

Кабель высокоскоростной передачи данных «витая пара»

КВИП (ТУ 3581-012-76960731-2008)

ООО «Донкабель» - СМК сертифицирована по ISO 9001:2015, лицензия на производство кабеля для атомных станций

Кабели КВИП предназначены для передачи данных в измерительной, контрольной, регулировочной технике в диапазоне частот до 16 МГц и служит для формирования цифровых информационных шин, подключения датчиков с цифровым частотно-модулированным сигналом, 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 также предназначены для присоединения к стационарным электрическим приборам, аппаратам, сборкам электрических распределительных устройств на напряжение до 690 В переменного тока частотой 50 или 60 Гц или постоянное напряжение до 1000 В.

Кабели могут прокладываться во взрывоопасных зонах всех классов (с учетом 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 КВИП выпускаются с медными лужеными или нелужеными «М» однопроволочными или многопроволочными жилами 4 класса по ГОСТ 22483-2012.

Номинальное сечение многопроволочных жил, диаметр однопроволочных жил, а также число витых пар указаны в таблице 2. По согласованию с заказчиком допускается изготовление кабелей с иным числом витых пар и номинальным сечением/диаметром жил, а также с комбинированным сечением жил витых пар.

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

Изоляция жил выполнена из сшитого полиолефина. Маркировка изолированных жил цветовая или цифровая (в виде цифр, с расстояниями между ними не более 35мм).

Изолированные жилы скручены в пары с шагом скрутки не более 40 мм, в огнестойких кабелях – не более 60 мм. По согласованию кабель может быть изготовлен с неравным и некратным шагом скрутки витых пар.

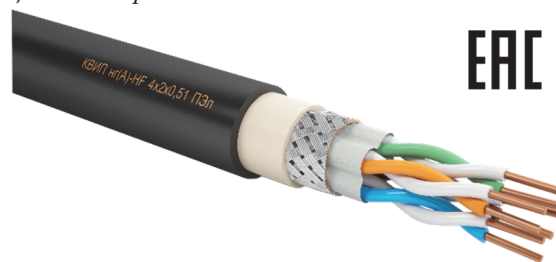
Каждая витая пара может иметь индивидуальный экран:

- «Э» - обмотка из алюмофольгированной пленки (алюмофлекс) с многопроволочной медной луженой дренажной жилой,
- «Эм» - оплетка из медных проволок,
- «Эл» - оплетка из медных луженых проволок,
- «ЭЭл» - поверх обмотки из алюмофлекса наложена оплетка из медных луженых проволок, при необходимости между экранами может быть дренажная жила.

Поверх каждого индивидуального экрана наложена изолирующая полимерная пленка, поэтому между соседними экранами отсутствует электрический контакт. В индивидуальных экранах типа «(Э)», «(Эм)», «(Эл)», «(ЭЭл)» вместо пленки наложен экструдированный слой из полимерного материала, надежно изолирующий экраны между собой.

Поверх сердечника кабеля наложена водоблокирующая лента для предотвращения продольного распространения влаги в случае повреждения внешней оболочки.

Поверх обмотки из водоблокирующей ленты может быть наложен общий экран вида «Э», «Эм», «Эл», «ЭЭл».



Технические характеристики (краткие)



Токопроводящие медные жилы многопроволочные 4 класса по ГОСТ 22483-2012 или однопроволочные (см. таблицу 2)

Изоляция из сшитого полиолефина обеспечивает наилучшие характеристики по волновому сопротивлению, коэффициенту затухания и температуре эксплуатации

Изолированные жилы скручены в витые пары с шагом:

- неогнестойкие кабели – не более 40 мм,
- огнестойкие кабели «FR» – не более 60 мм



Кабели могут иметь броню из стальных оцинкованных проволок:

- «К» – в виде сплошного повива под наружной оболочкой,
- «КГ» – в виде оплетки поверх внутренней оболочки, наружная оболочка на броню не накладывается



Широкий диапазон эксплуатации от –70° до +200°С (температура зависит от материала оболочки - см. таблицу 1)

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

Климатическое исполнение В, категория размещения кабелей 1-5



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 1500 ч.



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

«М» - оболочка стойкая к воздействию масла и бензина

«Х» - оболочка стойкая к химически агрессивным средам



«ЗГ» - защита от грызунов, муравьев, термитов

Поверх общего экрана или водоблокирующей ленты 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 и, в случае повреждения оболочки, взрывоопасная газовая смесь не сможет по уплотненному кабелю попасть из взрывоопасной зоны в безопасную, где применяется оборудование без средств взрывозащиты. Кабель с круглым сечением может использоваться с кабельными вводами любого типа. По согласованию с заказчиком допускается изготовление кабелей без экструдированного заполнения.

Кабели могут иметь броню из оцинкованных проволок:

- «К» – в виде сплошного повива проволок под наружной оболочкой,
- «КГ» – в виде оплетки из проволок поверх внутренней оболочки, наружная оболочка на броню не накладывается («голая» броня).

Оболочка кабеля изготавливается из материала (таблица 3):

- ПВХ пластикат «В»,
- полимерная безгалогенная композиция «П»,
- термопластичный эластомер «Т».

Цвет оболочки кабеля определяется в коде заказа, при отсутствии указаний кабеля изготавливаются черного цвета.

Специальные исполнения кабеля:

- «Т» – повышенной теплостойкости, работают при температуре до +200°С (только для материала «Т»),
- «ХЛ» – холодостойкое, монтаж кабелей без дополнительного прогрева возможен до минус 30°С,
- «ЭХЛ» – стойкое к экстремально холодным условиям, монтаж кабелей возможен до минус 40°С,
- «УФ» – стойкое к солнечному излучению в течение всего срока службы, кабели имеют категорию размещения 1 по ГОСТ 15150: стойкие к воздействию дождя, динамическому абразивному воздействию пыли, выпадению инея,
- «Х» – стойкое к кислотам, щелочам и средам с высоким содержанием сероводорода,

- «М» – маслостойкое,
- «ЗГ» – с оболочкой, стойкой к грызунам, муравьям и термитам. Такой кабель имеет показатель пожарной опасности «нг(С)-HF» или «нг(С)-FRHF».

Изготовление кабелей по спецзаказу

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

Таблица 1 Технические характеристики

Номинальное напряжение	- до 690 В переменного тока стандартной частотой 50 или 60 Гц - до 1000 В постоянного тока
Электрическое сопротивление изоляции жил при t° = +20°С	не менее 5000 МОм/км
Электрическое сопротивление 1 км токопроводящей жилы постоянному току при t° = +20°С	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Многопроволочные жилы - соответствует ГОСТ 22483-2012, классу 4 ▪ Однопроволочные жилы: <ul style="list-style-type: none"> - Ø 0,40 мм не более 150,0 Ом - Ø 0,51 мм не более 95,0 Ом - Ø 0,64 мм не более 60,0 Ом - Ø 0,80 мм не более 38,8 Ом
Испытание кабелей переменным напряжением частотой 50 Гц	2000 В – между жилами неэкранированных кабелей 1500 В – между жилами и экраном экранированных кабелей 500 В – между соседними экранами экранированных кабелей
Максимальная емкость	см. таблицу 4
Максимальная индуктивность при t° = +20°С	не более 0,9 мГн/км при частоте 1,0 кГц
Омическая асимметрия жил в паре	не более 3%
Кэфф. затухания и волновое сопротивление	см. таблицу 5
Емкостная асимметрия пар на частоте 0,8 кГц или 1 кГц, пересчитанная на 1 км длины	не более 1600 пФ по отношению к земле для неэкранированных кабелей и по отношению к экрану для экранированных кабелей. Данные для кабелей с однопроволочными жилами
Температура эксплуатации в стационарном состоянии	от -60° до +80°С для кабелей с индексом «ХЛ» от -70° до +80°С для кабелей с индексом «ЭХЛ» от -60° до +125°С для кабелей с материалом «Т» от -50° до +200°С для кабелей с материалом «Т» и с индексом «Т» от -50° до +80°С для остальных типов кабелей
Минимальная температура монтажа кабеля, не ниже	- минус 40°С для кабелей с индексом «ЭХЛ» - минус 30°С для кабелей с индексом «ХЛ» или с материалом «Т» - минус 15°С 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°С (ПО1 по ГОСТ 31565-2012)
Устойчивость к продольному распространению влаги под оболочкой	полностью блокируется на расстоянии 0,5 м от места проникновения (во всех кабелях применяется специальная водоблокирующая лента)
Стойкость к плесневым грибам	кабели стойкие к воздействию плесневых грибов, степень обрастания до 2-х баллов
Допустимые радиусы изгиба кабелей в D (наружный диаметр кабеля), не менее	- 3D для небронированных кабелей - 4D для кабелей в проволочной броне
Срок службы кабелей	для кабелей с изоляцией и оболочкой из термопластичных эластомеров – не менее 25 лет, остальные кабели – не менее 30 лет
Гарантийный срок эксплуатации	2 года со дня ввода кабелей в эксплуатацию

Таблица 2 Номинальный диаметр / сечение жил и допустимое число пар*

Тип кабеля	Номинальный диаметр или сечение жил кабелей		Число витых пар
	Диаметр однопроволочных жил, мм	Сечение многопроволочных жил, мм ²	
КВИП КВИП нг(A) КВИП нг(A)-LS КВИП нг(A)-HF	0,40	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25
	0,51	0,20	
	0,64	0,35	
	0,80	0,5	
	-	0,75	
	-	1,0	
	-	1,2	
Огнестойкий кабель «FR»: КВИП нг(A)-FRLS, КВИП нг(A)-FRHF, КВИП нг(A)-FR	-	1,5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 30, 37, 40, 44
	0,80	0,35	
	-	0,5	
	-	0,75	
	-	1,0	
	-	1,2	
	-	1,5	

* – по согласованию с заказчиком допускается изготовление кабелей с иным числом пар и номинальным сечением/диаметром жил

Таблица 3 Обозначение материала оболочки и показатель пожарной опасности кабеля*

Обозначение материала оболочки	Показатель пожарной опасности	Описание материала изоляции и оболочки, а также тип исполнения кабеля в соответствии с показателем пожарной опасности (по ГОСТ 31565-2012)
В	- (без индекса)	кабели, с изоляцией из сшитого полиолефина, с оболочкой из ПВХ пластиката, не распространяющие горение при одиночной прокладке
	нг(A)	кабели, с изоляцией из сшитого полиолефина, с оболочкой из ПВХ пластиката пониженной горючести, не распространяющие горение при групповой прокладке по категории А
	нг(A)-LS	кабели, с изоляцией из сшитого полиолефина, с оболочкой из ПВХ пластикатов пониженной пожарной опасности, не распространяющие горение при групповой прокладке по категории А, 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 по категории А, с пониженным дымо- и газовыделением
П	нг(A)-HF	кабели, с изоляцией из сшитого полиолефина, с оболочкой из полимерной композиции, не содержащих галогенов, не распространяющие горение при групповой прокладке по категории А 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 содержащих галогенов, не распространяющие горение при групповой прокладке по категории А и не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении
Т	нг(A)	кабели, с изоляцией из сшитого полиолефина, с оболочкой из термопластичного эластомера, не распространяющие горение при групповой прокладке по категории А
	нг(A)-FR	кабели огнестойкие, с изоляцией из сшитого полиолефина, с оболочкой из термопластичного эластомера, не распространяющие горение при групповой прокладке по категории А

* – кабель «ЗГ» (с защитой от грызунов) изготавливается из материала «П» с показателем «нг(C)-HF» или «нг(C)-FRHF»

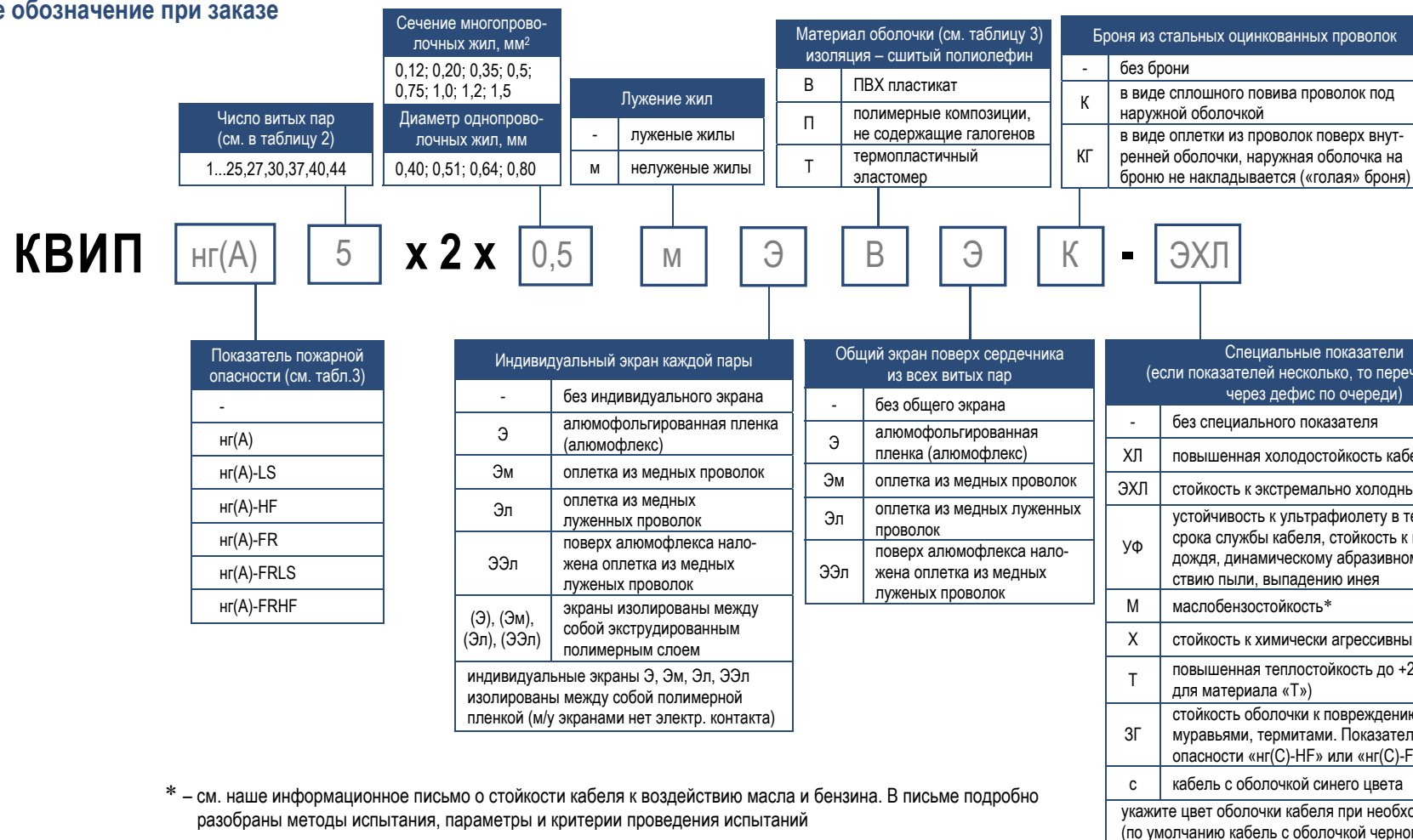
Таблица 4 Максимальная электрическая емкость

Номинальный диаметр или сечение токопроводящей жилы		Максимальная рабочая емкость на частоте 1кГц, не более, нФ/км	
диаметр однопроволочной жилы, мм	сечение многопроволочной жилы, мм ²	между двумя рядом лежащими жилами	между любой жилой и экраном
0,40; 0,51	0,12; 0,20	55	120
0,64; 0,80	0,35; 0,50; 0,75	70	180
-	1,0; 1,2; 1,5	100	

Таблица 5 Коэффициент затухания и волновое сопротивление для пар с однопроволочными жилами

Наименование параметра	Частота, МГц	Значение
Коэффициент затухания (α), пересчитанный на температуру 20°, дБ/100 м, не более	0,039	0,3
	0,064	0,8
	0,256	1,1
	0,512	1,5
	0,772	1,84
	1	2,1
	4	4,1
	10	6,5
	16	8,3
	Волновое сопротивление, Ом	0,039
0,064		125±25
1 - 100		100±15

Условное обозначение при заказе



* – см. наше информационное письмо о стойкости кабеля к воздействию масла и бензина. В письме подробно разобраны методы испытания, параметры и критерии проведения испытаний

Пример обозначения кабеля при заказе	Описание кабеля
КВИП нг(A)-LS 2x2x1,5 ЭмВК ТУ 3581-012-76960731-2008	Кабель высокоскоростной передачи данных, не распространяющий горение, с низким дымо- и газовыделением, с изоляцией из сшитого полиолефина и оболочкой из ПВХ пластикатов пониженной пожарной опасности, с двумя витыми парами медных луженных жил номинальным сечением 1,5 мм ² , каждая пара жил имеет индивидуальный экран в виде оплетки из медных проволок, под наружной оболочкой броня из стальных оцинкованных проволок, кабель имеет экструдированное заполнение промежутков между жилами, круглый в поперечном сечении, температура эксплуатации от -50° до +80°C, монтаж до минус 15°C
КВИП нг(A)-FR 5x2x0,51м ТЭл ТУ 3581-012-76960731-2008	Кабель высокоскоростной передачи данных, огнестойкий, не распространяющий горение, с изоляцией из сшитого полиолефина и оболочкой из термопластичного эластомера, в общем экране в виде оплетки из медных луженных проволок, без брони, с пятью витыми парами медных однопроволочных жил номинальным диаметром 0,51 мм, кабель имеет экструдированное заполнение промежутков между жилами, круглый в поперечном сечении, температура эксплуатации от -60° до +125°C, монтаж до минус 30°C
КВИП нг(A)-HF 5x2x0,75 ЭПЭ-ЭХЛ ТУ 3581-012-76960731-2008	Кабель высокоскоростной передачи данных, не распространяющий горение, с изоляцией из сшитого полиолефина и оболочкой из полимерных композиций, не содержащих галогенов, с пятью витыми парами медных луженных жил номинальным сечением 0,75 мм ² , индивидуальные экраны витых пар и общий экран выполнены из алюмофольгированной пленки с многопроволочной луженой дренажной жилой, кабель без брони, кабель имеет экструдированное заполнение промежутков между жилами, круглый в поперечном сечении, стойкий к экстремально холодным условиям, температура эксплуатации от -70° до +80°C, монтаж до минус 40°C