



# РЕШЕНИЯ ENSTO ДЛЯ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПРЕДАЧ 6-35 кВ

## Содержание

Применение защищенных проводов (СИП-3, ПЗВ).....	42
Изоляторы .....	43
Арматура для ВЛ с защищенными проводами .....	45
Арматура для ВЛ с неизолированными проводами .....	48
Разъединители.....	51
Защитные устройства и аппараты .....	52
Защита от перенапряжений .....	52
Применение ОПН с искровым промежутком.....	52
Применение искровых разрядников .....	53
Устройство временного заземления .....	55
Решения для универсального кабеля с несущим тросом .....	56
Решения для самонесущего универсального кабеля типа EXCEL\FXCEL и AXCES .....	64
Строительство экологически безопасных линий.....	71

# Решения для воздушных линий электропередачи от 6 до 35 кВ

Компания Ensto предлагает интегрированные комплексы изделий и решения по их применению и установке на различных воздушных линиях, которые создаются с использованием неизолированных проводов, защищенных проводов и универсальных кабелей. Эти комплексы разработаны в соответствии с местными условиями и отвечают всем необходимым требованиям. Всё оборудование разработано и испытано в тесном сотрудничестве с предприятиями электросетевого комплекса.

Данный раздел представляет арматуру компании Ensto для воздушных линий напряжением 6–35 кВ с защищенными проводами, с неизолированными проводами, а также с использованием универсального кабеля.

## ВЛЗ 6–35 кВ

Провода в защитной оболочке для воздушных линий 6–35 кВ, провода СИП-3 и ПЗВ были разработаны в целях повышения надежности распределения и передачи электроэнергии.

## Введение

Защищенные провода уменьшили количество перерывов в электроснабжении, вызванных авариями. Они также помогли сделать лесные просеки для прохождения линий более узкими, что является исключительным преимуществом. При использовании защищенных проводов требуется меньшее пространство при компоновке распределительных устройств подстанций. Такое решение выгодно с экономической точки зрения. На протяжении ряда лет ВЛ с применением защищенных проводов зарекомендовали себя как чрезвычайно функциональные и надежные. В Финляндии в настоящее время построено более 8500 километров линий с защищенными проводами, их доля в строительстве новых сетей на напряжение 20 кВ составляет около 80%. В Швеции – более 9500 километров ВЛЗ, их доля в строительстве новых сетей также достигает 80%. В

настоящее время система ВЛ с защищенными проводами широко используется в ряде европейских стран, включая Норвегию, Англию, страны Балтии, Польшу, Чешскую Республику, Словению и Германию, а также утверждена к применению в некоторых других странах. Компания Ensto продолжает разработку решений для ВЛЗ, создавая приспособления, которые делают процесс монтажа простым, быстрым и обеспечивают надежность. Они основываются на надежных и экономичных конструктивных решениях, которые были разработаны в сотрудничестве с электромонтажными организациями и удовлетворяют всем международным требованиям.

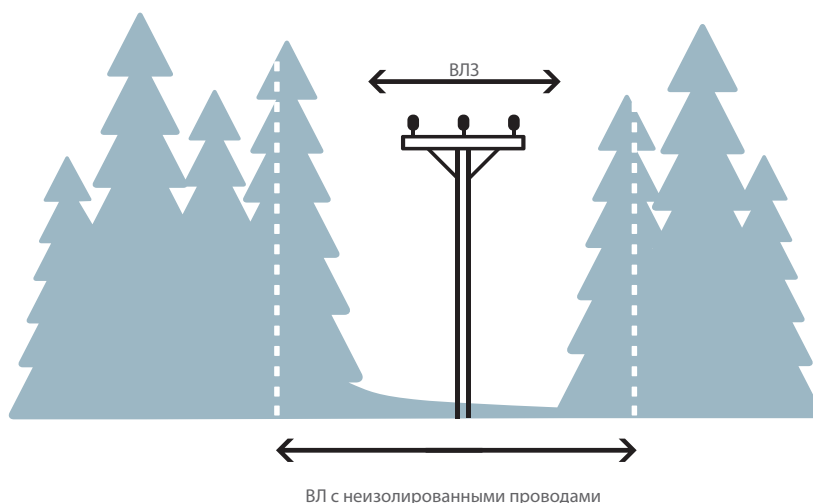
## Надежность

Защитная оболочка из сшитого полиэтилена, используемая для защищенных проводов, предотвращает перерывы или простои в электроснабжении, которые происходят из-за схлестывания или кратковременных контактов с посторонними объектами. Благодаря такой оболочке были практически полностью устранены аварии, вызванные падением льда и снега с деревьев на линию. Со-

гласно статистике, частота повреждений уменьшилась с 4,5 повреждений на 100 км в год для неизолированных проводов до 0,9 повреждений на 100 км в год для защищенных проводов. Таким образом, некоторые сетевые компании обеспечили непрерывное электроснабжение своих ключевых заказчиков, выбрав конструкцию ВЛ с применением защищенных проводов для строительства распределительных сетей.

## Просека ВЛЗ

Просека, необходимая для ВЛ с применением защищенных проводов, на 40% уже, чем для обычной ВЛ с неизолированными проводами. Это позволило монтировать воздушные линии на застроенных участках. При строительстве линий в лесах по ПУЭ п. 2.5.207 «ширина просеки должна приниматься не менее расстояния между крайними проводами плюс 1,25 м в каждую сторону независимо от высоты насаждений», что существенно снижает как плату за землю под линией, так и расходы на очистку просек. ВЛ с защищенными проводами занимают значительно меньшее пространство, что позволяет сохранить природный ландшафт. Еще большая экономия занимаемого пространства достигается в конструкциях двухцепных линий.



# Решения для воздушных линий электропередачи от 6 до 35 кВ

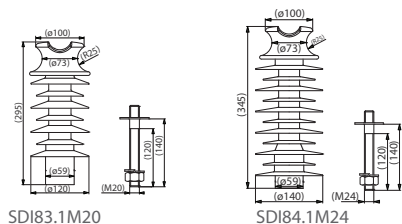
## Изоляторы

Новинка!

### Композитные изоляторы SDI83, SDI84

Изоляторы на напряжение до 35 кВ. Используются с защищенными и неизолированными проводами. Выполнены из композитного материала, который обеспечивает высокую диэлектрическую прочность и устойчивость к воздействиям окружающей среды.

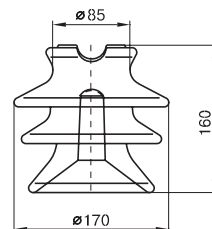
ТИП	SDI83.1M20	SDI84.1M24
EAN	6438100316020	6438100316044
Штырь	M20 x 140 мм	M24 x 140 мм
Разрушающая нагрузка, кН	12.5	12.5
Длина пути утечки, мм	688	1168
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	156	181
Испытательное напряжение промышленной частоты во влажном состоянии, кВ	77	92
Масса, г	2630	2960
Количество в упаковке, шт	1	1



### Штыревой фарфоровый изолятор SDI30

Фарфоровый штыревой изолятор SDI 30 на напряжение до 24 кВ. Монтируется на стандартном штыре SOT24. Провод может быть закреплен в желобе или на шейке изолятора. Диаметр шейки 85 мм.

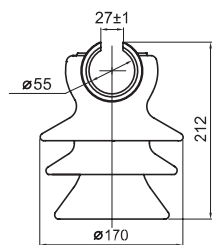
ТИП	КОД EAN	ДЛИНА ПУТИ УТЕЧКИ, ММ	РАЗРУШАЮЩАЯ НАГРУЗКА, кН	ШТЫРЬ	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SDI30	6418677408748	325	12,5	SOT24	3370	3



### Штыревой фарфоровый изолятор SDI37

Фарфоровый штыревой изолятор используется с защищенными и неизолированными проводами на ВЛ до 24 кВ. В верхней части изолятора в желоб между двумя уступами установлена пластмассовая втулка, в которую при монтаже укладывают провод. Такая конструкция позволяет обходиться без монтажных роликов, что сокращает время монтажа и уменьшает его стоимость. После растяжки линии провод должен быть закреплен в желобе или на шейке изолятора на прямых участках линии, и на шейке – при повороте линии. Диаметр шейки 85 мм.

ТИП	КОД EAN	ДЛИНА ПУТИ УТЕЧКИ, ММ	РАЗРУШАЮЩАЯ НАГРУЗКА, кН	ТИП ШТЫРЯ	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SDI37	6418677408731	325	12,5	SOT24	3800	3



# Решения для воздушных линий электропередачи

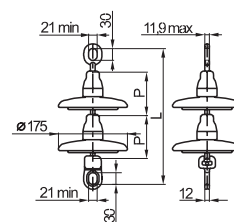
## от 6 до 35 кВ

### Изоляторы

#### Натяжные стеклянные изоляторы SH193

Применяется для подвески на угловых, анкерных и концевых траверсах на ВЛ 10-35 кВ, выполненных защищенным или неизолированным проводом.

ТИП	КОД EAN	ДЛИНА ПУТИ УТЕЧКИ, ММ	РАЗРУШАЮЩАЯ НАГРУЗКА, кН	КОЛИЧЕСТВО В ГИРЛЯНДЕ, ШТ	ОБЩАЯ ДЛИНА, ММ	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SH193	6418677407062	380	40	2/24 кВ	339	4400	1
SH193.453	6418677414107	570	40	3/35 кВ	449	6160	1
SH193.454	6418677414114	760	40	4/35 кВ	565	7920	1



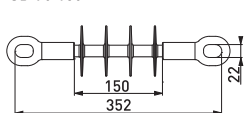
#### Композитные натяжные изоляторы серии SDI90

Изоляторы серии SDI90.150 используются на линиях 10 кВ, изоляторы серии SDI90.280 – на линиях до 20 кВ, изоляторы серии SDI90.350 – на линиях до 35 кВ. Механическая прочность изоляторов 70 кН.

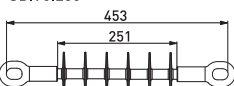
ТИП	КОД EAN	ДЛИНА ПУТИ УТЕЧКИ, ММ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, кВ	ТИП ОКОНЦЕВАТЕЛЕЙ	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SDI90.150	6418677422669	390	10	проушина/проушина	995	3
SDI90.280	6418677422768	613	20	проушина/проушина	1080	3
SDI90.282	6418677422782	613	20	гнездо/проушина	1300	3
SDI90.284	6418677422805	613	20	проушина двухлапчатая/проушина	1300	3
SDI90.288	6418677422843	613	20	гнездо/проушина	1300	3
SDI90.350	6438100304904	850	35	проушина/проушина	1430	3



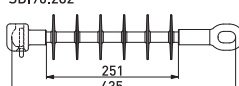
SDI90.150



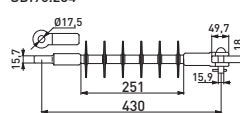
SDI90.280



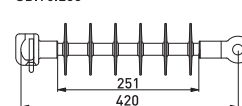
SDI90.282



SDI90.284



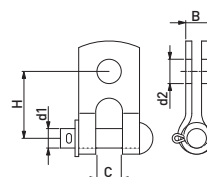
SDI90.288



#### Промежуточное звено SH195

Применяется в случае отсутствия возможности непосредственного присоединения изоляторов к траверсе (несоответствие типов оконцевателя изолятора и крепёжного элемента траверсы).

ТИП	КОД EAN	МАССА, Г	H, мм	B, мм	C, мм	d1, мм	d2, мм	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SH195	64186774 07079	550	55	21	22	16	16	50



# Решения для воздушных линий электропередачи от 6 до 35 кВ

## Арматура для ВЛ с защищенными проводами

Новый международный стандарт на воздушные линии электропередачи EN 50397-2 определяет требования к испытаниям арматуры, используемой с защищенными проводами (PAS/BLL, СИП-3, ПЗВ), такой как натяжные и поддерживающие зажимы, соединительные зажимы, устройства защиты от дуги, устройства для временного заземления ВЛЗ.

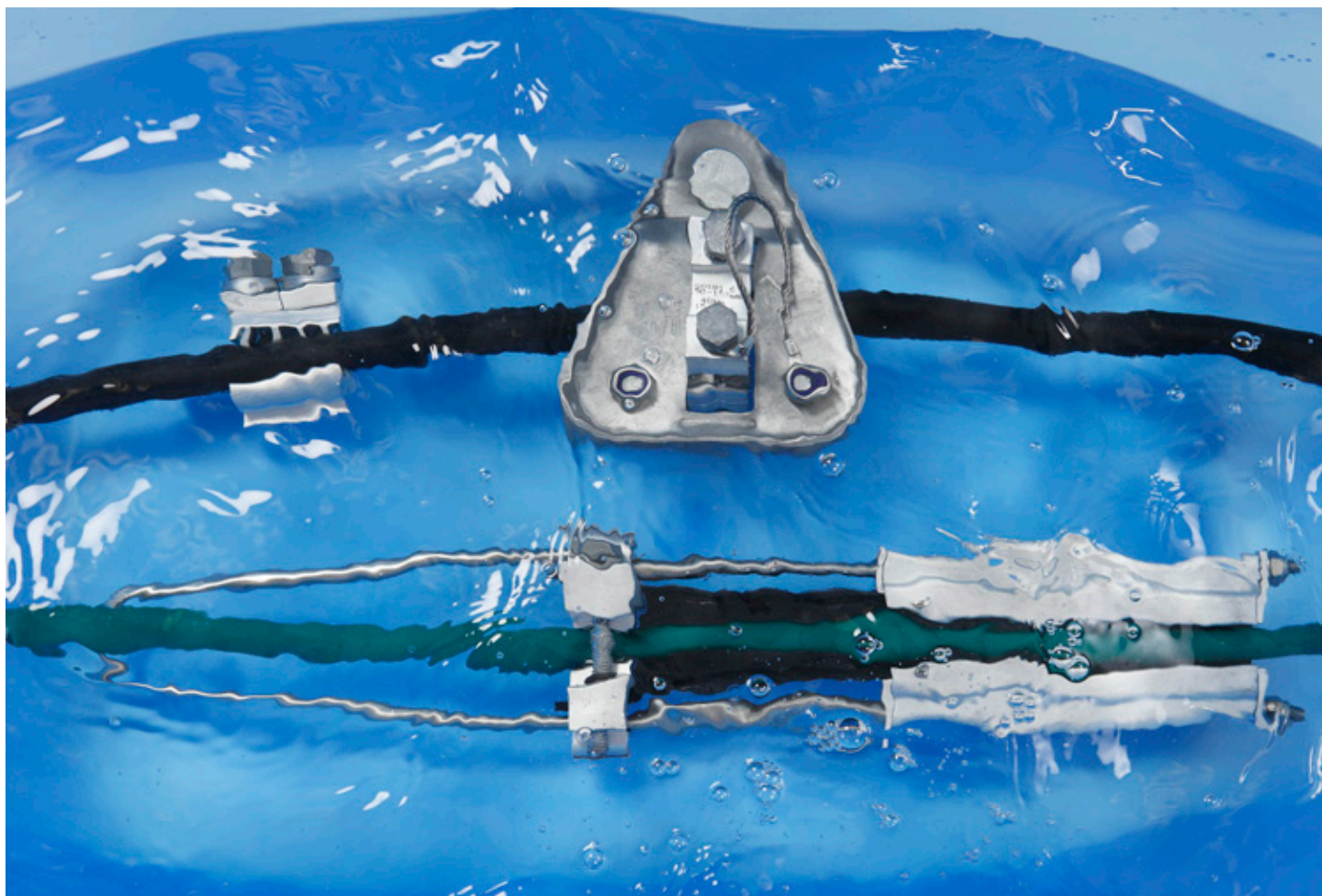
### **CENELEC EN 50397-2 – строже требования, жестче испытания**

Стандарт EN 50397 определяет требования к защищенным проводам, в то время как стандарт EN 50397-2 определяет требования к арматуре, используемой с этими проводами. По сравнению с предыдущими национальными стандартами EN 50397-2 предъявляет значительно более строгие требования и охватывает более широкий ряд арматуры, предназначенной для использования с изолированными проводниками.

Это способствует повышению надежности систем электропередачи и увеличению срока службы ВЛЗ, в том числе при эксплуатации в тяжелых условиях.

### **Испытания гарантируют качество!**

Стандарт EN 50397-2 включает механические испытания, такие как испытания на растяжение натяжных и поддерживающих зажимов, испытания на водонепроницаемость всей арматуры, испытания на скольжение поддерживающих зажимов, проверку затяжки болтов для всей арматуры и испытания болтов со срывными головками. Кроме того, стандарт требует проведения испытаний на монтаж при низких температурах, климатических испытаний, а также испытаний токами КЗ и на коррозионную стойкость. В целом стандарт предполагает целый ряд более жестких испытаний, гарантирующих необходимые эксплуатационные характеристики и качество арматуры.



# Решения для воздушных линий электропередачи от 6 до 35 кВ

## Арматура для ВЛ с защищенными проводами

### Анкерные зажимы SO255, SO256, SO255.2 и SO 256.2

Герметичные анкерные зажимы для защищенных проводов и для изолированных несущих тросов воздушных кабелей среднего напряжения, таких как АНХАМК-WM3 (типа мульти-виски). Контактная часть, прокалывающая изоляцию, имеет силиконовое уплотнение, которое предотвращает проникновение влаги внутрь провода. Зажимы типов SO255.2 и SO256.2 снабжены адаптером для крюка лебедки.

ТИП	КОД EAN	СЕЧЕНИЕ ПРОВОДА, ММ	МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ, кН	РАЗРУШАЮЩАЯ НАГРУЗКА, кН	МАССА, КГ	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ	ПРЕДЫДУЩАЯ МОДЕЛЬ
SO255	6438100303846	35-70	40	18	1,133	9	SO235
SO255.2	6438100303860	35-70	40	18	1,250	9	SO235.2
SO256	6438100303822	95-150	40	30	2,530	3	SO236
SO256.2	6438100303839	95-150	40	30	2,790	3	SO236.2



### Поддерживающий зажим SO181.6

Поддерживающий зажим с роликами для защищенных проводов и для изолированных несущих тросов воздушных кабелей среднего напряжения, таких как АНХАМК-WM3 (типа мульти-виски). Зажим может служить в качестве монтажного ролика. Через зажим можно протянуть соединительные муфты диаметром до 30 мм. Не имеет отдельно устанавливаемых частей, поэтому с ним легко обращаться даже в тяжелых условиях. Контактная часть, прокалывающая изоляцию, имеет силиконовое уплотнение, которое предотвращает проникновение влаги внутрь провода. Контактная часть, прокалывающая изоляцию, соединена с корпусом зажима проводом для выравнивания потенциала. Изделие испытано на предмет генерации радиопомех. МРН 30 кН. Палец подвески диаметром 16 мм

ТИП	КОД EAN	СЕЧЕНИЕ ПРОВОДА, ММ²	МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ, кН	МАССА, КГ	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ	ПРЕДЫДУЩАЯ МОДЕЛЬ
SO181.6	6418677459849	35-150	40	1,224	3	SO181.5



### Спиральные вязки

Используются с защищенными проводами для их закрепления на штыревых изоляторах SDI30 и SDI37. Вязки обкручивают провод в обе стороны от изолятора. Устанавливаются легко, без всякого инструмента, поверх изоляции защищенного провода. В комплекте имеется 6 спиральных вязок (один комплект на одну опору). Нужный размер вязок легко определить по цветовой маркировке.

ТИП	КОД EAN	СЕЧЕНИЕ ЗАЩИЩЕННОГО ПРОВОДА, ММ²	ДИАМЕТР ШЕЙКИ ИЗОЛЯТОРА, ММ	ЦВЕТОВАЯ МАРКИРОВКА	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, КОМПЛЕКТ
CO35	6418677409165	35-50	85	Желтый	527	25
CO70	6418677409172	70-95	85	Зеленый	650	25
CO120	6418677409134	120-150	85	Черный	710	25
SO115.5073	6418677404085	35-50-62	73	Желтый	633	1
SO115.9573	6418677404108	70-95-99	73	Зеленый	570	1
SO115.5085	6418677404092	35-50-62	85	Красный	550	1
SO115.9585	6418677404115	70-95-99	85	Синий	617	1
SO115.150	6418677414329	120-150-157	73-85	Белый	665	1
SO216.62	6418677404566	62	73-85	Белый	630	25
SO216.99	6418677404573	99	73-85	Красный	687	
SO216.157	6418677404542	157	73-85	Голубой	801	
SO216.241	6418677404559	241	73-85	Желтый	1600	25



# Решения для воздушных линий электропередачи от 6 до 35 кВ

## Арматура для ВЛ с защищенными проводами

### Прокалывающие зажимы SLW25.2 и SLW25.22

Герметичные прокалывающие зажимы SLW 25.2 и SLW25.22 предназначены для соединения без тяжения защищенных проводов для линий среднего напряжения до 35 кВ без снятия изоляции. Герметичность обеспечивается покрытием зубцов силиконом. Номинальная толщина изоляции провода от 2,3 до 3,3 мм. Зажимы могут использоваться с защитными кожухами SP16. Зажим SLW25.22 снабжен болтом со срывной головкой.

ТИП	КОД EAN	СЕЧЕНИЕ ПРОВОДА, ММ <sup>2</sup>	МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ, кН	МАССА, КГ	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ	ПРЕДЫДУЩАЯ МОДЕЛЬ
SLW25.2	6438100304201	35-150/35-150	40	0,246	25	SL25.2
SLW25.22	6438100304218	35-150/35-150	40	0,246	25	SL25.22



### Оперативный ответвительный зажим SLW36

Используется в качестве оперативного ответвительного зажима для защищенных проводов. Изготовлен из коррозионностойкого алюминия, а болты с проушинами – из нержавеющей стали. Болты для скоб PSS 923 и PSS 924 изготовлены из коррозионностойкого алюминия. Для соединения медных проводов необходима гильза типа PSS830. Установку можно произвести при помощи оперативной изолирующей штанги, например СТ 48.

ТИП	КОД EAN	СЕЧЕНИЕ ПРОВОДА, ММ <sup>2</sup>	МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ, кН	МАССА, КГ	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ	ПРЕДЫДУЩАЯ МОДЕЛЬ
SLW36	6438100304577	35-150	40	0,494	24	SL36



### Прокалывающие зажимы SEW20 и SEW21

Предназначены для соединения защищенных проводов с неизолированными проводами.

ТИП	КОД EAN	СЕЧЕНИЕ ПРОВОДА, ММ <sup>2</sup>	МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ, кН	МАССА, КГ	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ	ПРЕДЫДУЩАЯ МОДЕЛЬ
SEW20	6438100304553	35-150	40	0,266	25	SE20
SEW21	6438100304560	150-240	40	0,284	25	SE21



### Автоматические соединительные комплекты CIL

Применяются для соединения изолированных несущих проводников. Концы соединяемых жил должны быть зачищены. Автоматические соединительные зажимы надежны и легко монтируются без применения дополнительных инструментов. Соединительные комплекты включают изолирующую термоусаживаемую трубку и абразивную бумагу.

ТИП	КОД EAN	СЕЧЕНИЕ ПРОВОДОВ, ММ <sup>2</sup>	ДИАМЕТР ПРОВОДОВ, ММ	ЦВЕТ МАРКИРОВКИ	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ.
CIL6	64186774101543	25-50	5.8-8.4	Оранжевый/Красный	270	25
CIL66	6418677414251	25-50	5.8-8.6	Оранжевый/Красный	260	1
CIL7	6418677409110	70-95	9.3-11.7	Желтый/Серый	450	25
CIL67	6418677414268	70-95	9.3-12.1	Желтый/Серый	470	1
CIL8	6418677409127	120-150	11.7-14.8	Розовый/Черный	960	1
CIL68	6418677414275	120-150	12.8-14.9	Розовый/Черный	790	1
CIL69	6418677438899	150-300	14.7-18.4	Зеленый/Коричневый	850	1





# Решения для воздушных линий электропередачи от 6 до 35 кВ

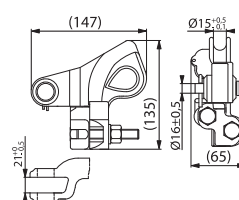
## Арматура для ВЛ с неизолированными проводами

### Анкерные зажимы

Используются для концевого анкерного крепления защищенных и неизолированных проводов. Перед установкой изолированного провода изоляцию необходимо снять. Корпус выполнен из коррозионностойкого алюминиевого сплава. Болты – из нержавеющей стали. Провод вкладывается в канавку зажима и фиксируется плашкой с двумя болтами.

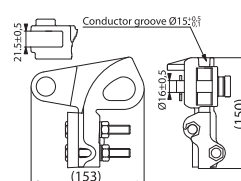
#### Анкерные зажимы SO85 и SO85.2

ТИП	КОД EAN	СЕЧЕНИЕ ПРОВОДА, ММ <sup>2</sup>	ПАЛЕЦ ДЛЯ ПОДВЕСА, ММ	УСИЛИЕ ЗАТЯЖКИ, Нм	РН, кН	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SO85	6418677405112	АААС 25–150 защищенный 35–150 ACSR 25–99	16	55	35	743	25
SO85.2	6418677405136	АААС 25–132 защищенный 35–120 ACSR 25–99	19	55	35	781	25



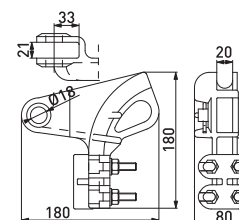
#### Анкерный зажим SO146

ТИП	КОД EAN	СЕЧЕНИЕ ПРОВОДА, ММ <sup>2</sup>	ПАЛЕЦ ДЛЯ ПОДВЕСА, ММ	УСИЛИЕ ЗАТЯЖКИ, Нм	РН, кН	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SO146	6418677404436	Al/Fe 25–99 Al 25–132 ААС 25–150 АААС, защищенный 35–150	16	55	35	900	10



#### Анкерный зажим SO105

ТИП	КОД EAN	СЕЧЕНИЕ ПРОВОДА, ММ <sup>2</sup>	ПАЛЕЦ ДЛЯ ПОДВЕСА, ММ	УСИЛИЕ ЗАТЯЖКИ, Нм	РН, кН	ВЕС, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SO105	6418677404030	Защищенный 95–150 Al/Fe 63–99 АААС 95–241	16	44	50	1460	1

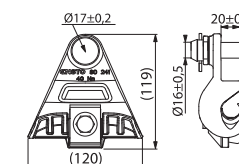


### Поддерживающие зажимы

#### Поддерживающие зажимы SO241, SO241.1 и SO241.2

Применяются для неизолированных проводов. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава. Болты – из нержавеющей стали. Оголенный провод вставляется и зажимается болтом. Разрывное усилие 60 кН. SO241.1 поставляется с серьгой 22 кН.

ТИП	КОД EAN	ДИАМЕТР ПРОВОДНИКА, ММ	ПАЛЕЦ ДЛЯ ПОДВЕСА, ММ	НАЛИЧИЕ СЕРЬГИ	УСИЛИЕ ЗАТЯЖКИ, Нм	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SO241	6418677416309	6,0–18,5	16	нет	40	550	1
SO241.1	6418677419485	5,9–18,5	16,5	есть	40	600	1
SO241.2	6418677416316	6,0–18,5	19	нет	40	650	1



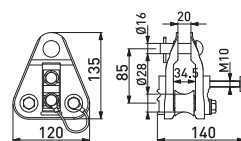
# Решения для воздушных линий электропередачи от 6 до 35 кВ

## Арматура для ВЛ с неизолированными проводами

### Поддерживающий зажим SO181

SO181 применяется для неизолированных проводов. Провода диаметром до 30 мм могут быть раскатаны прямо на этих зажимах, что исключает необходимость использования отдельного монтажного ролика. Прижимные части выводят потенциал провода на корпус зажима. Зажим испытан на радиопомехи. Разрывное усилие более 36 кН. Корпус зажима выполнен из стального листа горячей оцинковки. Ролики выполнены из коррозионностойкого алюминиевого сплава, другие стальные части горячей оцинковки. Крепежный палец диаметром 16 мм.

ТИП	КОД EAN	СЕЧЕНИЕ ПРОВОДА, мм <sup>2</sup>	УСИЛИЕ ЗАТЯЖКИ, Нм	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SO181	6418677404474	Al/Fe 25-131 AAAC 35-201	20	1192	3



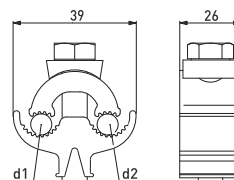
### Ответвительные зажимы

Зажимы применяются для соединения проводов: алюминиевого – с алюминиевым или стальным проводом, где нет разрывного воздействия на провода. Плашки зажимов имеют продольное параллельное рифление. Нижняя часть корпуса защищает болты от коррозии. Установка нижней части зажима в ключ ST34 облегчает затяжку болтов. Для этих зажимов важен правильный момент затяжки. Корпус выполнен из коррозионностойкого алюминиевого сплава. Болты – из нержавеющей стали. Все зажимы предварительно зачищены и смазаны контактной смазкой.

### Ответвительные плашечные зажимы SL37.1, SL37.2 и SL39.2

Зажим SL37.1 снабжен одним болтом М8, зажим SL37.2 – двумя болтами.

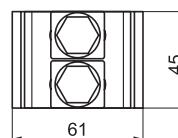
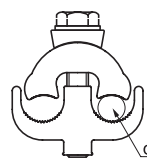
ТИП	КОД EAN	МАГИСТРАЛЬ, мм <sup>2</sup>	ОТПАЙКА, мм <sup>2</sup>	УСИЛИЕ ЗАТЯЖКИ, Нм	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ.
SL37.1	6418677414404	Al 6-95	Al 6-95	22	55	200
SL37.2	6418677414411	Al 6-95	Al 6-95	22	100	50
SL39.2	6418677419607	Al 16-150	Al 16-150	22	120	50



### Ответвительные плашечные зажимы SL4.25, SL8.21 и SL14.2

Для защиты от атмосферных осадков зажимы могут помещаться в защитный кожух SP15/16.

ТИП	КОД EAN	МАГИСТРАЛЬ, мм <sup>2</sup>	ОТПАЙКА, мм <sup>2</sup>	УСИЛИЕ ЗАТЯЖКИ, Нм	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SL4.25	6418677403750	Al 16-120	Al 16-120	20	128	50
SL8.21	6418677403781	Al 50-240	Al 50-240	44	290	25
SL14.2	6418677403552	Al/Cu 50-240	Al 50-185 Cu 50-150	44	280	25



### Прокалывающие зажимы SEW20 и SEW21

Предназначены для соединения защищенных проводов с неизолированными проводами.

ТИП	КОД EAN	СЕЧЕНИЕ ПРОВОДА, мм <sup>2</sup>	МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ, кН	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SEW20	6438100304553	35-150	40	266	25
SEW21	6438100304560	150-240	40	284	1



# Решения для воздушных линий электропередачи от 6 до 35 кВ

## Арматура для ВЛ с неизолированными проводами

### Защитные кожухи SP15 и SP16 для ответвительных зажимов

Применяются для защиты зажимов от атмосферных осадков. Кожух устанавливается дренажными отверстиями вниз. Кожухи изготовлены из пластмассы, стойкой к атмосферным воздействиям и ультрафиолетовому излучению.

ТИП	КОД EAN	ТИП ЗАЖИМА	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SP15	6418677405211	SL4.25, SL37.1, SL37.2, SL39.2	30	100
SP16	6418677410208	SL8.21, SL14.2, SL25.2, SE20, SE21	50	50



### Зажимы для соединения проводов в пролете

#### Автоматические соединительные зажимы CIL

Применяются для соединения неизолированных несущих проводников. Автоматические соединительные зажимы надежны и легко монтируются без применения дополнительных инструментов.

ТИП	КОД EAN	СЕЧЕНИЕ ПРОВОДОВ, ММ²	ДИАМЕТР ПРОВОДОВ, ММ	ЦВЕТ МАРКИРОВКИ	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ.
CIL1	6418677409066	25-50	5.8 – 8.6	Оранжевый/Красный	180	25
CIL2	6418677409073	70-95	9.3-11.7	Желтый/Серый	350	25
CIL3	6418677409080	120-150	11.7-14.8	Розовый/Черный	840	1



# Решения для воздушных линий электропередачи от 6 до 35 кВ

## Разъединители

### Комплект линейных разъединителей SZ24

Линейный разъединитель служит для создания видимого разрыва на обесточенных ВЛЗ 6–20 кВ при проведении ремонтных работ и оперативных переключений. Операции с линейным разъединителем проводятся с помощью оперативной изолирующей штанги. Снабжен шинными зажимами для подключения проводов ВЛ. Возможно применение линейного разъединителя как совместно с натяжным изолятором, так и отдельно (с двумя анкерными зажимами).

Комплект состоит из трех однополюсных разъединителей.

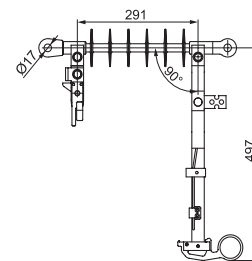
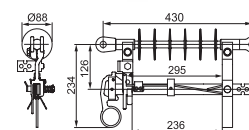
Разъединитель рассчитан на напряжение до 20 кВ и номинальный ток 400 А.

Ток односекундного короткого замыкания 10 кА.

Ток отключения с преобладающей активной нагрузкой 12,5 А.

Ток отключения для воздушных сетей 10 А.

Ток отключения для сетей с кабельными вставками 10 А.



ТИП	КОД EAN	ДЛИНА ПУТИ УТЕЧКИ, ММ	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, К-Т
SZ24	6418677419560	628	3200	1



У питающей подстанции



Точка деления сети



Кабельный переход



Линейное ответвление

# Решения для воздушных линий электропередачи от 6 до 35 кВ

## Защитные устройства и аппараты

### Устройства для защиты от перенапряжений

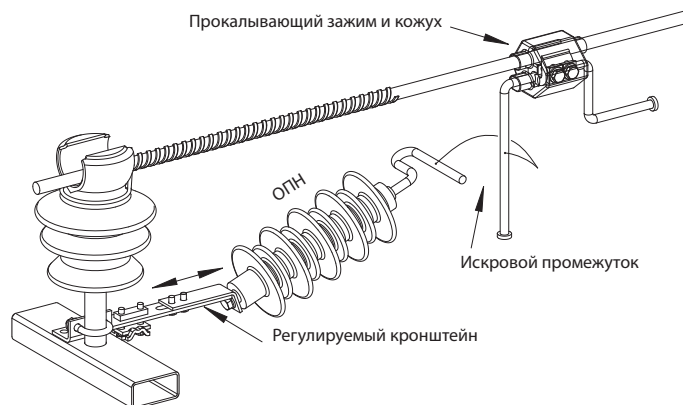
#### Применение ОПН с искровым промежутком

Используется на траверсах прямых участков линии для защиты от индуктированных грозовых перенапряжений.

По сравнению с традиционным использованием ОПН, такая конструкция способствует щадящему режиму эксплуатации ОПН, т.к. он не находится под рабочим напряжением.

Этот метод защиты также позволяет избежать перебоев с электроснабжением потребителей, т.к. защита с использованием искрового промежутка не вызывает срабатывание автоматических выключателей. Импульсное замыкание не переходит в устойчивое короткое из-за наличия и воздушного промежутка и опн. Воздушный зазор гарантирует дополнительно отсутствие короткого замыкания при выходе ОПН из строя.

Установка осуществляется аналогично установке искровых разрядников. Располагаться относительно изолятора ОПН с искровым промежутком могут с любой стороны, не зависимо от питания. Кронштейн для ОПН обязательно должен быть заземлен.



#### ОПН с искровым промежутком SDI46

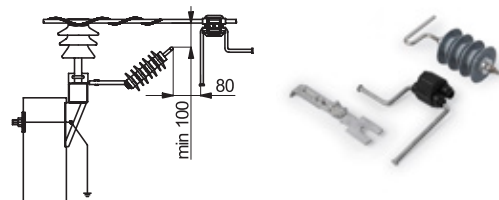
Комплект включает в себя ОПН, кронштейн, прокалывающий зажим и защитный кожух.

Серии **SDI46.7xx** применяются для установки с изолятором **штыревого типа**;

Серии **SDI46.5xx** – для установки с изолятором **опорного типа**.

Могут использоваться как зажимы для переносного заземления.

ТИП	КОД EAN	СЕЧЕНИЕ ЗАЩИЩЕННОГО ПРОВОДА, ММ <sup>2</sup>	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, КВ	ВОЗДУШНЫЙ ПРОМЕЖУТОК, ММ	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SDI46.710	6418677419102	Al 35-150	10	45 ± 5	2300	1
SDI46.510	6418677418655	Al 35-150	10	45 ± 5	3160	1
SDI46.7	6418677401626	Al 35-150	20	60 ± 5	3000	1
SDI46.535		Al 35-120	35	90 ± 5		1



#### Ограничители перенапряжений нелинейные ОПН SGA

Используются для защиты кабельных линий и подстанционного оборудования от перенапряжений.

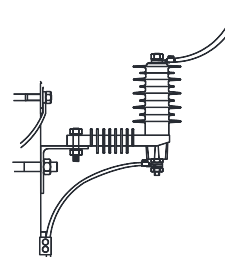
ТИП	КОД EAN	НОМИНАЛЬНЫЙ РАЗРЯДНЫЙ ТОК, кА	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, КВ	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SGA0709.10	6438100304614	10	6	1500	1
SGA1012.10	6418677457579	10	10	2000	1
SGA3542.10	6438100313340	10	35	7850	1



#### Ограничители перенапряжений нелинейные ОПН SGA 10S3D2

Используются для защиты кабельных линий и подстанционного оборудования от перенапряжений. Отличаются от стандартных ОПН серии SGA тем, что при перегрузке встроенный в S3D2 разъединитель отключает ОПН от сети.

ТИП	КОД EAN	НОМИНАЛЬНЫЙ РАЗРЯДНЫЙ ТОК, кА	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, КВ	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SGA0709.10S3D2		10	6	1700	1
SGA1012.10S3D2		10	10	2100	1



# Решения для воздушных линий электропередачи

## от 6 до 35 кВ

### Защитные устройства и аппараты

#### Применение искровых разрядников

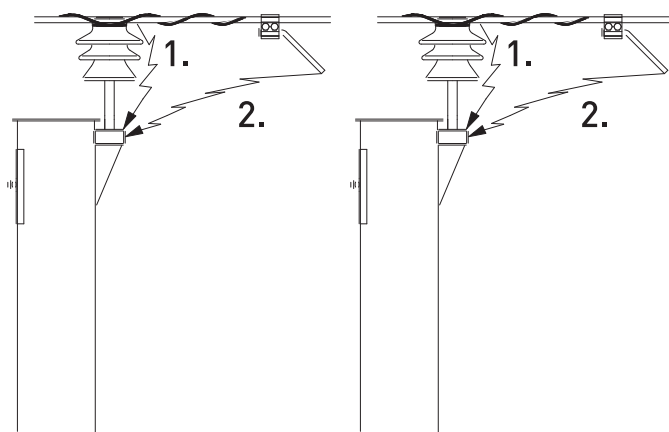
Искровые разрядники применяются для защиты проводников и изоляторов от повреждений, вызванных образованием и горением электрической дуги.

Во время горения, дуга не будет повреждать сам проводник, возникает и развивается дуга вдоль поверхности изолятора (1). Далее по алюминиевому шунту, обвивающего шейку изолятора, дуга будет перемещаться на электрод (рог) (2). При горении в конце рога дуга ионизирует воздух, делая его проводящим (3) и создает короткое замыкание между фазами (4), вызывая срабатывание автоматических выключателей.

Перемещение дуги происходит в сторону перетока рабочего тока, поэтому разрядники в кольцевых сетях (с двусторонним питанием) электроды (рога) ставятся с двух сторон от изолятора, а в радиальных с одной - в сторону нагрузки.

Искровые разрядники могут также легко быть установлены на существующую линию, если данные по отказам линии свидетельствуют о такой необходимости.

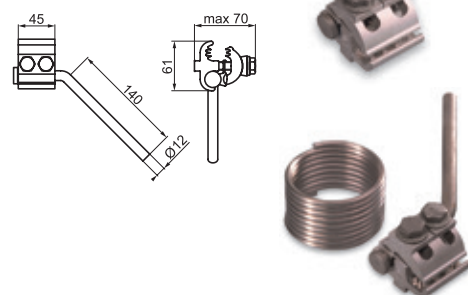
Для небольших токов короткого замыкания должны использоваться искровые разрядники с двойным проводом. В таких случаях используют два 25 мм<sup>2</sup> алюминиевых проводника. Они устанавливаются таким же образом как и один провод



#### Устройства защиты от дуги SEW20.1 и SEW21.1

Используются на ВЛ с защищенными проводами для защиты от дуги. Устанавливаются без снятия изоляции. Устройства включают в себя зажим SEW20 или SEW21 и дугозащитный рог, который также может быть использован для подключения временного заземления. Устройства снабжены элементом для установки алюминиевой проволоки-шунта, который соединяет устройства с шейкой изолятора. Могут комплектоваться шунтом PSS494 сечением 25 мм<sup>2</sup> и длиной 2,1 м.

ТИП	КОД EAN	СЕЧЕНИЕ ЗАЩИЩЕННОГО ПРОВОДА, мм <sup>2</sup>	ТИП НАКОНЕЧНИКА ДУГОЗАЩИТНОГО РОГА	НАЛИЧИЕ АЛЮМИНИЕВОЙ ПРОВОЛОКИ-ШУНТА СЕЧЕНИЕМ 25 мм <sup>2</sup>	УСИЛИЕ ЗАТЯЖКИ, Нм	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SEW20.1	6438100305529	35-150	плоскость	нет	40	470	24
SEW21.1	6438100305505	185-240	плоскость	нет	40	470	24
SEW20.2	6438100305543	35-150	плоскость	да	40	570	24
SEW21.2	6438100305512	185-240	плоскость	да	40	570	24
PSS494							1



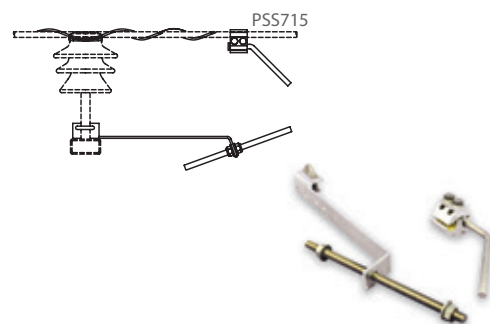
# Решения для воздушных линий электропередачи от 6 до 35 кВ

## Защитные устройства и аппараты

### Искровой разрядник SDI20.2 и SDI20.3

Искровые разрядники SDI 20.2 и SDI 20.3 используются с защищенными проводами ВЛ 10–35 кВ, применяются на траверсах прямых линий для создания защитного искрового промежутка. Комплект включает в себя устройство защиты от дуги SE20.1, дополнительный рог с кронштейном PSS715. Искровой промежуток регулируется.

ТИП	КОД EAN	МАССА, Г	ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SDI20.2	6418677418600	1250	опорного изолятора	1
SDI20.3	6418677401534	1600	штыревого изолятора	9
PSS715	6418677401312	1135		1



### Искровой разрядник SDI10.2

Используется как дугозащитное устройство на натяжных изоляторах типа SDI90.xx с защищенными проводами. SDI10.2 включает в себя два рога, которые крепятся на металлических частях натяжного изолятора таким образом, что концы рогов направлены друг на друга и расстояние между ними составляет 100–150 мм для линий на напряжение 10–35 кВ. Усилие затяжки 44 Нм.

ТИП	КОД EAN	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SDI10.2	6418677410673	580	1



### Дугозащитный рог PSS465 для анкерных зажимов

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

ТИП	КОД EAN	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
PSS465	6418677401282	215	1



### Устройство защиты от дуги SDI27

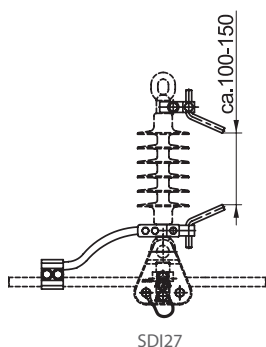
Устройство защиты от дуги используется с защищенными проводами ВЛ 10–35 кВ, применяется на опорах с подвесными натяжными изоляторами с защищенными проводами. Комплект SDI27 включает в себя два дугозащитных рога, кабельный наконечник, прокалывающий зажим SL25.2 и провод длиной 0,5 м сечением 95 мм<sup>2</sup>. SDI27.1 поставляется без прокалывающего зажима.

ТИП	КОД EAN	СЕЧЕНИЕ ЗАЩИЩЕННОГО ПРОВОДА, ММ <sup>2</sup>	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ.
SDI27	6418677401596	Al 35–157	1400	1
SDI27.1	6418677419133	-	830	1

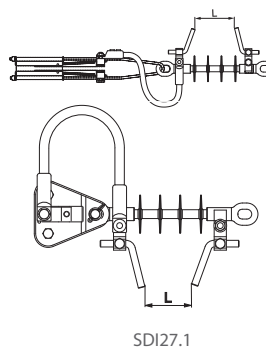


SDI27

SDI27.1



SDI27



SDI27.1

# Решения для воздушных линий электропередачи от 6 до 35 кВ

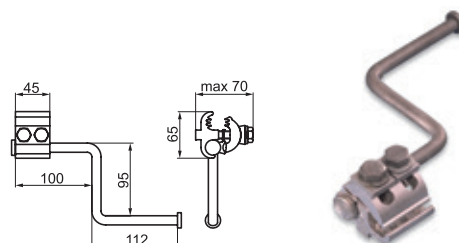
## Защитные устройства и аппараты

### Устройство временного заземления

#### Зажимы переносного заземления SEW20.3 и SEW21.3

Используются как зажимы переносного заземления в случае, если не установлены устройства защиты от дуги SEW20.1/SEW21.1 или SEW20.2/SEW21.2. Удалять изоляцию нет необходимости. Включают в себя зажим SEW20/SEW21 и дугозащитный рог, используемый для подключения переносного заземления, шунт в комплект не входит. Зажимы снабжены элементом для установки алюминиевой проволоки-шунта (PSS494 сечением 25 мм<sup>2</sup> и длиной 2,1 м., заказывается отдельно), также могут быть использованы как устройства защиты от дуги.

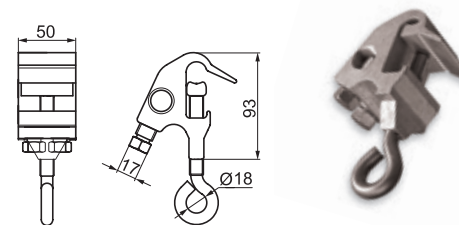
ТИП	КОД EAN	СЕЧЕНИЕ ЗАЩИЩЕННОГО ПРОВОДА, мм <sup>2</sup>	УСИЛИЕ ЗАТЯЖКИ, Нм	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SEW20.3	6438100305581	35–150	40	570	24
SEW21.3	6438100306281	185–240	40	570	24



#### Оперативный ответвительный зажим SL30.1

Зажим используется для оперативного ответвления от неизолированных проводов. Для защищенных проводов этот зажим можно использовать совместно с зажимом SL36 и скобой PSS923 или PSS924. Корпус выполнен из коррозионностойкого алюминиевого сплава. Болты – из нержавеющей стали. Для медных проводов необходимо использовать гильзу PSS830. Монтаж зажима может быть произведен штангой (например, СТ48).

ТИП	КОД EAN	МАГИСТРАЛЬ, мм <sup>2</sup>	ОТПАЙКА, мм <sup>2</sup>	УСИЛИЕ ЗАТЯЖКИ, Нм	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SL30.1	6418677411533	Al 25–150	Al 25–150	40/44	450	24



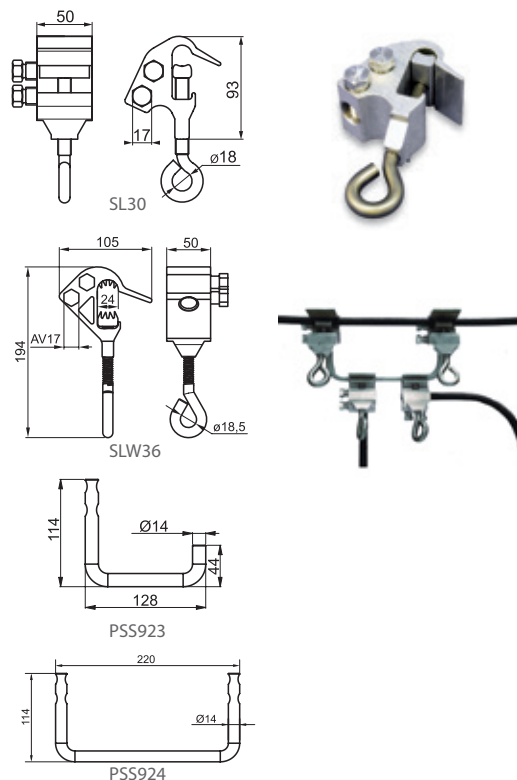
#### Оперативные зажимы для организации ответвлений и/или заземления SL30, SLW36 и скобы PSS923, PSS924

Зажим SL30 применяется для оперативного ответвления от неизолированных проводов, а SLW36 – от защищенных. Зажим выполнен из коррозионностойкого алюминиевого сплава. Болты – из нержавеющей стали. При присоединении медных проводов дополнительно необходима гильза PSS830. Монтаж под напряжением производится с помощью изолирующей штанги (например, СТ48.64).

Ответвление и временное заземление может быть выполнено с использованием зажимов SL30 и SLW36 совместно со скобами PSS923 и PSS924.

Скобы выполнены из коррозионностойкого алюминиевого сплава. Скоба PSS923 имеет Г-образную форму, а PSS924 – П-образную.

ТИП	КОД EAN	МАГИСТРАЛЬ, мм <sup>2</sup>	ОТПАЙКА, мм <sup>2</sup>	УСИЛИЕ ЗАТЯЖКИ, Нм	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SL30	6418677403705	Al 25–150	Al 25–150	40–44	476	24
SLW36	6418677411793	Al 35–185	Al 35–157	40	440	24
PSS923	6418677414299				100	1
PSS924	6418677414305				170	1





# Решения для воздушных линий электропередачи

от 6 до 35 кВ

## Арматура для универсального кабеля с несущим тросом

### Общие сведения

Универсальные кабели применяются для прокладки в сложных условиях в земле, в воде или в воздухе

Кабель обеспечивает возможность перехода воздушной кабельной линии в подземную или в подводную без устройства переходов из кабельной в воздушную линии.

Кабель можно монтировать на одной опоре с другими линиями электропередачи, а также с проводами радиовещания и телефонных линий.

С учетом всех преимуществ, применение кабеля может быть обосновано в следующих случаях:

- в районах с повышенной гололедностью; гололедная нагрузка на опоры от одного кабеля почти в 3 раза меньше, чем от трех неизолированных проводов (типа АС), поскольку вес наледи мало зависит от диаметра провода;
- для электроснабжения строительных площадок;
- в районах со скальным грунтом, где прокладка траншей для кабеля требует больших капиталовложений;
- в лесных районах, где вырубка широких просек, необходимых для воздушных линий с неизолированными проводами, невозможна на основании каких-либо условий (сохранение естественного пейзажа, лавиноопасность в горной местности и т.д.);
- в районах с повышенным загрязнением от промышленных предприятий или у морских побережий, где загрязнение изоляторов на воздушных линиях приводит к их частым перекрытиям и увеличению затрат на эксплуатацию;
- в небольших населенных пунктах, где быстрый рост нагрузки вызывает необходимость переводить сеть на более высокое напряжение;
- в населенных пунктах, находящихся в процессе перестройки, когда нет возможности окончательно установить трассу подземного кабеля;
- в лесных массивах, где воздушные линии с неизолированными проводами представляют опасность из-за возможности возникновения пожара при обрыве проводов.

Компания **Ensto** разработала полный спектр специальных устройств для систем, использующих универсальный кабель. Наш многолетний опыт работы в сложных условиях холода и снегопадов, а также в жарких и влажных условиях помог нам разработать надежное и безопасное оборудование. Однако в силу наличия множества разных производителей универсальных кабелей применимость наших устройств должна всегда подтверждаться производителем кабеля.



# Универсальный кабель с изоляцией из СПЭ с несущим тросом на напряжение 10, 20, 35 кВ производства завода «ТАТКАБЕЛЬ»



## АПвАП-Тп -

кабель силовой, с изоляцией из сшитого полиэтилена, со стальным оцинкованным несущим тросом в оболочке из полиэтилена.

### Конструкция:

1. Токопроводящая жила - алюминиевая, многопроволочная, уплотненная, круглой формы, 2 класса по ГОСТ 22483, герметизированная водоблокирующими нитями и лентами.
2. Экран по жиле - из электропроводящего пероксидносшиваемого полиэтилена.
3. Изоляция - из пероксидносшиваемого полиэтилена.
4. Экран по изоляции - из электропроводящего пероксидносшиваемого полиэтилена.
5. Разделительный слой - обмотка из полупроводящей водоблокирующей ленты.
6. Экран - алюмополимерная лента, препятствующая также проникновению влаги в кабель в поперечном направлении.
7. Оболочка - атмосферостойкий полиэтилен высокой плотности.
8. Несущий трос - скручен из стальных оцинкованных проволок, герметизирован водоблокирующими нитями.
9. Оболочка несущего троса (для кабелей марки АПвАП-Тп) - атмосферостойкий полиэтилен высокой плотности.
10. Скрутка кабеля - три фазные жилы (по пунктам 1-7) скручиваются между собой и несущим тросом (по пунктам 8-9), образуя готовый кабель.

### Технические характеристики:

Вид климатического исполнения

- В, категории размещения - 1, 2, 3 и 5 - при монтаже в воздухе;
- У, УХЛ, категории размещения 1 и 2 - включая прокладку в земле и воде.

Диапазон температур эксплуатации - от -50° С до +50° С.

Прокладка и монтаж кабелей без предварительного подогрева производится при температуре не ниже -20° С.

Номинальная частота переменного напряжения - 50 Гц.

Длительно допустимая температура нагрева жилы кабеля - 90° С.

Предельно допустимая температура жилы кабеля при многофазном коротком замыкании, максимальной продолжительностью 5 с - 130° С.

Допустимый нагрев жилы кабеля в режиме перегрузки (суммарно 125 часов в год, но не более 8 часов в сутки) - не более 130° С.

Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет.

Срок службы кабеля при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, прокладки (монтажа) и эксплуатации - 30 лет.

### Указания по монтажу и эксплуатации:

Кабели должны быть проложены в соответствии с действующими Правилами устройства электроустановок (Правила устройств электроустановок (ПУЭ). 7-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 2000).

При выборе опор воздушных линий электропередачи с применением кабелей, линейной арматуры для кабелей, способа монтажа опор и кабелей, способов закрепления опор в грунте и заземления опор рекомендуется пользоваться Пособием по проектированию воздушных линий электропередачи напряжением 0,38-20 кВ с самонесущими изолированными и защищенными проводами:

Пособие по проектированию воздушных линий электропередачи напряжением 0,38-20 кВ с самонесущими изолированными и защищенными проводами. Книга 5.1 Конструкции деревянных опор

ВЛ 10-20 кВ с подвеской универсального кабеля («Мульти-Виски», «Торсада СН») и совместной подвеской самонесущих изолированных проводов СИП-4 с линейной арматурой компании ENSTO. - С-Пб: ENSTO - «РОСЭП», 2008).

Кабели марки АПвАП-Т предназначены для эксплуатации на воздушных линиях электропередачи, а также в кабельных сооружениях, при условии обеспечения дополнительных мер противопожарной защиты, например, нанесения огнезащитных покрытий.

Кабели предназначены для прокладки на трассах без ограничения разности уровней.

Прокладка и монтаж кабелей могут проводиться без предварительного подогрева при температуре окружающей среды не ниже минус 20° С.

# Универсальный кабель с изоляцией из СПЭ с несущем тросом на напряжение 10, 20, 35 кВ производства завода «ТАТКАБЕЛЬ»



## Расчетный наружный диаметр и расчетная масса кабелей:

Расчетный наружный диаметр кабелей, мм

НОМИНАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ ЖИЛЫ КАБЕЛЯ, мм <sup>2</sup>	РАСЧЕТНЫЙ НАРУЖНЫЙ ДИАМЕТР КАБЕЛЕЙ, мм		
	U <sub>н</sub> =10 кВ	U <sub>н</sub> =20 кВ	U <sub>н</sub> =35 кВ
3x50+1x62	46,38	55,30	66,22
3x70+1x62	50,18	57,41	69,88
3x95+1x62	54,19	60,85	73,75
3x120+1x62	57,09	64,07	76,54
3x150+1x62	58,70	67,30	80,20
3x185+1x62	62,35	71,38	83,85
3x240+1x62	67,94	76,97	89,44

Расчетная масса одного километра кабеля марки АПвАПТп, кг/км

НОМИНАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ ЖИЛЫ КАБЕЛЯ, мм <sup>2</sup>	РАСЧЕТНАЯ МАССА ОДНОГО КИЛОМЕТРА КАБЕЛЯ МАРКИ, кг/км		
	U <sub>н</sub> =10 кВ	U <sub>н</sub> =20 кВ	U <sub>н</sub> =35 кВ
3x50+1x62	1 897,34	2 303,63	3 086,49
3x70+1x62	2 164,92	2 645,12	3 431,72
3x95+1x62	2 484,34	2 972,39	3 851,39
3x120+1x62	2 755,77	3 295,65	4 182,21
3x150+1x62	3 112,49	3 655,47	4 616,91
3x185+1x62	3 510,80	4 116,13	5 092,87
3x240+1x62	4151,74	4 807,15	5 852,90

## Допустимые токовые нагрузки кабелей:

Допустимые токовые нагрузки жил кабеля рассчитаны при прокладке на воздухе:

Температура окружающей среды 30° С, скорость ветра 0,6 м/с и интенсивность солнечной радиации 1000 Вт/м<sup>2</sup>;

при прокладке в земле:

Температура грунта 15° С, глубина прокладки 0,7 м.

При расчетных параметрах окружающей среды, отличающихся от представленных, необходимо применять поправочные коэффициенты, приведенные в соответствующих таблицах (см. каталог ТАТКАБЕЛЬ).

Длительно допустимые токовые нагрузки кабелей на напряжение 10 кВ

НОМИНАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ ЖИЛЫ КАБЕЛЯ, мм <sup>2</sup>	ДОПУСТИМЫЙ ТОК НАГРУЗКИ, А		ДОПУСТИМЫЙ ТОК КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ, ПРИ ДЛИТЕЛЬНОСТИ К.З. 1 с, кА
	ПРИ ПРОКЛАДКЕ НА ВОЗДУХЕ	ПРИ ПРОКЛАДКЕ В ЗЕМЛЕ	
3x50+1x62	179	172	4,92
3x70+1x62	224	211	6,84
3x95+1x62	273	252	9,24
3x120+1x62	316	286	11,64
3x150+1x62	360	320	14,51
3x185+1x62	415	362	17,85
3x240+1x62	494	420	23,10

Материал предоставлен ООО «ТАТКАБЕЛЬ»

# Решения для воздушных линий электропередачи от 6 до 35 кВ

## Арматура для универсального кабеля с несущим тросом

### Арматура для прокладки в воздухе

#### Автоматические анкерные зажимы COL25, COL33, COL52, COL68 и COL89

Автоматические анкерные зажимы типа COL – это надежные и быстромонтируемые зажимы для линий среднего напряжения, на которых применяется универсальный самонесущий кабель со стальным несущим тросом. Для монтажа инструмент не требуется. Разрывное усилие COL68 – 68,4кН;

ТИП	КОД EAN	СЕЧЕНИЕ ТРОСА, ММ <sup>2</sup>	ДИАМЕТР ПРОВОДА, ММ	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
COL25	6418677418495	Fe 25	5,46–6,86	236	1
COL33	6418677418501	Fe 33	6,86–8,00	380	1
COL52	6418677418518	Fe 52	8,25–9,96	563	1
COL68	6418677418525	Fe 68	9,96–11,56	770	1
COL89	6418677418952	Fe 89	11,56–13,21	920	1



#### Автоматические соединительные зажимы CIL9

Автоматические соединительные зажимы CIL9 применяются для соединения стального несущего троса универсального подвесного кабеля. Зажим устанавливается после удаления изоляции (если таковая имеется) и не требует специального инструмента. Разрывное усилие CIL9.68 – 68,4кН.

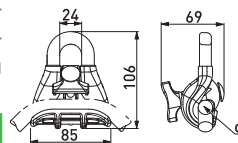
ТИП	КОД EAN	СЕЧЕНИЕ ТРОСА, М <sup>2</sup>	ДИАМЕТР ПРОВОДА, М	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
CIL9.25	6418677418549	Fe 25	5,46–6,86	381	1
CIL9.33	6418677419072	Fe 33	6,86–8,00	381	1
CIL9.52	6418677419089	Fe 52	8,25–9,96	600	1
CIL9.68	6418677418532	Fe 68	9,96–11,56	726	25
CIL9.89	6418677419096	Fe 89	11,56–13,21	871	1



#### Поддерживающий зажим для несущего троса в оболочке SO69.95

Применяется для крепления несущего троса универсального кабеля на прямых участках линии и на угловых опорах. Металлический корпус зажима изготовлен из алюминиевого сплава и покрыт атмосферостойкой пластмассой, минимальная толщина которой 1,5 мм. Разрушающая нагрузка 22 кН.

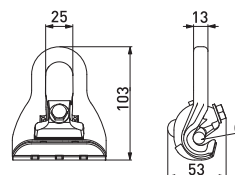
ТИП	КОД EAN	СЕЧЕНИЕ ТРОСА, ММ <sup>2</sup>	ДИАМЕТР ТРОСА, ММ	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SO69.95	6418677414572	16–95	7,0–16,5	234	50



#### Поддерживающий зажим для стального несущего троса SO214

Применяется для крепления несущего троса универсального кабеля на прямых участках линии и на угловых опорах. Металлический корпус зажима и прижимная пашка изготовлены из алюминиевого сплава. Болт – из нержавеющей стали. Для обеспечения надежности зажим имеет защитную пластину из атмосферостойкой пластмассы, которая защищает кабель от механических повреждений.

ТИП	КОД EAN	СЕЧЕНИЕ ТРОСА, ММ <sup>2</sup>	РАЗРУШАЮЩАЯ НАГРУЗКА, кН	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SO214	6418677410666	16–95	25	248	50



# Решения для воздушных линий электропередачи от 6 до 35 кВ

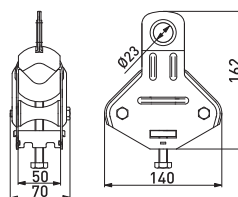
## Арматура для универсального кабеля с несущим тросом

### Арматура для прокладки в воздухе

#### Поддерживающий зажим SO99 и роликовая тележка ST26.99

Применяются для универсального кабеля с наружным диаметром 18–38 мм на прямых участках линии и угловых опорах. Поддерживающий зажим применяется также для раскатки кабеля. После этого кабель закрепляется в зажиме с необходимым усилием. Поддерживающий зажим применяется на угловых опорах до 30° в зависимости от нормированного радиуса изгиба и натяжного усилия на кабель. На угловых опорах свыше 30° рекомендуется дополнительно применять роликовую тележку ST26.99.

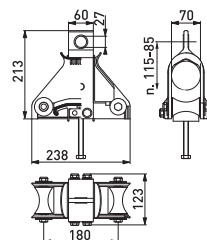
ТИП	КОД EAN	УСИЛИЕ ЗАТЯЖКИ, Нм	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SO99	6418677405181	12	825	10
ST26.99	6418677405501		2300	1



#### Поддерживающий зажим SO150

Применяется для универсального кабеля с наружным диаметром 30-70 мм на прямых участках линии и угловых опорах. Поддерживающий зажим применяется также для раскатки кабеля. После этого кабель закрепляется в зажиме с необходимым усилием. Поддерживающий зажим применяется на угловых опорах до 30° в зависимости от нормированного радиуса изгиба и натяжного усилия на кабель.

ТИП	КОД EAN	УСИЛИЕ ЗАТЯЖКИ, Нм	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SO150	6418677404443	25	2200	4



#### Срывающееся звено SO135.150

Применяется на прямых участках линии и угловых опорах. Минимальная разрушающая нагрузка 15 кН. Цель срывающегося звена – защита кабеля. Звено монтируется между крюком и поддерживающим зажимом.

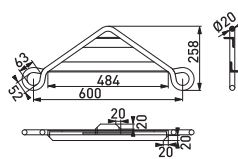
ТИП	КОД EAN	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SO135.150	6418677404351	100	25



#### Коромысла SOT73 и SOT73.1

Коромысло применяется для подвески двух поддерживающих зажимов для угловых опор до 60°.

ТИП	КОД EAN	ДЛИНА КРЮКА, ММ	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SOT73	6418677408922	210	7200	1
SOT73.1	6418677414336	310	7500	1



#### Бандажные ремешки PER14, PER26

ТИП	L, ММ	B, ММ	D, ММ	ДОПУСТИМЫЕ НАГРУЗКИ, Н	МАССА, Г/1000 ШТ	УПАКОВКА, ШТ
PER26.380	380	7,6	105	530	100	6100
PER26.530	530	7,6	150	530	100	8600
PER14.1	718	9				

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



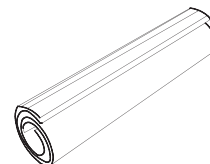
# Решения для воздушных линий электропередачи от 6 до 35 кВ

## Арматура для универсального кабеля с несущим тросом

### Арматура для прокладки в воздухе

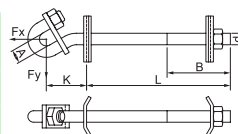
#### Защитный кожух SO278

Защитный кожух используется для механической защиты изоляции фазных жил кабеля. Изготовлен из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению. Длина защитного кожуха 225 мм, масса 100 г.



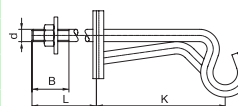
#### Крюк сквозной SOT101

ТИП	КОД EAN	D, ММ	L, ММ	B, ММ	A, ММ	K, ММ	PH, FX, кН	PH, FY, кН	МАССА, Г	УПАКОВКА, ШТ.
SOT101.1	6418677410277	M20	250	110	24	70	30.6	6.7	1700	10
SOT101.2	6418677410284	M20	310	140	24	70	30.6	6.7	1800	10



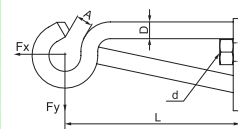
#### Крюки наружного угла сквозные SOT93.x

ТИП	КОД EAN	D, ММ	K, ММ	B, ММ	L, ММ	PH, FX, кН	PH, FY, кН	МАССА, Г	КОЛ-ВО В УПАКОВКЕ, ШТ.
SOT93.1	6418677408144	M20	206	120	204	13.6	7.4	2210	1
SOT93.2	6418677408151	M20	206	120	244	13.6	7.4	2310	1
SOT93.3	6418677408168	M20	206	120	324	13.6	7.4	2510	1



#### Крюки наружного угла дистанционные PD3.3, PD3.2 и SOT74

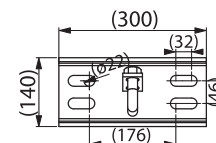
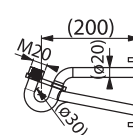
ТИП	КОД EAN	D, ММ	L, ММ	A, ММ	PH, FX, кН	PH, FY, кН	МАССА, Г	КОЛ-ВО В УПАКОВКЕ, ШТ.	
PD3.3	6418677406355	M16	16	206	20	9.7	6.2	1230	10
PD3.2	6418677406348	M20	20	200	20	13.3	8.6	1900	10
SOT74	6418677408021	M24	25	290	24	24.6	19.5	3400	10



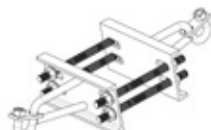
Новинка!

#### Крюки для железобетонных стоек SOT142.x

ТИП	КОД EAN	РАЗРУШАЮЩАЯ НАГРУЗКА FX, кН	РАЗРУШАЮЩАЯ НАГРУЗКА FY, кН	МАССА, Г	КОЛ-ВО В УПАКОВКЕ, ШТ.
SOT142	6438100314040	25	25	10100	1
SOT142.2	6438100314057	25	25	10300	1



SOT142



SOT142.2

# Решения для воздушных линий электропередачи от 6 до 35 кВ

## Арматура для универсального кабеля с несущим тросом

### Концевые муфты

Концевая муфта для универсального кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 10 кВ и 20 кВ и экраном из алюминиевой фольги. Комплект трехфазный и применим для кабелей типа "Wiski": АНХАМК-W, АНХАМК-WP, САХКА-W.

#### НОТW1 термоусаживаемые концевые муфты внутренней установки

ТИП	EAN КОД	СЕЧЕНИЕ КАБЕЛЯ, ММ <sup>2</sup>		ДЛИНА МУФТЫ, ММ	ДИАМЕТР ЮБКИ, ММ	КОЛ-ВО ЮБОК НА ФАЗЕ	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ.
		U=10KV	U=20KV				
без наконечников							
НОТW1.2402	6418677446894	50-120	25-95	420	90	3	1
НОТW1.2403	6418677446900	120-240	95-240	420	115	3	1
НОТW1.2404	6418677446917	240-300	150-300	420	115	3	1
с наконечниками (диаметр отверстия наконечника = 13 мм)							
НОТW1.2402L	6418677446740	50-95	25-95	420	90	3	1
НОТW1.2403L	6418677446757	120-240	95-240	420	115	3	1
НОТW1.2404L	6418677446955	240-300	150-300	420	115	3	1



#### СОТW1 муфты холодной усадки внутренней установки

ТИП	EAN КОД	СЕЧЕНИЕ КАБЕЛЯ, ММ <sup>2</sup>		ДЛИНА МУФТЫ, ММ	ДИАМЕТР ИЗОЛЯЦИИ, ММ	ДИАМЕТР ЮБКИ, ММ	КОЛ-ВО ЮБОК НА ФАЗЕ	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ.
		U=10KV	U=20KV					
с наконечниками (диаметр отверстия наконечника = 13 мм)								
СОТW1.2402L	6438100304324	35-95	25-95	345	мин. 13,2	100	3	1
СОТW1.2403L	6438100304331	95-240	95-240	350	мин. 17,6	100	3	1
СОТW1.2404L	6438100304348	240-300	185-300	390	мин. 24,2	100	3	1



#### НІТW1 термоусаживаемые концевые муфты внутренней установки

ТИП	EAN КОД	СЕЧЕНИЕ КАБЕЛЯ, ММ <sup>2</sup>		ДЛИНА МУФТЫ, ММ	ДИАМЕТР ЮБКИ, ММ	КОЛ-ВО ЮБОК НА ФАЗЕ	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ.
		U=10KV	U=20KV				
без наконечников							
НІТW1.2402	6418677446795	50-120	25-95	420	90	1	1
НІТW1.2403	6418677446801	120-240	95-240	420	115	1	1
НІТW1.2404	6418677446818	240-300	150-300	420	115	1	1
с наконечниками (диаметр отверстия наконечника = 13 мм)							
НІТW1.2402L	6418677446726	50-95	25-95	420	90	1	1
НІТW1.2403L	6418677446733	120-240	95-240	420	115	1	1
НІТW1.2404L	6418677446856	240-300	150-300	420	115	1	1



#### СІТW1 муфты холодной усадки внутренней установки

ТИП	EAN КОД	СЕЧЕНИЕ КАБЕЛЯ, ММ <sup>2</sup>		ДЛИНА МУФТЫ, ММ	ДИАМЕТР ИЗОЛЯЦИИ, ММ	ДИАМЕТР ЮБКИ, ММ	КОЛ-ВО ЮБОК НА ФАЗЕ	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ.
		U=10KV	U=20KV					
с наконечниками (диаметр отверстия наконечника = 13 мм)								
СІТW1.2402L	6438100304225	35-95	35-95	265	мин. 13,2	62	3	1
СІТW1.2403L	6438100304232	95-240	95-240	270	мин. 17,6	62	3	1
СІТW1.2404L	6438100304249	240-300	185-300	310	мин. 24,2	62	3	1



# Решения для воздушных линий электропередачи

от 6 до 35 кВ

## Арматура для универсального кабеля с несущим тросом

### Соединительные муфты

Соединительная муфта для универсального кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 10 кВ и 20 кВ и экраном из алюминиевой фольги. Комплект трехфазный и применим для кабелей типа "wiski": АНХАМК-W, АНХАМК-WP, SАХКА-W.

Для соединения кабелей типа "Multi Wiski" для соединения несущего троса в земле применяется дополнительный комплект SJCWM

#### НЖW11 термоусаживаемые соединительные муфты

ТИП	EAN КОД	СЕЧЕНИЕ КАБЕЛЯ, мм <sup>2</sup>		ДИАМЕТР ИЗОЛЯЦИИ, мм	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ.
		U=10КВ	U=20КВ		
без соединителей					
HJW11.2402	6418677446993	50-120	25-95		1
HJW11.2403	6418677447006	120-240	95-240		1
HJW11.2404	6418677447013	240-300	150-300		1
с соединителями					
HJW11.2402C	6418677447051	Al/Cu 50-95	Al/Cu 25-95		1
HJW11.2403C	6418677447068	Al/Cu 120-240	Al/Cu 95-240		1
HJW11.2404C	6418677447075	Al/Cu 240-300	Al/Cu 150-300		1



#### CJW11 соединительные муфты холодной усадки

ТИП	EAN КОД	СЕЧЕНИЕ КАБЕЛЯ, мм <sup>2</sup>		ДИАМЕТР ИЗОЛЯЦИИ, мм	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ.
		U=10КВ	U=20КВ		
с соединителями					
CJW11.2402C	6438100304386	35-95	10-95	мин. 13,2	1
CJW11.2403C	6438100304393	95-240	95-240	мин. 17,6	1
CJW11.2404C	6438100304409	240-300	185-300	мин. 24,2	1

#### SJCWM дополнительный комплект для универсальных кабелей типа "Multi Wiski"

Дополнительный комплект для соединения несущего троса в земле.

ТИП	EAN КОД	ДИАМЕТР НЕСУЩЕГО ТРОСА, мм <sup>2</sup>	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ.
SJCWM1	6418677422959	16-95	1





# Решения для воздушных линий электропередачи

от 6 до 35 кВ

Арматура для самонесущего универсального кабеля EXCEL/FXCEL и AXCES



Универсальные кабели типа EXCEL/FXCEL и AXCES являются новым решением для сетей среднего класса напряжения. Эти кабели имеют самонесущую конструкцию и предназначены специально для прокладки по стандартным опорам ВЛ, но также могут быть прокладываться в земле.

## Преимущества

Решение с универсальным кабелем EXCEL/FXCEL и AXCES обеспечивает следующие преимущества:

- Большая свобода в выборе кабельных трасс.
- Универсальное использование, т.е. под землёй, в воде, на воздушных опорах.
- Установка совместно с низковольтными и телекоммуникационными линиями.
- Снижение стоимости обслуживания и эксплуатации.
- Эстетичность внешнего вида.
- Отличные качества безопасности, т.е. полная изоляция, экранирование.
- Отсутствие электрического поля, слабое магнитное поле.

## Ensto - эксклюзивный поставщик на территории России

Ensto с 1994 года внедряет решения по строительству линий с изолированными и защищенными проводами для линий среднего и низкого класса напряжений. Ensto ориентируется на внедрение новейших разработок и традиционно предлагает высококачественные оборудование и материалы.

В 2014 году компания Ensto представляет на российском рынке, новое решение для строительства изолированных линий среднего класса напряжения с применением универсальных кабелей типа EXCEL/FXCEL и AXCES. Данное техническое решение хорошо зарекомендовало себя в странах Скандинавии и уже несколько десятилетий успешно эксплуатируется в Норвегии, Швеции, Ирландии, Англии, Шотландии, Словении, Хорватии, Германии и Польше. Универсальный тип кабеля EXCEL/FXCEL и AXCES характеризуются высокой надежностью и доступностью.

# Решения для воздушных линий электропередачи

## от 6 до 35 кВ

## Арматура для самонесущего универсального кабеля EXCEL/FXCEL и AXCES

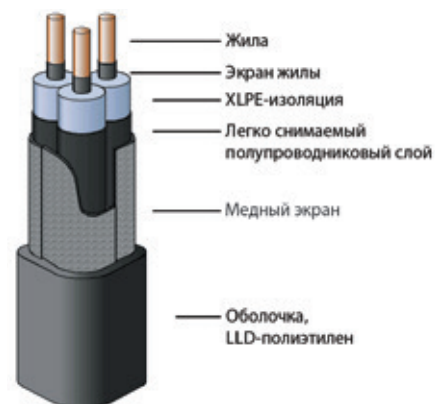
### Конструкция кабеля

Воздушный кабель должен быть стойким к воздействию нагрузки от гололёда, бурь и тяжёлых от снега деревьев, необходима особая конструкция кабеля.

В самонесущем кабеле типа EXCEL / FXCEL / AXCES™ кабельные жилы являются элементами, воспринимающими наибольшую часть растягивающего напряжения в кабеле. Поскольку жилы находятся под электрическим напряжением, это усилие не может быть приложено непосредственно к жилам,

осевые усилия должны передаваться через внешнюю оболочку и систему изоляции на опорную жилу, не повреждая систему изоляции.

Кабели EXCEL / FXCEL / AXCES™ сконструированы таким образом, что разные слои не проскальзывают друг относительно друга, что позволяет использовать их в качестве самонесущих воздушных кабелей.



### Применение кабелей EXCEL/FXCEL и AXCES:

- Сети питания маломощных потребителей, находящихся в труднодоступной местности
- Замена линии низкого напряжения на линию среднего напряжения (с использованием существующих опор) в целях:
  - устранения проблемы недостаточного уровня напряжения
  - увеличения передаваемой мощности
  - сокращения потерь
- Прокладка линий в лесных районах с уменьшенной шириной просеки
- Строительство линий с повышенными требованиями к безопасности людей и животных
- Строительство линий вблизи дорог, зданий
- Передвижное оборудование
- Строительство линий с большим количеством переходов земля-воздух

### Пример модернизации линии

Линия в городе Калиш (Польша). До модернизации протяженность линии 0,4 кВ достигала 1150м, что приводило к большому числу потерь и жалобам от потребителей на низкий уровень напряжения.

Оптимальным решением в данном случае был признан перенос ТП ближе к потребителям. Для этого было заменено

600 метров провода низкого напряжения на универсальный кабель типа EXCEL, а также установлена новая мачтовая подстанция.

Монтаж кабеля был осуществлён за один день. Прокладка осуществлялась по существующим опорам линии 0,4 кВ, что позволило сократить время разработки и согласования проекта.

Выбор кабеля EXCEL позволил снизить инвестиционные затраты на модернизацию линии.

В результате протяженность линии низкого напряжения сократилась до 550м, что позволило сократить потери и обеспечить надлежащий уровень качества работы электросети.

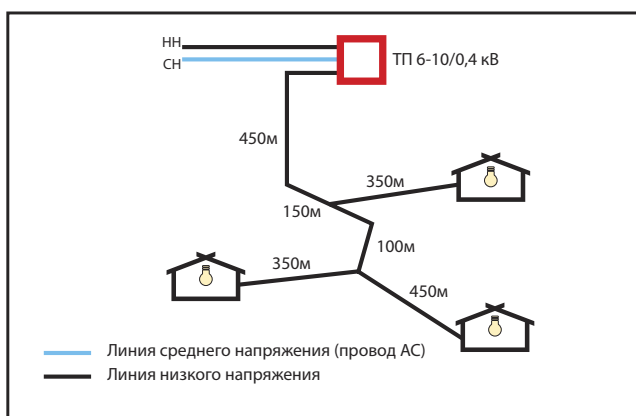


Схема линии до модернизации

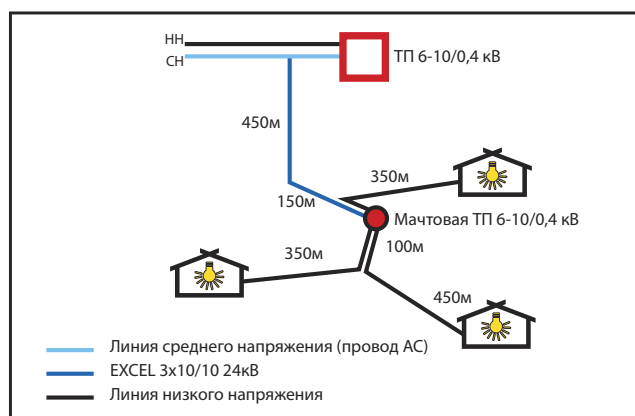


Схема линии после модернизации

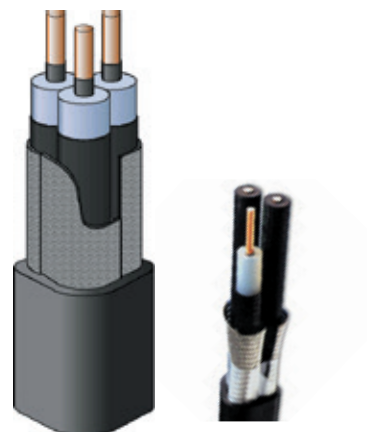
# Решения для воздушных линий электропередачи от 6 до 35 кВ

## Арматура для самонесущего универсального кабеля EXCEL/FXCEL и AXCES

### Технические характеристики кабелей EXCEL и FXCEL

#### Конструкция

	ЕД. ИЗМЕРЕНИЯ	EXCEL 3x10/10 10кВ	EXCEL 3x10/10 20кВ	FXCEL 3x16/10 10кВ	FXCEL 3x16/10 20кВ
Диаметр проводника	мм	3,55	3,55	4,7	4,7
Номинальная толщина изоляции	мм	3,4	5,5	3,4	5,5
Диаметр жилы	мм	11	15	12	16
Толщина оболочки	мм	2,2	2,6	2,2	2,6
Диаметр кабеля	мм	29	38	31	40
Диаметр (описанной окружности)	мм	31	41	33	43
Масса	кг/м	0,83	1,18	1,04	1,4
Плотность	кг/м <sup>3</sup>	1,4	1,2	1,45	1,3



#### Электрические характеристики

	ЕД. ИЗМЕРЕНИЯ	EXCEL 3x10/10 10кВ	EXCEL 3x10/10 20кВ	FXCEL 3x16/10 10кВ	FXCEL 3x16/10 20кВ
Площадь сечения проводника	мм <sup>2</sup>	10	10	16	16
Площадь экрана	мм <sup>2</sup>	10	10	10	10
Номинальное напряжение	кВ	6 (10)	20	6 (10)	20
Номинальный ток					
- при прокладке в воздухе	А	71	71	85	85
- при прокладке в земле или воде	А	90	90	105	105
Сопротивление жилы, максимальное при 20°C	Ом/км	1,83	1,83	1,15	1,15
Сопротивление экрана, максимальное при 20°C	Ом/км	2,0	2,0	2,0	2,0
Максимальный ток КЗ (1 сек.)	кА	2,0	2,0	3,0	3,0
Ёмкость	мкФ/км	0,13	0,10	0,16	0,11
Ток КЗ экрана	А/км	0,74	1,14	0,90	1,25
Индуктивность	мГн/км	0,42	0,49	0,40	0,48

#### Монтаж

	ЕД. ИЗМЕРЕНИЯ	EXCEL 3x10/10 10кВ	EXCEL 3x10/10 20кВ	FXCEL 3x16/10 10кВ	FXCEL 3x16/10 20кВ
Минимальный радиус изгиба в закрепленном положении	мм	250	330	260	330
Минимальная температура монтажа	°C	-20	-20	-20	-20
Подходящие типы поддерживающих зажимов*	-	SO86+PK143.12 ECH12 SO99 SO136	SO86+PK143.24 ECH12 ECH14 10-24	SO86+PK143.12 ECH12 SO99 SO136	SO86+PK143.24 ECH12 ECH14 10-24
Подходящие типы спиральных вязок*	-	PLP120	PLP130	PLP125	PLP130

\* Смотри описание на стр. 68

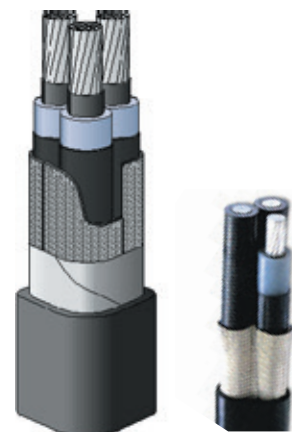
# Решения для воздушных линий электропередачи от 6 до 35 кВ

## Арматура для самонесущего универсального кабеля EXCEL/FXCEL и AXCES

### Технические характеристики кабелей AXCES™

#### Конструкция

	ЕД. ИЗМЕРЕНИЯ	AXCES 3x70/16 10кВ	AXCES 3x70/16 20кВ	AXCES 3x95/25 20кВ	AXCES 3x70/25 35кВ
Диаметр проводника	мм	9,9	9,9	11,6	9,9
Номинальная толщина изоляции	мм	3,4	4,5	4,5	5,5
Диаметр жилы	мм	17	19	20,4	21,8
Толщина оболочки	мм	2,4	2,6	2,8	2,6
Диаметр кабеля	мм	41	45	49	52
Диаметр (описанной окружности)	мм	44	49	53	56
Масса	кг/м	1,5	1,8	2,2	2,1
Плотность	кг/м <sup>3</sup>	1,35	1,25	1,25	1,2



#### Электрические характеристики

	ЕД. ИЗМЕРЕНИЯ	AXCES 3x70/16 10кВ	AXCES 3x70/16 20кВ	AXCES 3x95/25 20кВ	AXCES 3x70/25 35кВ
Площадь сечения проводника	мм <sup>2</sup>	70	70	95	70
Площадь экрана	мм <sup>2</sup>	16	16	25	25
Номинальное напряжение	кВ	6 (10)	20	20	35
Номинальный ток					
- при прокладке в воздухе	А	160	160	200	160
- при прокладке в земле или воде	А	190	190	240	190
Сопротивление жилы, максимальное при 20°C	Ом/км	0,443	0,443	0,320	0,443
Сопротивление экрана, максимальное при 20°C	Ом/км	1,2	1,2	0,8	0,8
Максимальный ток КЗ (1 сек.)	кА	8	8	11	8
Ёмкость	мкФ/км	0,29	0,21	0,25	0,19
Ток КЗ экрана	А/км	1,8	2,7	3,3	3,7
Индуктивность	мГн/км	0,30	0,33	0,32	0,35

#### Монтаж

	ЕД. ИЗМЕРЕНИЯ	AXCES 3x70/16 10кВ	AXCES 3x70/16 20кВ	AXCES 3x95/25 20кВ	AXCES 3x70/25 35кВ
Минимальный радиус изгиба в закреплённом положении	мм	360	390	430	430
Минимальная температура монтажа	°C	-20	-20	-20	-20
Подходящие типы поддерживающих зажимов*	-	ECH12 ECH14 70-24	ECH14 70-24	ECH14 70-24	ECH14 70-24
Подходящие типы спиральных вязок*	-	PLP200	PLP200	PLP200	PLP200

\* Смотри описание на стр. 68

# Решения для воздушных линий электропередачи от 6 до 35 кВ

## Арматура для самонесущего универсального кабеля EXCEL/FXCEL и AXCES

### Арматура для прокладки в воздухе

#### Поддерживающий зажим SO86 и вставка PK143

Используются для подвески кабеля EXCEL и FXCEL на промежуточных и угловых опорах с углом поворота до 35°. Для защиты оболочки кабеля рекомендуется применять с резиновой вставкой PK143

ТИП	КОД EAN	ТИП КАБЕЛЯ	МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ, Нм	МАССА, Г
SO86		EXCEL/FXCEL	15	910
PK143.24		EXCEL/FXCEL 20 кВ	-	74
PK143.12		EXCEL/FXCEL 10 кВ	-	140



#### Поддерживающий зажим ECH12

Используются для подвески кабеля EXCEL, FXCEL и AXCES на промежуточных и угловых опорах с углом поворота до 45°. Зажим снабжен роликом для раскатки кабеля.

ТИП	КОД EAN	ТИП КАБЕЛЯ	МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ, Нм	МАССА, Г
ECH12		EXCEL/FXCEL/AXCES	-	220



#### Поддерживающие зажимы ECH14

Используются для подвески кабелей EXCEL, FXCEL и AXCES на промежуточных и угловых опорах с углом поворота до 45°. Зажимы снабжены роликом для раскатки кабеля.

ТИП	КОД EAN	ТИП КАБЕЛЯ	МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ, Нм	МАССА, Г
ECH14 10-24		EXCEL/FXCEL	10	3255
ECH14 70-24		AXCES	10	3230



#### Спиральные вязки PLP

Используются для закрепления кабелей EXCEL и AXCES на анкерных и угловых анкерных опорах с углом поворота более 60°.

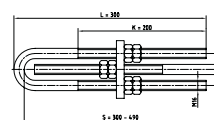
ТИП	КОД EAN	ТИП КАБЕЛЯ	ДЛИНА мм	ЦВЕТОВАЯ МАРКИРОВКА	МАССА, Г
PLP120		EXCEL	1200	зеленая	
PLP125		FXCEL	1250	черная	
PLP130		EXCEL/FXCEL	1300	красная	2410
PLP200		AXCES	1950	синяя	6060



#### Талреп SO155.1

Зажим SO155.1 используется для регулирования тяжения кабеля. Является промежуточным звеном между крюком и спиральной вязкой.

ТИП	КОД EAN	d	S (мм)	L (мм)	K (мм)	A (мм)	МАССА, Г
SO155.1		M16	300±490	300	200	50	2390



# Решения для воздушных линий электропередачи

от 6 до 35 кВ

## Арматура для самонесущего универсального кабеля EXCEL/FXCEL и AXCES

### Кабельные муфты

#### Концевые муфты Н1ТУЗ и Н0ТУЗ

Н1ТУЗ предназначена для внутренней установки, Н0ТУЗ - для наружной. Комплекты с маркировкой L комплектуются наконечниками со срывными головками.

ТИП	КОД EAN	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, кВ	ТИП КАБЕЛЯ	НАКОНЕЧНИКИ	МАССА, Г
Н1ТУЗ.1201L	6438100304256	6 (10)	EXCEL/FXCEL	да	
Н0ТУЗ.1201L	6438100304263	6 (10)	EXCEL/FXCEL	да	
Н1ТУЗ.2402	6418677450716	12/20	AXCES	нет	1348
Н0ТУЗ.2402	6418677450747	12/20	AXCES	нет	1492



#### Кабельные наконечники L-EXCEL и L-AXCES

Комплекты кабельных наконечников для кабелей типа EXCEL\FXCEL и AXCES. Включает три пресуемых наконечника для фазных жил и наконечник со срывными головками для экрана.

Наконечники L-AXCES2 предназначены для присоединения кабеля AXCES к медным шинам. Отверстие под болт М12.

ТИП	КОД EAN	МАТРИЦА	ТИП КАБЕЛЯ	МАССА, Г
L-EXCEL		ST120.10Cu	EXCEL/FXCEL	105
L-AXCES1		ST120.18Al	AXCES	251
L-AXCES2		ST120.18Al	AXCES	270



#### Соединительные муфты Н1УЗЗ

Комплекты соединительных муфт без соединителей.

ТИП	КОД EAN	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, кВ	ТИП КАБЕЛЯ	ДЛИНА, ММ	МАССА, Г
Н1УЗЗ.2401	6418677450754	12/20	EXCEL/FXCEL	1500	2536
Н1УЗЗ.2402	6418677450761	12/20	AXCES	1700	3441



#### Соединители С-EXCEL и С-AXCES

Комплекты соединителей для кабелей типа EXCEL\FXCEL и AXCES. Включает три пресуемых соединителя для фазных жил и соединитель со срывными головками для экрана.

ТИП	КОД EAN	МАТРИЦА	ТИП КАБЕЛЯ	МАССА, Г
С-EXCEL		ST120.8Cu	EXCEL	139
С-AXCES		ST120.18Al	AXCES	274



# Решения для воздушных линий электропередачи от 6 до 35 кВ

## Арматура для самонесущего универсального кабеля EXCEL/FXCEL и AXCES

### Кабельные адаптеры

#### Г-образные кабельные адаптеры URZJ250.EXCEL и URZJ250.AXCES

Экранированные кабельные адаптеры применяются для подключения кабелей типа EXCEL и AXCES к трансформаторам, электродвигателям и к модульным ячейкам КРУ с элегазовой изоляцией. Подходят как для внутренней, так и наружной установки.

Тип А, номинальный ток 250А.

ТИП	КОД EAN	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, кВ	НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК	ТИП КАБЕЛЯ
URZJ250.EXCEL		12/20	250	EXCEL
URZJ250.AXCES		12/20	250	AXCES



#### Г-образные кабельные адаптеры URZJ630.EXCEL и URZJ630.AXCES

Экранированные кабельные адаптеры применяются для подключения кабелей типа EXCEL и AXCES к трансформаторам, электродвигателям и к модульным ячейкам КРУ с элегазовой изоляцией. Подходят как для внутренней, так и наружной установки.

Тип С, номинальный ток 630А.

Совместимы с ОПН US-10кА

ТИП	КОД EAN	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, кВ	НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК	ТИП КАБЕЛЯ
URZJ630.EXCEL		12/20	630	EXCEL
URZJ630.AXCES		12/20	630	AXCES



#### Т-образные кабельные адаптеры USQJ630.EXCEL и USQJ630.AXCES

Экранированные кабельные адаптеры применяются для подключения кабелей типа EXCEL и AXCES к трансформаторам, электродвигателям и к модульным ячейкам КРУ с элегазовой изоляцией. Подходят как для внутренней, так и наружной установки.

Тип С, номинальный ток 630А.

Совместимы с ОПН US-10кА и USQJ-10кА.

ТИП	КОД EAN	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, кВ	НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК	ТИП КАБЕЛЯ
USQJ630.EXCEL		12/20	630	EXCEL
USQJ630.AXCES		12/20	630	AXCES



#### ОПН

ОПН марки US-10кА могут использоваться с адаптерами типа URZJ630.EXCEL и URZJ630.AXCES (общая глубина  $355 \pm 5$  мм), а также с адаптерами типа USQJ630.EXCEL и USQJ630.AXCES (общая глубина  $336 \pm 5$  мм).

ОПН марки USQJ-10кА подходит для использования с адаптерами типа USQJ630.EXCEL и USQJ630.AXCES (общая глубина  $290 \pm 5$  мм).

ТИП	КОД EAN	НОМИНАЛЬНЫЙ РАЗРЯДНЫЙ ТОК, КА	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, кВ	НАИБОЛЬШЕЕ РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ, кВ
US-10кА-22кВ		10	22	17,6
USQJ-10кА-22кВ		10	22	17,6
US-10кА-30кВ		10	30	24
USQJ-10кА-30кВ		10	30	24



# Решения для воздушных линий электропередачи

от 6 до 35 кВ

## Строительство экологически безопасных линий

Компания Ensto разработала ряд инструментов, предназначенных для проведения работ под напряжением на линии без ее отключения. В Европе ответвительные зажимы монтируются под напряжением как на линиях с неизолированными проводами, так и на линиях с защищенными проводами.

Обращаем Ваше внимание на то обстоятельство, что существуют различные местные нормы и правила проведения работ на линии под напряжением. К работе на линии под напряжением может быть допущен только персонал, прошедший обучение в соответствии с местными нормами и правилами.

Аспекты, связанные с охраной окружающей среды, становятся сегодня всё более и более актуальными при строительстве сетей электроснабжения.

Компания Ensto сотрудничает с компаниями, осуществляющими электроснабжение, а также с экспертами по вопросам охраны окружающей среды.

Сотрудничество ведется с целью определить наиболее эффективные способы охраны окружающей среды от воздействия сетей электроснабжения. Качество электроснабжения зависит, в том числе, и от количества повреждений, вызванных птицами и мелкими животными.

Наиболее сложными и проблематичными являются места расположения линий электропередачи, трансформаторных подстанций и электрических аппаратов на опорах, когда они совпадают с маршрутами миграции перелетных птиц.

Компания Ensto постоянно проводит разработку и совершенствование комплекса изделий, предназначенных для защиты окружающей среды и для обеспечения бесперебойного электроснабжения.

Данный комплекс включает в себя маркеры проводов, инструменты для работы на линии под напряжением и инструкции по выполнению работ, устройства защиты от птиц для изоляторов линии, устройства защиты для проходных изоляторов трансформаторов, гибкие кожухи для перемычек и ограждающие приспособления для устройств защиты от перенапряжений и концевых кабельных муфт.





# Решения для воздушных линий электропередачи от 6 до 35 кВ

## Строительство экологически безопасных линий

### Устройства защиты от птиц

#### Комплект защиты от птиц SP31.3

SP31.3 представляет собой гибкий кожух на провод, прилегающий к изолятору. Может применяться совместно с SP36.3 для штыревого изолятора или ввода в трансформатор. Комплект включает в себя три кожуха и ремешки для монтажа. Изготовлен из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению.

ТИП	КОД EAN	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, КОМПЛЕКТ
SP31.3	6418677405266	330	1



#### Комплект защиты от птиц SP36.3

SP36.3 применяется для изоляторов, вводов и ОПН с диаметром 100–180 мм. Комплект включает в себя три кожуха и ремешки для монтажа. Комплект изготовлен из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению.

ТИП	КОД EAN	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, КОМПЛЕКТ
SP36.3	6418677405280	445	1



#### Комбинированный комплект защиты от птиц SP52.3

Комплект изготовлен из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению. Комбинированный комплект защиты от птиц SP52.3 состоит из трех кожухов из комплекта SP36.3 и шести гибких кожухов из комплекта SP31.3.

ТИП	КОД EAN	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, КОМПЛЕКТ
SP52.3	6418677405372	550	1



#### Комплект защиты от птиц SP38.3

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

ТИП	КОД EAN	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, КОМПЛЕКТ
SP38.3	6418677405297	550	1



#### Комплект защиты от птиц SP45.3 для изоляторов

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

ТИП	КОД EAN	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, КОМПЛЕКТ
SP45.3	6418677405327	875	1



#### Комплект защиты от птиц SP46.3 для концевых кабельных муфт

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

ТИП	КОД EAN	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, КОМПЛЕКТ
SP46.3	6418677405334	226	1



# Решения для воздушных линий электропередачи от 6 до 35 кВ

## Строительство экологически безопасных линий

### Устройства защиты от птиц SP62.3 и SP63.3

SP62.3 представляет собой устройство защиты от птиц для поддерживающего зажима типа SO181.6. SP63.3 – устройство защиты от птиц для анкерного зажима типа SO255. Изделия изготовлены из стойкого к атмосферным воздействиям и ультрафиолетовому излучению термопластичного материала.

ТИП	КОД EAN	СЕЧЕНИЕ ПРОВОДА, ММ <sup>2</sup>	МАССА, КГ	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SP62.3	6438100301163	50 – 150	0,39	1
SP63.3	6438100305826	50 – 150	0,891	1



### Комплект защиты от крупных птиц SH693

Часто крупные птицы, садясь на траверсы линий электропередачи, вызывают аварийную ситуацию в сети и сами при этом погибают. Комплект SH693 защищает орлов, аистов и других крупных птиц от поражения электрическим током, а линии электропередачи от отключения.

ТИП	КОД EAN	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SH693	6418677459016	8550	1



### Устройство защиты от веток

#### Устройство защиты от веток ST149

Используется для защищенных проводов и предохраняет от веток, скользящих вдоль проводов в сторону устройств защиты от дуги или других частей линии, находящихся под напряжением. Устройство изготовлено из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению. Может быть установлено под напряжением с помощью приспособления СТ48.

ТИП	КОД EAN	СЕЧЕНИЕ ЗАЩИЩЕННОГО ПРОВОДА, ММ <sup>2</sup>	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
ST149	6418677405433	35–150	70	1



# Решения для воздушных линий электропередачи от 6 до 35 кВ

## Строительство экологически безопасных линий

### Маркеры проводов

Согласно ICAO Международные стандарты и рекомендуемые практики:

Аэродромы - Приложение 14 - Том 1 - Проектирование аэродромов- 4ое Издание (Ноябрь 2004)

Глава 6: 6. ВИЗУАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРЕПЯТСТВИЙ. п.п.:

6.1.10 Рекомендация. Подвесные провода, кабели и т. д., пересекающие реку, долину или шоссе, следует маркировать, а их опоры маркировать и оснащать заградительными огнями, если аэронавигационное исследование свидетельствует о том, что линии или кабели могут представлять опасность для воздушных судов, за исключением тех случаев, когда маркировка опор может не производиться, если в дневное время они освещаются

6.2.8 Рекомендация. Маркер, размещаемый на подвесном проводе, кабеле и т. п., должен иметь сферическую форму и диаметр не менее 60 см.

6.2.9 Рекомендация. Интервал между двумя последующими маркерами или между маркером и опорой должен соответствовать диаметру маркера, но этот интервал ни в коем случае не должен превышать:

- a) 30 м там, где диаметр маркера равен 60 см, постепенно увеличиваясь вместе с диаметром маркера до
- b) 35 м там, где диаметр маркера равен 80 см, и далее постепенно увеличиваясь до максимального значения в
- c) 40 м там, где диаметр маркера равен по крайней мере 130 см.

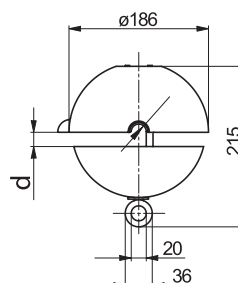
Там, где имеется несколько проводов, кабелей и т. п., маркер должен размещаться в точке, которая находится не ниже уровня самого высокого провода.

6.2.10 Рекомендация. Маркер должен быть одного цвета. Белые, красные или оранжевые маркеры должны устанавливаться таким образом, чтобы они чередовались по цвету. Выбранный цвет окраски должен быть контрастным по отношению к фону, на котором он будет виден.

### Маркеры проводов SP43

Применяются для того, чтобы сделать провод видимым. Устанавливаются на пересечениях водных путей, автомобильных дорог, в местах миграции птиц и вблизи аэропортов. Предотвращают схлестывание проводов. Легко устанавливаются на линии при помощи любой стандартной оперативной штанги, например, СТ48. Используются на проводах А, АС, ААС, АААС, АСRSR и стальных проводах. Маркеры проводов изготовлены из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению.

ТИП	КОД EAN	ЦВЕТ ВЕРХ/НИЗ	ДИАМЕТР, ММ	ДИАМЕТР ПРОВОДА, ММ	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SP43	6418677405303	красный	200	7-21	400	1
SP43.1	6418677408205	красный со световозвращателями	200	7-21	450	1
SP43.3	6418677408229	красный-белый	200	7-21	450	1



### Заградительные авиационные шары SP48

Заградительные авиационные шары привлекают внимание к воздушным линиям электропередачи, на которых они подвешены. Диаметр шаров 600 мм. Диаметр провода 9–20 мм. Монтаж легко производить с подъемного транспортного средства. Шар состоит из двух полушарий и монтажной планки, которые крепятся к проводам с помощью ответвительного зажима. Заградительные шары изготовлены из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению.

ТИП	КОД EAN	ЦВЕТ ВЕРХ/НИЗ	ДИАМЕТР, ММ	МАССА, Г	КОЛИЧЕСТВО В УПАКОВКЕ, ШТ
SP48.1	6418677405341	красный-белый	600	6100	1
SP48.2	6418677413667	белый	600	6100	1
SP48.3	6418677413674	красный	600	6100	1

