

Кабель Универсальный ИНструментальный КУИН (ТУ 3581-010-76960731-2008) – контрольный, управления, монтажный, измерительный

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

Кабели КУИН предназначены для применения в цепях управления, контроля и сигнализации, межприборных соединений, формирования цифровых информационных шин, в качестве измерительных проводов для термометров сопротивления (скрученные «двойки», «тройки» и «четверки» для 2-х, 3-х и 4-х проводной схемы подключения). Кабели могут применяться для передачи данных в диапазоне частот до 4 МГц, а также для подключения электрооборудования переменного тока с номинальным напряжением до 690 В частотой 50 или 60 Гц или электрооборудования постоянного тока с номинальным напряжением 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 применяться на объектах метрополитена, а также на объектах использования атомной энергии в системах АС классов безопасности 2, 3 и 4 по классификации НП-001-15 вне гермозоны.

Конструкция кабеля

Кабели КУИН выпускаются с многопроволочными медными жилами или лужеными «л» жилами по ГОСТ 22483:

- 5 класса – исполнения «-Г» (высокой гибкости),
- 4 класса – с изоляцией из термопластичного эластомера «Т», а также для сечений жилы 0,2 и 0,35 мм²,
- 3 класса – остальные исполнения и сечения.

Номинальное сечение и число жил/пар/троек/четверок указано в таблице 2. По согласованию с заказчиком допускается изготовление кабелей с иным числом и номинальным сечением жил, а также с комбинированным сечением жил.

В огнестойких кабелях «FR» поверх токопроводящих жил 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»,
- термопластичный эластомер «Т».

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

Изолированные жилы могут быть скручены: в общий сердечник, в пары «х2», в тройки «х3», в четверки «х4».

Кабели с общей скруткой жил могут иметь одну жилу заземления «(PE)» желто-зеленого цвета.

Каждая жила (пара, тройка, четверка) 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,
- «Эмф» - обмотка из меднофольгированной пленки с многопроволочной медной луженой дренажной жилой.

Поверх каждого индивидуального экрана наложена изолирующая полимерная пленка, поэтому между соседними экранами отсутствует электрический контакт. В индивидуальных экранах «(Э)», «(Эм)», «(Эл)», «(ЭЭл)», «(Эмф)»



Технические характеристики (краткие)



Медные изолированные жилы могут быть скручены: в общий сердечник, пары (х2), тройки (х3) или четверки (х4)

Токопроводящие медные жилы сечением 0,20...6 мм², класс жилы по ГОСТ 22483: 3,4,5 (зависит от исполнения)



Кабели могут иметь броню под наружной оболочкой:

- «К» - в виде сплошного повива стальных оцинкованных проволок
- «Ко» - в виде оплетки стальных оцинкованных проволок
- «Б» - из стальных оцинкованных лент



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

Широкий диапазон эксплуатации от -70° до +200°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 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

вместо пленки наложен экструдированный слой из полимерного материала, надежно изолирующий между собой экраны пар.

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», «Эмф».

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 во взрывобезопасную. Кабель с круглым сечением может использоваться с кабельными вводами любого типа. По согласованию с заказчиком допускается изготовление кабелей без экструдированного заполнения.

Кабели (кроме одножильных) могут иметь броню из стальных оцинкованных проволок в виде сплошного повива «К» или оплетки «Ко», из стальных оцинкованных лент «Б». Поверх брони накладывается наружная оболочка.

Оболочка кабелей изготавливается из ПВХ-пластиков, полимерной безгалогенной композиции или термопластичных эластомеров (см. таблицу 3).

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

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

Специальные исполнения кабеля:

- «Т» – повышенной теплостойкости, работают при температуре до +200°C (только для материала «Т»),
- «ХЛ» – холодостойкое, монтаж кабелей без дополнительного прогрева возможен до минус 30°C,
- «ЭХЛ» – стойкое к экстремально холодным условиям, монтаж кабелей возможен до минус 40°C,
- «УФ» – стойкое к солнечному излучению, 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,

Изготовление кабелей по спецзаказу

- с иным числом и номинальным сечением жил,
- с иным классом токопроводящих жил,
- с цветной внешней оболочкой (оранжевой, красной, желтой или другого цвета),
- с комбинированным сечением жил (пар, троек, четверок),
- 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 при эксплуатации, t = +20°C, не менее | - 500 МОм/км для изоляции из сшитого полиолефина, - 100 МОм/км для полимерных безгалогенных композиций и термопластичного эластомера, - 10 МОм/км для ПВХ изоляции. | |
| Электрическое сопротивление токопроводящих жил (при t = +20°C) | Эл. сопротивление жил сечением 0,2-1,0 мм ² и 1,5-6,0 мм ² соответствует ГОСТ 22483-2012. Эл. сопротивление токопроводящей жилы номинальным сечением 1,2 мм ² , не более: - 3 класс жилы: для луженой жилы –17,6 Ом/км, для нелуженой жилы – 17,3 Ом/км, - 4 и 5 класс: для луженой жилы –16,5 Ом/км, для нелуженой жилы – 16,0 Ом/км. | |
| Испытание кабелей переменным напряжением частотой 50 Гц / 5 мин | Неэкранированные кабели: 2500 В (для жил сечением 0,35-6 мм ²), 2000 В (для жил сечением 0,2 мм ²) Экранированные кабели: 2000 В (для жил сечением 0,35-6 мм ²), 1500 В (для жил сечением 0,2 мм ²) | |
| Максимальная емкость | при частоте 1,0 кГц, пересчитанные на 1 км длины и t° = +20°C, не более | Между соседними жилами: - 70 нФ (сечение 0,2-0,75мм ²) и 100 нФ (сечение 1,0-6,0мм ²) для кабелей с материалом «Пс», - 140 нФ (сечение 0,2-0,75мм ²) и 180 нФ (сечение 1,0-6,0мм ²) для кабелей с материалом «В», «П», «Т». Между одной подсоединенной к экрану жилой и другой произвольной жилой: - 180 нФ для кабелей с материалом «Пс», - 300 нФ для кабелей с материалом «В», «П», «Т». |
| Максимальная индуктивность | | 0,9 мГн |
| Температура эксплуатации в стационарном состоянии | от –60° до +70°C для кабелей с индексом «ХЛ» (до +80°C с материалом «Пс»), от –70° до +70°C для кабелей с индексом «ЭХЛ» (до +80°C с материалом «Пс»), от –60° до +125°C для кабелей с материалом «Т», от –50° до +200°C для кабелей с материалом «Т» и с индексом «Т» (повышенной теплостойкости), от –50° до +70°C для остальных типов кабелей (до +80°C с материалом «Пс»). | |
| Минимальная температура монтажа кабеля, не ниже | - минус 40°C для кабелей с индексом «ЭХЛ», - минус 30°C для кабелей с индексом «ХЛ» или с материалом «Т», - минус 15°C для остальных типов кабелей. | |
| Стойкость к удару при низкой температуре | до минус 60°C для кабелей «ЭХЛ», до минус 40°C для кабелей «ХЛ» | |
| Климатическое исполнение по ГОСТ 15150 | Исполнение «В» категория размещения 1-5, применение во всех макроклиматических районах | |
| Огнестойкость кабелей с индексом «FR» | Не менее 180 минут при воздействии пламени и температуры не менее +750°C (ПО1 по ГОСТ 31565) | |
| 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 биологического обрастания до 2-х баллов | |
| Сейсмостойкость и стойкость к вибрации | Сохраняют работоспособность при сейсмическом воздействии не менее 7 баллов по шкале MSK-64. | |
| Стойкость к дезактивирующему раствору | Стойкие, состав дезактивирующего раствора согласно п. 6.5.9 ПНСТ 167-2016 или по согласованию | |
| 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 | |
| Срок службы кабелей, не менее | Кабели 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 Номинальное сечение жил и число жил, пар, троек и четверок*

| Элемент конструкции | Номинальное сечение жилы, мм ² | Число жил, пар, троек, четверок |
|---------------------|--|---|
| Жила | 0,20;0,35;0,50;0,75;1,0;1,2;1,5;2,5;4;6 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 27, 30, 37, 40, 44, 48, 52, 61 |
| Пара (x2) | 0,20; 0,35; 0,50; 0,75; 1,0; 1,2; 1,5; 2,5 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 27, 30, 37, 40, 44 |
| Тройка (x3) | | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24 |
| Четверка (x4) | | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 |

* - по согласованию с заказчиком допускается изготовление кабелей с иным числом и номинальным сечением жил (пар, троек, четверок)
 - кабели с жилами номинальным сечением 0,20 мм² не изготавливаются в огнестойком исполнении «FR»

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

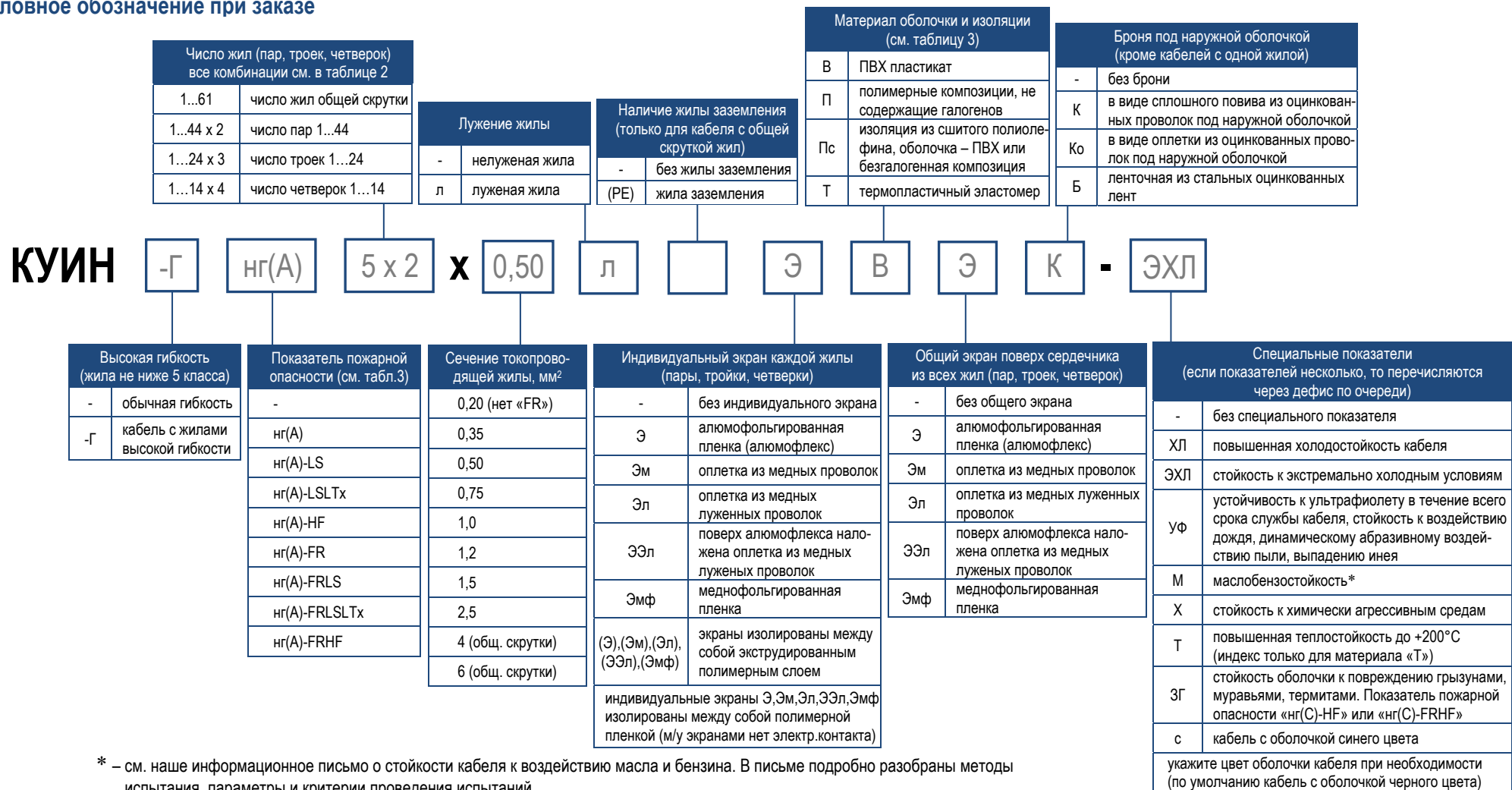
| Обозначение материала оболочки и изоляции | Показатель пожарной опасности | Описание материала оболочки и изоляции, а также тип исполнения кабеля в соответствии с показателем пожарной опасности (по ГОСТ 31565-2012) |
|---|-------------------------------|--|
| В | - (без индекса) | Кабели, с изоляцией 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 по категории А |
| | нг(A)-LS | Кабели, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластикатов пониженной пожарной опасности, не распространяющие горение при групповой прокладке по категории А, 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 по категории А, 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 по категории А, 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 по категории А, 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 по категории А и не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении |
| | нг(A)-FRHF | Кабели огнестойкие, с изоляцией и оболочкой из полимерных композиций, не содержащих галогенов, не распространяющие горение при групповой прокладке по категории А и не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении |
| Пс | нг(A)-LS | Кабели, 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 |
| | 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 |
| | нг(A)-HF | Кабели, с изоляцией из сшитого полиолефина, с оболочкой из полимерной композиции, не содержащей 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 содержащей 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 и оболочкой из термопластичных эластомеров, не распространяющие горение при групповой прокладке по категории А |
| | нг(A)-FR | Кабели огнестойкие, с изоляцией и оболочкой из термопластичных эластомеров, 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 Допустимая температура нагрева жил кабеля

| Материал изоляции жил | Допустимая температура нагрева жил кабеля, °С | | | |
|---|---|---------------------|-----------------------------------|--|
| | длительно допустимая | в режиме перегрузки | предельная при коротком замыкании | по невосгоранию при коротком замыкании |
| «В» - ПВХ пластикат | 70 | 90 | 160 | 350 |
| «П» - безгалогенная полимерная композиция | | | | |
| «Пс» - сшитый полиолефин | 90 | 130 | 250 | 400 |
| «Т» - термопластичный эластомер | 125 | 150 | 200 | 350 |

Условное обозначение при заказе



| Пример обозначения кабеля при заказе | Описание кабеля |
|---|---|
| КУИН нг(A)-LS 2x2x1,5л ЭмВК ТУ 3581-010-76960731-2008 | Кабель универсальный инструментальный, не распространяющий горение, с низким дымо- и газовыделением, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластикатов пониженной пожарной опасности, с двумя парами медных луженных жил номинальным сечением 1,5 мм ² , каждая скрученная пара жил имеет индивидуальный экран в виде оплетки из медных проволок, под наружной оболочкой броня в виде сплошного повива из стальных оцинкованных проволок, кабель имеет экструдированное заполнение промежутков между жилами, кабель круглый в поперечном сечении, температура эксплуатации от -50° до +70°С, монтаж до минус 15°С |
| КУИН нг(A)-FR 5x1,0(PE) ТЭл ТУ 3581-010-76960731-2008 | Кабель универсальный инструментальный, огнестойкий, не распространяющий горение, с изоляцией и оболочкой из термопластичных эластомеров, в общем экране в виде оплетки из медных луженных проволок, без брони, с пятью медными жилами номинальным сечением 1,0 мм ² общей скрутки, одна из жил – заземления (PE) желто-зеленого цвета, кабель имеет экструдированное заполнение промежутков между жилами, кабель круглый в поперечном сечении, температура эксплуатации от -60° до +125°С, монтаж до минус 30°С |
| КУИН нг(A)-HF 5x3x0,75л ЭПЭ-ЭХЛ ТУ 3581-010-76960731-2008 | Кабель универсальный инструментальный, не распространяющий горение, с изоляцией и оболочкой из полимерных композиций, не содержащих галогенов, с пятью тройками медных луженных жил номинальным сечением 0,75 мм ² , индивидуальные экраны скрученных троек и общий экран выполнены из алюмофольгированной пленки с многопроволочной луженой дренажной жилой, кабель без брони, кабель имеет экструдированное заполнение промежутков между жилами, кабель круглый в поперечном сечении, стойкий к экстремально холодным условиям, температура эксплуатации от -70° до +70°С, монтаж до минус 40°С |