Общество с ограниченной ответственностью

«МЕТСБЫТСЕРВИС»

143026 , г. Москва
Территория Инновационного центра «Сколково», Нобеля, д.7
http://www.metsbytservis.ru

Т/ф (8442) 49-18-10;
(495) 799-92-35
e-mail:metsbutservis@yandex.ru

ПРОВОДА САМОНЕСУЩИЕ ИЗОЛИРОВАННЫЕ И ЗАЩИЩЕННЫЕ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Технические условия ТУ 220 – 2020

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОТ НОВЫХ ИДЕЙ ДО УМНЫХ СЕТЕЙ
Энергопрорыв
Проект-Победитель 2023года

РОССЕТИ

РОСПАТЕНТ

Характеристики проводов СИП – 2, исполнение – I.

Ном. сечение, мм^2	Факт. сечение, мм^2	Электрическое сопротивление 1 км провода постоянному току при 20 °С, Ом	Разрывное усилие провода, Н,	Масса 1000 м провода, кг	
				на 20 кВ	на 35 кВ
50	49/6	0,582	16260	257	308
60	57/6	0,508	18730	288	342
70	68/8	0,426	22240	333	390
80	81/9	0,354	26750	389	450
95	98/11	0,293	31410	461	526
120	112/13	0,256	35840	519	586

Технические характеристики проводов СИП – 3 исполнение – II.

Ном сечение, мм^2	Факт. сечение, мм^2	Электрическое сопротивление 1 км провода постоянному току при 20 °С, Ом	Разрывное усилие провода,Н	Масса 1000 м провода, кг	
				на 20 кВ	на 35 кВ
50	49/6	0,582	16260	257	308
60	57/6	0,508	18730	288	342
70	68/8	0,426	22240	333	390
80	81/9	0,354	26750	389	450
95	98/11	0,293	31410	461	526
120	112/13	0,256	35840	519	586

Ном. сечение, мм2	Ном. толщина изоляции провода на напряжение 20 кВ, мм	Наружный диаметр провода на 20 кВ, мм	Ном. толщина изоляции провода на напряжение 35 кВ, мм	Наружный диаметр провода на 35 кВ, мм
1	7	8	9	10
50	2,3	13,50	3,5	15,90
60		14,20		16,60
70		15,00		17,40
80		16,00		18,40
95		17,20		19,60
120		18,10		20,50

Технические характеристики проводов АНВП СИП – 3 исполнения IV

Ном. сечение, мм^2	Факт. сечение, мм^2	Диаметр, мм	Масса 1000 метров провода, кг	Электрическое сопротивление 1 км, Ом	Разрывное усилие провода, Н
50	44,54	8,0	124,00	0,703	15000
50	59,06	9,2	165,00	0,550	19800
70	69,67	10,0	194,00	0,470	23200
70	83,59	11,0	233,00	0,389	27700
95	107,7	12,5	301,00	0,301	41550
120	118,55	13,0	331,00	0,274	45400
136	135,88	14,0	379,00	0,239	51160
150	157,79	15,0	441,00	0,206	58700
185	180,61	16,0	504,00	0,180	65750
200	201,59	17,0	563,00	0,161	73100
240	240,72	18,5	672,00	0,135	86380

Ном. сечение, мм^2	Ном. толщина изоляции провода на напряжение 20 кВ, мм	Наружный диаметр провода на 20 кВ, мм	Ном. толщина изоляции провода на напряжение 35 кВ, мм	Наружный диаметр провода на 35 кВ, мм
50	2,3	12,60	3,5	15,00
50		13,80		16,20
70		14,60		17,00
70		15,60		18,00
95		17,10		19,50
120		19,30		20,0
136		20,30		21,0
150		21,30		22,0
185		22,30		23,0
200		23,30		24,0
240		23,10		25,5

Технические характеристики исполнения V СИП – 3.

Ном. сечение, мм2	Факт. сечение, мм2	Разрывное усилие провода, Н, не менее	R 1 км, Ом, не более	Ном. толщина изоляции на напряжение 20 кВ, мм	Наружный диаметр провода на 20 кВ, мм	Ном. толщина изоляции на напряжение 35 кВ, мм	Наруж. диаметр провода на 35 кВ, мм
95	107,7 (97,5/10,2)	32520	0,301	2,3	17,10	3,5	19,50

Исполнение I – СИП – 2, конструкция трех токопроводящих жил и одной нулевой несущей жилы 3хК6(1+5) + 1хК6(1+5);

исполнение II – СИП – 3, конструкция одной жилы 1хК6(1+5);

исполнение III– СИП– 3, конструкция одной жилы 1хК7(1+6)+К28(14+14);

исполнения IV - СИП – 3, проволоки одной жилы изготовлены из нетермообработанного алюминиевого сплава КАС6101 или из сплава КАС 6201;

исполнение V – СИП – 3, конструкция одной жилы 1хК19(1+9+9);

где: К – процесс пластического обжатия.

П р и м е р ы у с л о в н ы х о б о з н а ч е н и й :

Провод самонесущий изолированный для воздушных линий электропередачи, с тремя основными токопроводящими жилами номинальным сечением 70 мм^2, с изолированной нулевой несущей жилой номинальным сечением 70 мм^2, на номинальное напряжение 0,6/1 кВ:

Провод СИП-2 3 х 70 (68/8)+1 х 70 (68/8) - 0,6/1 ТУ 220-2020.

Провод, защищенный для воздушных линий электропередачи номинальным сечением 95 мм^2 на номинальное напряжение 35 кВ:

Провод СИП -3 1 х 95 [107,7 (97,5/10,2)] - 35 ТУ 220-2020.

Провод АНВП из катанки алюминиевого сплава марки КАС 6101; КАС 6201, защищенный для воздушных линий электропередачи номинальным сечением 90 мм^2 на номинальное напряжение 35 кВ:

Провод АНВП СИП -3 1 х 95 (107,7) - 35 ТУ 220-2020.

Изоляция

Номинальное сечение основных, нулевой несущей жил, мм^2	Номинальная толщина изоляции основных, нулевой несущей жил, мм
16 – 35 50; 54,6 70 – 150 185; 240	1,3 1,5 1,7 1,9

Наименование характеристики	Значение характеристики
1 До старения 1.1 Прочность при растяжении, МПа, не менее 1.2 Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	 12,5 200
2 После старения в термостате при температуре (135 ± 3) °С в течение 168 ч 2.1 Изменение* значения прочности при растяжении, %, не более 2.2 Изменение* значения относительного удлинения при разрыве, %, не более	 ±25 ±25
3 Тепловая деформация 3.1 Относительное удлинение после выдержки при температуре (200 ± 3) °С и растягивающей нагрузке 0,2 МПа, %, не более	 175

3.2 Остаточное относительное удлинение после снятия нагрузки и охлаждения, %, не более	15
4 Водопоглощение после выдержки в течение 336 ч в воде при температуре 85 ± 2 °С: изменение массы, мг/см^2, не более	1
5 Усадка после выдержки в термостате при температуре (130 ± 3) °С в течение 1 ч, %, не более	4
6 Стойкость к продавливанию при воздействии температуры (90 ± 2) °С в течение 4 ч: глубина продавливания, %, не более	50
7 Содержание сажи, %, не менее	2,5
* Изменение - разность между средним значением, полученным после старения, и средним значением, полученным до старения, выраженная в процентах от последнего.	

Допустимые токи нагрузки проводов, рассчитанные при температуре окружающей среды 25°С, скорости ветра 0 м/с и интенсивности солнечной радиации 1000 Вт/м^2, и допустимые токи односекундного короткого замыкания

Номинальное сечение основных жил, мм^2	Допустимый ток нагрузки, А, не более	Допустимый ток односекундного короткого замыкания, кА, не более
1	2	3
Изолированные провода		
50	229	5,9
60	273	6,8
70	303	7,5
80	340	8,2
95	399	8,8
120	423	9,2
Защищенные провода		
50	229	5,9
60	273	6,8
70	303	7,5
80	340	8,2
95	399	8,8
120	423	9,2
130	461	10,6
150	507	11,5
185	552	12,3
200	593	13,0
240	663	14,3

Инструкция по монтажу, настройке и эксплуатации изделия:
«Провода самонесущие изолированные и защищенные воздушных линий электропередачи типа СИП» Технические условия ТУ 220 – 2020.

1. Провода самонесущие изолированные и защищенные, должны быть смонтированы в соответствии с проектом подвески на воздушных линиях (ВЛ), Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей (ПТЭ) и технической документацией, согласованной и утвержденной в установленном порядке.
2. Монтаж самонесущих изолированных и защищенных проводов, должен осуществляться в соответствии с инструкцией по монтажу, представленной поставщиком (изготовителем) самонесущих изолированных и защищенных проводов, технологической картой проекта производства работ, разрабатываемым подрядной организацией, выполняющей монтаж самонесущих изолированных и защищенных проводов на линии электропередачи.
3. Подвеска самонесущих изолированных и защищенных проводов, должна осуществляться в натяжных, соединительных, поддерживающих, и др. зажимах и монтажных приспособлениях, под соответствующий диаметр самонесущих изолированных и защищенных проводов, с учётом внесённых изменений, в соответствующее ТУ для монтажа данного типа самонесущих изолированных и защищенных проводов.
4. Расчет усилия в поддерживающих и натяжных зажимах, узлах крепления и кронштейнах в нормальном режиме не должен превышать 40% их механической разрушающей нагрузки.
5. Соединение проводов в пролетах ВЛ следует производить при помощи соединительных зажимов, обеспечивающих механическую прочность не менее 90% разрывного усилия провода.
6. Максимально допустимая растягивающая нагрузка (МДРН) самонесущих изолированных и защищенных проводов, должна быть не ниже расчетного максимального тяжения данных проводов при максимальных внешних нагрузках, возникающих на в соответствии с районом расположения ВЛ.
7. Среднеэксплуатационная нагрузка (СЭН) самонесущих изолированных и защищенных проводов, должна быть не ниже максимально расчетного значения тяжения данных проводов после реализации его вытяжки при среднегодовой температуре в условиях отсутствия ветра и гололеда.
8. Стрела провеса самонесущих изолированных и защищенных проводов, может быть больше расчетной стрелы провеса после вытяжки за счет остаточного удлинения провода в результате воздействия максимальной внешней растягивающей нагрузки. Расчеты монтажных стрел провеса и тяжений самонесущих изолированных и защищенных проводов, должны производиться с учетом их вытяжки при начальном (монтажном) растяжении и с учетом остаточной деформации самонесущих изолированных и защищенных проводов, после воздействия максимальной внешней нагрузки.
9. Проектирование подвески самонесущих изолированных и защищенных проводов, на ВЛ должно производиться лицензированными организациями. Ремонт самонесущих изолированных и защищенных проводов, выполняется ремонтным зажимом в соответствии с инструкцией по монтажу и эксплуатации.
10. Изготовитель гарантирует соответствие самонесущих изолированных и защищенных проводов, требованиям действующего стандарта СТО 56947007-29.060.10.075-2011 ОАО «ФСК ЕЭС».
    Гарантийный срок эксплуатации не менее 4 лет с момента ввода самонесущих изолированных и защищенных проводов в эксплуатацию.
11. Контроль качества покупателем:
    Правила приемки и методы испытания и другие условия соответствуют требованиям, изложенным СТО 56947007-29.060.10.075-2011 ОАО «ФСК ЕЭС».
12. Линейная арматура, применяемая с проводом не должна ухудшать его характеристик. Совместно с проводами самонесущими изолированными и защищенными рекомендуется применять следующие виды арматуры:
    - анкерная типа (PA 1500, PAZ-3, PAC 95 N);
    - поддерживающая типа (ES 1500);
    - соединительная типа (MJPT N); - ответвительная типа (P 645);