

# КАБЕЛЬНАЯ ПРОДУКЦИЯ

**Кабель Универсальный СИЛовой КУСИЛ по ТУ 3500-013-76960731-2008 – силовой, управления, монтажный, освещения, в том числе не распространяющий горение «нг», «нг-LS», «нг-HF», огнестойкий «нг-FR», «нг-FRLS» и «нг-FRHF», стойкий к воздействию ультрафиолета «УФ», масло-бензостойкий, в броне и без брони**

ООО «Донкабель» - система менеджмента качества сертифицирована по ISO 9001

Кабели КУСИЛ предназначены для передачи и распределения электрической энергии в стационарных установках, для монтажа силовых цепей, цепей управления, сигнализации, освещения номинальным переменным напряжением 0,66; 1 и 3 кВ номинальной частоты 50 Гц. Кабели соответствуют требованиям ГОСТ Р 53769-2010 «Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение 0,66; 1 и 3 кВ. ОТУ» и международному стандарту на силовые кабели МЭК 60502-1:2004.

Кабели могут прокладываться внутри и снаружи помещений, в каналах, туннелях, земле (траншеях), в местах подверженных воздействию блуждающих токов. Кабели в исполнении «УФ» могут быть проложены на открытом воздухе без защиты от солнечного излучения. Кабели могут применяться во взрывоопасных зонах классов 0, 1, 2 (с учетом требований ГОСТ Р МЭК 60079-14-2008), а также в системах безопасности АЭС.

## Особенности конструкции, материалы и исполнения

Кабели КУСИЛ имеют однопроволочные или многопроволочные жилы 1-го или 2-го класса по ГОСТ 22483-77 (таблица 3,4). Токопроводящие жилы имеют круглую форму у одножильных кабелей всех сечений и многожильных кабелей с жилами номинальным сечением до 16 мм<sup>2</sup> (допускается сечением до 50мм<sup>2</sup>). Двухжильные кабели с сечением жил 25 мм<sup>2</sup> и более имеют сегментную форму, а 3-х, 4-х и 5-и жильные кабели – секторную форму жил.

Многожильные кабели имеют все жилы равного сечения. Четырехжильные кабели с жилами номинальным сечением 6мм<sup>2</sup> и более могут иметь одну жилу меньшего сечения (жилу заземления или нулевую) в соответствии с таблицей 5. Жилы имеют цифровую или цветовую маркировку. Цвет изоляции многожильных кабелей указан в таблице 6. Изоляция одножильных кабелей может быть любого цвета. Жилы заземления (РЕ) имеют зелено-желтый цвет, нулевые жилы (N) – синий (голубой). Кабель выпускается с оболочкой черного цвета, если при заказе не было указано другого цвета.

Кабели с обозначением материала «В» изготавливаются из ПВХ пластикатов, с индексом «нг» - из ПВХ композиции пониженной горючести, а с индексом «нг-LS» - пониженной пожароопасности и низким уровнем дымо- газовыделения.

Кабели с обозначением «П» изготавливаются из полимерных композиций, не содержащих галогенов («нг-HF»). Изоляция кабелей с обозначением «ПС» изготавливается из сшитого полиолефина – такие кабели выдерживают большие токи нагрузки и имеют лучшие изоляционные характеристики. У кабелей с обозначением материала «Т» изоляция и оболочка изготавливается из термопластичных эластомеров, поэтому кабели обладают повышенной износостойкостью и расширенным диапазоном рабочих температур. Кабели могут выпускаться огнестойкими («FR»).

Кабели могут иметь общий экран из медной ленты и/или экран каждой жилы в виде оплетки из медных проволок, либо быть вообще без экрана. Поверх сердечника кабеля наложена водоблокирующая лента для предотвращения продольного распространения влаги. Бронированные кабели под внешней оболочкой имеют броню из стальных оцинкованных лент («Б») или оцинкованной проволоки («К»).

Все кабели имеют круглое поперечное сечение и подложку, полученную методом экструзии – поэтому полностью удовлетворяют требованиям п.п.9.3.1 ГОСТ Р МЭК 60079-14-2008 и могут применяться во взрывоопасных зонах.

## Огнестойкий кабель (индекс «нг-FR», «нг-FRLS» и «нг-FRHF»)

У огнестойкого кабеля (с индексом «нг-FR», «нг-FRLS» и «нг-FRHF») токопроводящая жила под изоляцией имеет обмотку из двух слюдосодержащих лент. Кабель не менее 90 минут сохраняет работоспособность в условиях воздействия открытого пламени и температуры не менее +750°C. В случае пожара это помогает избежать аварийного отключения напряжения. Требования к применению огнестойких кабелей в цепях систем пожарной сигнализации, аварийного освещения, дымоудаления, в эл.цепях пожарных насосов, лифтов и т.п. изложены в ГОСТ Р 53315-2009 и «Техническом регламенте о требованиях пожарной безопасности» от 22 июля 2008г. №123-ФЗ.

## Изготовление кабелей по спецзаказу

- с токопроводящими жилами 3, 4 или 5 класса гибкости по ГОСТ 22483-77,
- любое сочетание цветов изоляции жил,
- с цветной внешней оболочкой (красной, желтой или другого цвета),
- с комбинированным сечением токопроводящих жил,
- с экраном из медных луженых проволок,
- огнестойкие кабели, сохраняющие работоспособность не менее 180 минут в условиях воздействия открытого пламени и температуры до +1100°C,
- кабели комбинированной передачи – в одном кабеле одновременно передается электрическая энергия (по токопроводящим жилам) и оптические сигналы (по оптическим волокнам).



- Кабель соответствует международному стандарту МЭК 60502-1:2004 и ГОСТ Р 53769-2010 «Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение 0,66; 1 и 3 кВ. ОТУ»
- Кабель с изоляцией из сшитого полиолефина «ПС» выдерживает большие длительные токи и токи короткого замыкания
- Жилы кабеля могут иметь индивидуальный или общий экран
- Кабели имеют круглое поперечное сечение
- Сечение от 1,0 мм<sup>2</sup> до 500мм<sup>2</sup>, число жил от 1 до 61
- Кабель с индексом «FR» - огнестойкий
- Применяются новые материалы, обеспечивающие наилучшие показатели пожаробезопасности кабеля: «нг-LS», «нг-HF»
- Кабель со специальным показателем «М» - масло-бензостойкий
- Кабель с индексом «УФ» - устойчивый к солнечному излучению
- Применяется технология защиты кабеля от проникновения влаги
- Широкая область применения, включая все взрывоопасные зоны
- Широкий температурный диапазон применения от -60° до +200°C
- Комбинированный кабель – медные жилы и оптические волокна в одном кабеле

Таблица 1 Материал изоляции и оболочки, показатель пожаробезопасности кабеля

Материал оболочки и изоляции	Показатель пожарной безопасности	Тип исполнения кабеля в соответствии с показателем пожарной безопасности (по ГОСТ Р 53315-2009)	Пример записи
В	(без индекса)	кабели, не распространяющие горение при одиночной прокладке	КУСИЛ 3х25ок В – 0,66
	нг	кабели, не распространяющие горение при групповой прокладке	КУСИЛ нг 3х120мс+1х70мс(N) ВБ – 1
	нг-LS	кабели, не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением	КУСИЛ нг-LS 5х10ок ВБ – 0,66
	нг-FRLS	кабели огнестойкие, не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением	КУСИЛ нг-FRLS 4х70мс В – 1
П	нг-HF	кабели, не распространяющие горение при групповой прокладке и не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении	КУСИЛ нг-HF 4х50мс П-УФ-1
	нг-FRHF	кабели огнестойкие, не распространяющие горение при групповой прокладке и не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении	КУСИЛ нг-FRHF 5х95мс П – 1
Пс	нг-LS	кабели, не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением	КУСИЛ нг-LS 4х70мс Пс – 1
	нг-FRLS	кабели огнестойкие, не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением	КУСИЛ нг-FRLS 5х95мс Пс – 1
	нг-HF	кабели, не распространяющие горение при групповой прокладке и не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении	КУСИЛ нг-HF 4х185мс Пс-УФ – 1
	нг-FRHF	кабели огнестойкие, не распространяющие горение при групповой прокладке и не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении	КУСИЛ нг-FRHF 5х95мс Пс – 1
Т	нг	кабели, не распространяющие горение при групповой прокладке	КУСИЛ нг 5х2,5ок ТЭ – 0,66
	нг-FR	кабели огнестойкие, не распространяющие горение при групповой прокладке	КУСИЛ нг-FR 4х70мс Т –Т –1

### Технические характеристики кабеля

Таблица 2

Температура эксплуатации	- от –50° до +70°С - от –60° до +70°С для кабелей с индексом «ХЛ» - от –60° до +125°С для кабелей с обозначением материала «Т» - от –40° до +200°С для кабелей с обозначением материала «Т-Т»
Минимальная температура монтажа кабеля	- не ниже минус 15°С - не ниже минус 30°С для кабелей с индексом «ХЛ» и «Т»
Номинальное напряжение	переменное напряжение частотой до 50 Гц 0,66 кВ; 1 кВ; 3 кВ
Электрическое сопротивление токопроводящих жил постоянному току	соответствует требованиям ГОСТ 22483-77
Эл. сопротивление изоляции при эксплуатации, t = +20°С	- не менее 10 МОм·км для кабелей с обозначением материала «В», «П» - не менее 50 МОм·км для кабелей с обозначением материала «Т» - не менее 150 МОм·км для кабелей с обозначением материала «Пс»
Климатическое исполнение	исполнение УХЛ и В, категория размещения 1 и 5 (по ГОСТ 15150-69). Возможно применение кабелей во всех макроклиматических районах, включая тропики.
Устойчивость к продольному распространению влаги под оболочкой	влага полностью блокируется
Радиус изгиба (D - наружный диаметр кабеля)	- не менее 10 D для одножильных кабелей - не менее 7,5 D для многожильных кабелей
Устойчивость к воздействию плесневых грибов	степень биологического обрастания грибами – до 2-х баллов
Огнестойкость (для кабеля «FR»)	не менее 90 минут в условиях воздействия открытого пламени и температуры не менее +750°С
Срок службы кабелей	- не менее 30 лет - не менее 25 лет для кабелей с обозначением материала «Т»

## Номинальное сечение жил

Таблица 3 Номинальное сечение жилы в зависимости от числа жил в кабеле и номинального напряжения

Число жил	Номинальное напряжение, кВ		
	0,66	1	3
	Номинальное сечение жилы, мм <sup>2</sup>		
1	1,0 – 50	1,0 - 500	10 - 500
2 - 5		1,0 - 240	10 - 240
4 - 61		-	-

Таблица 4 Номинальное сечение жилы в зависимости от типа жилы и формы жилы

Тип жилы	Номинальное сечение жилы, мм <sup>2</sup>	
	круглая	секторная
Однопроволочная	1,0-50	-
Многопроволочная	1,0-500	25-240

Таблица 5 Номинальное сечение нулевой жилы (N) или жилы заземления (PE) четырехжильных кабелей

Наименование жилы	Номинальное сечение жилы, мм <sup>2</sup>										
	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
Основная											
Нулевая (N) или заземления (PE)	6	10	16	16	25	35	50	70	70	95	120

Таблица 6 Цвет изоляции жил многожильных кабелей

Число жил в кабеле, шт	Цвет изоляции жилы				
	Порядковый номер жилы				
	1	2	3	4	5
2	серый*	синий	-	-	-
3	серый*	коричневый	черный	-	-
	серый*	синий	зеленый-желтый	-	-
4	серый*	коричневый	черный	синий	-
	серый*	коричневый	черный	зеленый-желтый**	-
5	серый*	коричневый	черный	синий	зеленый-желтый

\* - или натуральный; \*\* - по согласованию с заказчиком

## Электрические параметры кабелей

Таблица 7 Допустимые токовые нагрузки кабелей

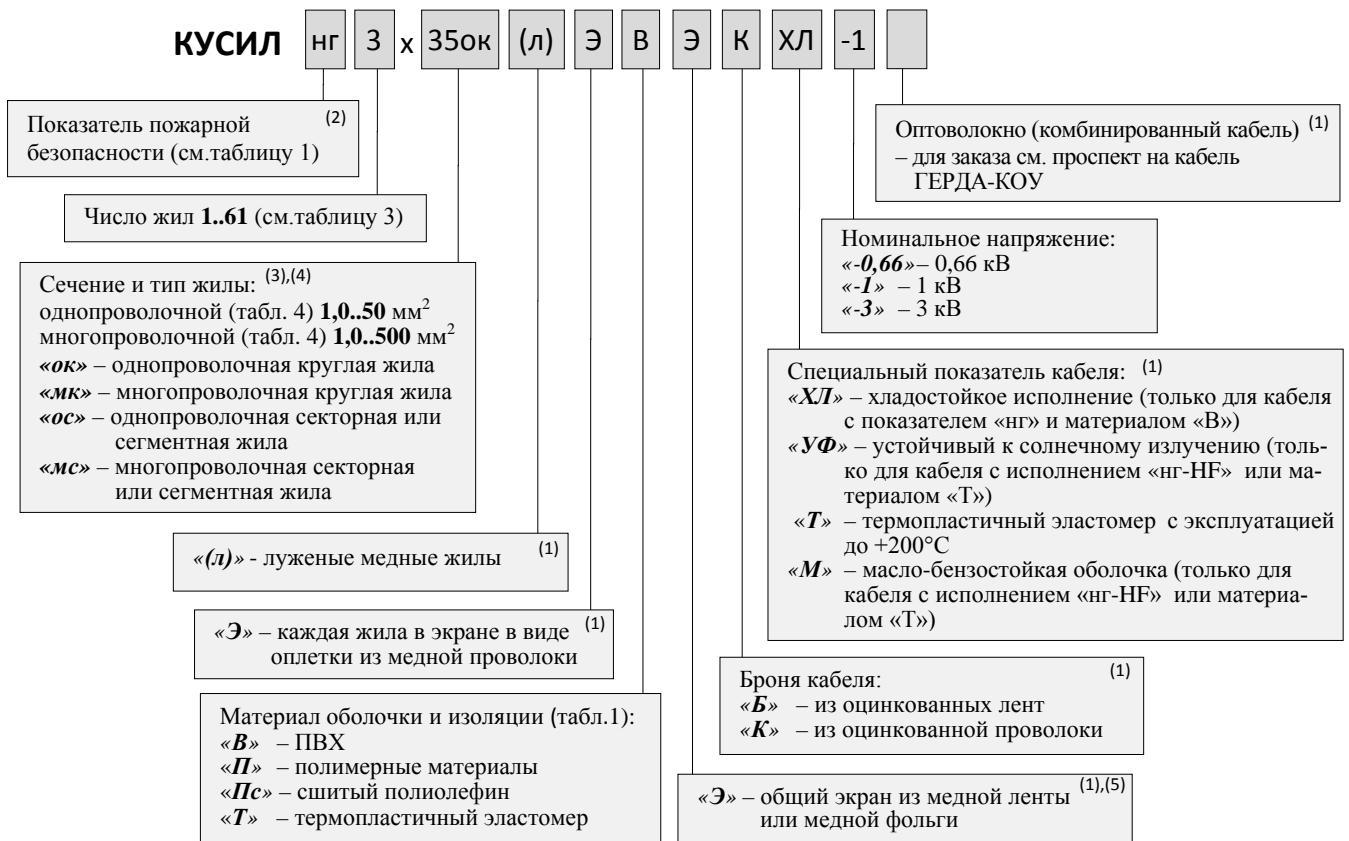
Номинальное сечение жилы, мм <sup>2</sup>	Допустимые длительные токовые нагрузки, А кабели с обозначением материалом оболочки и изоляции «В», «П», «Т» / «Пс»						Допустимые токи односекундного короткого замыкания кабелей, кА***	
	одножильных				многожильных**		кабели с материалом «В», «П», «Т»	кабели с материалом «Пс», а также все кабели «FR»
	на постоянном токе		на переменном токе*		на переменном токе			
	на воздухе	в земле	на воздухе	в земле	на воздухе	в земле		
1	17 / 20	24 / 27	14 / 17	18 / 20	13 / 15	16 / 18	0,11	0,14
1,5	29 / 35	41 / 48	22 / 28	30 / 33	21 / 25	27 / 31	0,17	0,21
2,5	37 / 46	55 / 63	30 / 36	39 / 42	27 / 34	36 / 40	0,27	0,34
4	50 / 60	71 / 82	39 / 47	50 / 54	36 / 45	47 / 52	0,43	0,54
6	63 / 76	90 / 102	50 / 59	62 / 67	46 / 56	59 / 64	0,65	0,81
10	86 / 105	124 / 136	68 / 82	83 / 89	63 / 78	79 / 86	1,09	1,36
16	113 / 139	159 / 175	89 / 108	107 / 115	84 / 104	102 / 112	1,74	2,16
25	153 / 188	207 / 228	121 / 146	137 / 147	112 / 141	133 / 144	2,78	3,46
35	187 / 230	249 / 274	147 / 180	163 / 176	137 / 172	158 / 173	3,86	4,8
50	227 / 281	295 / 325	179 / 220	194 / 208	167 / 209	187 / 205	5,23	6,5
70	286 / 356	364 / 399	226 / 279	237 / 255	211 / 265	231 / 253	7,54	9,38
95	354 / 440	436 / 478	280 / 345	285 / 306	261 / 327	279 / 304	10,48	13,03
120	413 / 514	499 / 546	326 / 403	324 / 348	302 / 381	317 / 347	13,21	16,43
150	473 / 591	561 / 614	373 / 464	364 / 392	346 / 437	358 / 391	16,3	20,26
185	547 / 685	637 / 695	431 / 538	442 / 443	397 / 504	405 / 442	20,39	25,35
240	655 / 812	743 / 821	512 / 641	477 / 515	472 / 598	471 / 515	26,8	33,32
300	760 / 956	845 / 924	591 / 739	539 / 501	- / -	- / -	33,49	41,64
400	894 / 1124	971 / 1060	685 / 860	612 / 661	- / -	- / -	39,6	55,2
500	1054 / 1328	1121 / 1223	792 / 997	690 / 746	- / -	- / -	49,5	69

\* - прокладка треугольником вплотную

\*\* - для четырехжильных и пятижильных кабелей значения токовой нагрузки должны быть умножены на коэффициент 0,93

\*\*\* - при продолжительности КЗ, отличающейся от 1с, значения тока необходимо умножить на коэффициент  $K$ , рассчитанный по формуле:  $K = \frac{1}{\sqrt{r}}$ , где  $r$  – продолжительность КЗ в секундах (не более 5 с).

## Обозначение кабеля при заказе:



- 1 – поле не является обязательным и заполняется при необходимости
- 2 – в обозначении кабелей групповой прокладки после «нг» допускается указывать в скобках категорию А (например, КУСИЛ нг(А)-LS 5x10ок ВБ – 0,66)
- 3 – номинальное сечение жилы выбирается из ряда: 1;1,5;2,5;4;6;10;16;25;35;50;70;95;120;150;185;240;300;400;500 мм<sup>2</sup>
- 4 – в кабелях, имеющих жилу заземления или нулевую жилу, после сечения жилы необходимо добавить в скобках индекс «РЕ» или «N» соответственно (например, КУСИЛ нг 3x120мс + 1x70мс(N) ВБ – 1)
- 5 – общий экран обязателен в небронированных кабелях на номинальное напряжение 3кВ

## Примеры записи условного обозначения кабеля при заказе

«Кабель КУСИЛ 3x25ок В – 0,66 ТУ 3500-013-76960731-2008»

– кабель с тремя однопроволочными круглыми жилами номинальным сечением 25 мм<sup>2</sup>, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластикатов, на номинальное напряжение 0,66 кВ;

«Кабель КУСИЛ нг-LS 4x70мс ВЭ – 1 ТУ 3500-013-76960731-2008»

– кабель с четырьмя многопроволочными жилами секторной формы номинальным сечением 70 мм<sup>2</sup>, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластикатов пониженной пожароопасности и низким уровнем дымо- газовыделения, в общем экране из медной ленты, на номинальное напряжение 1 кВ;

«Кабель КУСИЛ нг-FRHF 5x95мс П-М – 1 ТУ 3500-013-76960731-2008»

– кабель огнестойкий, с пятью токопроводящими многопроволочными жилами секторной формы номинальным сечением 95 мм<sup>2</sup>, с изоляцией и оболочкой из полимерных композиций, не содержащих галогенов, на номинальное напряжение 1 кВ. Оболочка кабеля имеет масло-бензостойкое исполнение.