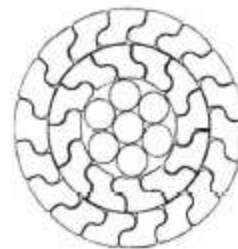




трапециевидной проволокой и стальным сердечником



Компактный провод КУСИЛ-АпС-Z с проволокой Z-образной формы и стальным сердечником

Провода являются основной частью воздушных линий электропередачи – по ним течёт электрический ток. Благодаря малому весу и хорошей электропроводности алюминий стал основным материалом для изготовления проводов. Обычно для воздушных линий электропередачи на напряжение от 35 кВ применяются неизолированные алюминиевые и сталеалюминиевые провода из круглой проволоки. Алюминиевые проволоки определяют электрические характеристики провода, а стальной сердечник обеспечивает механические характеристики.

### Основные проблемы при эксплуатации проводов ЛЭП:

- чем больше наружный диаметр провода, тем выше потери на коронный разряд. Поэтому для напряжений, превышающих 220 кВ, приходится выбирать провода большего сечения по сравнению с оптимальным, что ухудшает экономические показатели ЛЭП,
- из-за большого диаметра провода возрастает стрела провеса и увеличивается ветровая нагрузка, как следствие – небольшое расстояние между опорами ЛЭП,
- другой проблемой проводов ЛЭП является обледенение. На горных участках обледенение на проводах может достигать толщины 150-200 мм. Обледенение вызывает аварии линий электропередач – рвутся провода, ломаются опоры.

В 2016 г. НПП «Герда» освоило изготовление компактных неизолированных проводов КУСИЛ-Ап на основе трапециевидных проволок и проволок Z-образной формы. Поверхность провода гладкая, канавки между верхними проволоками практически отсутствуют.

Профилированная проволока (трапециевидная и Z-образной формы) изготавливается из материалов:

- алюминиевого сплава (КУСИЛ-Ап) – эксплуатация при температуре до 90°C;
- алюминиево-циркониевого сплава АТ-1 (КУСИЛ-ТАА-1) – эксплуатация при температуре до 150°C (180°C в течение 400 часов);
- алюминиево-циркониевого сплава АТ-3 (КУСИЛ-ТАА-3) – эксплуатация при температуре до 210°C (240°C в течение 400 часов).

#### По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395) 279-98-46  
Киргизия (996)312-96-26-47

Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижегород (831)429-08-12  
Казахстан (772)734-952-31

Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

Сердечник проводов с профилированной проволокой может быть изготовлен из материалов:

- стальной «С» (КУСИЛ-АпС);
- стальной усиленный «Су» (КУСИЛ-АпСу);
- композитный «К» на основе углеродного волокна (КУСИЛ-АпК).

Провода на основе трапециевидных проволок (КУСИЛ-Ап) и проволок Z-образной формы (КУСИЛ-Ап-Z) обладают неоспоримыми преимуществами перед традиционными проводами с круглыми проволоками.

## Преимущества

- провод КУСИЛ-Ап, КУСИЛ-АпZ позволяет при меньшем диаметре передавать мощность, соответствующую аналогичному проводу с круглыми проволоками с большим сечением и весом;
- меньшая ветровая нагрузка благодаря меньшему диаметру и гладкой поверхности;
- уменьшается обледенение и налипание снега – благодаря гладкой поверхности и отсутствию канавок между проволоками;
- перекрытие проволок Z-образной формы наружного повива (провода КУСИЛ-Ап-Z) образует барьер, обеспечивающий дополнительную водонепроницаемость;
- низкая вероятность «пляски» проводов – возникающей, как правило, при гололеде;
- уменьшение потерь на корону;
- низкий уровень акустических шумов при работе линии;
- высокотемпературные провода из алюминийно-циркониевого сплава позволяют обеспечить надежную работу при значительных превышениях по токовой нагрузке;
- малая стрела провеса позволяет увеличить расстояние между опорами (длину пролета).



## Конструкция провода КУСИЛ-ТААпС-1 240/39 (ТУ3511-032-76960731-2014)

Номинальное сечение проводов, число и номинальный диаметр круглых проволок или эквивалентный диаметр профилированных проволок трапециевидной или Z-образной форм, число повивов проволок и номинальный наружный диаметр проводов должны соответствовать указанным в таблицах 1-4.

**Таблица 1. КУСИЛ-(А, -АКП, -АА, -ААКП, -ТАА-1, -ТААКП-1, -ТАА-3, -ТААКП-3)**

Номинальное сечение, мм <sup>2</sup>	Число проволок	Номинальный диаметр проволок, мм	Число повивов	Номинальный наружный диаметр провода, мм	Строительная длина, м, не менее
16	7	1,7	1	5,1	4 500
25	7	2,13	1	6,39	4 000
35	7	2,5	1	7,5	4 000
50	7	3	1	9	3 500
70	7	3,55	1	10,65	2 500
95	7	4,1	1	12,3	2 000
120	19	2,8	2	14	1 500
150	19	3,15	2	15,75	1 250
185	19	3,5	2	17,5	1 000
240	19	4	2	20	1 000
300	37	3,15	3	22,05	1 000
350	37	3,45	3	24,15	1 000
400	37	3,66	3	25,62	1 000
450	37	3,9	3	27,3	1 000
500	37	4,15	3	29,05	1 000
550	61	3,37	4	30,33	1 000
600	61	3,5	4	31,5	800
650	61	3,66	4	32,94	800
700	61	3,8	4	34,2	800
750	61	3,95	4	35,55	800

**Таблица 2. КУСИЛ-(АС, -АСКП, -ААС, -ААСКП, -ТААС-1, -ТААСКП-1, -ТААС-3, -ТААСКП-3)**

Номинальное сечение, мм <sup>2</sup>		Часть провода из алюминия или алюминиевого сплава			Стальной сердечник			Номинальный диаметр, мм		Строительная длина, м, не менее
		число проволок	номинальный диаметр проволоки, мм	число повивов	число проволок	номинальный диаметр проволоки, мм	число повивов	провода	сердечника	
10/	1,8	6	1,5	1	1	1,5	-	4,5	1,5	3 000
16/	2,7	6	1,85	1	1	1,85	-	5,55	1,85	3 000
25/	4,2	6	2,3	1	1	2,3	-	6,9	2,3	3 000
35/	6,2	6	2,8	1	1	2,8	-	8,4	2,8	3 000
50/	8	6	3,2	1	1	3,2	-	9,6	3,2	3 000
70/	11	6	3,8	1	1	3,8	-	11,4	3,8	2 000
70/	72	18	2,2	1	19	2,2	2	15,4	11	2 000
95/	16	6	4,5	1	1	4,5	-	13,5	4,5	1 500
120/	19	26	2,4	2	7	1,85	1	15,15	5,55	2 000
120/	27	30	2,2	2	7	2,2	1	15,4	6,6	2 000
150/	19	24	2,8	2	7	1,85	1	16,75	5,55	2 000
150/	24	26	2,7	2	7	2,1	1	17,1	6,3	2 000
150/	34	30	2,5	2	7	2,5	1	17,5	7,5	2 000
185/	24	24	3,15	2	7	2,1	1	18,9	6,3	2 000
185/	29	26	2,98	2	7	2,3	1	18,82	6,9	2 000
185/	43	30	2,8	2	7	2,8	1	19,6	8,4	2 000
205/	27	24	3,3	2	7	2,2	1	19,8	6,6	2 000
240/	32	24	3,6	2	7	2,4	1	21,6	7,2	2 000
240/	39	26	3,4	2	7	2,65	1	21,55	7,95	2 000
240/	56	30	3,2	2	7	3,2	1	22,4	9,6	2 000
300/	39	24	4	2	7	2,65	1	23,95	7,95	2 000
300/	48	26	3,8	2	7	2,95	1	24,05	8,85	2 000
300/	66	30	3,5	2	19	2,1	2	24,5	10,5	2 000
300/	67	30	3,5	2	7	3,5	1	24,5	10,5	2 000
330/	30	48	2,98	3	7	2,3	1	24,78	6,9	2 000
330/	43	54	2,8	3	7	2,8	1	25,2	8,4	2 000
400/	18	42	3,4	3	7	1,85	1	25,95	5,55	1 500
400/	51	54	3,05	3	7	3,05	1	27,45	9,15	1 500
400/	64	26	4,37	2	7	3,4	1	27,68	10,2	1 500
400/	93	30	4,15	2	19	2,5	2	29,1	12,5	1 500
450/	56	54	3,2	3	7	3,2	1	28,8	9,6	1 500
500/	26	42	3,9	3	7	2,2	1	30	6,6	1 500
500/	64	54	3,4	3	7	3,4	1	30,6	10,2	1 500
550/	71	54	3,6	3	7	3,6	1	32,4	10,8	1 200

**Таблица 3. КУСИЛ-(АпС, -ТААпС-1, -ТААпС-3)**

Номинальное сечение, мм <sup>2</sup>		Часть провода из алюминия или алюминиевого сплава		Стальной сердечник			Номинальный диаметр, мм		Строительная длина, м, не менее
		число проволок и эквивалентный диаметр, мм	число повивов	число проволок	номинальный диаметр проволоки, мм	число повивов	провода	сердечника	
120/	19	8(2,78) + 12(2,78)	2	7	1,85	1	13,78	5,55	2 000
150/	24	8(3,11) + 12(3,11)	2	7	2,1	1	15,57	6,3	2 000
150/	34	8(3,11) + 12(3,11)	2	7	2,5	1	15,97	7,5	2 000
185/	24	8(3,45) + 12(3,45)	2	7	2,1	1	16,88	6,3	2 000
185/	29	8(3,45) + 12(3,46)	2	7	2,3	1	17,11	6,9	2 000
185/	43	8(3,47) + 12(3,45)	2	7	2,8	1	17,77	8,4	2 000

**Таблица 3. КУСИЛ-(АпС, -ТААпС-1, -ТААпС-3)**

240/	32	8(3,93) + 12(3,94)	2	7	2,4	1	19,23	7,2	2 000
240/	39	8(3,93) + 12(3,93)	2	7	2,65	1	19,52	7,95	2 000
300/	39	8(4,39) + 12(4,43)	2	7	2,65	1	21,46	7,95	1 800
300/	67	8(4,43) + 12(4,38)	2	7	3,5	1	22,53	10,5	1 800
330/	43	8(4,60) + 12(4,60)	2	7	2,8	1	22,53	8,4	1 700
400/	51	8(5,06) + 12(5,10)	2	7	3,05	1	24,77	9,15	1 500
500/	64	8(5,67) + 12(5,71)	2	7	3,4	1	27,69	10,2	1 400

**Таблица 4. КУСИЛ-(ЗАпС, -ЗТААпС-1, -ЗТААпС-3)**

Номинальное сечение, мм <sup>2</sup>	Часть провода из алюминия или алюминиевого сплава		Стальной сердечник			Номинальный диаметр, мм		Строительная длина, м, не менее	
	число проволок и эквивалентный диаметр, мм	число повивов	число проволок	номинальный диаметр проволоки, мм	число повивов	провода	сердечника		
185/	22		2	7	2	1	17,82	6	2 000
210/	32		2	7	2,4	1	19,04	7,2	2 000
240/	32		2	7	2,4	1	20,56	7,2	1 800
265/	43		2	7	2,8	1	22,69	8,4	1 800
310/	43		2	7	2,8	1	24,42	8,4	1 800
370/	80		2	7	3,8	1	27,34	11,4	2 000
410/	50		2	7	3	1	27,59	9	2 000
435/	50		2	7	3	1	28,8	9	2 000
550/	50		2	7	3	1	29,3	9	1 800

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Архангельск (8182)63-90-72  
 Астана +7(7172)727-132  
 Астрахань (8512)99-46-04  
 Барнаул (3852)73-04-60  
 Белгород (4722)40-23-64  
 Брянск (4832)59-03-52  
 Владивосток (423)249-28-31  
 Волгоград (844)278-03-48  
 Вологда (8172)26-41-59  
 Воронеж (473)204-51-73  
 Екатеринбург (343)384-55-89  
 Иваново (4932)77-34-06  
 Ижевск (3412)26-03-58  
 Иркутск (395) 279-98-46  
 Киргизия (996)312-96-26-47

Казань (843)206-01-48  
 Калининград (4012)72-03-81  
 Калуга (4842)92-23-67  
 Кемерово (3842)65-04-62  
 Киров (8332)68-02-04  
 Краснодар (861)203-40-90  
 Красноярск (391)204-63-61  
 Курск (4712)77-13-04  
 Липецк (4742)52-20-81  
 Магнитогорск (3519)55-03-13  
 Москва (495)268-04-70  
 Мурманск (8152)59-64-93  
 Набережные Челны (8552)20-53-41  
 Нижний Новгород (831)429-08-12  
 Казахстан (772)734-952-31

Новокузнецк (3843)20-46-81  
 Новосибирск (383)227-86-73  
 Омск (3812)21-46-40  
 Орел (4862)44-53-42  
 Оренбург (3532)37-68-04  
 Пенза (8412)22-31-16  
 Пермь (342)205-81-47  
 Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
 Рязань (4912)46-61-64  
 Самара (846)206-03-16  
 Санкт-Петербург (812)309-46-40  
 Саратов (845)249-38-78  
 Севастополь (8692)22-31-93  
 Симферополь (3652)67-13-56  
 Таджикистан (992)427-82-92-69

Смоленск (4812)29-41-54  
 Сочи (862)225-72-31  
 Ставрополь (8652)20-65-13  
 Сургут (3462)77-98-35  
 Тверь (4822)63-31-35  
 Томск (3822)98-41-53  
 Тула (4872)74-02-29  
 Тюмень (3452)66-21-18  
 Ульяновск (8422)24-23-59  
 Уфа (347)229-48-12  
 Хабаровск (4212)92-98-04  
 Челябинск (351)202-03-61  
 Череповец (8202)49-02-64  
 Ярославль (4852)69-52-93