

**ENSTO**

**nkt** cables

# Решения для кабельно-воздушных линий

напряжением 10-35 кВ

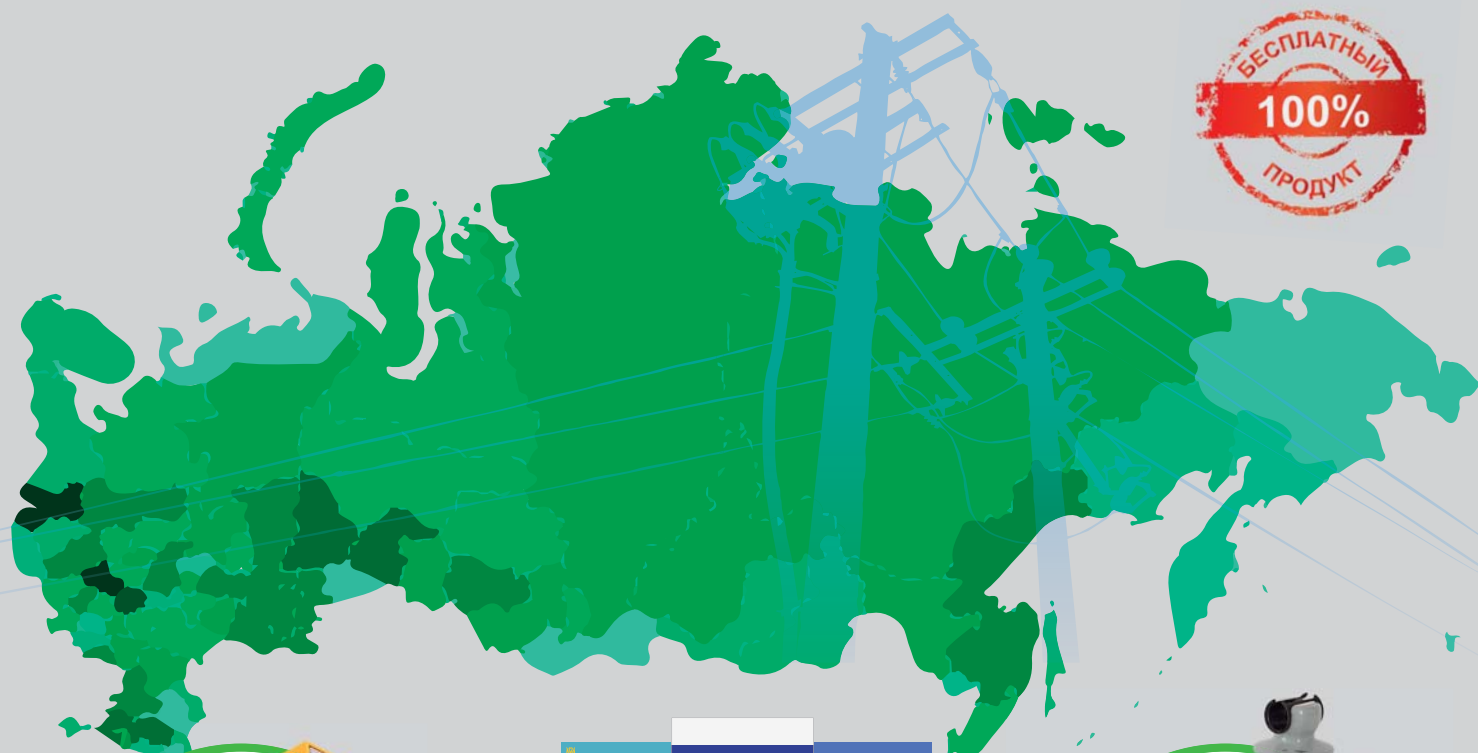
**Better life.**  
With electricity.

Компания Энсто разрабатывает надёжные и функциональные электротехнические решения для построения интеллектуальных сетей, зданий и транспорта.  
[ensto.ru](http://ensto.ru)

# Ensto Pro

PARTNER

## Подбор арматуры – теперь это быстро!



### SmartLine –

### новый инструмент для проектировщиков воздушных линий (ВЛ) электропередачи 0,4 и 10 кВ.

- Автоматическое создание спецификаций.
- Расчет пересечений ВЛ с инженерными сооружениями.
- Облачное хранилище всех типовых проектов для ВЛ 0,4 и 10 кВ.
- Легко интегрируется в AutoCAD®, BricsCAD® и nanoCAD®.

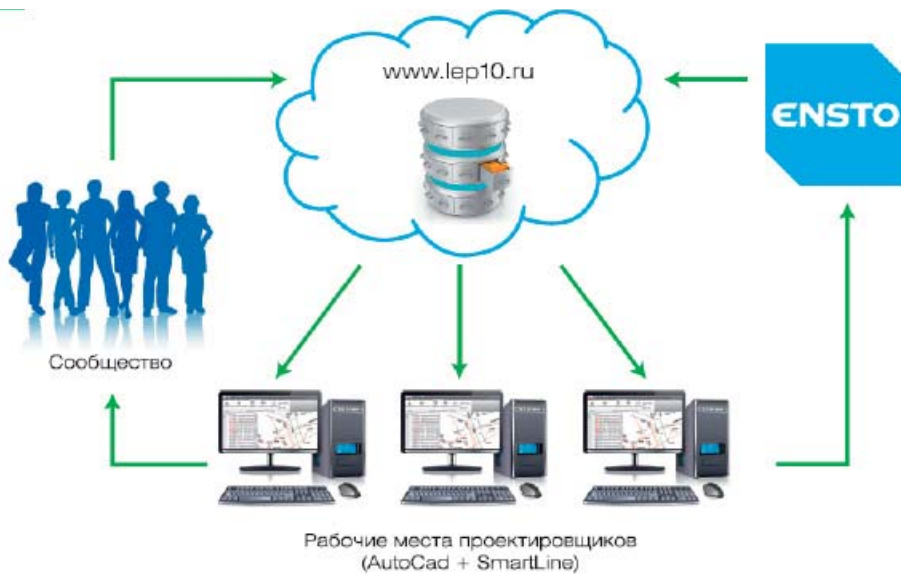
Скачайте бесплатно:



[www.lep10.ru](http://www.lep10.ru)



## Подбор арматуры – теперь это быстро!



Облачное хранение типовых решений.

Пользователь может взять готовые решения напрямую из базы данных, размещенной в интернете, или автономно работать с ее локальной копией, создавать свои уникальные узлы с учетом специфики местных требований.

### Принципы работы

Программа SmartLine совместима с AutoCAD версий 2010–2016. Бесплатно скачать программу можно в магазине приложений Autodesk Exchange. Нужно лишь пройти простую процедуру регистрации: придумать себе логин (идентификатор Autodesk) и заполнить поля в форме. Приложения из магазина устанавливаются как обычные программы для Windows.

После установки в AutoCAD появится новое меню и палитра «ЛЭП-10(0,4) кВ» с тремя вкладками: «Типовые узлы», «Кабель, провод» и «Свойства».

Процесс работы с программой выглядит следующим образом:

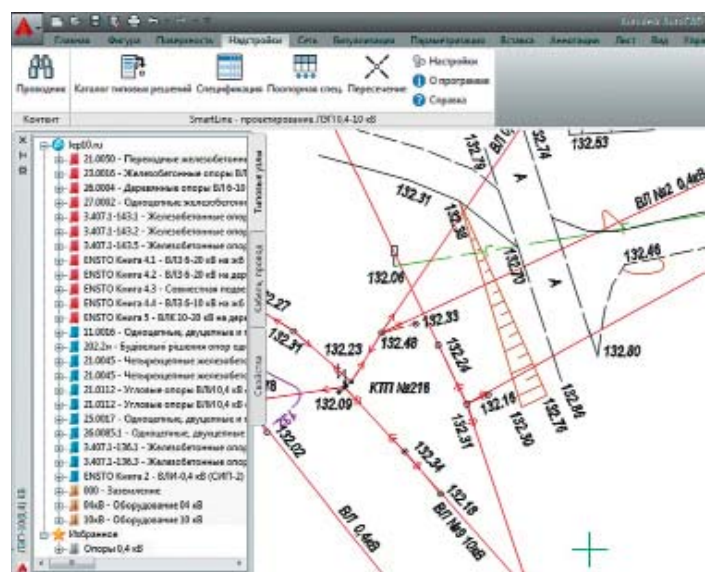
- Выбранным проводом чертится ось трассы ВЛ на топографическом плане местности.
- Опоры добавляются простым перетаскиванием готовых элементов с палитры.
- Каждая опора на чертеже представляет собой блок с прикрепленной к нему спецификацией. Таким образом, все данные хранятся непосредственно на чертеже, а редактируется трасса штатными средствами AutoCAD® (копирование, перемещение, удаление и пр.)
- На вкладке «Свойства» палитры доступны просмотр и редактирование спецификации конкретной опоры на чертеже.

Ключевая функция программы – автоматическое создание спецификаций. Для этого достаточно выделить рамкой требуемую область чертежа. Далее программа отфильтрует нужные объекты и составит по ним спецификацию согласно ГОСТ 21.110-2013. Результат можно экспортировать на чертеж, в EXCEL или в текстовый документ формата Open Document (ГОСТ Р ИСО/МЭК 26300-2010).

Для большей информативности решений, принятых в проекте, предусмотрена возможность создания поопорной спецификации линии – сводной таблицы комплектующих с разбивкой по опорам.

### SmartLine сегодня

Количество активных пользователей SmartLine превысило 2500 человек. В интернете создана открытая общая база данных с типовыми решениями различных производителей. Она пополняется как сообществом проектировщиков на добровольных началах, так и самими производителями арматуры. В базе данных представлено около 8000 единиц продукции различных производителей и более 50 типовых проектов. Получен положительный опыт внедрения программы во многих проектных организациях. Наибольшее распространение она получила в России, Украине и Казахстане.







# Содержание

## Решения для кабельно-воздушных линий

Общие сведения об универсальных кабелях.....	4
Самонесущие кабели без троса EXCEL, FXCEL, AXCES™ .....	5
– Применение.....	6
– Примеры узлов крепления.....	8
– Технические характеристики и марки кабелей .....	10
– Арматура.....	12
Самонесущие кабели типа Multi Wiski.....	16
– Арматура.....	17
Металлоконструкции опор.....	21

## Подземные кабели для особых условий прокладки

Кабель AXAL-TT Pro .....	22
– Технические характеристики и марки кабелей .....	23

Алфавитный указатель типов изделий.....	26
---	----

Перечень снятых изделий .....	27
-------------------------------	----



# Решения для КВЛ

## Общие сведения об универсальных кабелях

### Что такое универсальные кабели?

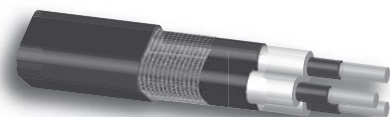
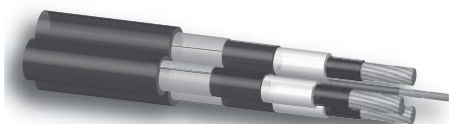
Распределительные электрические сети традиционно делились на подземные кабельные линии и воздушные линии, выполненные неизолированным или защищенным проводом. В городах преобладают кабельные линии, в то время

как в сельской местности доминирующее положение занимают воздушные линии.

Универсальные кабели являются относительно новым решением для сетей среднего класса напряжения.

Они предназначены для прокладки по стандартным опорам ВЛ или в земле и позволяют построить ЛЭП 6-35 кВ там, где невозможно использовать классические технические решения или предъявляются повышенные требования к надёжности.

### Преимущества самонесущих кабелей по сравнению с проводом ВЛЗ:



Защищённый провод (СИП-3)	Самонесущий кабель с тросом (АПВАП-Тп/Multi-Wiski™)	Самонесущий кабель (EXCEL/AXCES™)
-	Изоляция	Изоляция
-	Ленточный алюмополимерный экран	Общий сетчатый экран
Защитная оболочка	Оболочка	Общая оболочка
Смертельно опасны при прикосновении	Безопасны при прикосновении	Безопасны при прикосновении
Монтаж на изоляторах	Изоляторы не требуются	Изоляторы не требуются
Требуется грозозащита	Грозозащита не требуется	Грозозащита не требуется
Сильное внешнее электрическое поле	Небольшое внешнее электрическое поле	Нет внешнего электрического поля
Возможна прокладка в горной местности	Не применим при больших перепадах высот	Возможна прокладка в горной местности

### Применение универсальных кабелей

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

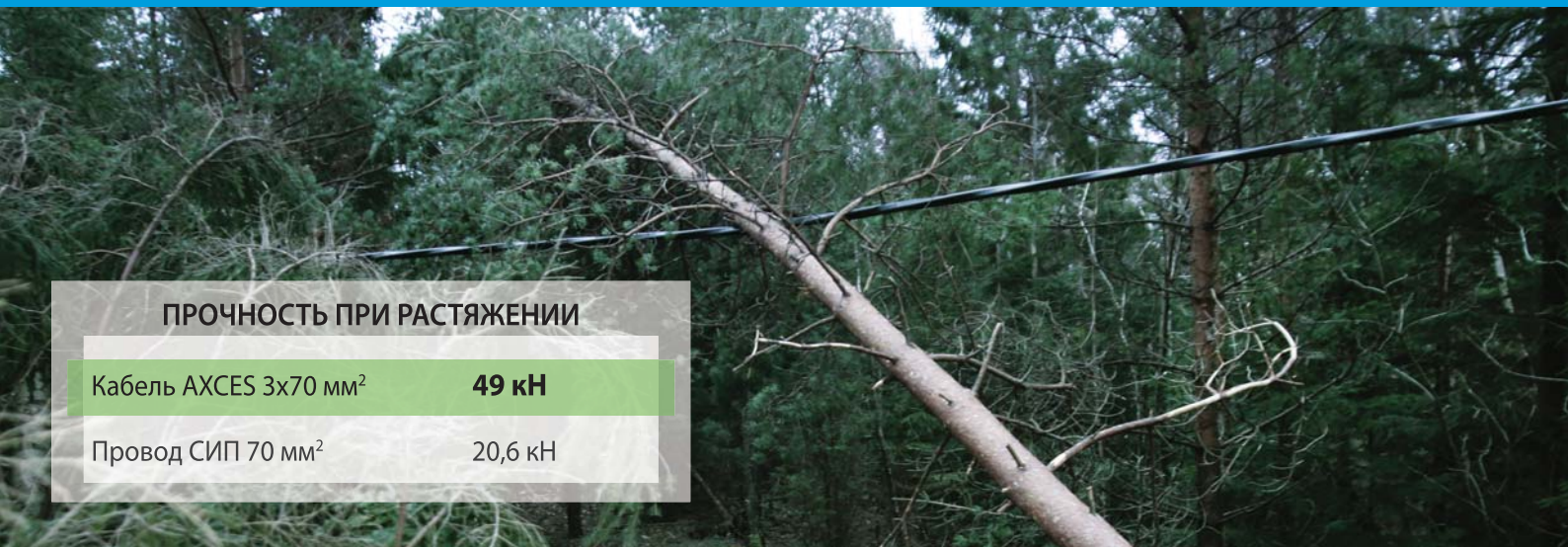
- прокладка в стеснённых условиях, когда ширина коридора недостаточна для строительства обычной ВЛЗ 10-35 кВ, например, в плотной жилой застройке;
- совместная подвеска двух и более цепей 10-35 кВ на общих опорах;
- совместная подвеска линий 10-35 кВ с линиями 0,4 кВ и линиями связи на общих опорах;
- возможно строительство КВЛ-10 кВ в габаритах ВЛ-0,4 кВ или даже строительство КВЛ-35 кВ в габаритах ВЛ-10 кВ;

- кабель обеспечивает возможность перехода воздушной кабельной линии в подземную или в подводную без монтажа сложных узлов перехода;
- в районах с повышенной гололёдной и ветровой нагрузкой;
- в районах с повышенным загрязнением от промышленных предприятий или у морских побережий, где загрязнение изоляторов на ВЛ приводит к их частым перекрытиям и увеличению затрат на эксплуатацию;
- в лесных массивах, где воздушные линии с неизолированными проводами представляют опасность из-за возможности возникновения пожара при обрыве проводов.

- в районах со скальным грунтом, где обустройство кабельных траншей требует больших капиталовложений;
- снижение расходов на расчистку просек;
- в лесных массивах, где вырубка широких просек невозможна на основании каких-либо условий (сохранение естественного пейзажа, лавиноопасность в горной местности и т.д.);
- для временного электроснабжения;

# Решения для КВЛ

Самонесущие кабели без троса EXCEL, FXCEL, ASCES™



## ПРОЧНОСТЬ ПРИ РАСТЯЖЕНИИ

Кабель AXCES 3x70 мм<sup>2</sup> **49 кН**

Провод СИП 70 мм<sup>2</sup> 20,6 кН

Для значительного повышения надёжности электроснабжения, воздушные линии электропередачи должны быть стойкими к воздействию нагрузки от гололёда, бурь и упавших деревьев.

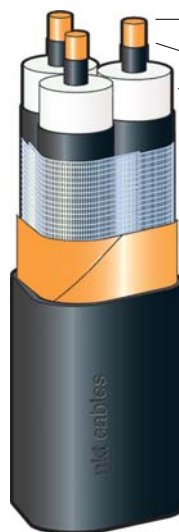
Лёгкие и невероятно прочные самонесущие кабели NKT, благодаря своей конструкции, являются лучшим решением для самых суровых условий эксплуатации.

## 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, не повреждая их.

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

Кабели NKT имеют специальную конструкцию, которая не допускает распространения механических повреждений вдоль кабеля при его обрыве.



- Токопроводящая жила:
  - медная однопроволочная (EXCEL)
  - медная многопроволочная (FXCEL)
  - из алюминиевого сплава (AXCES™)
- Электропроводящий слой по жиле
- Изоляция из сшитого полиэтилена (XLPE)
- Электропроводящий слой по изоляции, легкостьёмный
- Сетчатый экран из лужённых медных проволок
- Бандаж из медной ленты
- Оболочка из СПЭ, стойкая к истиранию и воздействию УФ-излучения
- Рельефная маркировка: «марка кабеля - год производства - метки длины»

Видео-презентация:



# Самонесущие кабели без троса

## Применение



### Легкие кабели EXCEL и FXCEL

Медные самонесущие кабели EXCEL и FXCEL имеют очень малый вес и наружный диаметр, что позволяет использовать недорогие крюки и зажимы, применяемые при строительстве ВЛИ-0,4 кВ.

Например, для крепления проводов СИП-3 на типовой промежуточной опоре потребуется: траверса, 3 штыревых изолятора, 3 или 6 спиральных вязок и устройство грозозащиты. Для подвески кабеля EXCEL достаточно крюка М16 и небольшого поддерживающего зажима.

С механической точки зрения совместная подвеска кабеля EXCEL и провода СИП-2 (СИП-4) на общих опорах эквивалентна обыкновенной двухцепной линии 0,4 кВ, что фактически позволяет использовать опоры 0,4 кВ (СВ95-3) для строительства линий 10 кВ.

Сравнительные массогабаритные характеристики кабеля EXCEL и провода СИП-2 приведены в таблице:

Марка	Диаметр, мм	Масса, кг/км
СИП-2 3x35+50	30	614
СИП-2 3x50+70	35	842
СИП-2 3x95+95	44	1423
EXCEL 3x10/10-10	29	830

Кабели EXCEL и FXCEL удобно применять для подключения трансформаторных подстанций на тупиковых ответвлениях от магистрали ВЛ-10 кВ.

Целесообразность применения можно рассмотреть на следующем примере реконструкции линии в с. Паршур.



# Самонесущие кабели без троса

## Применение

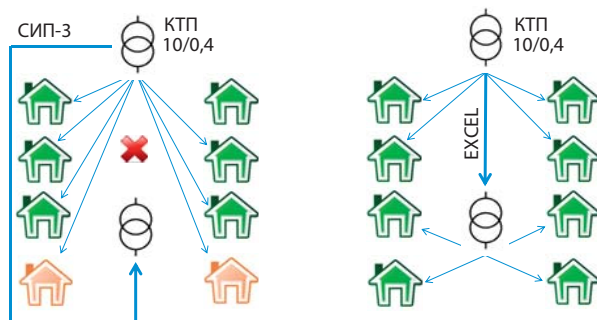
### Реконструкция ВЛИ-0,4 кВ с переносом ТП ближе к центру питания

Линия в с. Поршур (республика Татарстан, Россия). До реконструкции протяженность линии 0,4 кВ составляла более 1000 м, имелись жалобы потребителей на низкий уровень напряжения.

Оптимальным решением был признан перенос ТП 10 кВ в центр электрических нагрузок, но из-за стесненных условий строительство линии (ВЛЗ) 10 кВ не представлялось возможным.

Решением проблемы послужила прокладка самонесущего кабеля EXCEL 3x10 10 кВ по опорам линии 0,4 кВ с совместной подвеской провода СИП-2 сечением 70 мм<sup>2</sup> для подключения существующих потребителей. Была смонтирована новая мачтовая подстанция 63 кВА. Совместная подвеска кабеля EXCEL 10 кВ и провода ВЛИ-0,4 кВ на опорах 0,4 кВ позволило снизить капитальные затраты на реконструкцию сети.

Монтаж нового участка линии 10 кВ и ТП был осуществлён за один день. В результате сокращения протяженности линии низкого напряжения снизились потери напряжения и восстановился необходимый уровень качества электрической энергии у потребителей.



### Прочность кабеля – залог бесперебойного электроснабжения

Кабели EXCEL и FXCEL удовлетворяют требованиям ПУЭ по условиям механической прочности, а кабель AXCES вдвое прочнее провода СИП-3 аналогичного сечения.

Специальная конструкция кабеля не допускает распространения продольных

механических повреждений при его обрыве: Фото кабелей EXCEL (слева) и AXCES (справа) - обрыв локализован на небольшом участке:



Таким образом, надежность КВЛ, выполненной с применением самонесущих кабелей будет значительно выше надежности ВЛЗ, выполненной проводом СИП-3.

### Резервный кабель многократного использования



В европейских странах широко используются самонесущие кабели для строительства сервисных линий:

- для аварийного электроснабжения
- для обходных кабельных перемычек при реконструкции участка ЛЭП
- для временного электроснабжения строительных площадок или крупных массовых мероприятий

Например, в Польше для этих целей применяют самонесущие кабели с уже установленными концевыми муфтами или адаптерами. На кабельном барабане оставляют длинный внутренний конец кабеля (15-20 метров) для подсоединения его к опоре или к трансформатору без разматывания всего кабеля с барабана. Кабель прокладывается по существующим или временным деревянным/

композитным опорам, устанавливаемым на бетонные основания.

Необходимо учитывать, что допустимый длительный ток кабеля зависит от его количества на барабане, т.к. ухудшается охлаждение:

Метраж EXCEL 3x10/10-10 на барабане	I <sub>доп</sub> , А
0 м – полностью развёрнут	71
500 м	15 25 (5 – 6 часов)

Элементы сервисных линий представлены на стр. 15.



# Самонесущие кабели без троса

## Примеры узлов крепления

### Крепление кабеля EXCEL 3x10/10-10 на железобетонных опорах

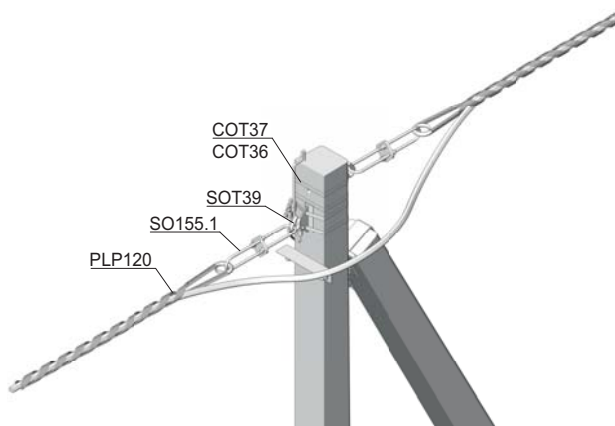
Промежуточная опора



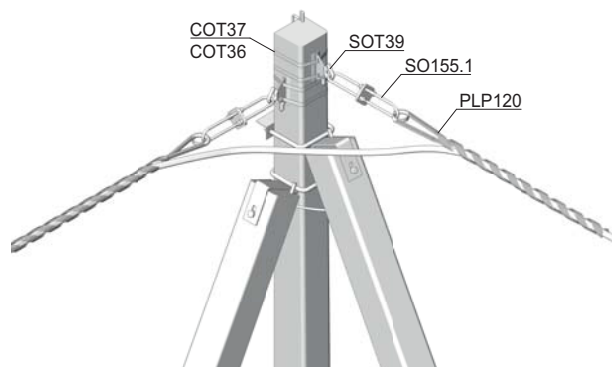
Угловая промежуточная опора



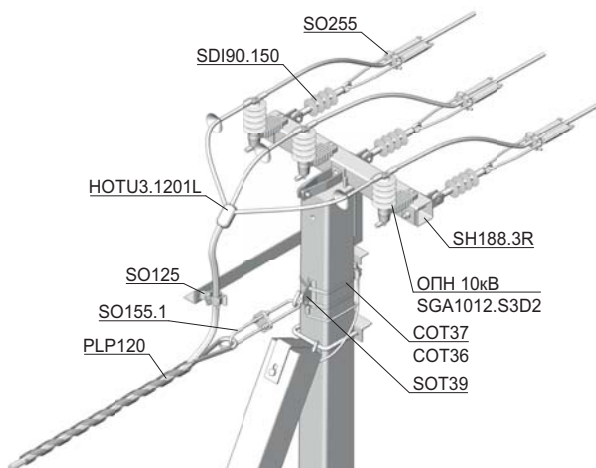
Анкерная опора



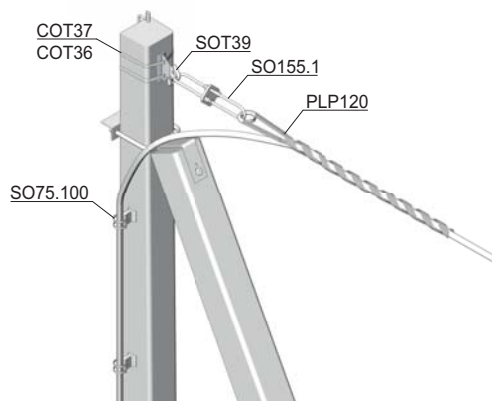
Угловая анкерная опора



Переход СИП - кабель



Концевая опора

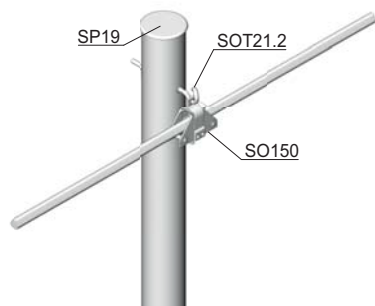


# Самонесущие кабели без троса

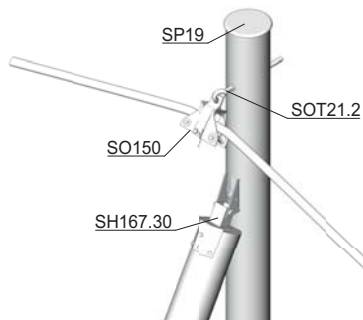
## Примеры узлов крепления

### Крепление кабеля АХСЕС 3х70/16-10 на деревянных опорах

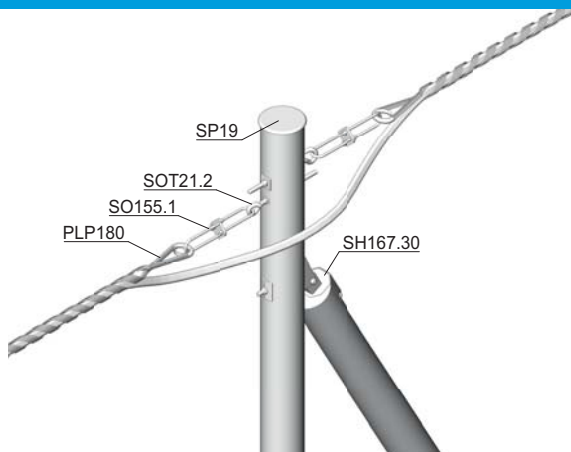
Промежуточная опора



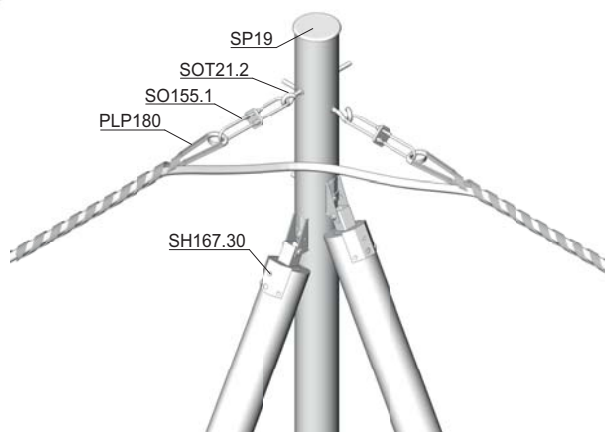
Угловая промежуточная опора



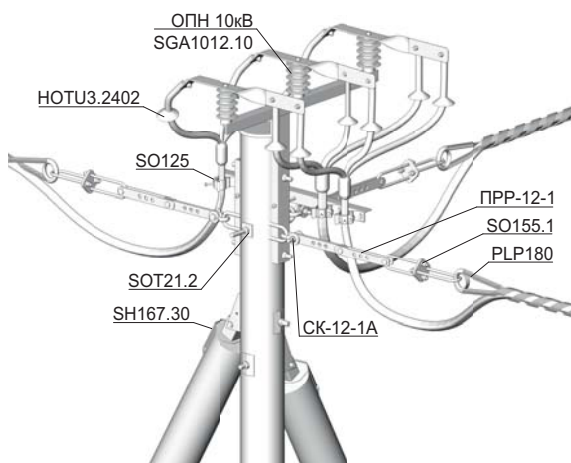
Анкерная опора



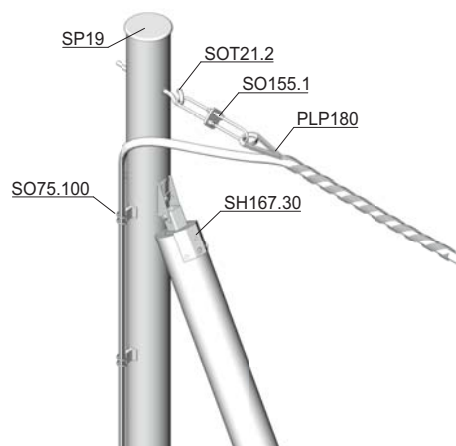
Угловая анкерная опора



Угловая ответвительная анкерная опора



Концевая опора



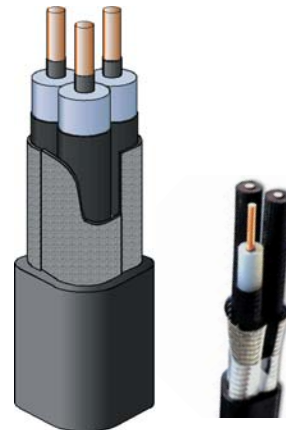


# Самонесущие кабели без троса

Технические характеристики и марки кабелей EXCEL и FXCEL

## Конструкция

	Ед. изм.	EXCEL 3x10/10-10	EXCEL 3x10/10-20	FXCEL 3x16/10-10	FXCEL 3x16/10-20
Диаметр жилы	мм	3,55	3,55	4,7	4,7
Диаметр жилы по изоляции	мм	11	15	12	16
Диаметр кабеля	мм	29	38	31	40
Диаметр (описанной окружности)	мм	31	41	33	43
Номинальная толщина изоляции	мм	3,4	5,5	3,4	5,5
Толщина оболочки	мм	2,2	2,6	2,2	2,6
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
Модуль упругости	10 <sup>4</sup> Н/мм <sup>2</sup>	11,1	8,7	10,0	9,8
Модуль упругости до обледенения	10 <sup>4</sup> Н/мм <sup>2</sup>	9,6	7,5	8,0	7,8
Остаточная деформация (вытяжка)	%	0,5	0,5	0,4	0,5
Максимальная постоянная нагрузка на кабель при вычислениях	кН	8,1	8,5	11	11
Предел прочности при растяжении	кН	15	15	17	17
Температурный коэффициент линейного удлинения	1/°C	20x10 <sup>-6</sup>	20x10 <sup>-6</sup>	18x10 <sup>-6</sup>	18x10 <sup>-6</sup>



## Электрические характеристики

	Ед. изм.	EXCEL 3x10/10-10	EXCEL 3x10/10-20	FXCEL 3x16/10-10	FXCEL 3x16/10-20
Сечение жилы	мм <sup>2</sup>	10	10	16	16
Сечение экрана	мм <sup>2</sup>	10	10	10	10
Номинальное напряжение	кВ	6 (10)	20	6 (10)	20
Допустимый длительный 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. изм.	EXCEL 3x10/10-10	EXCEL 3x10/10-20	FXCEL 3x16/10-10	FXCEL 3x16/10-20
Минимальный радиус изгиба в закреплённом положении	мм	250	330	260	330
Минимальная температура монтажа	°C	-20	-20	-20	-20
Подходящие типы поддерживающих зажимов*	-	SO130 SO99	SO130 SO150	SO130 SO99	SO150
Подходящие типы спиральных вязок*	-	PLP120	PLP130	PLP125	PLP130

## Максимальная длина кабеля на барабане

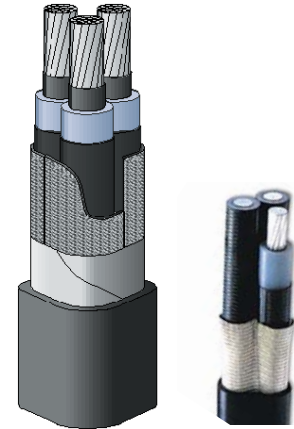
Тип барабана	EXCEL 3x10/10-10	EXCEL 3x10/10-20	FXCEL 3x16/10-10	FXCEL 3x16/10-20
K16	920 м	445 м	920 м	445 м
	980 кг	740 кг	1146 кг	820 кг
K18	1180 м	600 м	1180 м	600 м
	1240 кг	970 кг	1452 кг	1078 кг
K20	1412 м	830 м	1412 м	830 м
	1540 кг	1350 кг	1794 кг	1499 кг
K22	1900 м	1030 м	1900 м	1030 м
	2030 кг	1670 кг	2372 кг	1855 кг

# Самонесущие кабели без троса

## Технические характеристики и марки кабелей AXCES™

### Конструкция

	Ед. изм.	AXCES 3x70/16-10	AXCES 3x70/16-20	AXCES 3x95/25-20	AXCES 3x70/25-35
Диаметр жилы	мм	9,9	9,9	11,6	9,9
Диаметр жилы по изоляции	мм	17	19	20,4	21,8
Диаметр кабеля	мм	41	45	49	52
Диаметр (описанной окружности)	мм	44	49	53	56
Номинальная толщина изоляции	мм	3,4	4,5	4,5	5,5
Толщина оболочки	мм	2,4	2,6	2,8	2,6
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
Модуль упругости	10 <sup>4</sup> Н/мм <sup>2</sup>	6,4	6,4	6,1	6,4
Модуль упругости до обledenения	10 <sup>4</sup> Н/мм <sup>2</sup>	5,5	5,5	4,7	5,5
Остаточная деформация (вытяжка)	%	0,7	0,7	0,8	0,8
Максимальная постоянная нагрузка на кабель при вычислениях	кН	27	27	28	27
Предел прочности при растяжении	кН	49	49	51	49
Температурный коэффициент линейного удлинения	1/°C	23x10 <sup>-6</sup>	23x10 <sup>-6</sup>	23x10 <sup>-6</sup>	23x10 <sup>-6</sup>



### Электрические характеристики

	Ед. изм.	AXCES 3x70/16-10	AXCES 3x70/16-20	AXCES 3x95/25-20	AXCES 3x70/25-35
Сечение жилы	мм <sup>2</sup>	70	70	95	70
Сечение экрана	мм <sup>2</sup>	16	16	25	25
Номинальное напряжение	кВ	6 (10)	20	20	35
Допустимый длительный 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. изм.	AXCES 3x70/16-10	AXCES 3x70/16-20	AXCES 3x95/25-20	AXCES 3x70/25-35
Минимальный радиус изгиба в закреплённом положении	мм	360	390	430	430
Минимальная температура монтажа	°C	-20	-20	-20	-20
Подходящие типы поддерживающих зажимов	-	SO150	SO150	SO150	SO150
Подходящие типы спиральных вязок	-	PLP180	PLP200	PLP200	PLP200

### Максимальная длина кабеля на барабане

Тип барабана	AXCES 3x70/16-10	AXCES 3x70/16-20	AXCES 3x95/25-20	AXCES 3x70/25-35
K18	480 м 890 кг	440 м 1000 кг	-	-
K20	640 м 1200 кг	590 м 1380 кг	460 м 1350 кг	460 м 1260 кг
K22	820 м 1520 кг	630 м 1520 кг	600 м 1750 кг	600 м 1630 кг
K24	1100 м 2010 кг	890 м 2070 кг	850 м 2400 кг	850 м 2230 кг
K26	1630 м 3100 кг	1300 м 3170 кг	1260 м 3680 кг	1260 м 3430 кг



# Самонесущие кабели без троса

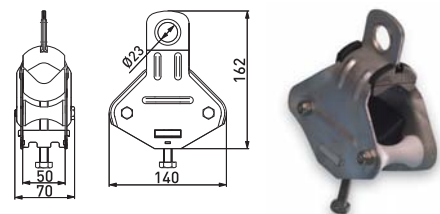
## Арматура

### Арматура для прокладки по опорам ВЛ

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

Поддерживающий зажим применяется на угловых опорах до 30° в зависимости от нормированного радиуса изгиба и натяжного усилия на кабель. Применяется также для раскатки кабеля. На угловых опорах свыше 30° рекомендуется дополнительно применять роликовую тележку ST26.99.

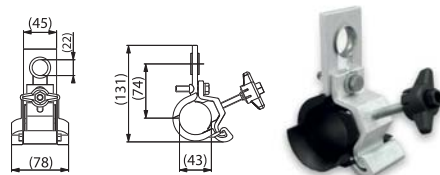
Тип	Код GTIN	Диаметр кабеля, мм	МРН, кН	Усилие затяжки, Нм	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
SO99	6418677405181	18-38	18	12	825	10
ST26.99	6418677405501	-			2300	1



#### Поддерживающие зажимы SO130.02

Используются для подвески на промежуточных и угловых опорах с углом поворота до 30°.

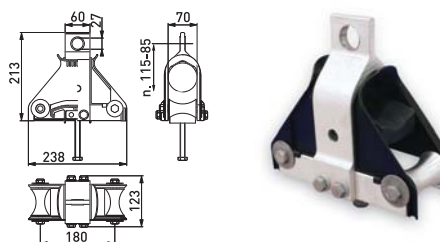
Тип	Код GTIN	Диаметр кабеля, мм	МРН, кН	Усилие затяжки, Нм	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
SO130.02	6418677419201	12-42	18	10	310	25



#### Поддерживающий зажим SO150

Поддерживающий зажим применяется также для раскатки кабеля. Поддерживающий зажим применяется на угловых опорах до 30° в зависимости от нормированного радиуса изгиба и натяжного усилия на кабель.

Тип	Код GTIN	Диаметр кабеля, мм	МРН, кН	Усилие затяжки, Нм	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
SO150	6418677404443	30-70	30	25	2200	4



#### Спиральные вязки PLP

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

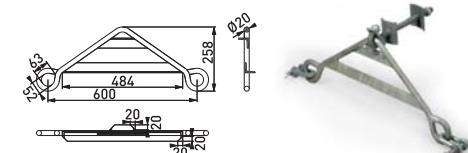
Тип	Тип кабеля	Длина, мм	Цветовая маркировка	Масса, г
PLP120	EXCEL 3x10/10-10	1200	зелёная	
PLP125	FXCEL 3x16/10-10	1250	чёрная	
PLP130	EXCEL 3x10/10-20 FXCEL 3x16/10-20	1300	красная	2410
PLP180	AXCES 3x70/16-10	1800	оранжевая	
PLP200	AXCES 3x70/16-20 AXCES 3x95/25-20 AXCES 3x70/25-35	1950	синяя	6060



#### Коромысла SOT73 и SOT73.1

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

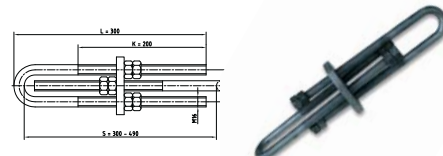
Тип	Код GTIN	Длина крюка, мм	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
SOT73	6418677408922	210	7200	1
SOT73.1	6418677414336	310	7500	1



#### Талреп SO155.1

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

Тип	Код GTIN	d	S, мм	L, мм	K, мм	A, мм	Масса, г
SO155.1	6418677434358	M16	300+490	300	200	50	2450



# Самонесущие кабели без троса

## Арматура

### Концевые муфты

#### Концевые муфты НІТУЗ и НОТУЗ

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

Тип	Код GTIN	Номинальное напряжение, кВ	Тип кабеля	Наконечники в комплекте	Масса, г
НІТУЗ.1201L	6438100304256	6 (10)	EXCEL/FXCEL	да	
НОТУЗ.1201L	6438100304263	6 (10)	EXCEL/FXCEL	да	
НІТУЗ.2402	6418677450716	12/20	AXCES	нет	1348
НОТУЗ.2402	6418677450747	12/20	AXCES	нет	1492

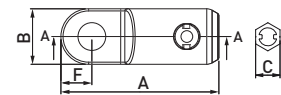
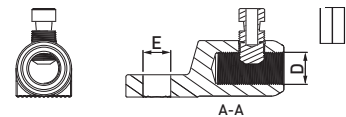


#### Кабельные наконечники SML

Наконечники серии SML предназначены для оконцевания медных и алюминиевых токоведущих жил кабелей напряжением 6-35 кВ с пластмассовой или бумажной маслопропитанной изоляцией.

Предназначены для кабелей типа AXCES, используются совместно с муфтами НІТУЗ.2402 и НОТУЗ.2402

Тип	Код GTIN	Сечение кабеля, мм <sup>2</sup>	A, мм	B, мм	C, мм	E, мм	D, мм	Масса, г
SML1.17	6418677457555	10-95	26	13	74	13	14	72



### Соединительные муфты

#### Соединительные муфты НІУЗЗ

Комплекты соединительных муфт без соединителей.

Тип	Код GTIN	Номинальное напряжение, кВ	Тип кабеля	Длина, мм	Масса, г
НІУЗЗ.2401	6418677450754	12/20	EXCEL/FXCEL	1500	2536
НІУЗЗ.2402	6418677450761	12/20	AXCES	1700	3441



#### Соединители С-EXCEL и С-AXCES

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

Тип	Код GTIN	Матрица	Тип кабеля	Масса, г
С-EXCEL		ST120.8Cu	EXCEL	139
С-AXCES		ST120.18Al	AXCES	274





# Самонесущие кабели без троса

## Арматура

### Кабельные адаптеры

#### Г-образные и прямые экранированные кабельные адаптеры на токи до 250 А

Экранированные Г-образные и прямые адаптеры со штырём используются для подключения к трансформаторам и выключателям на напряжении до 24 кВ на бушинги соответствующие EN 50180 и EN 50181, на бушинг типа А (250 А).

Трёхфазный комплект включает кабельные наконечники со срывными головками.

Тип	GTIN	Описание	Тип кабеля	Ток, А
CONE250SE.2	6438100321093	Г-образный адаптер для 3-х жильного кабеля	AXCES	250
CONS250SE.2	6438100321093	Прямой адаптер для 3-х жильного кабеля	AXCES	250



#### Экранированные кабельные адаптеры на токи до 630 А

Экранированные кабельные адаптеры на токи до 630 А используются для подключения к трансформаторам и выключателям на напряжении до 24 кВ на бушинги соответствующие EN 50180 и EN 50181, бушинг типа С1 (630 А). Подходит для внутренней и наружной установки. Трёхфазный комплект включает кабельные наконечники со срывными головками. Не требует установки концевой муфты.

Тип	GTIN	Тип кабеля	Ток, А
CONT630SE.1	6438100321031	AXCES	630
Дополнительный комплект бушингов для параллельного подключения на 630 А			
CONTR630	6438100323578		



#### Экранированный кабельный адаптер для параллельного подключения на токи до 630 А

Экранированный кабельный адаптер для параллельного подключения к адаптеру CONT630 с тыльной стороны на шпильку М12. Подходит для кабелей с пластмассовой изоляцией. Не требует установки концевой муфты.

Тип	GTIN	Тип кабеля	Ток А
CONTB630SE.1	6438100321062	AXCES	630



#### Экранированный ограничитель перенапряжения

Экранированный ограничитель перенапряжения (ОПН) может быть использован с адаптерами CONT630 и CONTB630. ОПН устанавливается для защиты трансформаторов, распределительных устройств и линий электропередачи от атмосферных и коммутационных перенапряжений.

Тип	GTIN	Разрядный ток I <sub>n</sub> кА	U <sub>c</sub> кВ
CONTS630.10-12	6438100319816	10	12
CONTS630.10-24	6438100319823	10	24

# Самонесущие кабели без троса

## Арматура

### Элементы сервисной линии

#### Барабан для сервисной линии

Концы кабеля наматывают в боковом отсеке барабана, чтобы не повредить при транспортировке.

Рекомендуемая максимальная длина кабеля позволяет обеспечить расстояние между последним витком кабеля и торцом щеки барабана («зазор с землей»). Это расстояние составляет 150 мм для малых барабанов и 250 мм на K26.

Данный запас требуется для повторного сматывания кабеля на барабан непосредственно на месте монтажа, так как возврат кабеля на барабан в «поле» не обеспечит плотного заводского качества намотки.

Тип барабана	Рекомендованная длина, м		Диаметр барабана, мм
	EXCEL 3x10/10-10	AXCES 3x70/25-10	
K20IT	300	200	2000
K22IT	400	300	2200
K24IT	600	400	2400
K26IT	800	600	2600





# Решения для КВЛ

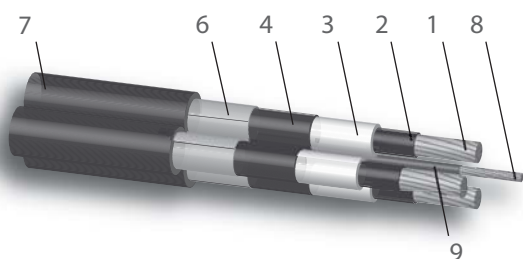
## Кабели с несущим тросом типа Multi Wiski

### Общие сведения

Универсальные кабели с несущим тросом типа Multi Wiski 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. Его можно монтировать на одной опоре с другими линиями электропередачи, а также с проводами радиовещания и телефонных линий.

### Конструкция



#### 1 – Токопроводящая жила:

Алюминиевая, многопроволочная, уплотненная, круглой формы, герметизированная водоблокирующими нитями и лентами.

#### 2 – Экран по жиле:

Электропроводящий пероксидно-сшиваемый полиэтилен.

#### 3 – Изоляция:

Пероксидно-сшиваемый полиэтилен.

#### 4 – Экран по изоляции:

Электропроводящий пероксидно-сшиваемый полиэтилен.

#### 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:

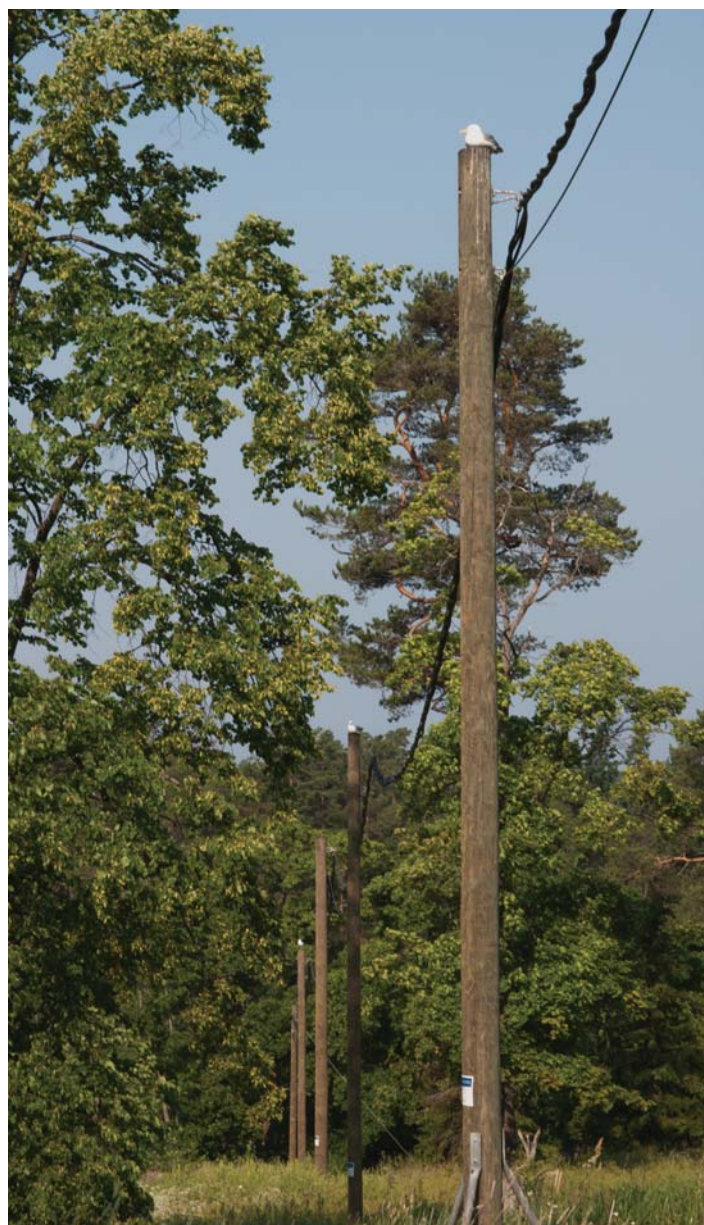
Скручен из стальных оцинкованных проволок, герметизирован водоблокирующими нитями.

#### 9 – Оболочка несущего троса:

Атмосферостойкий полиэтилен высокой плотности.

#### 10 – Скрутка кабеля:

Три фазные жилы скручиваются между собой и несущим тросом, образуя готовый кабель.



Видео-  
презентация:



# Кабели с несущим тросом

## Араматура

### Араматура для прокладки по опорам ВЛ

#### 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 – 68,4 кН;

Тип	Код GTIN	Сечение троса, мм <sup>2</sup>	Диаметр троса, мм	Масса, г	Кол-во 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 – 68,4 кН.

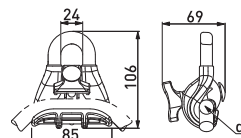
Тип	Код GTIN	Сечение троса, мм <sup>2</sup>	Диаметр троса, мм	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
CIL9.25	6418677418549	Fe 25	5,46–6,86	381	1
CIL9.33	6418677419072	Fe 33	6,86–8,00	381	1
CIL9.52	6418677419089	Fe 52	8,25–9,96	600	1
CIL9.68	6418677418532	Fe 68	9,96–11,56	726	25
CIL9.89	6418677419096	Fe 89	11,56–13,21	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.

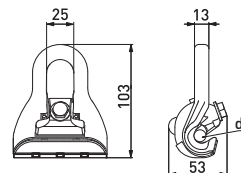
Тип	Код GTIN	Сечение троса, мм <sup>2</sup>	Диаметр троса, мм	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
SO69.95	6418677414572	16–95	7,0–16,5	234	50



#### Поддерживающий зажим для стального несущего троса SO214

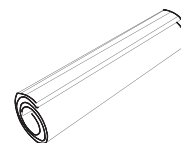
Применяется для крепления несущего троса универсального кабеля на прямых участках линии и на угловых опорах. Металлический корпус зажима и прижимная плашка изготовлены из алюминиевого сплава. Болт – из нержавеющей стали. Для обеспечения надежности зажим имеет защитную пластину из атмосферостойкой пластмассы,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

Тип	Код GTIN	Сечение троса, мм <sup>2</sup>	МРН, кН	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
SO214	6418677410666	16–95	25	248	50



#### 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.



#### Бандажные ремешки PER14, PER26

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

Тип	L, мм	B, мм	D, мм	МРН, кН	Масса, г/1000 шт.	Кол-во в упаковке, шт.
PER26.380	380	7,6	105	0,53	100	6100
PER26.530	530	7,6	150	0,53	100	8600
PER14.1	718	9				1





# Кабели с несущим тросом

## Араматура

### Соединительные муфты

Для соединения кабелей типа "Multi Wiski" для соединения несущего троса в земле применяется дополнительный комплект SJCWM, а для соединения в пролете - автоматический соединительный зажим типа CIL.

#### HJW11 термоусаживаемые соединительные муфты

Тип	GTIN	Сечение жилы, мм <sup>2</sup>		Кол-во в упаковке, шт.
		6/10 кВ	20 кВ	
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	50-95	25-95	1
HJW11.2403C	6418677447068	120-240	95-240	1
HJW11.2404C	6418677447075	240-300	150-300	1



#### CJW11 соединительные муфты холодной усадки

Тип	GTIN	Сечение жилы, мм <sup>2</sup>		Диаметр изоляции, мм	Кол-во в упаковке, шт.
		6/10 кВ	20 кВ		
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



#### CJAIOW11 соединительная муфта All-in-One

Комплект содержит компоненты для соединения одной фазы. Сечение экрана 25 мм<sup>2</sup>.

Тип	GTIN	Сечение жилы, мм <sup>2</sup>		Диаметр изоляции, мм	Кол-во в упаковке, шт.
		6/10 кВ	20 кВ		
С соединителями					
CJAIOW11.2403C	6438100317966	95-240	70-240	мин. 18,4	1



### Концевые муфты

Концевые муфты для универсального кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 10 кВ и 20 кВ и экраном из алюминиевой фольги. Комплекты трехфазные и применимы для кабелей типа "wiski": АНХАМК-W, АНХАМК-WP, SАХКА-W.

#### НITW1 термоусаживаемые концевые муфты внутренней установки

Тип	GTIN	Сечение жилы, мм <sup>2</sup>		Длина муфты, мм	Диаметр юбки, мм	Кол-во юбок на фазе	Кол-во в упаковке, шт.
		6/10 кВ	20 кВ				
Без наконечников							
НITW1.2402	6418677446795	50-120	25-95	420	90	1	1
НITW1.2403	6418677446801	120-240	95-240	420	115	1	1
НITW1.2404	6418677446818	240-300	150-300	420	115	1	1
С наконечниками (диаметр отверстия наконечника = 13 мм)							
НITW1.2402L	6418677446726	50-95	25-95	420	90	1	1
НITW1.2403L	6418677446733	120-240	95-240	420	115	1	1
НITW1.2404L	6418677446856	240-300	150-300	420	115	1	1



# Кабели с несущим тросом

## Араматура

### НОТW1 термоусаживаемые концевые муфты наружной установк

Тип	GTIN	Сечение жилы, мм <sup>2</sup>		Длина муфты, мм	Диаметр юбки, мм	Кол-во юбок на фазе	Кол-во в упаковке, шт.
		6/10 кВ	20 кВ				
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



### СИТW1 муфты холодной усадки внутренней установки

Для оконцевания экрана каждой фазы в комплект включены пружинка и косичка. Муфта является универсальной и подходит на два класса напряжения 6/10 кВ и 20 кВ.

Тип	GTIN	Сечение жилы, мм <sup>2</sup>		Длина муфты, мм	Диаметр изоляции, мм	Диаметр юбки, мм	Кол-во юбок на фазе	Кол-во в упаковке, шт.
		6/10 кВ	20 кВ					
С наконечниками (диаметр отверстия наконечника = 13 мм)								
СИТW1.2402L	6438100304225	35-95	35-95	265	мин. 13,2	62	3	1
СИТW1.2403L	6438100304232	95-240	95-240	270	мин. 17,6	62	3	1
СИТW1.2404L	6438100304249	240-300	185-300	310	мин. 24,2	62	3	1
СИТW1.2405L	6438100322922	400-630	400-630	490	мин. 31,1	62	3	1
СИТW1.2406L	6438100322960	630-1000	630-1000	480	мин. 36,8	62	3	1



### СОТW1 муфты холодной усадки наружной установки

Для оконцевания экрана каждой фазы в комплект включены пружинка и косичка. Муфта является универсальной и подходит на два класса напряжения 6/10 кВ и 20 кВ.

Тип	GTIN	Сечение жилы, мм <sup>2</sup>		Длина муфты, мм	Диаметр изоляции, мм	Диаметр юбки, мм	Кол-во юбок на фазе	Кол-во в упаковке, шт.
		6/10 кВ	20 кВ					
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



## Дополнительные комплекты

### СJСWМ дополнительный комплект для универсальных кабелей типа Multi Wiski

Дополнительный комплект для соединения несущего троса в земле.

Тип	GTIN	Диаметр несущего троса, мм	Кол-во в упаковке, шт.
СJСWМ1	6418677422959	16-95	1



### СJСW дополнительные комплекты заземления экрана или брони

Применяются совместно с базовыми комплектами типа НIТ1, НОТ1 при установке на универсальные кабели типа "wiski".

Тип	GTIN	Сечение жилы, мм <sup>2</sup>		Кол-во в упаковке, шт.
		6/10 кВ	20 кВ	
СJСW2595.1	6418677446351	25-95	25-95	1
СJСW70240.1	6418677419577	70-240	70-240	1



# Кабели с несущим тросом

## Араматура

### Кабельные адаптеры

#### Г-образные и прямые экранированные кабельные адаптеры на токи до 250 А

Экранированные Г-образные и прямые адаптеры со штырём используются для подключения к трансформаторам и выключателям на напряжении до 24 кВ на бушинги соответствующие EN 50180 и EN 50181, на бушинг типа А (250 А). Трёхфазный комплект включает кабельные наконечники со срывными головками.

Тип	GTIN	Описание	Сечение 20 кВ мм <sup>2</sup>	Кол-во в упаковке, шт.
CONE250.2	6438100319830	Г-образный адаптер	25-95	250
CONE250SE.2	6438100321093	Г-образный адаптер для 3-х жильного кабеля	25-95	250
CONS250.2	6438100319847	Прямой адаптер	25-95	250
CONS250SE.2	6438100321093	Прямой адаптер для 3-х жильного кабеля	25-95	250



#### Экранированные кабельные адаптеры на токи до 630 А

Экранированные кабельные адаптеры на токи до 630 А используются для подключения к трансформаторам и выключателям на напряжении до 24 кВ на бушинги соответствующие EN 50180 и EN 50181, бушинг типа С1 (630 А). Подходит для кабелей с пластиковой изоляцией (XLPE, EPR, PE, etc.), подходит для внутренней и наружной установки. Трёхфазный комплект включает кабельные наконечники со срывными головками. Не требует установки концевой муфты.

Тип	GTIN	Описание	Сечение 20 кВ мм <sup>2</sup>	Ток, А
CONT630SE.1	6438100321031	25-95	25-95	630
CONT630SE.2	6438100321048	95-240	70-240	630
CONT630SE.3	6438100321055	185-300	120-300	630
Дополнительный комплект бушингов для параллельного подключения на 630 А				
CONTR630	6438100323578	Дополнительный комплект включает в себя компоненты для 3х фаз		



#### Экранированный кабельный адаптер для параллельного подключения на токи до 630 А

Экранированный кабельный адаптер для параллельного подключения к адаптеру CONT630 с тыльной стороны на шпильку М12. Подходит для кабелей с пластмассовой изоляцией. Не требует установки концевой муфты.

Тип	GTIN	Сечение 10 кВ мм <sup>2</sup>	Сечение 20 кВ мм <sup>2</sup>	Ток А
CONTB630SE.1	6438100321062	25-95	25-95	630
CONTB630SE.2	6438100321079	95-240	70-240	630
CONTB630SE.3	6438100321086	185-300	120-240	630



#### Экранированный ограничитель перенапряжения

Экранированный ограничитель перенапряжения (ОПН) может быть использован с адаптерами CONT630 и CONTB630. ОПН устанавливается для защиты трансформаторов, распределительных устройств и линий электропередачи от атмосферных и коммутационных перенапряжений.

Тип	GTIN	Разрядный ток I <sub>n</sub> кА	U <sub>c</sub> кВ
CONTS630.10-12	6438100319816	10	12
CONTS630.10-24	6438100319823	10	24

#### SJCW дополнительный комплект для кабеля типа Multi Wiski

SJCW2595.2 и SJCW70240.2 дополнительный комплект для оконцевания экрана кабелей типа Multi Wiski. Всегда необходимо применять с комплектами кабельных адаптеров.

Тип	GTIN	Сечение 10 кВ	Сечение 20 кВ
SJCW2595.2	6418677449369	25-95	25-95
SJCW70240.2	6418677433276	70-300	70-300





# Решения для КВЛ

## Металлоконструкции опор

### Металлоконструкции опор

#### Срывающееся звено SO135.150

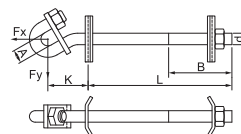
Применяется на прямых участках линии и угловых опорах. Минимальная разрушающая нагрузка 15 кН. Цель срывающегося звена – защита кабеля. Звено монтируется между крюком и поддерживающим зажимом.

Тип	Код GTIN	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
SO135.150	6418677404351	100	25



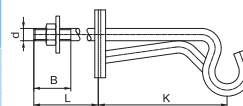
#### Крюк сквозной SOT101

Тип	Код GTIN	d, мм	L, мм	B, мм	A, мм	K, мм	MPH, Fx, кН	MPH, Fy, кН	Масса, г	Кол-во в упаковке, 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



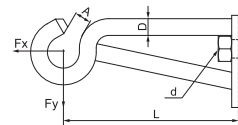
#### Крюки наружного угла сквозные SOT93.x

Тип	Код GTIN	d, мм	K, мм	B, мм	L, мм	MPH, Fx, кН	MPH, 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



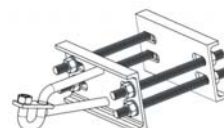
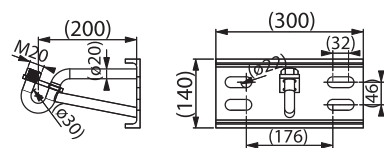
#### Крюки наружного угла дистанционные PD3.3, PD3.2 и SOT74

Тип	Код GTIN	d	D, мм	L, мм	A, мм	MPH, Fx, кН	MPH, 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



#### Крюки для железобетонных стоек SOT142.x

Тип	Код GTIN	MPH Fx, кН	MPH Fy, кН	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
SOT142	6438100314040	25	25	10100	1
SOT142.2	6438100314057	25	25	10300	1



SOT142

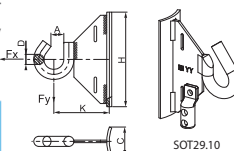


SOT142.2

#### Бандажные крюки SOT29.10 и SOT39

Используются для крепления к металлическим и железобетонным опорам. SOT29.10 имеет дополнительное отверстие для подсоединения проводника заземления и удлиненную форму крюка. Монтаж производится при помощи бандажной ленты SOT37 из нержавеющей стали и скреп SOT36. Верхний бандаж (по верхней части крюка) выполняется в два витка.

Тип	Код GTIN	D, мм	A, мм	K, мм	H, мм	C, мм	MPH, Fx, кН	MPH, Fy, кН	Масса, г	Кол-во в упаковке, шт.
SOT29.10	6418677441691	16	18	86	150	50	17,8	12,5	710	25
SOT39	6418677413551	20	18	91	150	45	27,7	17,7	740	25



SOT29.10



# Кабели для особых условия прокладки

## Кабель AXAL-TT Pro

**AXAL-TT Pro** – это трёхжильный кабель с изоляцией из сшитого полиэтилена, рассчитанный на класс напряжения 10, 20 и 35 кВ. Отличительной особенностью AXAL-TT Pro является его оболочка, благодаря которой он выдерживает значительные механические нагрузки вплоть до падения груза весом 400 кг, например тяжелых камней, с высоты 70 см.

### Кабель AXAL-TT Pro

AXAL-TT Pro можно считать аналогом бронированного кабеля, хотя в конструкции ни проволочной, ни ленточной брони не предусмотрено. Отсутствие брони делает кабель очень гибким и более легким – минимальный радиус изгиба составляет до 8 диаметров, что облегчает монтаж, а возможность прокладки пиллом позволяет проложить в день до 2 км кабельной линии при условии прохождения по не пересеченной, открытой, местности или вдоль просёлочного дорожного полотна. При этом

не требуется ни производить песчаную подушку, ни засыпать кабель песком, ни применять ролики для раскатки. В остальных условиях монтажа идентичны обычным кабелям с изоляцией из сшитого полиэтилена.

AXAL-TT Pro активно применяется в электрических сетях Исландии, Норвегии, Эстонии, Финляндии, Латвии, Швеции,



Польши, Словении, Чехии, Боснии, Словакии, Хорватии. С 2004 года проложено более 20 000 км кабеля AXAL-TT Pro.

### Исключительная механическая прочность

Для проверки механической прочности оболочки группой европейских производителей была разработана и принята следующая методика. Испытания заключались в том, что образцы кабелей были смонтированы в трубе, которую по очереди заполняли различными видами камня: щебень крупной фракции, гравий средней фракции, известковый щебень и гравий мелкой фракции. Заполняющий материал

располагался между кабелем и стенками трубы. Далее тестируемые образцы нагревали током до температуры жилы 95–100 °С в течение 8-ми часов и в течение 16-ти часов охлаждали. Цикл нагрев-охлаждение повторялся 3 раза. Температура оболочки в ходе эксперимента достигала 70 °С при давлении в трубе 0,2 МПа (2 бар). Эксперимент проводился с разными видами камня отдельно.

Из 4-х видов камня только крупный щебень оставлял визуально наблюдаемые следы на оболочке кабелей AXAL-TT Pro. При этом на кабелях со стандартными оболочками наблюдались следы воздействия как на оболочку, так и на жилы экрана и изоляцию токоведущих жил, расположенных под оболочкой.

Результаты приведены в таблице:

Тип кабеля	Повреждения			Вывод
	Оболочки	Экрана	Изоляции	
Кабель AXAL-TT Pro с "Pro"-оболочкой	Без замечаний	Без замечаний	Без замечаний	Пригоден для дальнейшей эксплуатации
Стандартный кабель с изоляцией из полиэтилена и оболочкой из линейного полиэтилена низкой плотности (LLD)	Повреждена	Поврежден, видны следы воздействия на проводники экрана	Повреждена	Не пригоден для дальнейшей эксплуатации
Стандартный кабель с изоляцией из полиэтилена и оболочкой из полиэтилена низкой плотности (LD) (высокого давления)	Повреждена	Поврежден, видны следы воздействия на проводники экрана	Без замечаний	Не пригоден для дальнейшей эксплуатации

# Кабель АХАЛ-ТТ Pro

## Технические характеристики и марки кабелей

### Конструкция кабелей

#### Жила:

Круглая, многопроволочная, уплотнённая из алюминия с водоблокировкой. Продольно вода может пройти не больше чем на метр. Максимальное сечение 10 и 20 кВ – 400 мм<sup>2</sup>, 35 кВ – 300 мм<sup>2</sup>.

#### Электропроводящий слой:

Экструдированный слой по жиле.

#### Изоляция:

Пероксидноштитый полиэтилен толщиной 3,4, 5,5 и 8 мм.

#### Электропроводящий слой:

По изоляции легкосъёмный.

#### Экран кабеля:

Состоит из двух компонентов – алюминиевые проволоки и алюмополимерная фольга.

Алюминиевые проволоки покрыты полиэтиленом с электропроводящими свойствами, плотно примыкают к электропроводящему экрану жил и сверху прижимаются алюмополимерной фольгой.

Благодаря такой конструкции проволоки имеют общий потенциал, что снижает потери в экране.

#### Нити:

Поверх проволок экрана наложено 6 нитей: 3 из них лавсановые – способствуют ускорению разделки кабеля, остальные 3 – блокируют распространение влаги в продольном направлении.

#### Продольная герметизация:

Для усиления водоблокировки поверхность электропроводящего экрана на изоляции токоведущих жил и поверхность оболочки жил экрана покрыты специальным порошком, который превращается в гель при контакте с влагой, предотвращая её распространение.

#### Поперечная герметизация:

Алюмополимерная фольга выполняет две функции: водоблокировка в поперечном направлении и уравнивание потенциала по всем поверхностям с которыми

соприкасается. Покрыта клеем, который склеивает ее с внешней оболочкой при нанесении из экструдера, образуется герметичная трубка по всей длине кабеля.

#### Внешняя оболочка:



Двухслойная. Поверхностный слой полиэтилена высокой плотности толщиной 0,5 мм и основной слой толщиной 3,5 мм полиэтилена низкой плотности, который демпфирует механические воздействия. Таким образом, кабель является механически прочным и одновременно гибким. Данная оболочка в 4–5 раз прочнее, чем стандартная оболочка.

### АХАЛ-ТТ Pro 10 кВ

	Ед. изм.	3x25/25-10	3x50/25-10	3x95/35-10	3x150/35-10	3x240/50-10	3x300/50-10
<b>Конструкция</b>							
Диаметр жилы	мм	5,9	8,0	11,2	14,0	18,0	20,6
Диаметр жилы по изоляции	мм	13,4	15,5	18,7	21,5	25,5	28,1
Диаметр кабеля	мм	36,0	41,0	47,0	52,0	60,0	71,0
Номинальная толщина изоляции	мм	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
Масса	кг/км	1040	1340	1990	2630	3680	4060
<b>Электрические характеристики</b>							
Сечение жилы	мм <sup>2</sup>	25	50	95	150	240	300
Сечение экрана	мм <sup>2</sup>	25	50	35	35	50	50
Номинальное напряжение	кВ	6/10	6/10	6/10	6/10	6/10	6/10
Допустимый длительный ток	А	115	170	240	310	400	450
Сопротивление жилы, максимальное при 20°C	Ом/км	1,200	0,641	0,320	0,206	0,125	0,100
Сопротивление экрана, максимальное при 20°C	Ом/км	1,2	1,2	0,8	0,8	0,6	0,6
Максимальный ток КЗ (1 сек.)	кА	2,4	4,7	9,0	14,2	22,7	28,3
Ёмкость	мкФ/км	0,17	0,22	0,28	0,33	0,40	0,46
Ток КЗ экрана	А/км	3,2	3,2	5,0	5,0	7,0	7,0
Ток замыкания на землю	А/км	1,0	1,2	1,5	1,8	2,2	2,5
Индуктивность	мГн/км	0,37	0,33	0,30	0,28	0,27	0,27
<b>Монтаж</b>							
Минимальный радиус изгиба при монтаже	мм	320	360	410	460	520	570
Минимальный радиус изгиба в закреплённом положении	мм	470	530	620	690	780	860
Максимальное усилие тяжения за жилы	кН	2,2	4,5	8,6	13,5	21,6	27,0
Максимальное усилие тяжения за кабельный чулок	кН	7,6	9,2	13,0	16,2	21,8	25,2
Минимальная температура монтажа	°С	-20	-20	-20	-20	-20	-20



# Кабель АХАL-ТТ Pro

## Технические характеристики и марки кабелей

### АХАL-ТТ Pro 20 кВ

	Ед. изм.	3x25/25-20	3x50/25-20	3x95/35-20	3x150/35-20	3x240/50-20
<b>Конструкция</b>						
Диаметр жилы	мм	5,9	8,0	11,2	14,0	18,0
Диаметр жилы по изоляции	мм	17,4	19,5	22,7	25,5	29,5
Диаметр кабеля	мм	44	48	55	60	70
Номинальная толщина изоляции	мм	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Масса	кг/км	1420	1820	2550	3200	4310
<b>Электрические характеристики</b>						
Сечение жилы	мм <sup>2</sup>	25	50	95	150	240
Сечение экрана	мм <sup>2</sup>	25	25	35	35	50
Номинальное напряжение	кВ	20	20	20	20	20
Максимальная допустимая температура жилы	°С	+90	+90	+90	+90	+90
Сопротивление жилы, максимальное при 20°С	Ом/км	1,200	0,641	0,320	0,206	0,125
Сопротивление экрана, максимальное при 20°С	Ом/км	1,2	1,2	0,8	0,8	0,6
Максимальный ток КЗ (1 сек.)	кА	2,4	4,7	9,0	14,2	22,7
Ёмкость	мкФ/км	0,13	0,16	0,19	0,23	0,27
Ток КЗ экрана	А/км	3,2	3,2	5,0	5,0	7,0
Ток замыкания на землю	А/км	1,64	2,02	2,50	2,94	3,51
Индуктивность	мГн/км	0,42	0,37	0,34	0,32	0,29
<b>Монтаж</b>						
Минимальный радиус изгиба при монтаже	мм	528	576	660	720	840
Минимальный радиус изгиба в закреплённом положении	мм	352	384	440	480	560
Максимальное усилие тяжения за жилы	кН	2,2	4,5	8,6	13,5	21,6
Максимальное усилие тяжения за кабельный чулок	кН	9,6	11,5	15,1	18,0	24,5
Минимальная температура монтажа	°С	-20	-20	-20	-20	-20

### АХАL-ТТ Pro 35 кВ

	Ед. изм.	3x95/35-35	3x240/50-35
<b>Конструкция</b>			
Диаметр жилы	мм	11,2	18,0
Диаметр жилы по изоляции	мм	27,4	34,2
Диаметр кабеля	мм	64	76
Номинальная толщина изоляции	мм	8,0	8,0
Масса	кг/км	3250	5320
<b>Электрические характеристики</b>			
Сечение жилы	мм <sup>2</sup>	95	240
Сечение экрана	мм <sup>2</sup>	35	50
Номинальное напряжение	кВ	35	35
Максимальная допустимая температура жилы	°С	+90	+90
Сопротивление жилы, максимальное при 20°С	Ом/км	0,320	0,125
Сопротивление экрана, максимальное при 20°С	Ом/км	0,8	0,6
Максимальный ток КЗ (1 сек.)	кА	9,0	22,7
Ёмкость	мкФ/км	0,16	0,22
Ток КЗ экрана	А/км	4,3	6,1
Ток замыкания на землю	А/км	3,2	4,3
Индуктивность	мГн/км	0,36	0,31
<b>Монтаж</b>			
Минимальный радиус изгиба при монтаже	мм	770	920
Минимальный радиус изгиба в закреплённом положении	мм	520	610
Максимальное усилие тяжения за жилы	кН	8,5	21,6
Максимальное усилие тяжения за кабельный чулок	кН	20,0	28,0
Минимальная температура монтажа	°С	-20	-20

# Кабель АХАL-ТТ Pro

## Технические характеристики и марки кабелей

### Строительные длины и масса кабелей АХАL-ТТ Pro

Тип кабеля	Строительная длина, м	Масса, кг	Тип барабана
АХАL-ТТ Pro 10 кВ			
3x25/25-10	1000	1380	K20
3x50/25-10	500	900	K18
3x95/35-10	500	1335	K20
3x150/35-10	500	1725	K22
3x240/50-10	500	2290	K24
3x300/50-10	500	2480	K24
АХАL-ТТ Pro 20 кВ			
3x25/25-20	500	1050	K20
3x50/25-20	500	1250	K20
3x95/35-20	500	1690	K22
3x150/35-20	500	2050	K24
3x240/50-20	500	3095	K26
АХАL-ТТ Pro 35 кВ			
3x95/35-35	500	2075	K24
3x240/50-35	500	3560	K26

# Алфавитный указатель типов изделий

Тип	Название изделия	Стр.
<b>Марки кабелей</b>		
AXAL-TT 3x150/35-10	Кабель AXAL-TT Pro 10 кВ	23
AXAL-TT 3x150/35-20	Кабель AXAL-TT Pro 20 кВ	24
AXAL-TT 3x240/50-10	Кабель AXAL-TT Pro 10 кВ	23
AXAL-TT 3x240/50-20	Кабель AXAL-TT Pro 20 кВ	24
AXAL-TT 3x240/50-35	Кабель AXAL-TT Pro 35 кВ	24
AXAL-TT 3x25/25-10	Кабель AXAL-TT Pro 10 кВ	23
AXAL-TT 3x25/25-20	Кабель AXAL-TT Pro 20 кВ	24
AXAL-TT 3x300/50-10	Кабель AXAL-TT Pro 10 кВ	23
AXAL-TT 3x50/25-10	Кабель AXAL-TT Pro 10 кВ	23
AXAL-TT 3x50/25-20	Кабель AXAL-TT Pro 20 кВ	24
AXAL-TT 3x95/35-10	Кабель AXAL-TT Pro 10 кВ	23
AXAL-TT 3x95/35-20	Кабель AXAL-TT Pro 20 кВ	24
AXAL-TT 3x95/35-35	Кабель AXAL-TT Pro 35 кВ	24
AXCES 3x70/16-10	Универсальный самонесущий кабель без троса AXCES 10 кВ	11
AXCES 3x70/16-20	Универсальный самонесущий кабель без троса AXCES 20 кВ	11
AXCES 3x70/25-35	Универсальный самонесущий кабель без троса AXCES 35 кВ	11
AXCES 3x95/25-20	Универсальный самонесущий кабель без троса AXCES 20 кВ	11
EXCEL 3x10/10-10	Универсальный самонесущий кабель без троса EXCEL 10 кВ	10
EXCEL 3x10/10-20	Универсальный самонесущий кабель без троса EXCEL 20 кВ	10
FXCEL 3x16/10-10	Универсальный самонесущий кабель без троса FXCEL 10 кВ	10
FXCEL 3x16/10-20	Универсальный самонесущий кабель без троса FXCEL 20 кВ	10
<b>Арматура</b>		
C-AXCES	Соединитель	13
C-EXCEL	Соединитель	13
CIL9.25	Автоматический соединительный зажим	17
CIL9.33	Автоматический соединительный зажим	17
CIL9.52	Автоматический соединительный зажим	17
CIL9.68	Автоматический соединительный зажим	17
CIL9.89	Автоматический соединительный зажим	17
CITW1.2402L	Концевая муфта холодной усадки	19
CITW1.2403L	Концевая муфта холодной усадки	19
CITW1.2404L	Концевая муфта холодной усадки	19
CITW1.2405L	Концевая муфта холодной усадки	19
CITW1.2406L	Концевая муфта холодной усадки	19
CJAIOW11.2403C	Соединительная муфта холодной усадки All-in-One	18
CJW11.2402C	Соединительная муфта холодной усадки	18
CJW11.2403C	Соединительная муфта холодной усадки	18
CJW11.2404C	Соединительная муфта холодной усадки	18
COL25	Автоматический анкерный зажим	17
COL33	Автоматический анкерный зажим	17
COL52	Автоматический анкерный зажим	17
COL68	Автоматический анкерный зажим	17
COL89	Автоматический анкерный зажим	17
CONE250.2	Г-образный адаптер	20
CONE250SE.2	Г-образный адаптер для 3-х жильного кабеля	14, 20
CONS250.2	Прямой адаптер	20
CONS250SE.2	Прямой адаптер для 3-х жильного кабеля	14, 20
CONT630SE.1	Экранированный кабельный адаптер	14, 20
CONT630SE.2	Экранированный кабельный адаптер	20
CONT630SE.3	Экранированный кабельный адаптер	20
CONTB630SE.1	Экранированный кабельный адаптер для параллельного подключения	14, 20
CONTB630SE.2	Экранированный кабельный адаптер для параллельного подключения	20
CONTB630SE.3	Экранированный кабельный адаптер для параллельного подключения	20
CONTP630	Дополнительный комплект бушингов для параллельного подключения	14, 20
CONTS630.10-12	Экранированный ограничитель перенапряжения	14, 20
CONTS630.10-24	Экранированный ограничитель перенапряжения	14, 20
COTW1.2402L	Концевая муфта холодной усадки	19
COTW1.2403L	Концевая муфта холодной усадки	19
COTW1.2404L	Концевая муфта холодной усадки	19
HITU3.1201L	Термоусаживаемая концевая муфта	13
HITU3.2402	Термоусаживаемая концевая муфта	13
HITW1.2402	Термоусаживаемая концевая муфта	18

Тип	Название изделия	Стр.
HITW1.2402L	Термоусаживаемая концевая муфта	18
HITW1.2403	Термоусаживаемая концевая муфта	18
HITW1.2403L	Термоусаживаемая концевая муфта	18
HITW1.2404	Термоусаживаемая концевая муфта	18
HITW1.2404L	Термоусаживаемая концевая муфта	18
HJU33.2401	Соединительная муфта	13
HJU33.2402	Соединительная муфта	13
HJW11.2402	Термоусаживаемая соединительная муфта	18
HJW11.2402C	Термоусаживаемая соединительная муфта	18
HJW11.2403	Термоусаживаемая соединительная муфта	18
HJW11.2403C	Термоусаживаемая соединительная муфта	18
HJW11.2404	Термоусаживаемая соединительная муфта	18
HJW11.2404C	Термоусаживаемая соединительная муфта	18
HOTU3.1201L	Термоусаживаемая концевая муфта	13
HOTU3.2402	Термоусаживаемая концевая муфта	13
HOTW1.2402	Термоусаживаемая концевая муфта	19
HOTW1.2402L	Термоусаживаемая концевая муфта	19
HOTW1.2403	Термоусаживаемая концевая муфта	19
HOTW1.2403L	Термоусаживаемая концевая муфта	19
HOTW1.2404	Термоусаживаемая концевая муфта	19
HOTW1.2404L	Термоусаживаемая концевая муфта	19
K20П	Барабан для сервисной линии	15
K22П	Барабан для сервисной линии	15
K24П	Барабан для сервисной линии	15
K26П	Барабан для сервисной линии	15
PD3.2	Крюк наружного угла	21
PD3.3	Крюк наружного угла	21
PER14.1	Бандажные ремешки	21
PER26.380	Бандажные ремешки	21
PER26.530	Бандажные ремешки	21
PLP120	Спиральная вязка	12
PLP125	Спиральная вязка	12
PLP130	Спиральная вязка	12
PLP180	Спиральная вязка	12
PLP200	Спиральная вязка	12
SJCW2595.1	Дополнительный комплект заземления	19
SJCW2595.2	Дополнительный комплект для оконцевания экрана кабелей	20
SJCW70240.1	Дополнительный комплект заземления	19
SJCW70240.2	Дополнительный комплект для оконцевания экрана кабелей	20
SJCWM1	Дополнительный комплект для соединения несущего троса в земле	19
SML1.17	Кабельный наконечник	13
SO130.02	Поддерживающий зажим	12
SO135.150	Срывающееся звено	21
SO150	Поддерживающий зажим	12
SO155.1	Талреп	12
SO214	Поддерживающий зажим	17
SO278	Защитный кожух	17
SO69.95	Поддерживающий зажим	17
SO99	Поддерживающий зажим	12
SOT101.1	Крюк сквозной	21
SOT101.2	Крюк сквозной	21
SOT142	Крюк для железобетонных стоек	21
SOT142.2	Крюк для железобетонных стоек	21
SOT29.10	Бандажный крюк	21
SOT39	Бандажный крюк	21
SOT73	Коромысло	12
SOT73.1	Коромысло	12
SOT74	Крюк наружного угла	21
SOT93.1	Крюк наружного угла	21
SOT93.2	Крюк наружного угла	21
SOT93.3	Крюк наружного угла	21
ST26.99	Роликовая тележка	12




# Перечень снятых изделий

## и их замен

ВНИМАНИЕ! Предлагаемые замены как правило не являются полными аналогами устаревших изделий. Обязательно уточняйте технические характеристики.

Снятые изделия	Замена
XAR1010	SOT93.2 (SOT101.1)
XAR1011	SOT93.3 (SOT101.2)
XAR1020	SOT21.01
XAR1021	SOT21.02
XAR1110	COL68 (Дтр. 62мм), COL52 (Дтр. 50мм)
XAR1120	CIL9.68 (Дтр. 62мм), CIL9.52 (Дтр. 0мм)
XAR3010	SO69.95 (SO241)
XAR3010	SO69.95, SO241



**ООО «Энсто Рус»**  
105062, Москва  
Подсосенский пер., д. 20, стр. 1  
тел.: +7 (495) 258 52 70  
факс: +7 (495) 258 52 69

198205, Санкт-Петербург  
Таллинское шоссе,  
206  
тел.: +7 (812) 325 93 40  
факс: +7 (812) 325 93 41

690002, Владивосток  
ул. Комсомольская, д.3,  
оф.310  
тел.: +7 (423) 276 55 31  
факс: +7 (423) 240 29 61

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

[ensto.ru](http://ensto.ru)  
[ensto.russia@ensto.com](mailto:ensto.russia@ensto.com)