

# КАБЕЛЬНАЯ ПРОДУКЦИЯ

## Кабели монтажные универсальные «витая пара» КВ (КП, КПс) ТУ 3581-019-76960731-2010

Кабели КВ (КП, КПс) предназначены для передачи данных в диапазоне частот до 4 МГц в измерительной, контрольной и регулировочной технике, а также для фиксированного межприборного монтажа электрических приборов, аппаратов, устройств, работающих при напряжении до 500В переменного тока частоты 50 или 60Гц или до 750В постоянного тока. Кабели могут применяться для формирования цифровых информационных шин, подключения датчиков с цифровым частотно-модулированным сигналом, сигналом 4-20 мА, по интерфейсу RS-485, RS-482, RS-422, в системах Foundation Fieldbus, PROFIBUS, HART и других, требующих использование «витой пары» в качестве канала приема/передачи данных.

Кабели могут прокладываться во взрывоопасных зонах всех классов (с учётом требований ГОСТ ИЕС 60079-14-2013) и на открытом воздухе (в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50571.5.52-2011). Кабели могут использоваться на объектах метрополитена.

### Конструкция кабеля

Кабели КВ (КП, КПс) выпускаются с медными лужёными (по умолчанию) или нелужёными «М» многопроволочными жилами не ниже 3-го класса, а для сечения 0,35мм<sup>2</sup> не ниже 4-го класса.

Номинальное сечение жил и число пар указано в таблице 2. Допускается изготовление кабелей с иным числом пар и номинальным сечением жил, а также с комбинированным сечением жил.

Поверх токопроводящих жил огнестойких кабелей «FR» наложена обмотка из двух слюдосодержащих лент, которые при пожаре не позволяют жилам замыкаться между собой.

Изоляция жил может быть изготовлена из материала:

- ПВХ пластикат «В»,
- полимерная безгалогенная композиция «П»,
- сшитый полиолефин «Пс».

Маркировка жил цветовая или цифровая.

Жилы скручены в пары с шагом скрутки не более 60 мм, в огнестойких кабелях с сечением жил 1,5мм<sup>2</sup> и 2,5мм<sup>2</sup> шаг скрутки чуть больше – чтобы кабель был более круглым и меньшим диаметром.

Каждая пара жил может иметь индивидуальный экран:

- «э» - оплетка из медных луженых проволок,
- «эм» - оплетка из медных проволок,
- «эа» - обмотка из алюмофольгированной ленты (алюмофлекс) с многопроволочной медной луженой дренажной жилой,
- «эмф» - обмотка из меднофольгированной ленты с многопроволочной медной луженой дренажной жилой.

Поверх индивидуального экрана каждой пары накладывается изолирующая полимерная пленка, поэтому между соседними экранами отсутствует электрический контакт. Вместо полимерной пленки может быть наложен экструдированный полимерный слой «в», надежно изолирующий между собой экраны пар.

Пары жил скручены в сердечник, поверх которого наложена водоблокирующая лента для предотвращения продольного распространения влаги в случае повреждения внешней оболочки.



### Технические характеристики

(характеристики приведены полностью в таблице 1)



Токопроводящие медные лужёные и медные жилы сечением: 0,35 мм<sup>2</sup>; 0,5 мм<sup>2</sup>; 0,75 мм<sup>2</sup>; 1,00 мм<sup>2</sup>; 1,2 мм<sup>2</sup>; 1,5 мм<sup>2</sup>; 2,5 мм<sup>2</sup>

Жилы скручены в пары с шагом не более 60 мм



Кабели могут иметь броню:

- из стальных оцинкованных проволок «К»
- из стальных оцинкованных лент «Б»



Минимальная температура монтажа кабеля до минус 40° для кабелей «ЭХЛ» (остальные исполнения см. в таблице 1)

Широкий диапазон эксплуатации от -70° до +120°С (температура зависит от материала оболочки - см. таблицу 1)

Климатическое исполнение В, категория размещения кабелей 1-5 (по ГОСТ 15150)



Огнестойкие кабели «FR» сохраняют работоспособность в условиях воздействия пламени не менее 180 минут (ПО1 по ГОСТ 31565-2012)



Кабели в исполнении «УФ» стойкие к солнечному излучению (ультрафиолету) на протяжении всего срока службы. Стойкость кабелей к солнечному излучению без индекса «УФ» - не менее 2000 ч.



Во всех кабелях применена водоблокирующая лента, защищающая от распространения воды под оболочкой

«М» - оболочка стойкая к маслу, бензину и дизельному топливу

«Х» - оболочка стойкая к химически агрессивным средам



«ЗГ» - защита от грызунов, муравьев, термитов

Поверх обмотки из водоблокирующей ленты может быть наложен общий экран. Виды общего экрана:

- оплетка из медных проволок (по умолчанию),
- «Л» - оплетка из медных луженых проволок,
- «Эа» - обмотка из алюмофольгированной ленты (алюмофлекс) с многопроволочной медной луженой дренажной жилой,
- «Эмф» - обмотка из меднофольгированной ленты с многопроволочной медной луженой дренажной жилой,
- «ЭаЛ» - комбинированный экран в виде алюмофлекса, поверх которого наложена оплетка из медных луженых проволок.

Поверх общего экрана накладывается экструдированный разделительный слой, заполняющий свободные промежутки между жилами (в соответствии с ГОСТ ИЕС 60079-14-2013). В результате кабель в поперечном сечении становится круглой формы (поэтому может использоваться с вводами любого типа) и, в случае повреждения кабеля, взрывоопасная газовая смесь не сможет под оболочкой попасть из взрывоопасной зоны во взрывобезопасную. По согласованию с заказчиком допускается изготовление кабелей некруглой формы (без экструдированного заполнения).

Кабели могут иметь броню из стальных оцинкованных про-волоков «К» или из стальных оцинкованных лент «Б».

Оболочка кабелей изготавливается из ПВХ-пластиков или полимерной безгалогенной композиции (см. таблицу 3). Цвет оболочки кабеля определяется в коде заказа, при отсутствии указаний кабели изготавливаются черного цвета.

**Кабели могут быть изготовлены в специальном исполнении:**

- «Т» – теплостойком (до +120°C),
- «ХЛ» – холодостойком,
- «ЭХЛ» – стойком к экстремально холодным условиям, монтаж кабелей возможен до минус 40°C,
- «УФ» – стойком к солнечному излучению,

- «Х» – стойком к кислотам, щелочам и средам с высоким содержанием сероводорода,
- «М» – маслостойком,
- «ЗГ» – с оболочкой, стойкой к грызунам, муравьям и термитам.

**Изготовление кабелей по спецзаказу**

По спецзаказу возможно изготовление кабелей:

- с цветной внешней оболочкой (оранжевой, красной, желтой или другого цвета),
- с комбинированным сечением жил пар,
- кабели комбинированной передачи – в одном кабеле одновременно передается электрическая энергия (по токопроводящим жилам) и оптические сигналы (по оптическим волокнам).

**Таблица 1** Технические характеристики

Рабочее напряжение	- 500 В переменного тока частоты 50 или 60Гц - до 750 В постоянного тока
Электрическое сопротивление изоляции при эксплуатации, t = +20°C, не менее	- 500 МОм·км для кабелей с изоляцией из сшитого полиолефина - 50 МОм·км для кабелей с изоляцией из полимерных композиций, не содержащих галогенов - 10 МОм·км для кабелей с ПВХ изоляцией
Электрическое сопротивление токопроводящих жил	Соответствует ГОСТ 22483-2012. Электрическое сопротивление токопроводящих жил номинальным сечением 1,2 мм <sup>2</sup> должно быть, не более: для луженой жилы – 17,6 Ом/км, для нелуженой жилы – 17,3 Ом/км (при t = +20°C)
Испытание кабелей переменным напряжением	2000 В частотой 50 Гц в течение 1 мин.
Максимальная емкость при частоте (1,0±0,1) кГц, пересчитанная на 1 км длины и t = +20°C, не более	Между соседними жилами: - 70 нФ (сечение 0,35-0,75мм <sup>2</sup> ) и 100 нФ (сечение 1,0-2,5мм <sup>2</sup> ) для кабелей с изоляцией из сшитого полиолефина - 140 нФ (сечение 0,35-0,75мм <sup>2</sup> ) и 180 нФ (сечение 1,0-2,5мм <sup>2</sup> ) для кабелей с изоляцией из ПВХ и безгалогенной полимерной композиции Между одной подсоединенной к экрану жилой и другой произвольной жилой: - 180 нФ для кабелей с изоляцией из сшитого полиолефина - 300 нФ для кабелей с изоляцией из ПВХ и безгалогенной полимерной композиции
Максимальная индуктивность кабелей при частоте (1,0±0,1) кГц, пересчитанная на 1 км длины и t = +20°C, не более	0,9 мГн
Омическая асимметрия жил в паре	не более 3%
Температура эксплуатации	от –60° до +70°C для кабелей с индексом «ХЛ» от –70° до +70°C для кабелей с индексом «ЭХЛ» от –50° до +120°C для кабелей с индексом «Т» от –50° до +70°C для остальных типов кабелей
Минимальная температура монтажа кабеля, не ниже	- минус 40°C для кабелей с индексом «ЭХЛ» - минус 30°C для кабелей с индексом «ХЛ» - минус 15°C для остальных типов кабелей
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	исполнение «В» категория размещения 1-5, возможно применение кабелей во всех макроклиматических районах, включая тропики.
Огнестойкость (для кабелей «FR»)	не менее 180 минут в условиях воздействия открытого пламени и температуры не менее +750°C (ПО1 по ГОСТ 31565-2012)
Устойчивость к продольному распространению влаги под оболочкой	полностью блокируется (во всех кабелях применяется специальная водоблокирующая лента)
Стойкость к плесневым грибам	кабели стойкие к воздействию плесневых грибов, степень биологического обрастания до 2-х баллов
Допустимые монтажные и эксплуатационные радиусы изгиба кабелей в D (наружный диаметр кабеля), не менее	- 3D для небронированных кабелей - 4D для кабелей в проволочной броне - 5D для кабелей в ленточной броне - 7,5D для кабелей исполнения «ЗГ»
Срок службы кабелей, не менее	не менее 25 лет (не ограничивается указанным сроком службы, а определяется техническим состоянием кабеля)
Гарантийный срок эксплуатации кабелей	2 года

**Таблица 2** Номинальное сечение жил и число пар

Номинальное сечение жилы, мм <sup>2</sup>	Число витых пар (x2)
0,35; 0,5; 0,75; 1,0; 1,2; 1,5; 2,5	1x2; 2x2; 3x2; 4x2; 5x2; 6x2; 7x2; 8x2; 9x2; 10x2; 12x2; 14x2; 15x2; 16x2; 19x2; 20x2; 21x2; 24x2; 27x2; 30x2; 37x2; 40x2; 44x2

**Таблица 3** Показатель пожарной опасности в зависимости от материала оболочки и изоляции

Обозначение материала изоляции	Показатель пожарной опасности	Описание материала оболочки и изоляции, а также тип исполнения кабеля в соответствии с показателем пожарной опасности (по ГОСТ 31565-2012)
В	- (без индекса)	кабели, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластикатов, не распространяющие горение при одиночной прокладке
	нг(A)	кабели, с изоляцией из ПВХ пластиката, с оболочкой из ПВХ пластиката пониженной горючести, не распространяющие горение при групповой прокладке
	нг(A)-LS	кабели, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластикатов пониженной пожарной опасности, не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением
	нг(A)-LSLTx	кабели, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластикатов пониженной пожарной опасности, не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением, с низкой токсичностью продуктов горения
	нг(A)-FRLS	кабели огнестойкие, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластикатов пониженной пожарной опасности, не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением
	нг(A)-FRLSLTx	кабели огнестойкие, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластикатов пониженной пожарной опасности, не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением, с низкой токсичностью продуктов горения
П	нг(A)-HF	кабели, с изоляцией и оболочкой из полимерных композиций, не содержащих галогенов, не распространяющие горение при групповой прокладке и не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении
	нг(A)-HFLTx	кабели, с изоляцией и оболочкой из полимерных композиций, не содержащих галогенов, не распространяющие горение при групповой прокладке и не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении, с низкой токсичностью продуктов горения
	нг(A)-FRHF	кабели огнестойкие, с изоляцией и оболочкой из полимерных композиций, не содержащих галогенов, не распространяющие горение при групповой прокладке и не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении
	нг(A)-FRHFLTx	кабели огнестойкие, с изоляцией и оболочкой из полимерных композиций, не содержащих галогенов, не распространяющие горение при групповой прокладке и не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении, с низкой токсичностью продуктов горения
Пс	нг(A)-LS	кабели, с изоляцией из сшитого полиолефина, с оболочкой из ПВХ пластиката пониженной пожарной опасности, не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением
	нг(A)-FRLS	кабели огнестойкие, с изоляцией из сшитого полиолефина, с оболочкой из ПВХ пластиката пониженной пожарной опасности, не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением
	нг(A)-HF	кабели, с изоляцией из сшитого полиолефина, с оболочкой из полимерной композиции, не содержащей галогенов, не распространяющие горение при групповой прокладке и не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении
	нг(A)-FRHF	кабели огнестойкие, с изоляцией из сшитого полиолефина, с оболочкой из полимерной композиции, не содержащей галогенов, не распространяющие горение при групповой прокладке и не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении

**Таблица 4** Коэффициент затухания и волновое сопротивление при температуре 20°C

Частота, кГц	Коэффициент затухания, дБ/100м, не более		Волновое сопротивление, Ом	
	Кабелей с изоляцией из сшитого полиолефина	Остальных типов кабелей	Кабелей с изоляцией из сшитого полиолефина	Остальных типов кабелей
1	0,15	1,25	-	-
39	0,50	4,49	120±15	80±20
1 000	2,60	18,61	100±15	
4 000	3,50	28,23		