

КАБЕЛЬНАЯ ПРОДУКЦИЯ

Кабель силовой КУСИЛ по ТУ 3500-024-76960731-2012

с изоляцией из сшитого полиэтилена, на среднее напряжение 10, 20, 35 кВ,

в том числе не распространяющий горение «нг-LS», «нг-HF», стойкий к ультрафиолету «УФ», в броне и без брони
ООО «Донкабель» - система менеджмента качества сертифицирована по ISO 9001

Кабели силовые КУСИЛ предназначены для передачи и распределения электрической энергии в стационарных установках, на номинальное переменное напряжение 10, 20 и 35 кВ номинальной частотой 50 Гц для сетей с заземленной или изолированной нейтралью. Кабели соответствуют требованиям международного стандарта на силовые кабели МЭК 60502-2.

Кабели служат для групповой или одиночной прокладки в кабельных сооружениях, коллекторах, производственных помещениях (в том числе сырых и часто затопливаемых), в земле (в том числе повышенной влажности), в воде (в несудоходных водоемах). Кабели в исполнении «УФ» могут быть проложены на открытом воздухе без защиты от солнечного излучения. Кабели предназначены для прокладки на трассах без ограничения разности уровней. Кабели могут применяться во взрывоопасных зонах с учетом требований ГОСТ Р МЭК 60079-14-2008.

Особенности конструкции, материалы и исполнения

Кабели КУСИЛ по ТУ 3500-024-76960731-2012 изготавливаются одно- и трехжильными (таблица 1), с изоляцией из сшитого полиэтилена. Бронированные кабели изготавливаются только трехжильными.

Токопроводящие жилы кабелей медные или алюминиевые, многопроволочные, уплотненные и соответствуют классу 2 по ГОСТ 22483-77.

Токопроводящие жилы одножильных кабелей на номинальное напряжение 10 кВ имеют номинальное сечение 35-1000 мм², на номинальное напряжение 20 и 35 кВ – 50-1000 мм² в соответствии с таблицей 1

Токопроводящие жилы трехжильных кабелей на номинальное напряжение 10 кВ имеют круглую форму и номинальное сечение 35-300 мм², либо секторную форму с номинальным сечением 120-300 мм², в соответствии с таблицей 1. Жилы трехжильных кабелей на номинальное напряжение 20 и 35 кВ имеют круглую форму и номинальное сечение 50-300 мм².

По требованию заказчика на поверхности экрана по изоляции жилы трехжильных кабелей может быть нанесено печатным способом цифровое обозначение жилы.

Все кабели имеют экран из медных проволок (таблица 2), поверх которых спирально наложена медная лента.

Кабели с продольной («г»), продольной и поперечной («2г») герметизацией оболочки, а также с герметизацией токопроводящих жил («ж») могут применяться при прокладке в земле с повышенной влажностью, в сырых и частично затопливаемых помещениях, в воде (в несудоходных водоемах) – при соблюдении мер, исключающих механические повреждения кабеля. Кабели в усиленной оболочке («у» - с продольными ребрами жесткости) и бронированные кабели («Б») находят применение при прокладке по трассам сложной конфигурации - содержащим более 4 поворотов под углом свыше 30° или прямолинейные участки с более чем четырьмя переходами в трубах длиной свыше 20м или с более чем двумя трубными переходами длиной свыше 40м. Бронированный кабель («Б») максимально защищает токоведущие жилы от внешних механических воздействий благодаря применению в конструкции стальных оцинкованных лент и дополнительной оболочки.

Наружная оболочка кабелей с обозначением материала оболочки «П» выполнена из полиэтилена, эти кабели могут прокладываться в земле независимо от степени коррозионной активности грунтов. Оболочка кабелей с обозначением материала оболочки «В» изготавливается из поливинилхлоридного пластиката – такие кабели могут быть проложены в сухих грунтах (песчано-глинистая и нормальная почва с влажностью менее 14%).

Кабели с показателем пожарной безопасности «нг(A)-LS», «нг(B)-LS» имеют наружную оболочку из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности (с пониженным дымо- и газовыделением). В кабелях с показателем «нг(A)-HF» наружная оболочка выполнена из полимерной композиции, не содержащей галогенов – при горении и тлении кабели не выделяют коррозионно-активных газообразных продуктов. Кабели с показателем «нг(A)-LS», «нг(B)-LS» или «нг(A)-HF» могут применяться при групповой прокладке.

- Кабель соответствует международному стандарту на силовые кабели МЭК 60502-2
- Благодаря изоляции из сшитого полиэтилена, кабели выдерживают большие длительные токи и токи короткого замыкания
- Сечение от 35 мм² до 1000мм²
- Число жил: 1 или 3
- Применяются новые материалы с наилучшими показателями пожаробезопасности кабеля: «нг-LS», «нг-HF»
- Кабель с индексом «УФ» - устойчивый к солнечному излучению
- Применяется технология защиты от проникновения влаги – продольная и поперечная герметизация оболочки, герметизация токопроводящих жил
- Кабели могут применяться во взрывоопасных зонах



Рисунок 1 Пример конструкции кабеля КУСИЛ 1х185/25-35 ПвПг

- 1 – круглая медная многопроволочная уплотнённая токопроводящая жила сечением 185мм²
- 2 – экран по жиле из электропроводящего сшитого полиэтилена
- 3 – изоляция из сшитого полиэтилена
- 4 – экран по изоляции из электропроводящего сшитого полиэтилена
- 5 – слой из электропроводящей водоблокирующей ленты
- 6 – экран сечением 25мм² из медных проволок, скреплённых медной лентой
- 7 – разделительный слой из водоблокирующей ленты
- 8 – слой из алюмополимерной ленты (герметизация в поперечном направлении)
- 9 – оболочка из полиэтилена

Таблица 1 Номинальное сечение токопроводящих жил

Жила	Номинальное сечение жилы, мм ²	
	одножильных кабелей	трехжильных кабелей
Круглая	35; 50; 70; 95; 120; 150; 185; 240; 300; 400; 500; 630; 800; 1000	35; 50; 70; 95; 120; 150; 185; 240; 300
Секторная	-	120; 150; 185; 240; 300

Таблица 2 Номинальное сечение медного экрана: в одножильных кабелях; в трехжильных кабелях с секторными жилами; в трехжильных кабелях с круглыми жилами - суммарное сечение медных экранов, наложенных на каждую изолированную жилу

Номинальное сечение жилы, мм ²	Сечение медного экрана, мм ² не менее
35-120	16
150-300	25
Более 400	35

Технические характеристики кабеля

Таблица 3

Номинальное напряжение	переменное напряжение 10кВ, 25кВ, 35 кВ частотой 50 Гц с заземленной или изолированной нейтралью	
Температура эксплуатации	- от -60° до +50°С для кабелей с оболочкой из полиэтилена «П» - от -50° до +50°С для кабелей с оболочкой из ПВХ «В» - от -60° до +50°С для кабелей хладостойкого исполнения «ХЛ»	
Минимальная температура монтажа кабеля (без предварительного подогрева)	- не ниже минус 20°С для кабелей с оболочкой из полиэтилена «П» - не ниже минус 15°С для кабелей с оболочкой из ПВХ «В»	
Длительно допустимая температура нагрева жил кабеля	90°С	
Предельно допустимая температура	нагрева жил при КЗ	250°С
	нагрева медного экрана	350°С
	нагрева жилы при КЗ по условиям невозгораемости	400°С (ток КЗ в течение до 5с)
Допустимый нагрев жил в режиме перегрузки	< 130°С, продолжительность не более 8 часов в сутки и не более 1000 ч. за срок службы	
Электрическое сопротивление токопроводящих жил постоянному току	соответствует требованиям ГОСТ 22483-77	
Климатическое исполнение	УХЛ и У, категория размещения 1 и 2 (по ГОСТ 15150-69), включая прокладку в грунте и воде	
Радиус изгиба (D - наружный диаметр кабеля)	- не менее 15 D для одножильных кабелей (с использованием специального шаблона допускается 7,5 D) - не менее 10 D для трехжильных кабелей	
Гарантийный срок эксплуатации	5 лет	
Срок службы кабелей	не менее 30 лет	

Таблица 4 Расчетные значения емкости кабелей с круглыми жилами (для справки)

Номинальное сечение жилы, мм ²	Емкость 1 км кабеля, мкФ		
	Номинальное напряжение кабеля, кВ		
	10	20	35
35	0,22	-	-
50	0,25	0,17	0,14
70	0,29	0,19	0,16
95	0,32	0,21	0,18
120	0,35	0,23	0,19
150	0,38	0,26	0,20
185	0,42	0,27	0,22
240	0,46	0,29	0,24
300	0,51	0,32	0,26
400	0,57	0,35	0,29
500	0,63	0,39	0,32
630	0,70	0,43	0,35
800	0,77	0,49	0,40
1000	0,87	0,57	0,39

Допустимые токи кабелей

Таблица 5 Длительно допустимые токи одножильных и трехжильных кабелей при коэффициенте нагрузки $K=1,0$ для температуры окружающей среды $+25^{\circ}\text{C}$ – при прокладке на воздухе, и 15°C – при прокладке в земле

Номинальное сечение жилы, мм^2	Токи кабеля (А) на напряжение 10 кВ / 20 и 35 кВ при прокладке					
	в земле					
	на воздухе					
	одножильные кабели				трехжильные	
с медной жилой при расположении		с алюминиевой жилой при расположении		кабеля с медными жилами	кабеля с алюминиевыми жилами	
в плоскости	треугольником	в плоскости	треугольником			
35	175 / - 217 / -	181 / - 192 / -	153 / - 189 / -	145 / - 150 / -	175 / - 173 / -	136 / - 134 / -
50	250 / 230 290 / 290	225 / 225 240 / 250	195 / 185 225 / 225	170 / 175 185 / 190	207 / 207 206 / 215	156 / 161 159 / 163
70	310 / 290 360 / 365	275 / 270 300 / 310	240 / 225 280 / 280	210 / 215 230 / 240	253 / 248 255 / 264	193 / 199 196 / 204
95	336 / 336 448 / 446	326 / 326 387 / 389	263 / 263 349 / 348	253 / 253 300 / 301	300 / 300 329 / 331	233 / 233 255 / 256
120	380 / 380 515 / 513	370 / 371 445 / 448	298 / 298 403 / 402	288 / 288 346 / 348	340 / 341 374 / 376	265 / 265 291 / 292
150	416 / 417 574 / 573	413 / 413 503 / 507	329 / 330 452 / 451	322 / 322 392 / 394	384 / 384 423 / 426	300 / 300 329 / 331
185	466 / 466 654 / 652	466 / 466 577 / 580	371 / 371 518 / 516	364 / 365 450 / 452	433 / 433 479 / 481	338 / 339 374 / 375
240	531 / 532 762 / 760	537 / 538 677 / 680	426 / 426 607 / 605	422 / 422 531 / 533	500 / 500 562 / 564	392 / 392 441 / 442
300	590 / 582 865 / 863	604 / 605 776 / 779	477 / 477 693 / 690	476 / 476 609 / 611	563 / 563 630 / 630	456 / 456 490 / 490
400	633 / 635 959 / 957	677 / 678 891 / 895	525 / 526 787 / 783	541 / 541 710 / 712		
500	697 / 700 1081 / 1081	759 / 762 1025 / 1027	287 / 588 900 / 897	614 / 615 822 / 824		
630	762 / 766 1213 / 1213	848 / 851 1166 / 1172	653 / 655 1026 / 1023	695 / 699 954 / 953		
800	825 / 830 1349 / 1351	933 / 942 1319 / 1325	719 / 722 1161 / 1159	780 / 782 1094 / 1096		
1000	900 / 906 1423 / 1430	1003 / 1007 1411 / 1415	800 / 805 1220 / 1230	845 / 850 1180 / 1186		

- Допустимые токи в режиме перегрузки рассчитываются: при прокладке в земле – путем умножения токов, указанных в таблице 5 на коэффициент 1,17; при прокладке на воздухе – на коэффициент 1,2
- Допустимые токи кабелей, проложенных в земле в трубах длиной более 10м: для одножильных кабелей в отдельных трубах – значения токов из таблицы 5 должны быть умножены на коэффициент 0,94; для трех одножильных кабелей в одной трубе – на коэффициент 0,9
- Допустимые токи нескольких кабелей, проложенных в земле, включая проложенные в трубах, должны быть уменьшены путем умножения токов из таблицы 5 на коэффициенты из таблицы 6
- Допустимые токи односекундного короткого замыкания кабелей и в медных экранах кабелей должны быть не более указанных в таблице 7 и 8. При продолжительности КЗ, отличающейся от 1с, значения тока необходимо умножить на коэффициент K , рассчитанный по формуле: $K = \frac{1}{\sqrt{t}}$, где t – продолжительность КЗ в секундах.

Таблица 7 Допустимые токи односекундного короткого замыкания кабелей (температура жилы до КЗ: 90°C , предельная температура жилы при КЗ: 250°C)

Номинальное сечение жилы, мм^2	Допустимый ток односекундного короткого замыкания кабеля, кА	
	с медной жилой	с алюминиевой жилой
35	5,0	3,3
50	7,15	4,7
70	10,0	6,6
95	13,6	8,9
120	17,2	11,2
150	21,5	14,2
185	26,5	17,5
240	34,3	22,7
300	42,9	28,2
400	57,2	37,6
500	71,5	47,0
630	90,1	59,2
800	114,4	75,2
1000	142,9	94,5

Таблица 6

Расстояние между кабелями в свету, мм	Коэффициенты при числе кабелей					
	1	2	3	4	5	6
100	1,0	0,90	0,85	0,80	0,78	0,75
200	1,0	0,92	0,87	0,84	0,82	0,81
300	1,0	0,93	0,90	0,87	0,86	0,85

Таблица 8 Допустимые токи односекундного короткого замыкания в медных экранах кабелей

Номинальное сечение медного экрана, мм^2	Ток односекундного короткого замыкания, кА, не более
16	3,1
25	4,8
35	6,7
50	9,6
70	13,4

Обозначение кабеля при заказе:



- 1 – поле не является обязательным и заполняется при необходимости
- 2 – только для кабелей с оболочкой из полиэтилена (П)
- 3 – только для небронированных кабелей
- 4 – только для кабелей с оболочкой из ПВХ (В)

Пример записи условного обозначения при заказе

кабеля силового с продольной герметизацией трех круглых медных токопроводящих жил, в усиленной оболочке из полиэтилена с продольной и поперечной герметизацией, сечением 150 мм², с медным экраном 25 мм², на напряжение 35 кВ:

«Кабель КУСИЛ 3х150/25-35 ПвПу2гж 3500-024-76960731-2012»