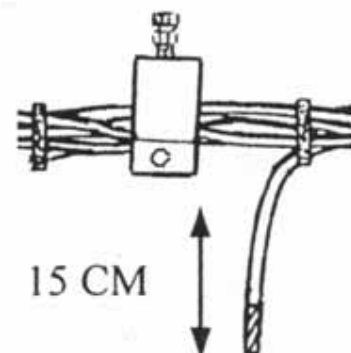


Монтаж влагозащищенных ответвительных зажимов

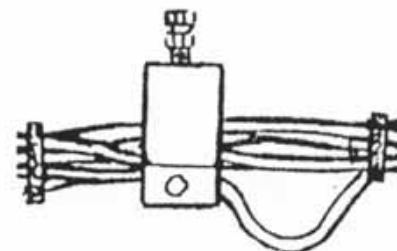
1. Выбрать место установки зажима на жгуте СИП. Отделить магистральную жилу при помощи клиньев Е 894.
2. Поместить в верхнюю часть зажима магистральную жилу и закрепить ее в зажиме без срыва калиброванной головки.
3. Зажим должен устанавливаться на жгут обязательно внутренней стороной.



4. Ответвительная жила не должна находиться в натянутом положении. Поэтому необходимо приложить ответвительную жилу к зажиму, добавить еще 15см и отрезать жилу.
5. Установить по обе стороны зажима стяжные хомуты Е 778.
6. Зачистить на 2см ответвительную жилу и обработать ее щеткой со смазкой.

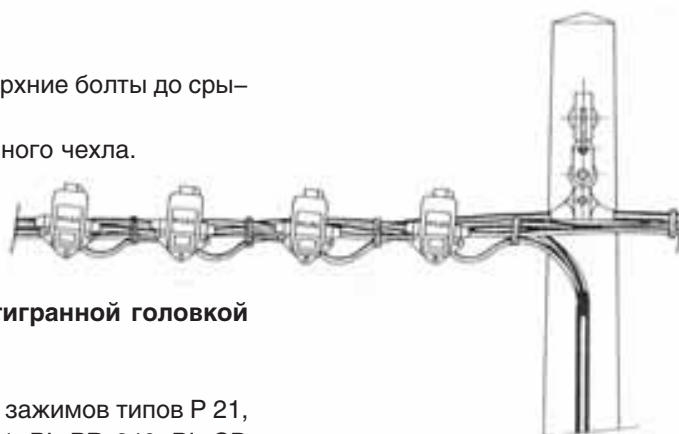


7. Установить ответвительную жилу в нижнюю часть зажима образовав петлю. Затянуть нижний болт зажима.
8. Установить влагозащищенный чехол на зажим.



9. Зажимы устанавливаются на расстоянии 20см друг от друга. Зафиксировать ответвительные жилы при помощи стяжных хомутов Е 778.

10. После установки всех зажимов, затянуть верхние болты до срыва калиброванной головки.
11. Закрыть зажим крышкой от влагозащищенного чехла.



Ключ гаечный торцевой CL10 Click (с шестигранной головкой 10 мм)

Предназначен для монтажа ответвительных зажимов типов Р 21, Р 61+ВІ, Р 62+ВІ, Р 71, Р 72, Р 151+ВІ, РR 151+ВІ, РR 240+ВІ, CD 71+ВІ, CD 72+ВІ, CD 153N+ВІ.

Внимание: монтаж осуществлять на отключенной линии.

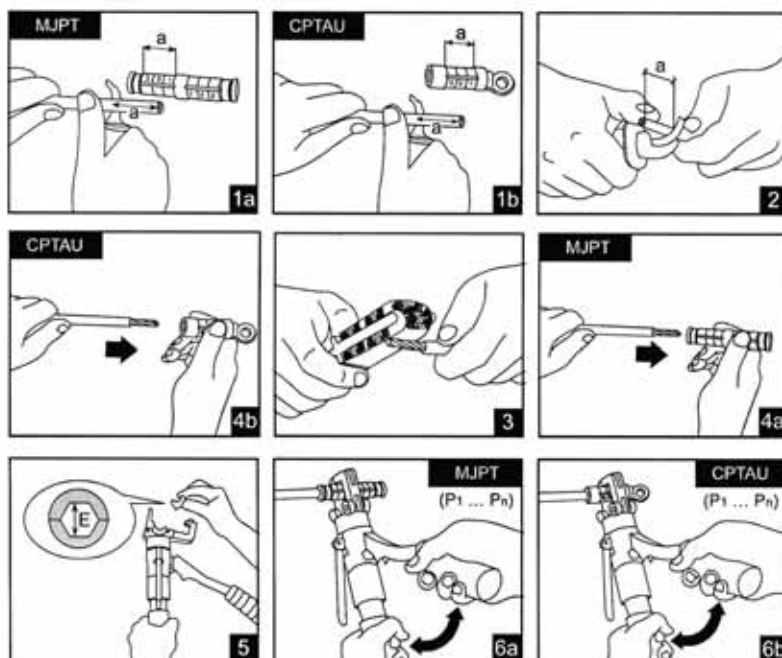
Глава 12. Монтаж герметичных зажимов и наконечников опрессованием.

Герметичные изолированные зажимы и наконечники

Зажимы типа MJPT сечение 16–150 мм²
 Зажимы типа MJPB сечение 4–35 мм²
 Зажимы типа CPTAUR сечение 16–150 мм²
 Предназначены для алюминиевых и медных проводов.



Примечание: наконечники CPTAUR адаптированы под отечественное электрооборудование.



Гидравлический ручной пресс НТ 50

Обеспечивает сжатие шестигранной матрицей изолированных зажимов и наконечников типов MJPB, MJPT, CPTAUR.

Матрицы для НТ 50

Для гильз и наконечников сечением от 4 мм² до 70 мм² – E140/E173

Для гильз и наконечников сечением от 95 мм² до 150 мм² – E215

Механический ручной пресс R 22

Обеспечивает сжатие шестигранной матрицей изолированных зажимов и наконечников типов MJPB, MJPT, CPTAUR.

Матрицы для R 22

Для гильз и наконечников сечением от 4 мм² до 25 мм² – E 22/140

Для гильз и наконечников сечением от 35 мм² до 70 мм² – E 22/173

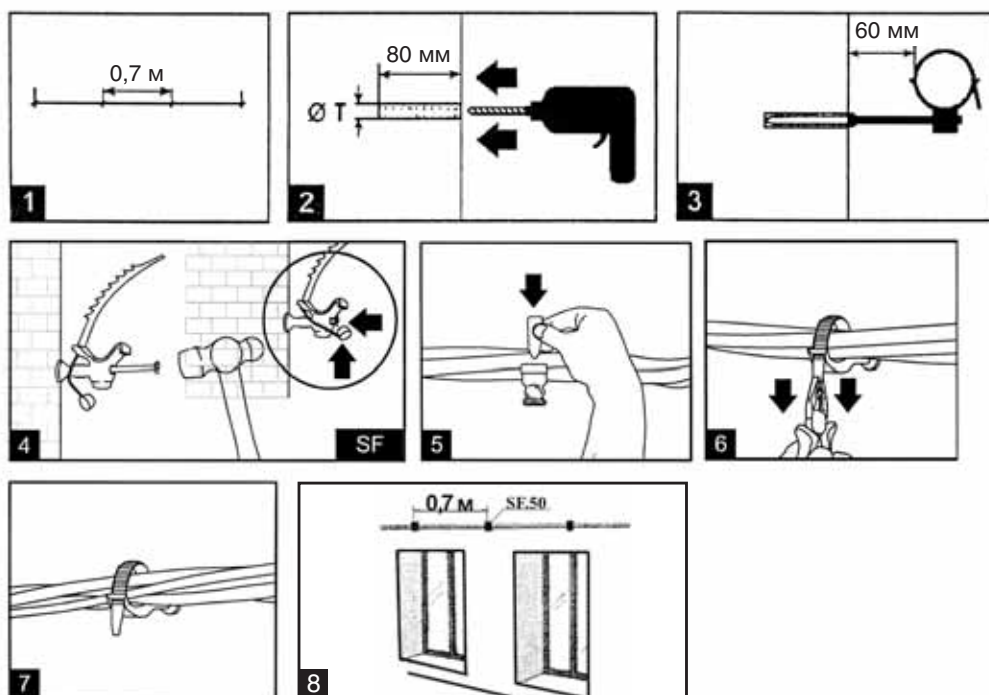
Для гильз и наконечников сечением от 95 мм² до 150 мм² – E 22/215

Глава 13. Установка фасадных креплений.

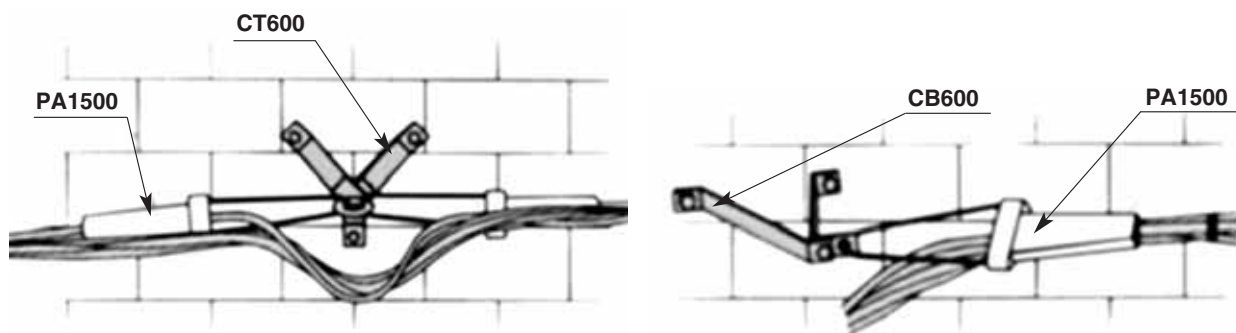
Осуществляется в соответствии с требованиями ПУЭ ВЛИ до 1 КВ. Используются для прокладки СИП по фасадам зданий. Подходят для всех сечений СИП. Расстояние между креплениями 70 см.

Фасадные крепления

Наименование	Расстояние от стены, мм	Диаметр жгута провода, мм
SF 50	60	18–55



Глава 14. Монтаж СИП по фасадам зданий при помощи натяжных зажимов.



Глава 15. Монтаж ограничителя мощности (PF+FG).

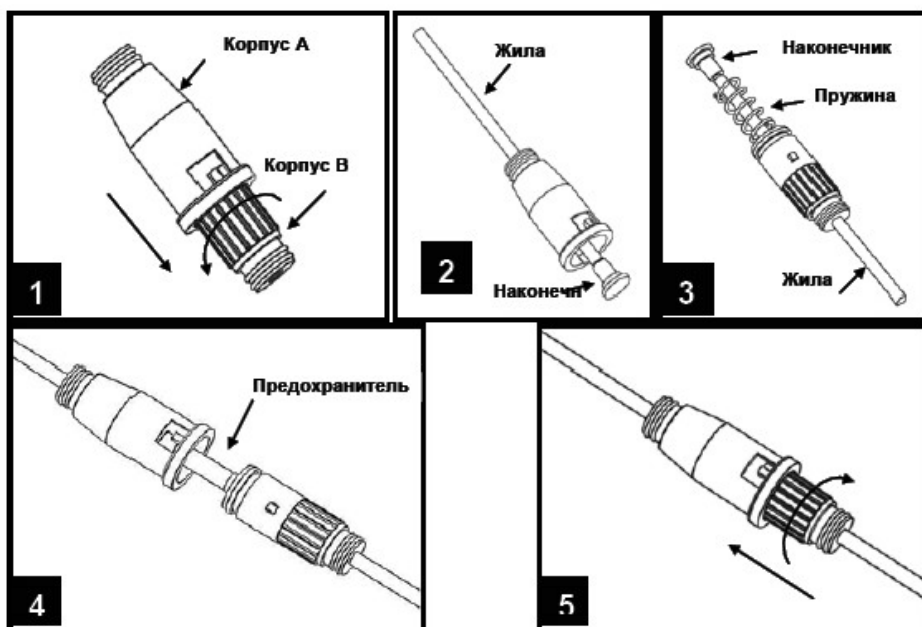
Ставится после Р 616 или Р 645 на токопроводящую жилу.

- Открыть держатель, раскручивая и рассоединяя корпус (рис. 1).
- Провести жилу через корпус "А" и подсоединить её к наконечнику (рис. 2).
- Провести встречную жилу и пружину через корпус "В" и подключить к наконечнику (рис. 3).
- Вставить предохранитель (F) в корпус "В" и присоединить к корпусу "А" (рис. 4).
- Заккрыть держатель, соединив оба корпуса, поворачивая вправо до упора (рис. 5).

Для подключения жилы к наконечнику следует оголить конец жилы на 10–15 мм, ввести ее в наконечник и осуществить опрессовку шестигранной матрицей применяя пресс-клещи R 05.



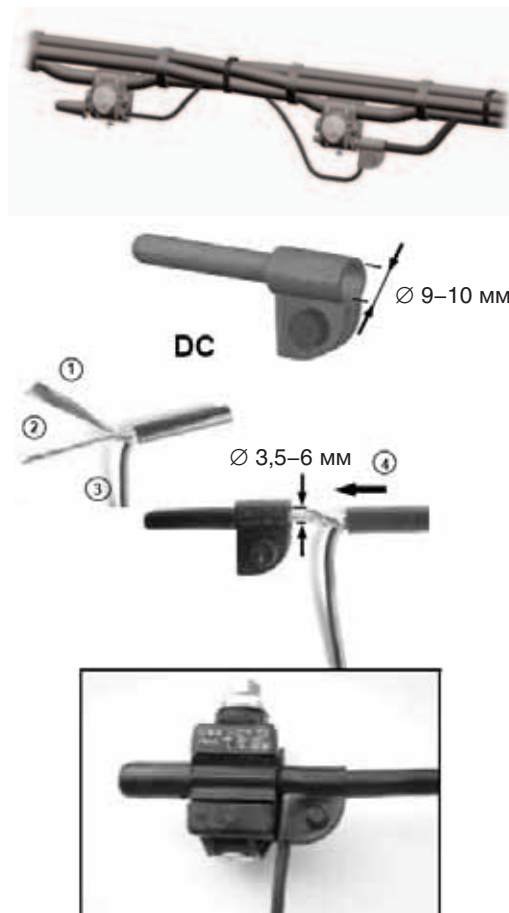
Позиция	Сечение жилы, мм ²
PF	1,5 – 4
PF – 10	6 – 10
PF – 16	16
PF – 25	25



Глава 16. Монтаж герметичного ответвительного модуля типа DC.

Применяется для герметичного ответвления коаксиальных проводов сечением 6–10–16 мм² от ВЛИ, выполненных СИП.

- Зачистить внешнюю изоляцию на 30 см, согнуть предварительно изолированный провод на 90°.
- Периферийные провода скрутить так, чтобы восстановить жилу кабеля (2), потом отрезать, отступив 4 см.
- Оболочкой провода (1) обернуть получившийся провод.
- Чтобы восстановить изоляцию полученного провода, поместить его в герметичный модуль (4).
- Герметичный модуль устанавливается в герметичный ответвительный зажим Р 645 со стороны ответвления, со стороны магистрали вкладывается жила СИП и производится затяжка болта до срыва калиброванной головки.
- Затем, изолированный провод (3) устанавливается в герметичный ответвительный зажим Р 645 со стороны ответвления и производится монтаж, как сказано выше.



Глава 17. Инструмент CVF.

Предназначен для натяжения и отрезания стальной ленты F 207, при помощи которой кронштейн CS 10.3 и комплект промежуточной подвески ES 1500E крепятся к бетонным, металлическим или деревянным опорам.

Инструкция по монтажу:

1. Отрезать необходимое количество ленты. На один обхват необходим 1м ленты. Для отрезания можно использовать отверстие в инструменте CVF. Для этого необходимо движущуюся рукоятку возле отверстия прижать к корпусу так чтобы, в отверстие можно было вставить ленту (рис.1). Затем отрезаем ленту путем отжатия рукоятки ножа от корпуса инструмента (рис. 2).

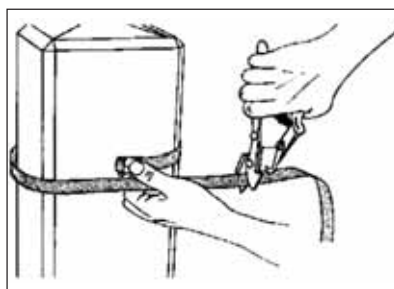


Рис.1

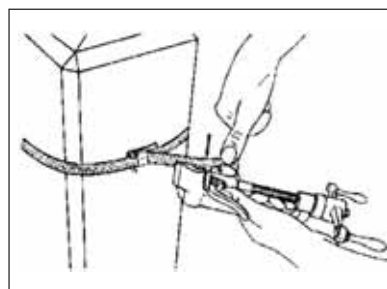


Рис.2

2. Вставить конец ленты в паз скрепы NC 20 на глубину 5 см таким образом, чтобы "усы" находились со стороны более короткого отрезка ленты. Затем согнуть при помощи молотка этот конец ленты (рис.3). Скрепа NC 20 предназначена для фиксации стальной ленты F 207 на анкерных и промежуточных опорах.

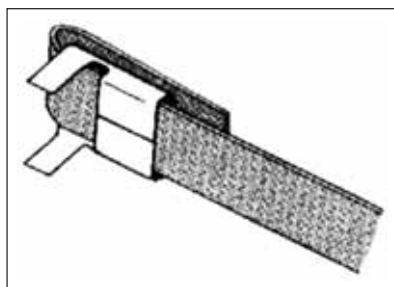


Рис.3

3. Кронштейн CS 10.3 прижать к опоре ленточным хомутом F 207, затем вставить конец ленты F 207 в скрепу NC 20. Для анкерного кронштейна CS 10.3 и комплекта промежуточной подвески ES 1500E требуется по два идентичных хомута.

4. Свободный конец ленты вкладываем снова в отверстие инструмента CVF, а также в щель головки CVF (рис.4). Нужно помнить, чтобы рукоятка ножа CVF находилась в данный момент возле корпуса.

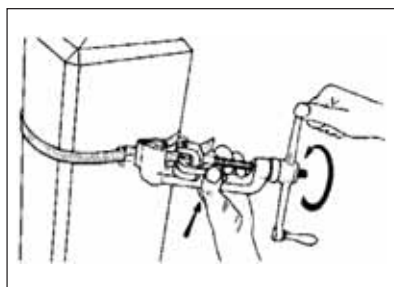


Рис.4

5. После блокировки ленты в головке CVF при помощи рукоятки (рис.5) натягиваем ленту, вращая рукоятку до момента натяжения ленты вокруг опоры. Загнуть ленту вокруг скрепы NC 20, немного освободить рукоятку, и отрезать кусок ленты (рис.6).

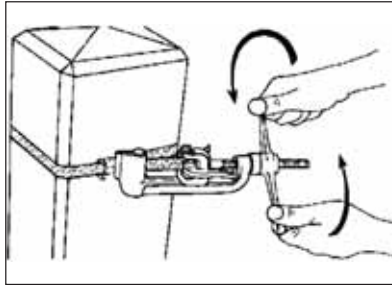


Рис.5

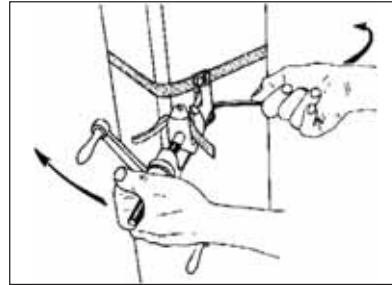


Рис.6

6. Зажимаем оставшийся в скрепе кусок ленты, загибая "усы" скрепы NC 20 при помощи молотка (рис.7).

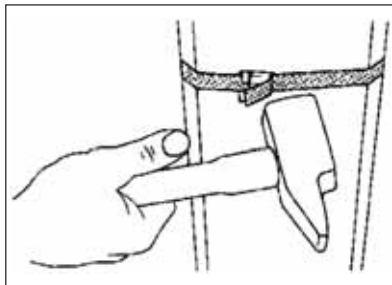
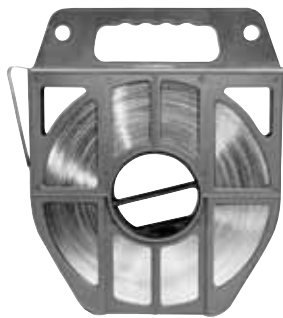


Рис.7



F207



CVF



NC20

Примечание: крепление анкерных и поддерживающих кронштейнов производится двумя полосками металлической ленты F 207 в один оборот вокруг опоры, при помощи двух скреп NC 20.

Глава 18. НАРУШЕНИЯ, ДОПУСКАЕМЫЕ ПРИ МОНТАЖЕ СИП

Необходимо заметить, что без качественной арматуры, грамотного проекта и правильно выполненного монтажа невозможно добиться надежной и безопасной работы ВЛИ в электрических сетях.

Вместе с тем, в некоторых случаях при монтаже линий с изолированными проводами имеют место недостатки и нарушения, на которые следует обратить особое внимание. Монтаж ВЛИ должен проводиться по специальным технологическим инструкциям или технологическим картам. Некоторые строители выполняют работы с СИП так же, как на ВЛ с неизолированными проводами, не уделяется особого внимания важности сохранения целостности изоляции проводов, обязательности использования инструмента и приспособлений, специально предназначенных для монтажа и ремонта СИП. Например, СИП иногда раскатывается не по специальным роликам, а по земле.

Встречаются случаи повторного монтажа ответвительных зажимов, электрический контакт в которых обеспечивается прокалыванием изоляции проводников. Демонтаж зажимов возможен, но повторное их применение не допускается. Вторичный монтаж зажимов может привести к прекращению электроснабжения потребителей из-за высокого переходного электрического сопротивления контакта в ответвительных зажимах между проводами магистрали и ответвления к вводу.

Если необходимо, то вторичный монтаж возможен на ответвлении с помощью зажимов типа Р 21, Р 71, Р 72, Р 151+В1. Эти зажимы обеспечивают надёжный электрический контакт при прокалывании изоляции провода магистрали и удалении изоляции с ответвительного провода.

Для монтажа СИП-2 применяются анкерные зажимы, которые требуют снятия изоляции с несущей нулевой жилы, в последствии это приводит к коррозии ВЛИ.

Часто допускается монтаж анкерных зажимов DN 123 с нескрученными проводами ввода.

У соединительных зажимов типа МЖРТ не опрессовываются стальные кольца, которые предназначены для обеспечения герметичности контакта.

При ответвлении СИП от неизолированных проводов следует стальной щёткой удалить с неизолированного провода окись алюминия и нанести смазку на неизолированный участок провода в месте установки зажима для предотвращения повторного образования окисной пленки.

Для уличного освещения используют два зажима Р 616 вместо трех, вставляя два провода по 1,5 мм² со стороны ответвления. Герметичность контактного соединения в этом случае не может быть обеспечена.

Сетевые зажимы Р 70 ставят вместо ответвительных Р 645. Это ведет к удорожанию линии.

Зачастую используются монтажные приспособления, не предназначенные для работы с СИП, в первую очередь, металлические раскаточные ролики без специального полимерного покрытия, монтажные зажимы для неизолированных проводов.

Очень часто при раскатке СИП в длинных анкерных пролетах не используется вертлюг.

Регулировка тяжения и стрел провеса выполняется, зачастую, без динамометра.

Вместо специально разработанного для ВЛИ комплекта переносного заземления М6D и МАТ, применяют переносные заземления для неизолированных проводов, а это является нарушением технологии эксплуатации ВЛИ выполненных СИП. Подключение переносного заземления путем установки прокалывающих зажимов на СИП с последующим их снятием не рекомендуется.

Особое внимание нужно обратить на ответвительные зажимы, монтаж которых должен проводиться только с динамометрическими ключами. Зачастую монтаж ведется без динамометрических ключей из-за их высокой стоимости.

Для исключения ошибок необходимо:

- использовать грамотный проект
- строить линию только оборудованием и материалами, которые соответствуют всем требованиям, предъявляемым к строящейся линии с СИП
- необходимо контролировать весь процесс монтажа линии, во избежание нарушения технологии монтажа подрядной организацией
- монтаж должны вести только обученные монтажные бригады, обеспеченные инструментом для работы с ВЛИ.

РАЗДЕЛ 6.

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЛИ С СИП

Основными условиями обеспечения высоких эксплуатационных качеств ВЛИ являются:

- рабочий проект, выполненный с глубокой вариантной проработкой на основе инженерных изысканий;
- использование при строительстве сертификационных опор, СИП, линейной арматуры и других конструкций и материалов заводского изготовления;
- выполнение строительно-монтажных работ в строгом соответствии с проектными решениями, с безусловным соблюдением технологии строительства ВЛИ. В этом случае линия обеспечивает высокие эксплуатационные показатели в течение всего срока службы и требует минимальных затрат на ремонтно-эксплуатационное обслуживание.

Эксплуатирующие организации должны также производить работы в соответствии с "Технологическими картами на выполнение ремонта ВЛИ 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами" Инв. №270/НИЛЕД-ТД разработанные ОАО "РОСЭП" с применением линейной арматуры и инструмента фирмы НИЛЕД.

Глава 1. Общие положения

- 1.1. В настоящем разделе приведены общие рекомендации по организации и проведению технического обслуживания и ремонта ВЛИ 0,4 кВ со скрученными в жгут изолированными токопроводящими и нулевой несущей жилами.
- 1.2. Рекомендации могут быть использованы при выполнении технического обслуживания и ремонта ВЛИ 0,4 кВ с СИП, сооружаемых в зонах с высоким удельным сопротивлением грунтов.
- 1.3. Строящиеся и реконструируемые ВЛИ 0,4 кВ должны соответствовать требованиям главы 2.4 ПУЭ седьмого издания (2003г.).

Глава 2. Приемка ВЛИ 0,4 кВ в эксплуатацию

- 2.1. Законченные строительством ВЛИ 0,4 кВ следует принимать в эксплуатацию согласно требованиям "Правил приемки в эксплуатацию воздушных линий электропередачи напряжением 0,4...20 кВ с самонесущими изолированными проводами" РД 153–34.0–20.408–97 (ОАО "ОРГРЭС", 2000г.) и настоящих положений.
- 2.2. При оценке качества выполненных строительно–монтажных работ на ВЛИ 0,4 кВ, соответствия линии проекту и требованиям нормативно–технической документации необходимо провести выборочную проверку и испытания, оформляемые протоколами:
 - глубина установки опор в грунте, качество уплотнения котлованов;
 - провода;
 - элементы крепления поддерживающих и анкерных зажимов к опорам, фасадам зданий и сооружениям; поддерживающие, анкерные, соединительные и ответвительные зажимы;
 - защитные изолирующие кожухи, накладки, колпачки и стяжные хомуты;
 - устройства заземления и защиты от перенапряжений;
 - габариты, приближения, пересечения и сближения ВЛИ, в том числе на опорах.
- 2.3. При выборочной проверке должны быть подтверждено:
 - 2.3.1. Соответствие опор проектной и конструкторской документации, их типа, расстановка и заделка в грунте, отсутствие трещин, следов механических повреждений;
 - 2.3.2. Соответствие примененных марок и сечений проводов проектной документации; целостность изоляции жил (отсутствие следов механических повреждений); соответствие параметров цепей "фаза–нуль" предъявляемым требованиям.
 - 2.3.3. Соответствие узлов крепления поддерживающих и анкерных зажимов их проектной и конструкторской документации (типы узлов должны соответствовать типам зажимов); отсутствие механических повреждений; достаточность затяжки бандажных креплений кронштейнов, отсутствие срывных головок на ответвительных зажимах.
 - 2.3.4. Правильность выбора и монтажа поддерживающих и анкерных зажимов в соответствии с проектной документацией (типов зажимов и их соответствие маркам и сечениям СИП; отсутствие повреждений изолирующих покрытий;
 - 2.3.5. Соответствие типов соединительных зажимов сечениям соединяемых токопроводящих и нулевой несущей жил СИП; отсутствие перекоса смонтированных зажимов; отсутствие неизолированных участков жилы изолированных проводов у концов зажимов; отсутствие трещин и следов механических повреждений изоляции проводов и арматуры;
 - 2.3.6. Соответствие типа ответвительных зажимов сечениям соединяемых жил СИП; наличие, целостность и правильность установки защитного изолирующего кожуха зажима; на зажимах с болтами, имеющими срывные головки, визуально убедиться в отсутствии этих головок).
 - 2.3.7. Наличие и правильность формирования жгута СИП (в соответствии с проектом) стяжными хомутами в местах установки соединительных, ответвительных, поддерживающих и анкерных зажимов (целостность бандажных хомутов; наличие и правильность установки защитных накладок и прокладок; наличие, целостность и пра-

вильность установки изолирующих колпачков на свободных концах изолированных жил СИП).

2.3.8. Соответствие габаритов ВЛИ, их приближений, пересечений и сближения с другими объектами требованиям ПУЭ.

2.3.9. Наличие, целостность и соответствие проектной документации заземляющих устройств, а также повторного заземления; (сечение и прочность проводников заземления и зануления, отсутствие обрывов и видимых дефектов проводников, связанных с контуром заземления; надежность сварки; электрическое сопротивление заземляющих устройств, должны соответствовать требованиям ПУЭ (схемы установки разрядников).

Глава 3. Техническое обслуживание и ремонт ВЛИ 0,4 кВ

3.1. Техническое обслуживание предусматривает выполнение работ, приведенных в табл. 6.1–6.3.

Таблица 6.1. Осмотр ВЛИ 0,4 кВ

N п/п	Наименование работы	Периодичность	Примечание
1	Осмотры после стихийного явления	Для определения объема восстановительного ремонта и после его окончания	С заполнением листка осмотра
2	Осмотр ВЛИ, в том числе, верхово	В течение года, предшествующего проведению ремонта	На основании результатов осмотра составляются спецификации и сметы. Осмотр выполняется с участием инженерно-технического персонала

Таблица 6.2. Проверка опор и их элементов ВЛИ 0,4 кВ

N п/п	Наименование работы	Периодичность	Примечание
1	Проверка степени загнивания древесины опор и их элементов	Не реже одного раза в 3 года: в процессе осмотра по п. 2 табл. 6.1. Перед подъемом на опору	С заполнением ведомости контроля загнивания древесины опор
2	Проверка состояния железобетонных опор и их элементов: состояния железобетонных приставок	В процессе осмотра по п. 2 табл. 6.1; перед подъемом на опору; при замене деталей	То же
3	Проверка состояния заземления опор; измерение сопротивления заземления	Не реже одного раза в 6 лет: при осмотре по п. 2 табл. 6.1	С заполнением листка осмотра и ведомости измерений
4	Измерение сопротивления петли «фаза–нуль»	При подключении новых потребителей; при возрастании нагрузки, требующей замены плавкой вставки предохранителя или установки автоматического выключателя	То же

Таблица 6.3. Проверка проводов и арматуры ВЛИ 0,4 кВ

N п/п	Наименование работы	Периодичность	Примечание
1	Проверка габаритов проводов и расстояний приближения в местах пересечений	При осмотре по п. 2 табл. 6.1	С заполнением ведомости
2	Проверка наличия и состояния защитных кожухов на соединительных и ответвительных зажимах	При осмотре по п. 2 табл. 6.1	С заполнением ведомости
3	Проверка состояния изоляции поддерживающих зажимов (отсутствие видимых повреждений)	При осмотре по п. 2 табл. 6.1	То же
4	Проверка состояния изоляции проводов в местах соприкосновения с деревьями, отдельными сучьями, другими посторонними предметами	По мере необходимости	То же
5	Проверка состояния арматуры для соединения проводов с оборудованием и подземными кабелями	При осмотре по п. 2 табл. 6.1 По мере необходимости	То же

- 3.2. Отдельные виды работ, выполняемых по мере необходимости.
 - 3.2.1. Вырубка отдельных деревьев, угрожающих повреждением изоляции или жилы провода.
 - 3.2.2. Замена поврежденных элементов опор.
 - 3.2.3. Замена поврежденных или установка отсутствующих защитных чехлов и концевых колпачков на свободных концах изолированных проводов.
 - 3.2.4. Наложение мастики SCT 20 на поврежденные места провода.
 - 3.2.5. Монтаж стяжных хомутов Е 778 на провода, при их отсутствии в местах установки концевых и поддерживающих зажимов.
- 3.3. Осмотры ВЛИ производятся в соответствии с графиком в дневное время.
- 3.4. Осмотр ВЛИ, включенных в план ремонта, производится в целях уточнения объемов ремонта, требуемых материалов и оборудования.
- 3.5. При верховых осмотрах тщательно осматриваются крюки, кронштейны, поддерживающие, анкерные, концевые, соединительные и ответвительные зажимы, защитные кожухи и колпачки, изоляцию проводов (особенно в местах установки зажимов) соединения нулевой несутельной жилы с заземляющими проводниками.
- 3.6. Осмотр после стихийных явлений (сверхрасчетные гололедные и ветровые нагрузки, ледоход и разливы рек на участках ВЛИ и поймах рек, пожары вблизи ВЛИ, ураганы, оползни и т. п.), производится с целью выявления дефектов и повреждений, вызванных этими явлениями, а также повреждений, вызванных падением деревьев на провода и опоры.
- 3.7. Оценка состояния деревянных элементов опор производится специальными инструментами и приспособлениями с целью выявления недопустимого загнивания приставки, стойки или степени обгорания элемента.
- 3.8. Проверка состояния железобетонных опор и приставок производится с целью выявления таких дефектов как оголение арматуры, растрескивание бетона, недопустимый изгиб стойки, увеличенный наклон опоры.
- 3.9. Проверка сопротивления заземления опор выполняется с целью выявления повышенного сопротивления заземления или разрушения заземляющего контура.
- 3.10. Проверка габаритов СИП и расстояний до различных объектов выполняется для выявления нарушений габаритов до земли или на пересечении. Габариты и приближения должны быть не меньше значений, приведенных в ПУЭ.
- 3.11. Измерение сопротивления "фаза–нуль" имеет целью выявление соответствия сопротивления петли "фаза–нуль" предъявляемым требованиям.

Глава 4. Ремонт ВЛИ 0,4 кВ

- 4.1. Ремонт рекомендуется производить в сроки, устанавливаемые в зависимости от технического состояния линии с периодичностью на реке одного раза в 6 лет (для ВЛИ на деревянных опорах) и не реже одного раза в 12 лет (для ВЛИ на железобетонных опорах).
- 4.2. При ремонте выполняются все виды работ по техническому обслуживанию, намечавшиеся на год проведения ремонта линии, а также работы, отнесенные к ремонту опор и заземлений в действующих нормативно–технических документах.
- 4.3. Ремонтные работы должны производиться по технологическим картам. При выполнении ремонтных операций, связанных с проводом, необходимо тщательно следить за сохранением целостности изолирующего покрытия жил и принимать меры, исключающие его повреждение.
- 4.4. По окончании ремонта производится визуальная проверка целостности изоляции жил проводов. В случае обнаружения повреждения на поврежденный участок накладываются два слоя изолирующей мастики SCT 20, а при необходимости участок провода заменяется на новый.
- 4.5. По завершении ремонта производится приемка выполненных работ, о чем составляется акт.
- 4.6. При техническом надзоре за сооружением, реконструкцией или ремонтом ВЛИ 0,4 кВ эксплуатационный персонал должен выявлять все отступления от проекта линии, допущенные

дефекты и добиваться их устранения. Особое внимание следует обращать на сохранность изоляции проводов, на правильность установки соединительных зажимов (МЖРВ, МЖРТ, МЖРТ N), натяжных (анкерных) зажимов (РА 1500, РАС 1500, DN 35, РА 2200, DN 123) и подерживающих (PS 1500 LM+E) и наличие защитных кожухов у зажимов Р21, Р 21.2, Р 71, Р 72, Р 151+ВІ, PR 151+ВІ, PR 240+ВІ, CD 71+ВІ, CD 153N+ВІ.

- 4.7. Перечень рекомендуемого инструмента и приспособлений для электромонтеров, выполняющих техническое обслуживание и ремонт ВЛИ 0,4 кВ, приведен в разделе №5.

Глава 5. Порядок выполнения работ при ремонте СИП

5.1. Ремонт концевой (анкерного) зажима (РА 1500, DN 35, РА 2200) для провода

- 5.1.1. В случае обнаружения повреждения корпуса концевой (анкерного) зажима он подлежит замене. До начала работ производится осмотр анкерной опоры и, в случае необходимости, ее дополнительное усиление с помощью оттяжки, устанавливаемой со стороны, противоположной направлению тяжения проводов.
- 5.1.2. Ремонт выполняется как на обесточенной линии, так и под напряжением с применением гидроподъемника или телевышки следующим образом: На вершине опоры (несколько выше кронштейна CS 10.3) устанавливается с помощью металлической ленты F 207 вспомогательный кронштейн или тросовая петля, прочность которых должна быть не менее 550 даН. Токопроводящие жилы освобождаются от нулевой несущей жилы со снятием стяжного хомута перед зажимом.
- 5.1.3. На расстоянии 0,5 м от концевой зажима на несущей жиле устанавливается монтажный зажим SCT50–70. Прочность зажима должна быть не менее 500 ДаН. С помощью металлической ленты F 207 вспомогательный кронштейн CS 10.3 на опоре соединяется с ручной лебедкой РТ500 грузоподъемностью соответственно 500–550 даН, которая в свою очередь присоединяется к монтажному зажиму SCT50–70.
- 5.1.4. С помощью лебедки создается дополнительное тяжение в несущей жиле, позволяющее освободить концевой зажим и снять гибкий стальной тросик зажима. Поврежденный (дефектный) концевой зажим снимается с провода.
- 5.1.5. При установке нового зажима необходимо соблюдать следующую последовательность операций: из жгута жил следует выделить изолированную нулевую несущую жилу; выдвинуть из корпуса анкерного зажима РА 1500, DN 35, РА 2200 пластмассовые клинья назад, чтобы открыть бороздку для жилы, установить зажим на несущую нулевую жилу, гибкий тросик зажима завести в кронштейн CS10.3., при этом следить за тем, чтобы пластмассовые клинья находились внизу; медленно уменьшить усилие в несущей жиле лебедкой РТ 500, до того момента, когда усилие от тяжения проводов будет полностью воспринято концевым зажимом; снять монтажный зажим, лебедку, вспомогательный кронштейн; установить стяжные хомуты E778 до и после зажима; осмотреть место установки нового зажима.

5.2. Ремонт ответвления к зданию или сооружению.

- 5.2.1. Ремонт ответвления необходим в случае повреждения изоляции проводов ответвления, повреждения или разрушения зажимов ответвления, либо разрушения концевых зажимов. Работы выполняются как на обесточенной линии, так и под напряжением. При производстве работ под напряжением, нагрузка потребителя должна быть отключена.
- 5.2.2. Для выполнения ответвления к вводу в здание используют ответвительные зажимы Р645 и концевые зажимы DN123. Отсоединение проводов ответвления следует начинать с токопроводящей жилы, при этом специальными клиньями E894 отжимают его от жгута.

Операции производятся в следующей последовательности:

- Торцевым или накидным ключом ослабляется болт зажима Р 645.
 - Для крепления ответвительного провода, зажим сдвигается с места его установки, чтобы были видны следы проколов изоляции.
 - Специальной изолирующей мастикой SCT 20 защищают места проколов изоляции; зажим снимается с магистрального провода.
- 5.2.3. С кронштейна подвески СА 16 на опоре снимается концевой зажим DN 123. При этом должны быть приняты меры, предотвращающие падение проводов на землю или другие провода, например с помощью страховочной веревки. Провода опускаются на землю, с них снимается концевой зажим DN 123. Далее аналогичные операции выполняются со стороны потребителя (вытягиваются провода из ответвительных зажимов и снимается концевой зажим). В соответствии с принятой практикой ответвительные герметичные прокалывающие зажимы с проколом на магистрали и ответвлении с одновременной затяжкой болта типа Р 616, Р 645, Р 70 повторному применению не подлежат. Для многократного применения со стороны ответвления разработаны влагозащищенные ответвительные зажимы типа Р 71, Р 72, Р 151+В1, РR 151+В1 с проколом на магистрали и с зачисткой на ответвлении. Зажимы снабжены двумя болтами. Для ответвления от магистрали на ввода в дом применяются Р 71 сечением 35–95/2,5–54 Р 72 сечением 35–95/2х2,5–54 (Р 72–два ответвления из одной точки), Р 74 сечением 35–95/4х2,5–54 (Р 74–четыре ответвления из одной точки).
- 5.2.4. Восстановление поврежденного ответвления выполняется в последовательности, обратной приведенной выше. Важно учитывать, что после затяжки болта (болтов) зажима на магистральном проводе (если использован зажим с прокалыванием изоляции) этот болт и соответствующий провод ответвления могут находиться под напряжением.
- 5.2.5. Ремонт изоляции поврежденных участков токопроводящих жил осуществляется под напряжением, если не требуется замена этого участка провода целиком. Необходимо принять меры, исключающие касание поврежденного провода, используя отделительные клинья Е894 и мастику SCT 20. Ремонт заключается в наложении на поврежденный участок специальной изолирующей мастики SCT 20 в два слоя. При этом для облегчения работы поврежденную жилу отделяют от остальных жил с помощью пластмассовых клиньев Е894; по окончании работы клинья снимаются.
- 5.3. Замена поврежденного участка токопроводящей жилы в пролете.
- 5.3.1. При обнаружении повреждения (обгорания) изоляции одной из токопроводящих жил необходимо произвести ее замену на новую (без замены пучка проводов). В этом случае используются ответвительные зажимы Р 70.
- 5.3.2. Ремонт выполняется следующим образом:
- с использованием отделительных клиньев Е894 поврежденный участок жилы отделяется от остального пучка. определяется длина поврежденного участка.
 - Заготавливается новый кусок жилы на 10...15 см длиннее заменяемой. При этом сечение и маркировка новой и заменяемой кусков жилы должны быть одинаковыми.
 - определяется положение зажима в зависимости от направления установки нового куска жилы.
- А.** Соединение с использованием зажима возможно только в шлейфах на опоре, как показано на рис 13, (Раздел 3), контакт в котором обеспечивается прокалыванием изоляции Соединение в зажиме выполняется без снятия изоляции с жилы. Вручную подтягивается болт, чтобы зажим держался на проводе. Операция последовательно проводится на обоих концах поврежденного участка провода. Жила заводиться в свободное пространство между зубцами зажима с противоположной стороны от нового провода. Ключом CL13click затягивается болт зажима до срыва головки. Монтаж зажимов приведен в разделе №5. Секторными ножницами С32 удаляют поврежденный участок жилы, оставляя при этом минимальными выступающие концы жилы. По обеим сторонам зажимов на расстоянии 15...20 см от них накладываются стяжные хомуты Е778.

Б. Соединение зажимами типа MJPT сечением от 16 до 150 и MJPT N сечением 25, 35, 50, 54,6, 70, 95 мм². При использовании таких зажимов изоляция жил в местах их установки удаляется. Свободные от изоляции места жил зачищают стальной щеткой и покрывают смазкой. Монтаж зажимов описывается в разделе №5. Также возможно применять соединительные зажимы в шлейфах СИП на опорах.

5.4. Замена протяженного участка проводов.

5.4.1. При обнаружении повреждения изолирующего покрытия двух или более жил на протяженном (более 1 м) участке жгута проводов незамедлительно производится его замена. Работа выполняется, как правило, со снятием напряжения. После проверки отсутствия напряжения на ремонтируемом участке рабочее место заземляется с обеих сторон с помощью переносных заземлений M6D и MaT, (см раздел) №2 присоединяемых к проводам посредством специальных ответвительных зажимов PC481.

5.4.2. Ремонт поврежденного участка производится в следующей последовательности: Вынимают из ответвительных зажимов концы жил всех ответвлений на опорах, с которых предполагается временно демонтировать провода ВЛИ. На одной или двух опорах (в зависимости от места повреждения) несущую нулевую жилу освобождают из поддерживающего зажима, и жгут опускают до земли. При этом необходимо принять меры, исключающие возможность дополнительного повреждения изоляции: не допускать трения жгута о поверхность опор, укладывать провод на прокладки. В тех случаях, когда на ближайших опорах несущая жила закреплена с помощью комплектов концевое крепления, дополнительное усиление опор не требуется. Если места концевых креплений провода удалены от места ремонта более чем на два промежуточных пролета, рекомендуется выполнить дополнительные операции: Укрепить ближайшие к ремонтируемому участку промежуточные опоры с использованием оттяжек, устанавливаемых вдоль трассы. Установить на этих опорах комплекты концевое крепление несущей жилы. С помощью монтажного зажима SCT 50.70 и ручной лебедки с тросом РТ 500 (грузоподъемность не менее 550 кг) переложить несущую жилу из поддерживающего зажима PS 1500 LM+E в концевой разъемный зажим PA 1500, DN 35, PAC 1500, PA 2200 (поддерживающий зажим не демонтируется) последовательно на обеих опорах. Затем снять монтажные зажимы и лебедку.

Разметить места установки соединительных зажимов с обеих сторон поврежденного участка. На удалении 1 м от последней отметки (в сторону концевое крепление) на несущую жилу с обеих сторон устанавливаются монтажные зажимы SCT 50.70, на которые посредством ручной лебедки РТ 500 передается тяжение с поврежденного участка (тяжение в поврежденном участке несущей жилы при этом отсутствует). При разметке мест установки соединительных зажимов следует учесть, что расстояние между близлежащими зажимами должно быть 0,2 м.

В соответствии с разметкой удаляется поврежденный участок проводов (например СИП-2), включая нулевую несущую жилу. Для его замены готовят неповрежденный кусок жгута той же длины и того же конструктивного исполнения, а также комплектуются соединительные зажимы.

Концы всех соединяемых жил с помощью специального ножа JOK 828 освобождаются от изоляции на длине, соответствующей типу соединительного зажима, очищаются металлической щеткой от окислов и покрывают специальной смазкой. Ручным прессом НТ 50 выполняется опрессовка зажимов типа MJPT всех изолированных жил, начиная с нулевой несущей, с обеих сторон заменяемого участка жгута. При этом необходимо убедиться в качестве заделки провода, отсутствии в местах соединения изолированных проводов незащищенных участков, одинаковости маркировки соединяемых жил. Для сохранения формы жгута и предотвращения его раскручивания на расстоянии 0,2 м от зажимов с обеих сторон устанавливаются стяжные хомуты E778. Ослабляется тяжение лебедки РТ500, снимаются монтажные зажимы SCT50-70 и лебедка. Отремонтированный участок СИП поднимается на опору (опо-

ры), и несущую жилу заводят в поддерживающий зажим PS1500 LM+E. При этом положение ответвительных зажимов должно соответствовать первоначальному положению (до ремонта). На опорах, где временно были установлены концевые крепления, производится их демонтаж в последовательности, обратной приведенной выше. Снимаются оттяжки с опор и заземляющие устройства; производят проверку фазировки проводов, восстанавливают схему электроснабжения.

6. Замена поддерживающего зажима на опоре ВЛИ.

Замена поддерживающего зажима PS 1500 LM+E осуществляется электромонтером непосредственно с опоры.

- На стойке опоры выше места установки кронштейна подвески поддерживающего зажима CS 1500E закрепляют тросовую петлю или вспомогательный кронштейн CS 10.3.
- С помощью синтетического или текстильного каната, заведенного за крюк вспомогательного кронштейна (или в петлю), и закрепленного одним концом за нулевую несущую жилу СИП в непосредственной близости от заменяемого поддерживающего зажима, приподнимают жгут вместе с зажимом.
- Снимают зажим PS 1500 LM+E с крюка кронштейна CS 1500E. Ослабляют защелку зажима и извлекают из желоба нулевую жилу.
- Осматривают жилу в месте установки зажима. При отсутствии видимых повреждений изоляции жилы новый зажим может быть установлен на место заменяемого.
- Новый зажим PS 1500 LM+E устанавливают на крюк кронштейна CS 1500E и откидывают его защелку.
- Нулевую несущую жилу выделяют из жгута с помощью отделительных клиньев E 894. Ослабляют усилие в канате, заводят в желоб поддерживающего зажима PS 1500 LM+E нулевую несущую жилу, закрывают защелку до упора.
- Демонтируют вспомогательные приспособления.

Региональный представитель

Г

Г

Г

Г

ООО «НИЛЕД-ТД»
142108 Подольск, ул. Раевского, д.3
Тел./факс: (495) 996-63-45; 996-67-64
тел.: (4967) 53-24-99
E-mail: niled@mail.ru
www.niled.podolsk.ru