

# ГЕРДА



# GERDA

22<sub>20</sub>

*ga*



# ГЕРДА



# GERDA

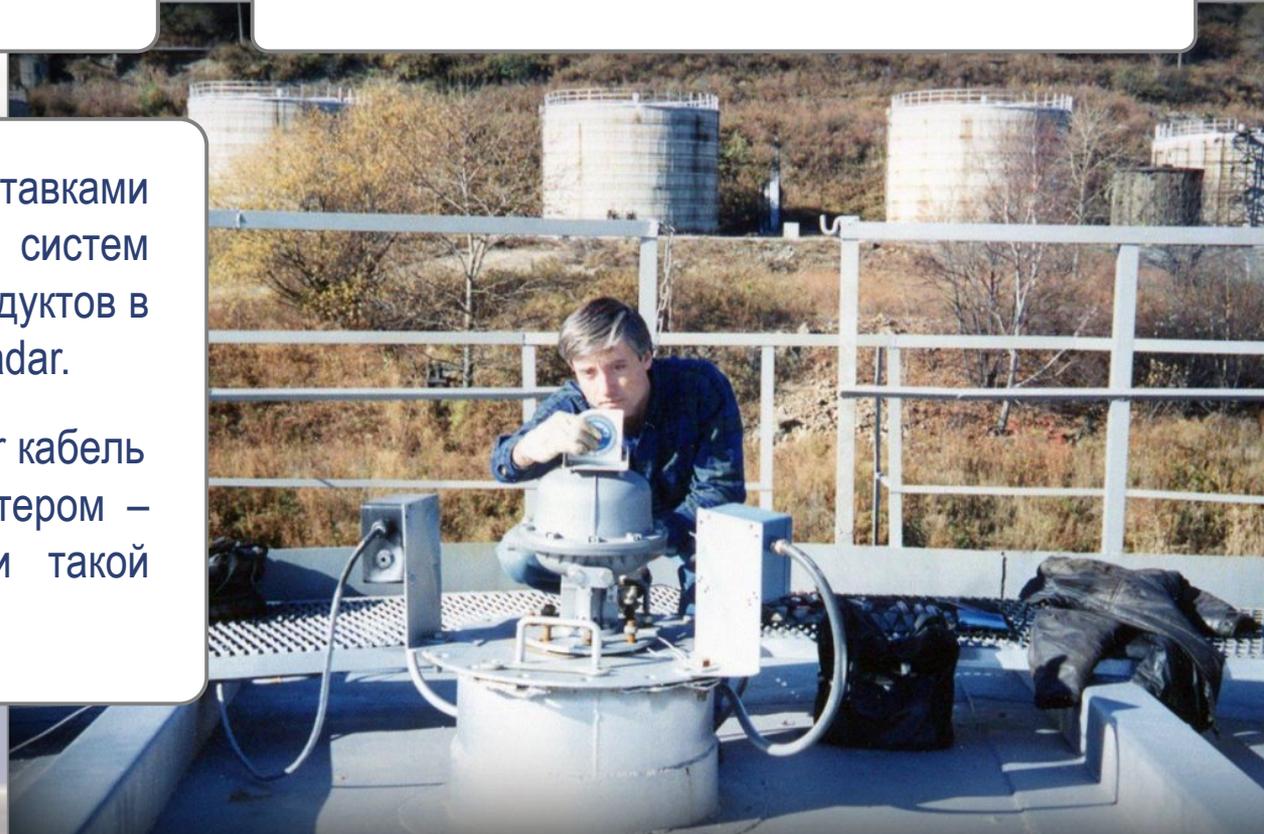
22го  
го

Создается в 1992 г. как  
инжиниринговая компания

Цель работы – внедрение современных  
методов учета продукции и обеспечение  
безопасности технологического процесса

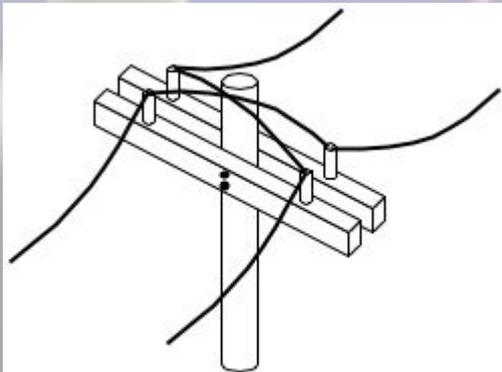
Компания занималась поставками  
и вводом в эксплуатацию систем  
товарного учета нефтепродуктов в  
резервуарах – SaabTankRadar.

В системах SaabTankRadar кабель  
связи датчиков с компьютером –  
«витая пара», в России такой  
кабель не выпускался

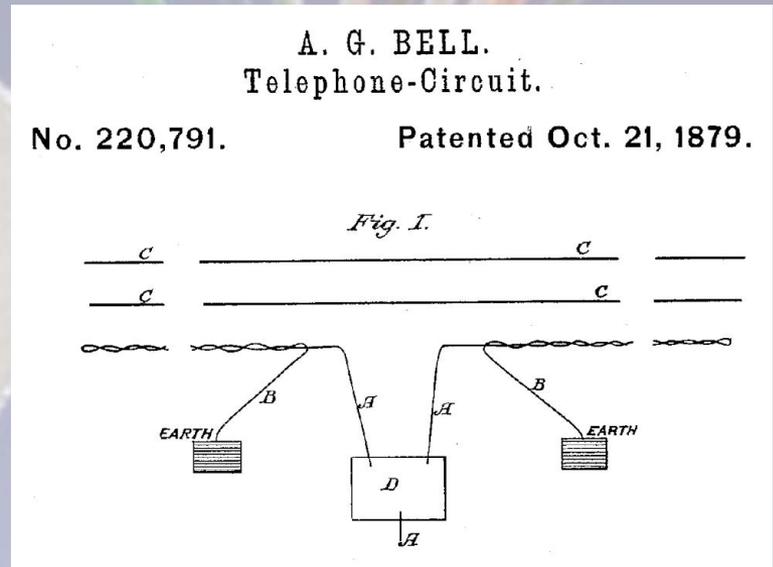


# Что такое кабель «ВИТАЯ ПАРА»?

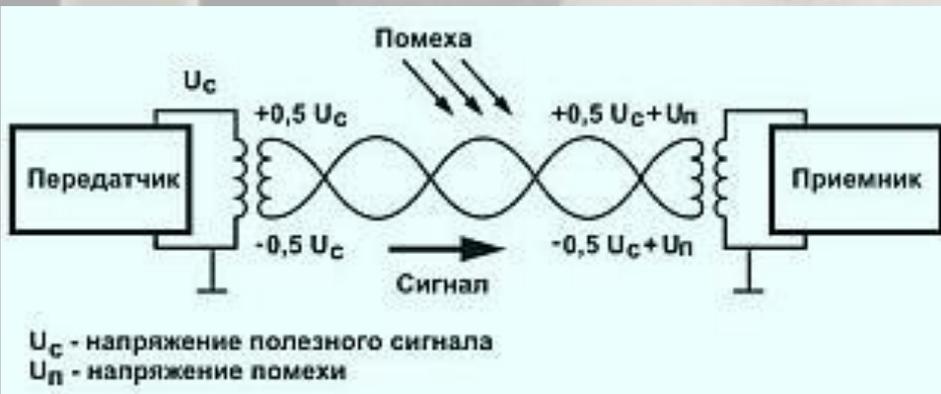
**Витая пара** (англ. twisted pair) — вид кабеля связи, представляет собой одну или несколько пар изолированных проводников, скрученных между собой с определенным шагом скрутки, покрытых пластиковой оболочкой.



**1880 г.** -  
перекрещивание  
(транспозиция)  
проводов на  
телеграфном столбе  
для телефонии.  
4 перекрещивания на  
километр



Патент на использовании «витой пары»  
в телефонии Александра Грейама Белла  
(американский ученый и изобретатель)

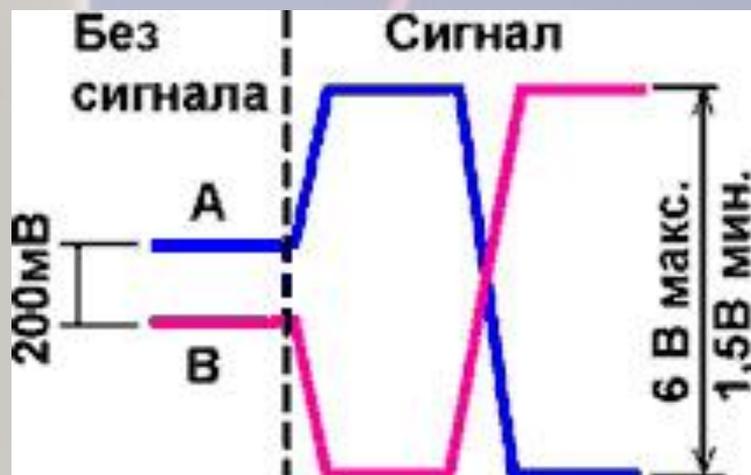


$U_c$  - напряжение полезного сигнала  
 $U_n$  - напряжение помехи

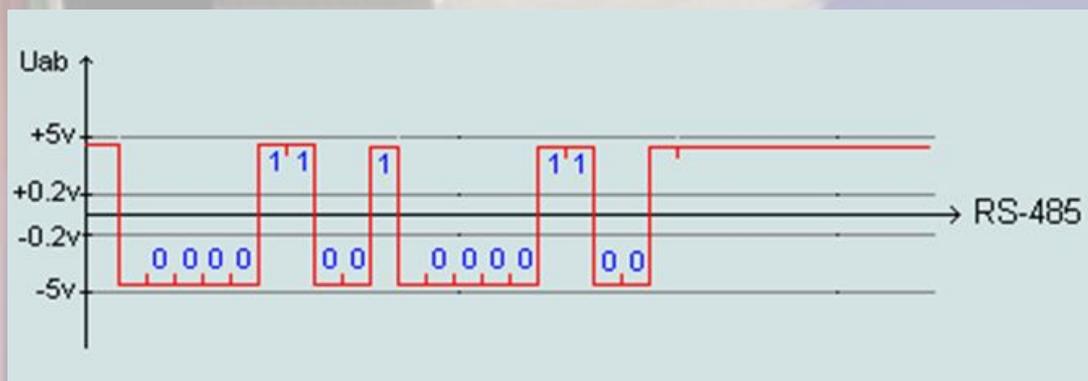
Симметричная цепь передачи данных

## «ВИТАЯ ПАРА» в интерфейсе RS-485

Дифференциальный способ передачи сигнала в RS-485. Напряжение в цепях А и В меняется в противофазе

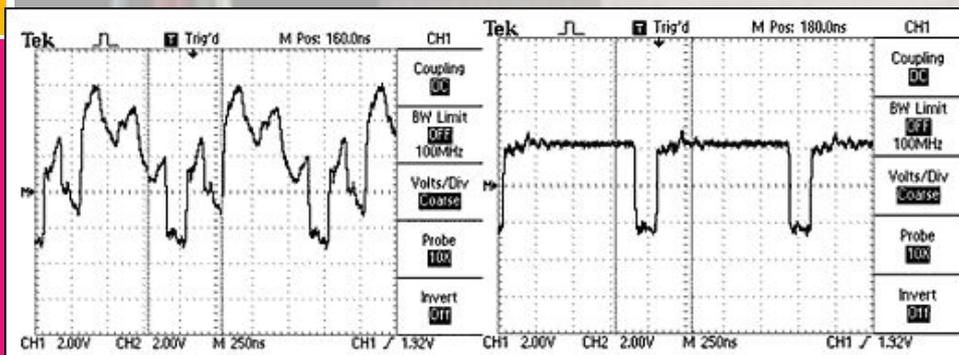
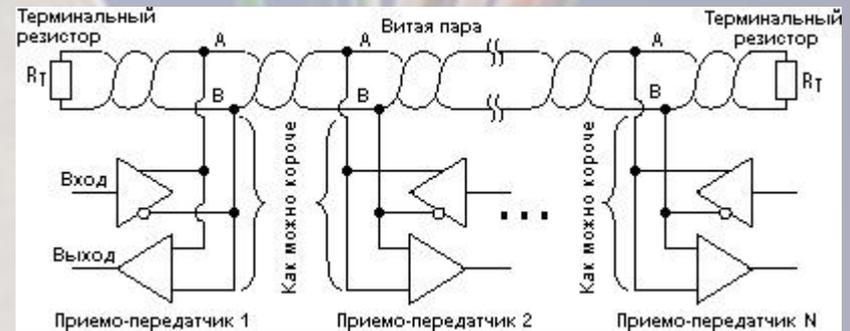
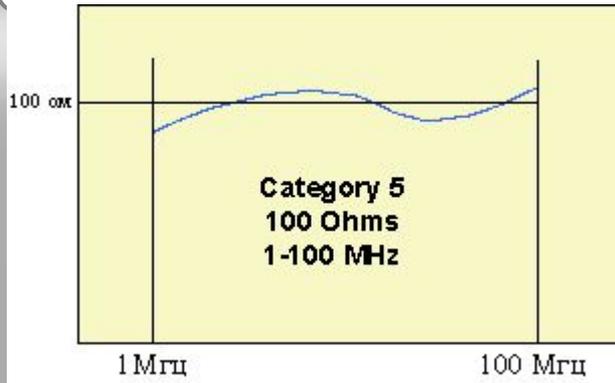


На проводах А и В наводятся одинаковые электромагнитные помехи



# Характеристики кабеля «ВИТАЯ ПАРА»

**Волновое сопротивление** — «витая пара» имеет сопротивление переменному электрическому току. Однако это сопротивление может быть различным для различных частот. "Витая пара" имеет импеданс обычно 100 или 120 Ом. В частности для кабеля Категории 5 импеданс измеряется в диапазоне частот до 100 МГц и должен составлять 100 Ом  $\pm 15\%$ . Для идеальной пары импеданс должен быть одинаковым по всей длине кабеля, поскольку в местах неоднородности возникает эффект отражения сигнала, что в свою очередь может ухудшить качество передачи информации.



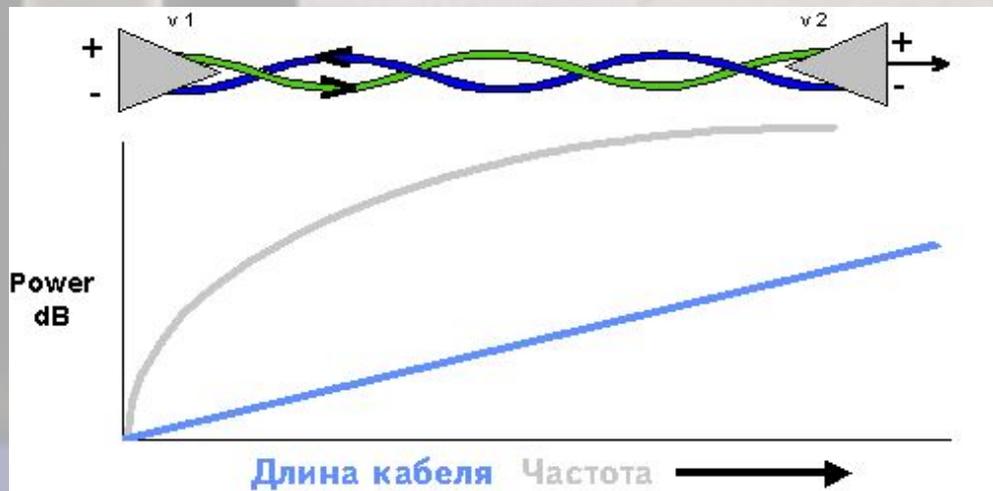
Номинальное сопротивление резисторов должно соответствовать волновому сопротивлению кабеля. Приблизительные показатели – 100 - 120 Ом.

Несогласованная сеть RS-485 (без терминатора) и ее итоговая форма сигнала (слева) по сравнению с сигналом, полученным на правильно согласованной сети (справа)

# Характеристики кабеля «ВИТАЯ ПАРА»

**Характеристика затухания** - характеризует величину потери мощности сигнала при передаче. Характеристика вычисляется как отношение мощности полученного на конце линии сигнала к мощности сигнала, поданного в линию. Поскольку величина затухания изменяется с ростом частоты, она должна измеряться для всего диапазона используемых частот. Сама величина выражается в децибелах на единицу длины.

*Для Foundation Fieldbus H1 на частоте 39 кГц характеристика затухания должна составлять около 3 дБ/км. т.е. через километр кабеля приходит сигнал с амплитудой, составляющей примерно 70% исходной. Для более короткого кабеля затухание будет слабее. Например для стандартного кабеля Fieldbus длиной 500 метров затухание составит 1.5 дБ.*



По мере распространения сигналов по кабелю, они затухают, т.е. становятся слабее. Затухание измеряется в единицах, называемых децибелами (дБ), которые определяются следующим образом:

$$\text{дБ} = 20 * \log \frac{A_{\text{пер}}}{A_{\text{пол}}}, \text{ где}$$

$A_{\text{пер}}$  – амплитуда переданного сигнала,  
 $A_{\text{пол}}$  – амплитуда полученного сигнала.

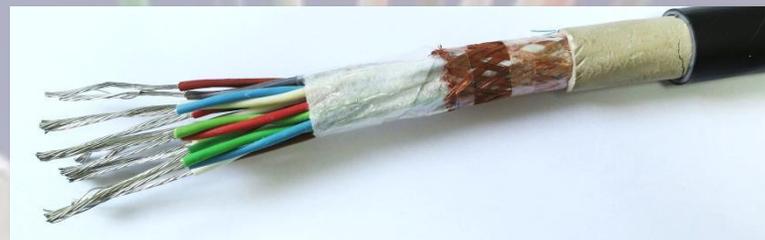
На представленном графике показаны потери мощности сигнала при передаче в зависимости как от длины кабеля, так и от используемой частоты.

## Типы экранов кабеля «ВИТАЯ ПАРА»

**Экранирование** обеспечивает лучшую защиту от электромагнитных наводок как внешних, так и внутренних

**Медная оплетка** - экран в виде оплетки из медных или медных луженых проволок диаметром не более 0,40 мм. Коэффициент поверхностной плотности оплетки должен быть не менее 65%.

**Алюмофлекс**- композиционный материал, состоящий из полимерной пленки, оклеенной с одной или двух сторон алюминиевой фольгой. При излишнем изгибе или растяжении кабеля – экран может разделиться на секции. Для того, чтобы соединить разделенные участки – применяют дренажную жилу (медная луженая многопроволочная жила сечением  $<0,20 \text{ мм}^2$ )



# Типы брони

**Броня кабеля** – это защитный покров, который состоит из проволок или металлических лент, предназначенный для обеспечения его защиты от различных внешних повреждений и электрических воздействий

**Проволочная броня** - поверх разделительного слоя должна быть наложена броня в виде сплошного повива из стальных оцинкованных проволок номинальным диаметром 0,20 - 0,50 мм. Коэффициент поверхностной плотности повива должен быть не менее 90%.



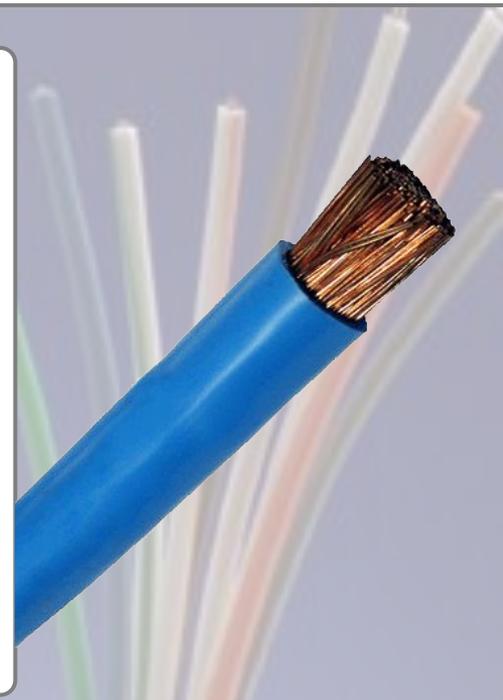
**Ленточная броня** поверх разделительного слоя должна быть наложена броня из двух стальных оцинкованных лент номинальной толщиной не менее 0,20 мм. Ленты должны быть наложены по спирали с зазором таким образом, чтобы верхняя лента перекрывала зазор между кромками нижней ленты



## Токопроводящие жилы

Конструкции токопроводящих жил разделяются на 6 классов, требования к которым приведены в ГОСТ 22483-2012 «Жилы токопроводящие для кабелей, проводов и шнуров». Жилы классов 1 и 2 предназначены для кабельных изделий стационарной прокладки, а классов 3-6 для кабельных изделий повышенной гибкости.

Требования предъявляются к числу и номинальному диаметру проволок, из которых выполняются жилы, а также их электрическое сопротивление постоянному току при 20°C при длине 1 км. Классы 4, 5, 6 касаются только медных жил



Номинальное сечение жилы, мм <sup>2</sup>	Минимальное число проволок / диаметр проволок (3-5кл.)					Электрическое сопротивление на 1 км при 20 °С, не более (нелуженая жила)				
	класс жилы					класс жилы				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
0,75	1	7	0,38	0,31	0,21	24,5	24,5	25,5	25,2	26,0
1,0	1	7	0,43	0,31	0,21	18,1	18,1	21,8	19,8	19,5
1,5	1	7	0,53	0,41	0,26	12,1	12,1	14,0	13,2	13,3

# СТОЙКОСТЬ К ХИМИЧЕСКИ АГРЕССИВНЫМ СРЕДАМ

В 2014 г. нами проведены контрольные испытания различных видов оболочек кабелей на стойкость к химически агрессивным средам: серной, соляной, азотной, фтористоводородной кислотам, щелочи, гипохлориту натрия. Оболочки нг(А)-LS (ПВХ); Т (термопластичный эластомер); нг(А)-HF

- Химические реагенты для испытаний (по ГОСТ 12020):
  - кислоты: соляная, **серная**, **азотная**, фтористоводородная, олеиновая, хромовая, уксусная, лимонная, молочная;
  - щелочи – гидроксид натрия;
  - соли – хлористый натрий, натрий углекислый, гипохлорит натрия;
  - ацетон, спирт этиловый, метанол, фенол и др;
  - технические жидкие среды (топлива, масла).
- Температура испытаний выбирается из параметрического ряда  $20\pm 2$ ;  $23\pm 2$ ;  $27\pm 2$ ;  $40\pm 2$ ;  $50\pm 2$ ;  $55\pm 2$ ;  $60\pm 2$ ;  $70\pm 2$ ;  $80\pm 2$ ;  $85\pm 2$ ;  $100\pm 2$ ;  $125\pm 2$  и т.д. в зависимости от условий эксплуатации изделий.
- Продолжительность испытаний: 24 часа (краткосрочные испытания); 7 суток (стандартные испытания); 16 суток (длительные испытания).
- Суть метода заключается в сравнительном анализе параметров массы, физико-механических показателей, внешнего вида и т. п. до и после выдержки образцов в агрессивной среде.

## Сравнение кабелей из композиций на основе поливинилхлоридов (ПВХ) и полиолефинов по пожаробезопасности

### Поливинилхлорид (ПВХ) обычно нГ(А)-LS

- Образует прочный кокс
- Низкое тепловыделение
- Малотоксичный нГ(А)-LSLTx
- Стойкость к низкой температуре

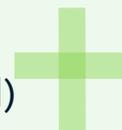


- Черный дым
- Выделение HCl (соляная кислота)
- Высокая коррозионная активность



### Композиции на основе полиэтилена (ПЭ) обычно нГ(А)-HF

- Малое дымообразование
- Не выделяет галогенов (в т.ч. Cl)
- Низкая коррозионная активность
- Высокая устойчивость к влаге
- Удовлетворяет волновому сопротивлению 120 Ом



- Высокое тепловыделение (x 2..3)
- Токсичный (акролеин, фенол)
- Высокая стоимость (10-20%)
- Кабель более жесткий

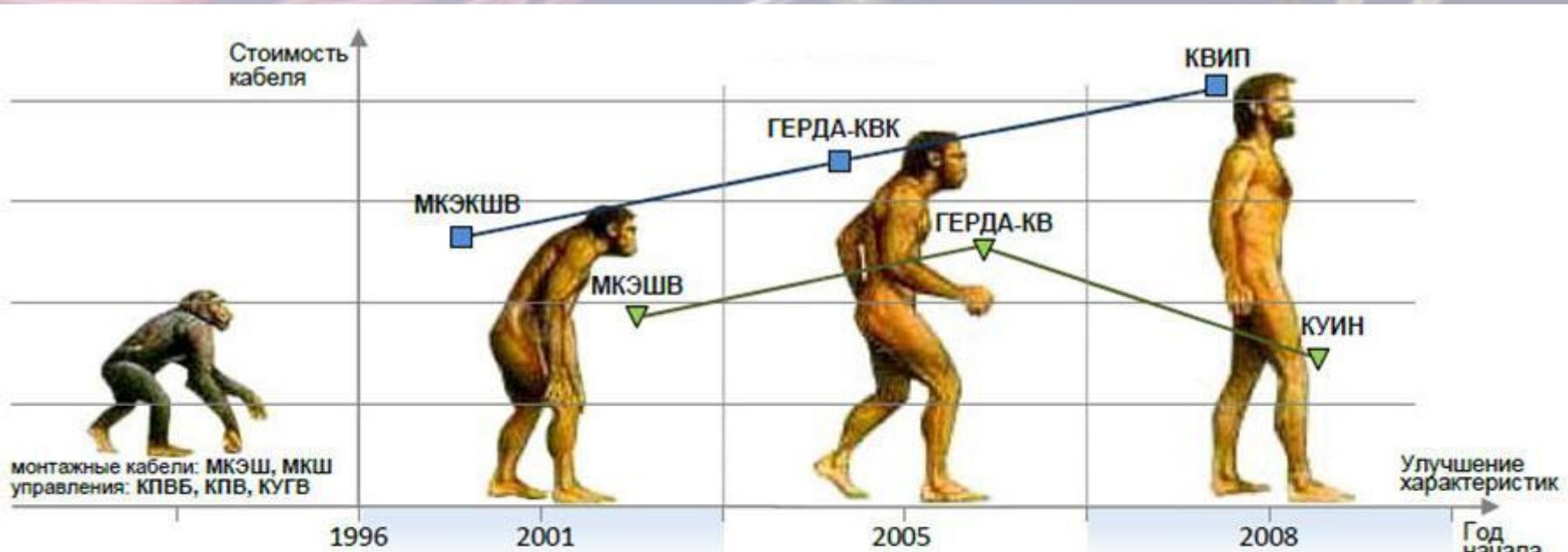


### 9.2 Кабельные линии для зоны класса 0

*В зоне класса 0 должны использоваться бронированные кабели стационарной прокладки с металлической (кроме алюминиевой), поливинилхлоридной или резиновой оболочкой, не растрескивающей горение, с резиновой или поливинилхлоридной изоляцией.*

**ГОСТ 30852.13-2002** «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)»  
Действует с 15.02.2014

# 1994 г. - первый кабель «витая пара» Российского производства **МКЭКШВ**, который можно применять во взрывоопасных зонах



кабели не удовлетворяли полностью стандарту RS-485 и возможности применения во взрывоопасных зонах по разным причинам: либо не «витая пара», либо полиэтиленовая изоляция (запрещается применение во взрывоопасных зонах), или нет экрана, или нет исполнения в броне, или жилы однопроволочные и т.д.

1 поколение	2 поколение	3 поколение
<ul style="list-style-type: none"> <li>• шаг скрутки 100 мм</li> <li>• класс жилы 3</li> <li>• оболочка и изоляция выполнена из ПВХ-пластиков</li> <li>• отдельный экран каждой пары и/или общий экран</li> <li>• исполнение оболочки «нг»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• шаг скрутки 60 мм</li> <li>• класс жилы 4</li> <li>• ...</li> <li>• материалы оболочки «нг-LS», «нг-HF»</li> <li>• технология защиты кабеля от продольного распространения влаги</li> <li>• изоляция жил из сшитого полиолефина – кабель ГЕРДА-КПс</li> <li>• хладостойкое исполнение «ХЛ» (-60°)</li> <li>• эксплуатация -60°...+70°С</li> <li>• температура монтажа от -30°С</li> <li>• срок службы не менее 25 лет</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>КВИП</b> – высокоскоростной цифровой передачи данных: RS-485, RS-422, Fieldbus, PROFIBUS, HART, Ethernet и др. Полностью удовлетворяет стандарту «RS»</li> <li>- <b>КУИН</b> - более простые по конструкции, не «витая пара», также служат современной заменой кабелям КВВГ</li> <li>• шаг скрутки 40 мм (КВИП)</li> <li>• класс жилы 4 и 5 (КВИП); 3 и 4 (КУИН)</li> <li>• ...</li> <li>• исполнение кабеля с маслобензостойкой оболочкой «М»</li> <li>• исполнение с оболочкой, стойкой к воздействию ультрафиолета «УФ»</li> <li>• исполнение кабеля из термопластичных эластомеров «Т»</li> <li>• огнестойкий кабель «нг-FR» и «нг-FRHF»</li> </ul>

# кабельная система ГЕРДА



закрывает основную потребность применения электрических и оптических кабелей на объектах нефтегазового комплекса и в других отраслях промышленности

4

**ГЕРДА-КСд**  
кабель  
судовой

монтажный, контрольный, силовой, связи, управления



7

**КУСИЛ-А**

провода  
неизолированные

для воздушных линий электропередачи

8

**КУСИЛ**

кабель  
силовой

- низкое напряжение 0,66; 1,3кВ  
- среднее напряжение 10; 20; 35кВ

5

**ТЕРК**

термoeлектродный  
кабель

для подключения термопар к измерительным приборам

6

**ГЕРДА-КОУ**

кабель волоконно-оптический

оптические волокна одномодовые, многомодовые

1

**КУИН**

универсальный  
инструментальный

- LI, LO, DI, DO, RTD  
- монтажный  
- контрольный

2

**КВИП**

высокоскоростной  
передачи данных

RS-485, Fieldbus, PROFIBUS, HART, Modbus

3

**КУИН-Пу, Ку**

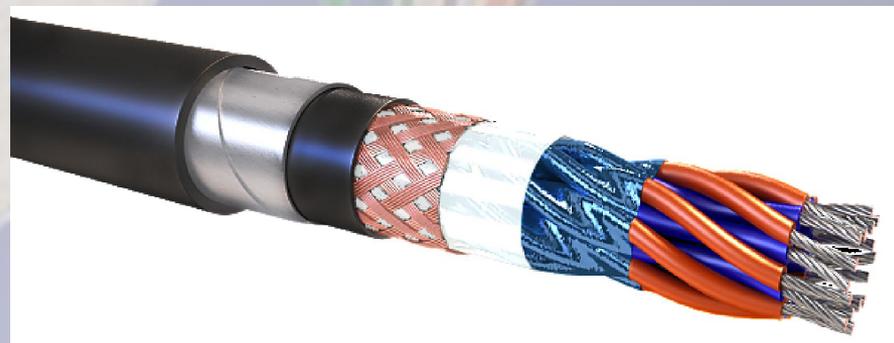
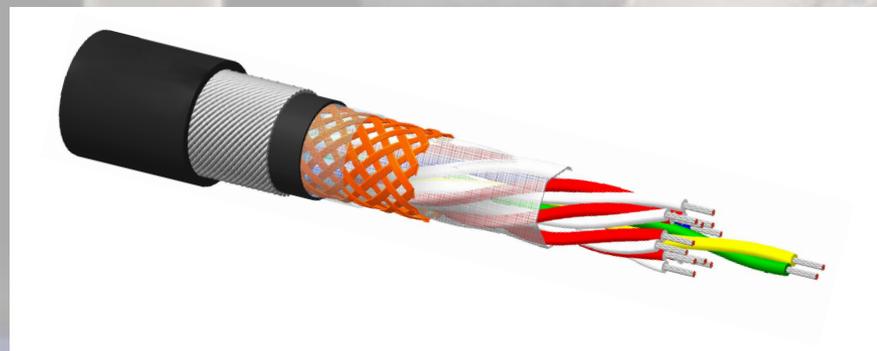
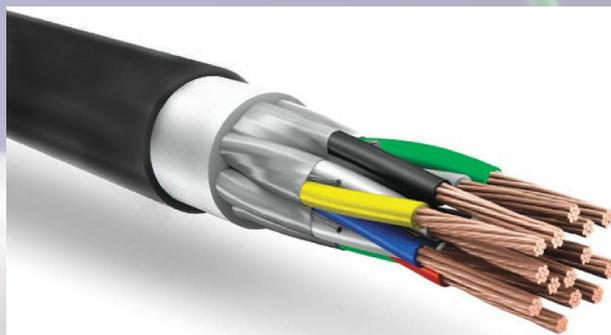
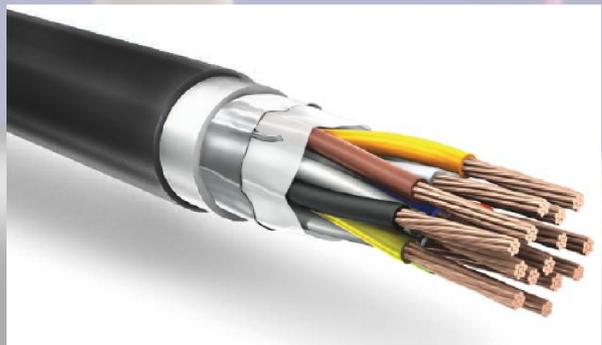
провода и кабели  
установочные

для монтажа оборудования, электропроводки, освещение



Кабели КАБЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ «ГЕРДА»:

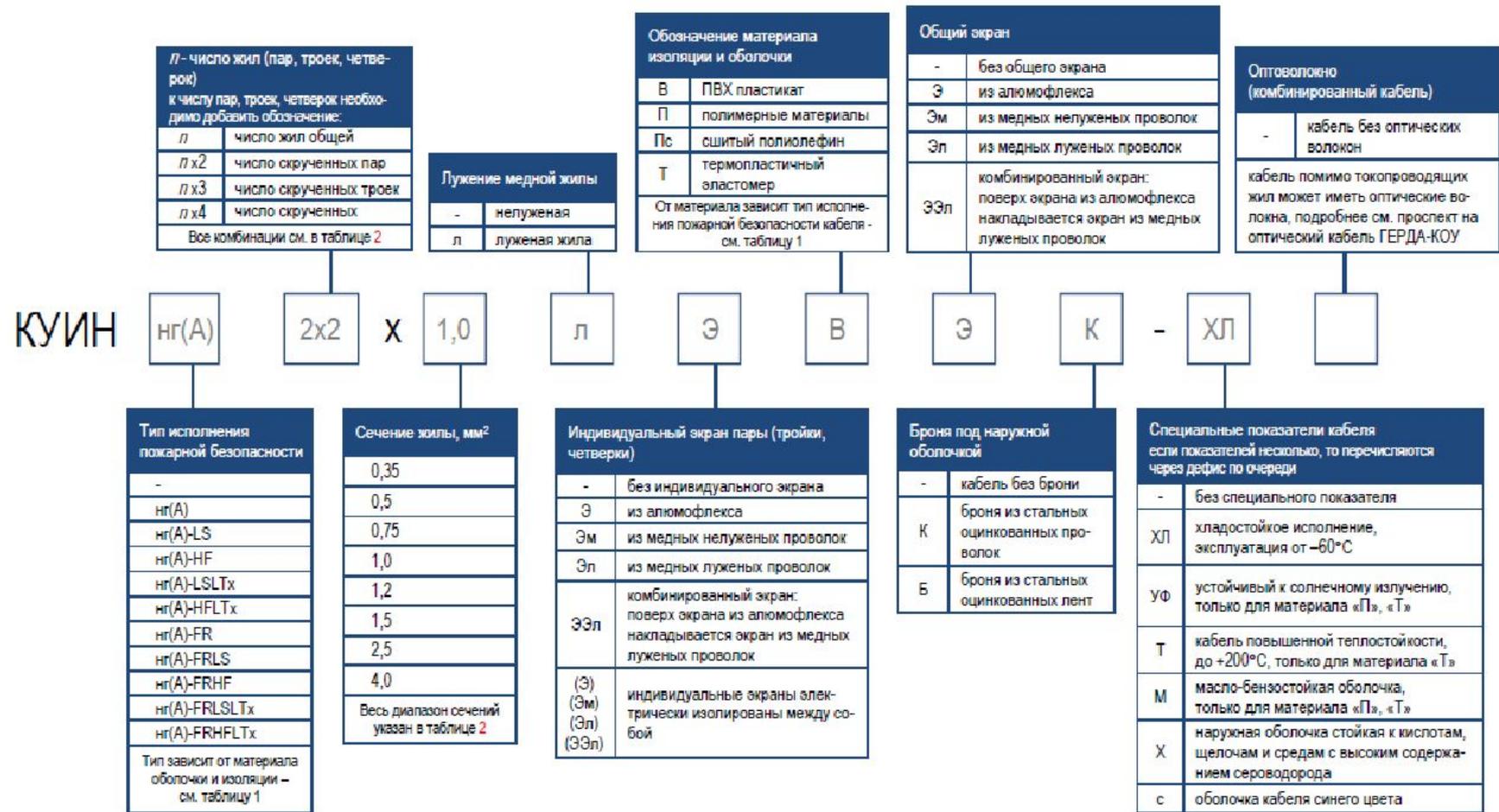
СОТНИ ТЫСЯЧ РАЗЛИЧНЫХ ИСПОЛНЕНИЙ КАБЕЛЯ



Преимущества кабелей НПП «Герда»

# Кабели КАБЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ «ГЕРДА»:

## Несложное обозначение при заказе



# Кабели КАБЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ «ГЕРДА»:

## Формирование кода заказа и описания кабеля онлайн

The screenshot shows the website [www.gerda.ru/description/kuin-pu-ku/](http://www.gerda.ru/description/kuin-pu-ku/). The page title is "Код заказа и подробное описание". The header includes the GERDA logo and the slogan "Мы всегда открыты для взаимовыгодного сотрудничества". A navigation menu contains links for "О компании", "Продукция", "Проверка кабеля", "Производители", "Дилеры", and "Контакты".

**Область применения проводов КУИН-Пу и кабелей КУИН-Ку:**

- осветительные сети;
- монтаж электрооборудования, машин, механизмов и станков на номинальное переменное напряжение до 450 / 750В включительно частотой до 400Гц или постоянное напряжение до 1000В.

Кабели и провода предназначены для стационарной прокладки внутри и снаружи помещений, для прокладки электропроводов под штукатуркой, в бетоне, кирпичной кладке, в пустотах строительных конструкций, а также открыто по поверхности стен и потолков и в других конструкциях, в том числе, где требуется повышенная гибкость. [Подробнее описание](#)

**Выберите требуемые параметры:**

- 1. Тип изделия:**
  - 1.1.  кабель установочный ("Ку")
  - 1.2.  провод установочный ("Пу")
- 2. Степень гибкости:**
  - 2.1.  обычная гибкость
  - 2.2.  повышенная гибкость ("Г")
- 3. Материал оболочки и изоляции:** (Влияет на пункты 6 и 12)
  - 3.1.  ПВХ пластикат ("В")
  - 3.2.  полимерные композиции ("П")
  - 3.3.  термопластичный эластик ("Т")
- 4. Общий экран:**
  - 4.1.  без общего экрана
  - 4.2.  из алюмофлекса ("Э")

12.4.  масло-бензостойкая оболочка ("М") (только для материала «П» и «Т»)

Сформировать код заказа

Отменить выбор и начать заново

### Код заказа и подробное описание:

Скопировать в буфер обмена

Кабель КУИН-КуВВнг(A)-FRHF 2x0,75(PE)-ХЛ ТУ 3551-023-76960731-2012  
Кабель установочный, соответствие ГОСТ Р 53768-2010; огнестойкие, изоляция и оболочка из полимерных композиций, не содержащих галогенов; число жил: 2; сечение жилы 0,75 мм<sup>2</sup>; медная жила; жила заземления (PE); водоблокирующий элемент под оболочкой; хладостойкое исполнение ХЛ, эксплуатация от -60°С;

Преимущества кабелей НПП «Герда»

# Кабели КАБЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ «ГЕРДА»:

## защищены от подделки

ГЕРДА GERDA

Мы всегда открыты для взаимовыгодного сотрудничества

[О компании](#) [Продукция](#) Проверка кабеля

### Проверка кабеля

В целях борьбы с контрафактной продукцией, компания Герда предлагает проверить подлинность приобретенного кабеля. Для проверки, Вам необходимо ввести номер купленного барабана(букты) кабеля и свои контактные данные.

Номер барабана  Номер указан на катушке и в договоре

Электронная почта  Для связи менеджера с Вами, необходимо указать Ваши координаты

Предоставьте

Телефон / факс

1. По номеру барабана на сайте [www.gerda.ru](http://www.gerda.ru) можно определить подлинность кабельной продукции

2. Под оболочкой пропущены специальные маркировочные нити для идентификации завода-изготовителя

3. Концы кабеля пломбируются капями с защитными этикетками

4. Бирка (ярлык) на барабане и протокол заводских испытаний имеют номерные голографические наклейки

# Протокол приемо-сдаточных испытаний



## ООО «Донкабель»

347540, Ростовская область, г. Пролетарск, ул. Транспортная, 2-в/1  
Телефон: +7 (86374) 9 77 44, 9 97 56; <http://donkabel.ru>

### ПРОТОКОЛ ПРИЕМО-СДАТОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ № 00000 СЕРТИФИКАТ / ПАСПОРТ КАЧЕСТВА

Обозначение кабельного изделия: ГЕРДА-КВ нг(А) 14х2х1,0 ХЛ  
Наименование кабельного изделия: Кабель монтажный парной скрутки  
Обозначение технических условий: ТУ 3581-019-7690731-2010  
Дата изготовления (месяц, год): 01.2014 г.  
Заводской номер барабана (букты): 73585  
Длина кабельного изделия: 850 м

Показатель	Пункт требований ТУ	Установленное значение	фактическое значение	Заключение о соответствии требованиям ТУ
Проверка конструктивных элементов и основных размеров	1.2.2- 1.2.5, 1.3.1- 1.3.15	соответствует	соответствует	соответствует
Электрическое сопротивление постоянному току 1 км жилы при 20°С, Ом/км	1.4.1	не более 22,3	17,15	соответствует

# Бирка на барабане



Сделано в России

ООО «Донкабель»

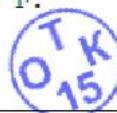
347540, Ростовская область, г. Пролетарск, ул. Транспортная, 2-в/1  
Телефон: +7 (86374) 9 77 44, 9 97 56; <http://donkabel.ru/>



Обозначение кабельного изделия:	ГЕРДА-КВ нг(А) 14x2x1,0 ХЛ
Наименование кабельного изделия:	Кабель монтажный парной скрутки
Обозначение технических условий:	ТУ 3581-019-7690731-2010
Длина кабельного изделия:	850 м
Дата изготовления (месяц, год):	01.2014 г.
Заводской номер барабана (бухты):	73585



DK-73585



1. Претензии к количеству и качеству принимаются только при наличии на концах кабельного изделия гарантийных пломб завода-изготовителя.
2. Кабель под оболочкой имеет две голубые опознавательные нити завода-изготовителя, цвет нитей присвоен ОАО «ВНИИКТБ» согласно РД 16 К00-001-2008.
3. Запрещается внесение изменений в ярлык кабельного изделия и протокол приемосдаточных испытаний / паспорт качества.
4. При транспортировании и хранении барабаны не должны лежать на щеке.
5. Перекатывание барабанов осуществлять строго по направлению вращения, указанному стрелкой.
6. При погрузке и разгрузке кабельного изделия запрещается сбрасывание или другие ударные нагрузки.

# Кабели КАБЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ «ГЕРДА»:

нг(А)-LS, нг  
(А)-FRLS, нг(А)-HF,  
нг(А)-FRHF

–60°С

«ХЛ»



На монтажные кабели ГОСТом не предусмотрено испытаний на хладостойкость на минус 60°С. При выдаче сертификата на соответствие требованиям ТР ТС 004/2011 испытательный центр проводит испытания по ГОСТ 10348-80 «КАБЕЛИ МОНТАЖНЫЕ МНОГОЖИЛЬНЫЕ С ПЛАСТМАССОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ», а там предусмотрены испытания только на температуру минус 50°С (см. п.п. 4.5.2 ГОСТ).

Эти испытания (помимо того, что проводятся только на минус 50°С) - не включают испытаний, предусмотренных новым ГОСТ IEC 60811-1-4-2011 2011 «Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 1-4. Методы общего применения. Испытание при низкой температуре»

Преимущества кабелей НПП

# Протокол испытаний —60°C «ХЛ»

## ГОСТ IEC 60811-1-4-2011 2011

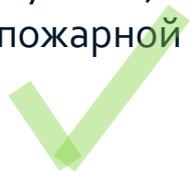
1	2	3	4	5	6	7	8
10.	Стойкость к воздействию пониженной температуры.	п.1.6.2 ТУ 3581-010-76960731-2008	п.4.5.2 ТУ 3581-010-76960731-2008 п.2.18 ГОСТ 20.57.406-81 (метод 203-1) п.4.1 ГОСТ 2990-78	Отсутствие трещин на поверхности образцов кабеля, свернутых в бухту внутренним диаметром не менее 66,0 мм = 6D, где D=11,0 мм – диаметр кабеля, после выдержки их при температуре минус (60±2)°C в течение 3 ч. При НКУ не менее 1 ч, с последующим выпрямлением. Отсутствие пробоя изоляции при испытании переменным напряжением 1000 В частотой 50 Гц в течение 5 мин.	<b>1-3 обр.</b> Диаметр бухт 70 мм. Температура минус 60°C. Время выдержки 3 ч. При НКУ 1 час. <b>Трещин нет.</b>  Переменное напряжение 1000 В частотой 50 Гц. Время испытания 5 мин. <b>Пробой отсутствует.</b>	± 0,2 мм ± 2 °C  ± 3 % ± 0,5 с	Соответствует
11.	Стойкость изоляции к изгибу при пониженной температуре.	п.1.6.2а ТУ 3581-010-76960731-2008	п.4.5.2а ТУ 3581-010-76960731-2008 п.8.1 ГОСТ IEC 60811-1-4-2011	Отсутствие трещин на поверхности образцов изолированных жил кабеля после выдержки при температуре минус 30°C в течение не менее 1 ч с последующей намоткой шести витков на металлический стержень. Диаметр стержня (4÷5)Dж = (12,6÷15,75)мм, где Dж = 3,15 мм – диаметр изолированной жилы	<b>1-3 обр.</b> Температура минус 30°C. Время выдержки 1 ч. Диаметр стержня 15,0 мм. Число витков 6. <b>Трещин нет.</b>	± 2 °C ± 0,5 с	Соответствует
12.	Стойкость кабеля к изгибу при пониженной температуре.	п.1.6.2б ТУ 3581-010-76960731-2008	п.4.5.2б ТУ 3581-010-76960731-2008 п.8.2 ГОСТ IEC 60811-1-4-2011	Отсутствие трещин на поверхности оболочки образцов кабеля после выдержки их при температуре минус 30°C в течение не менее 1 ч с последующей намоткой двух витков на металлический стержень. Диаметр стержня (4÷5)Dн = (44÷55) мм, где Dн=11,0 мм – наружный диаметр кабеля	<b>1-3 обр.</b> Температура минус 30°C. Время выдержки 1 ч. Диаметр стержня 50 мм. Число витков 2. <b>Трещин нет.</b>	± 2 °C ± 0,5 с	Соответствует
13.	Стойкость к удару при пониженной температуре	п.1.6.2в ТУ 3581-010-76960731-2008	п.4.5.2в ТУ 3581-010-76960731-2008 п.8.5 ГОСТ IEC 60811-1-4-2011	Отсутствие видимых трещин на внутренней и наружной поверхности оболочки кабеля после выдержки их в течение 1 ч при температуре минус 60°C и удара грузом массой 300 г с высоты 100 мм. Далее при НКУ до достижения образцами комнатной температуры, помещены в горячую воду и разрезаны вдоль оси.	<b>1-3 обр.</b> Температура минус 60°C. Время выдержки 1 ч. Груз 300 г. <b>Трещин нет.</b>	± 2 °C ± 0,5 с ± 0,01 г	Соответствует

В 2003 вступил в действие **закон «О техническом регулировании» № 184-ФЗ**, предусматривающий замену десятков тысяч ГОСТов и СанПиНов несколькими сотнями технических регламентов.

**Техрегламент** – обязательное выполнение требований

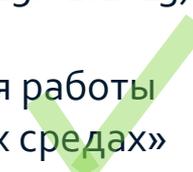
Технические регламенты  
**Российские**

**ТР №123-ФЗ** (22.07.2008)  
«О требованиях пожарной безопасности»



Технические регламенты  
**Таможенного союза**  
(Беларусь, Казахстан, РФ)

**ТР ТС 012/2011** (с 15.02.2013)  
«О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»



**Стандарт** – добровольное использование

*Примечание: на переходный период, до принятия необходимых техрегламентов должны применяться ранее принятые ГОСТ, СанПиН, СНИП*

**ТР ТС 004/2011** (с 01.07.2012)  
«О безопасности низковольтного оборудования»



*Кабельные изделия, предназначенные для использования при номинальном напряжении от 50 до 1000 В (включительно) переменного тока и от 75 до 1500 В (включительно) постоянного тока, подлежат подтверждению соответствия в форме сертификации только одному стандарту – техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011)*

Кабельная продукция ГЕРДА

# КАБЕЛИ ДЛЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОН

НОВЫЙ ТЕХРЕГЛАМЕНТ ТР ТС 012/2011



**Последние изменения в ГОСТ**  
**ГОСТ Р заменяются на межгосударственные ГОСТ**

№	Статус	Обозначение	Дата введения	Наименование	Примечание
<b>Ex Кабели для взрывоопасных зон</b>					
1	Заменен	ГОСТ Р МЭК 60079-0-2007	01.07.2012	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования	Вместо него ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011
2	Заменен	ГОСТ Р 52350.0-2005	01.07.2012	Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 0. Общие требования	Вместо него ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011
3	Отменен	ГОСТ Р 51330.0-99	15.02.2014	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования	Аналогом служит ГОСТ 30852.0-2002
4	Отменен	ГОСТ Р 51330.13-99	15.02.2014	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)	Аналогом служит ГОСТ 30852.13-2002
5	Отменен	ГОСТ Р МЭК 60079-14-2008	15.02.2013	Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок	Аналогом служит ГОСТ IEC 60079-14-2011
6	Действует	ГОСТ Р 52350.14-2006	01.01.2007	Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)	
7	Введен	ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011	01.07.2012	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования	Взамен ГОСТ Р МЭК 60079-0-2007; ГОСТ Р 52350.0-2005
8	Введен	ГОСТ 30852.0-2002	15.02.2014	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования	На основе ГОСТ Р 51330.0-99
9	Введен	ГОСТ IEC 60079-14-2011	15.02.2013	Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок	На основе применения ГОСТ Р МЭК 60079-14-2008
10	Введен	ГОСТ 30852.13-2002	15.02.2014	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)	На основе ГОСТ Р 51330.13-99
<b>Требования пожарной безопасности</b>					
1	Отменен	ГОСТ Р 53315-2009	01.01.2014	Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности	Аналогом служит ГОСТ 31565-2012
2	Введен	ГОСТ 31565-2012	01.01.2014	Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности	На основе применения ГОСТ Р 53315-2009

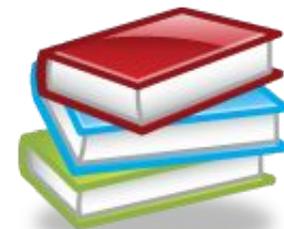
Технический регламент Таможенного союза (Беларусь, Казахстан, РФ)

ТР ТС 012/2011 (действует с 15.02.2013)

**«О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»**

### *ПЕРЕЧЕНЬ СТАНДАРТОВ*

*в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»*



### **ГОСТ IEC 60079-14-2011**

*«Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок» (действует с 15.02.2013)*

## **ГОСТ IEC 60079-14-2011**

*«Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок» (действует с 15.02.2013)*

**п.п.9.3.1 а):** *«кабели должны быть с термопластичной, термореактивной или эластомерной оболочкой».*

В ранее действовавшем ГОСТ Р 51330.13-99 (п.п. 9.2) и ПУЭ (п.п.7.3.102) во взрывоопасных зонах разрешалось использовать только кабели с оболочкой и изоляцией выполненных из ПВХ или резины, а применение во взрывоопасных зонах всех классов кабелей с оболочкой или изоляцией из полиэтилена запрещалось.

**ГОСТ 30852.13-2002** «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)» Действует с 15.02.2014

### **9.2 Кабельные линии для зоны класса 0**

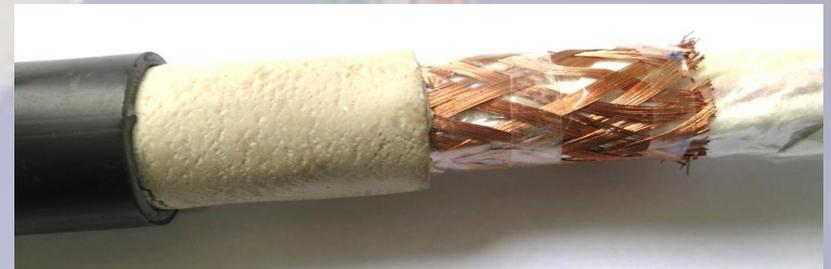
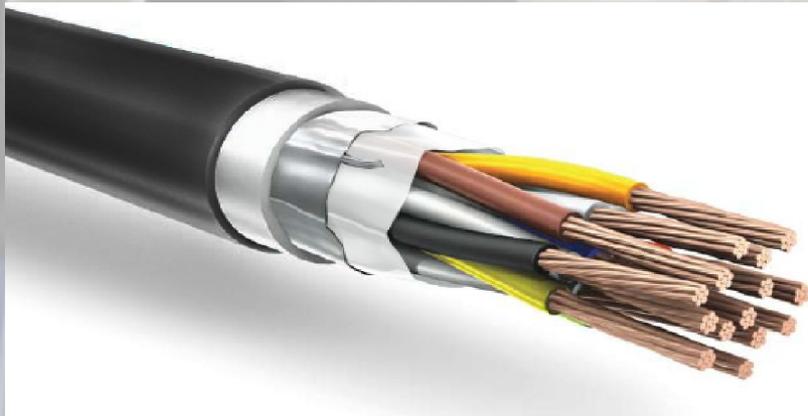
*В зоне класса 0 должны использоваться бронированные кабели стационарной прокладки с металлической (кроме алюминиевой), поливинилхлоридной или резиновой оболочкой, не распространяющей горение, с резиновой или поливинилхлоридной изоляцией.*

## **ГОСТ IEC 60079-14-2011**

*«Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок» (действует с 15.02.2013)*

**П.п.9.3.1 а):** *«кабели должны быть с круглым поперечным сечением и подложкой, полученной методом экструзии».*

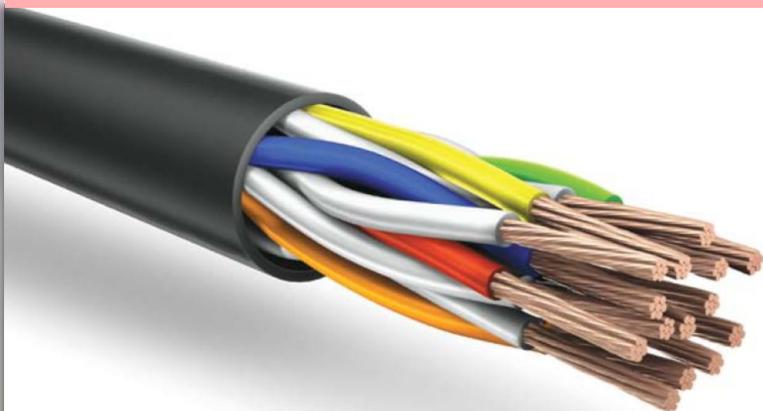
Прежде ГОСТ Р 51330.13-99 (Г.7.23) и ПУЭ (7.3.121) во взрывоопасных зонах наоборот рекомендовали использовать кабели без подложки. Теперь кабель под наружной оболочкой (или броней – в бронированных кабелях) должен содержать экструдированную подложку, которая делает кабель в поперечном сечении не только круглым, но и препятствует свободному распространению взрывоопасных газов через кабели.



## ГОСТ IEC 60079-14-2011

«Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок» (действует с 15.02.2013)

Кабель без заполнения



Кабель с заполнением



Cable A



Cable B



Cable C



Cable D



Cable E



### Экструдированное заполнение

1. делает кабель в поперечном сечении круглым
2. препятствует протеканию взрывоопасных газов под оболочкой
3. можно применять обычные кабельные вводы

## **ГОСТ IEC 60079-14-2011**

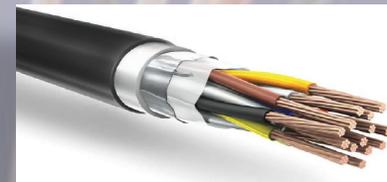
*«Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок» (действует с 15.02.2013)*

**П.П.12.2.2.2 а):** *«на все используемые в искробезопасных цепях кабели должны быть определены электрические параметры ( $C_s$  и  $L_c$ ) или ( $C_s$  и  $L_c/R_c$ )».*

Теперь изготовитель в документации или паспорте на кабель обязан указывать наиболее неблагоприятные электрические параметры, либо электрические параметры, определенные путем замера образца изготовленного кабеля. Определение параметров кабеля должно производиться в соответствии с Приложением С ГОСТ IEC 60079-14-2011 при помощи приборов, работающих на частоте  $(1,0 \pm 0,1)$  кГц с точностью  $\pm 1\%$ , при температуре окружающей среды  $+20^\circ \dots 30^\circ \text{C}$ .

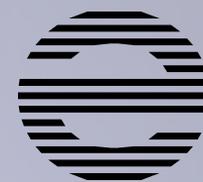
# Кабели КАБЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ «ГЕРДА»:

- изготавливаются из самых современных материалов (ПВХ-пластикаты, полимерные композиции, термопластичные эластомеры, сшитый полиолефин),
- имеют круглое поперечное сечение и экструдированную подложку,
- в документации на интерфейсные и монтажные кабели приведены электрические параметры для частот от 0,05 до 256КГц



**кабели ГЕРДА полностью соответствуют  
ГОСТ IEC 60079-14-2011**

**и могут применяться во всех классах взрывоопасных зон.**



Кабельная продукция ГЕРДА



# **КАБЕЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ**

## **ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

# 01.07.2012 г. введен в действие Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»

Перечень стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования»



п.п. №408  
ГОСТ 31565-2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности»

**ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ**  
**СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ**  
№ ТС RU C-RU.KB02.B.00002  
Серия RU № 0650359

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ: Кабельной продукции ООО "Научно-исследовательский независимый испытательный центр".  
Российская Федерация, Томская область, г. Томск, ул. Спирникова, 5/1, строение 1, тел. (3822) 76-58-77, факс (3822) 49-89-89, E-mail: nink-lab@yandex.ru, atttestat@nink.ru, № РОСС RU.0001.11.KB02 выдан 25.06.2013г. Росаккредитацией.

ЗАЯВИТЕЛЬ: Изготовитель Объекта с ограниченной ответственностью "Кабельный завод "Домабель".  
ОГРН: 1056128006417.  
Адрес: 347540, Ростовская область, г. Пролетарск, ул. Транспортная, 2-а/1, Российская Федерация.  
Телефон 8(63749)94-98, факс 8(63749)97-56.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: Общество с ограниченной ответственностью "Кабельный завод "Домабель".  
Место нахождения: 347540, Ростовская область, г. Пролетарск, ул. Транспортная, 2-а/1, Российская Федерация.  
Фактический адрес: 347540, Ростовская область, г. Пролетарск, ул. Транспортная, 2-а/1.  
Телефон 8(63749)94-98, факс 8(63749)97-56.

ПРОДУКЦИЯ: Кабели универсальные инструментальные с изоляцией и оболочкой из полимерных композиций, скранированные и нескранированные, в броне и без брони, в том числе не распространяющие горение и огнестойкие, марки КУИИЕ (см. приложение на 2-х листах № 0047981, № 0047982).  
ТУ 3581-010-76960731-2008. Серийный выпуск.

КОД ТН ВЭД ТС: 8544

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЮ  
ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования", утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 16 августа 2011 года № 768, ГОСТ 12.2.007.14-75 и 2, ГОСТ Р 53315-2009 п.п. 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.8, ГОСТ 10348-80 п.п. 1.3; 1.4, 2.2.1, 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3, 2.5.1, 2.5.2, 2.5.3.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ  
Протоколы сертификационных испытаний № 69, № 70, № 71 от 04.09.2013 ООО "Научно-исследовательский независимый испытательный центр", рег. № РОСС RU.0001.21.KB26 от 25.06.2013.  
Акт анализа состояния производства № 86 от 12.07.2013 ОС ООО "Научно-исследовательский независимый испытательный центр", рег. № РОСС RU.0001.11.KB02 от 26.06.2013.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ  
Сертификаты соответствия № C-RU.ПБ53.В.00944 от 20.11.2011 г., № C-RU.ПБ53.В.00072 от 06.06.2013 ОС СВБ ООО "Научно-исследовательский независимый испытательный центр", № ТРПБ.RU.ПБ53.

СРОК ДЕЙСТВИЯ С 05.09.2013 по 04.09.2018 ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

И.П. Яковлева  
Т.В. Лобова

Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации  
Эксперт (эксперт-аудитор)  
Специалист (инспектор-аудитор)

Требования пожарной безопасности



# Области применения кабелей по ГОСТ Р ГОСТ 31565-2012

В ГОСТ Р ГОСТ 31565-2012 приводятся области применения кабелей с учетом их типа исполнения, например :

Тип исполнения кабельного изделия	Класс пожарной опасности	Преимущественная область применения
нг (А F/R) нг (А) нг (В) нг (С) нг (D)	П1а.8.2.5.4 П1б.8.2.5.4 П2.8.2.5.4 П3.8.2.5.4 П4.8.2.5.4	Для прокладки, с учетом объема горючей нагрузки кабелей, в открытых кабельных сооружениях (эстакадах, галереях) наружных электроустановок
нг (AF/R) -LS нг (А) -LS нг (В) -LS нг (С) -LS нг (D) -LS	П1а.8.2.2.2 П1б.8.2.2.2 П2.8.2.2.2 П3.8.2.2.2 П4.8.2.2.2	Для прокладки, с учетом объема горючей нагрузки кабелей, во внутренних электроустановках, а также в зданиях, сооружениях и закрытых кабельных сооружениях



# Кабели КАБЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ «ГЕРДА»:

Имеют различные типы исполнения пожарной безопасности:

- не распространяющие горение при одиночной прокладке
- не распространяющие горение при групповой прокладке «нг(А)»
- с пониженным дымо-газовыделением «нг(А)-LS»
- не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении «нг(А)-HF»
- огнестойкое исполнение «нг(А)-FRLS» и «нг(А)-FRHF»

- с низкой токсичностью продуктов горения (LTx): «нг(А)-LSLTx» и «нг(А)-FRLSLTx»

для справки:

до 01 июля 2011 г. кабели исполнения «нг(А)» можно было обозначать «нг» (соответственно «нг(А)-LS» - «нг-LS» и т.д.)



Кабельная продукция ГЕРДА



**ОГНЕСТОЙКИЕ КАБЕЛИ**  
ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

## Требования к применению огнестойких кабелей

**п.п.2 статьи 82** Федеральный закон № 123-ФЗ

«Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

*«**кабели и провода** систем противопожарной защиты, средств обеспечения деятельности подразделений пожарной охраны, систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, аварийного освещения на путях эвакуации, аварийной вентиляции и противодымной защиты, автоматического пожаротушения, внутреннего противопожарного водопровода, лифтов для транспортирования подразделений пожарной охраны в зданиях, сооружениях и строениях **должны сохранять работоспособность в условиях пожара** в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону».*

в ГОСТ 31565-2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности» указывается:

*огнестойкие кабели исполнения нг-FRLS и нг-FRHF должны применяться «в системах противопожарной защиты, а также других системах, которые должны сохранять работоспособность в условиях пожара».*



# Основные способы обеспечения огнестойкости кабелей

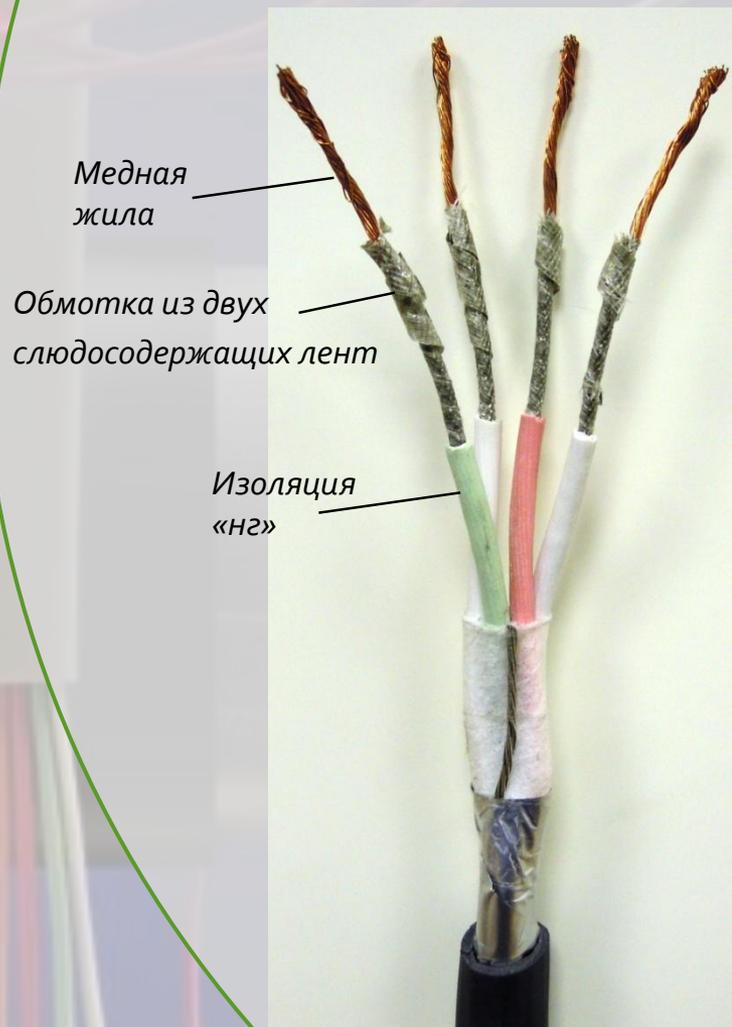
**Существует 3 типа огнестойких кабелей:**

- 1. Кабели со стеклослюденитовой изоляцией*
- 2. Кабели с изоляцией из кремнийорганической резины*
- 3. Кабели с металлической оболочкой и магнезиальной изоляцией*



# 1. Кабели со стеклослюденитовой изоляцией

\* выбор компании ГЕРДА



На токопроводящую жилу накладывается термический барьер в виде обмотки из слюдосодержащих лент. Поверх обмотки накладывается изоляционный слой из материала, не распространяющего горение (например, ПВХ или полимерная композиция). При пожаре изоляционный слой выгорает, но кабель сохраняет работоспособность, так как слой слюды на токопроводящих жилах предохраняет от короткого замыкания.

Огнестойкие кабели



# 1. Кабели со стеклослюденитовой изоляцией

\* выбор компании ГЕРДА



Процесс наложения на жилу стеклослюденитовых лент

*Основной недостаток - трудность наложения обмотки из слюдосодержащих лент на жилу сечением менее  $0,5\text{мм}^2$  и необходимость применения специального оборудования для наложения ленты.*

*Преимущество - максимальная стойкость к возможным механическим и вибрационным нагрузкам на кабель при пожаре (возникающим, например, при тушении).*



## 2. Кабели с изоляцией из кремнийорганической резины



Изоляция токопроводящих жил выполняется из специальной резины, в состав которой введен керамонаполнитель.

При пожаре резина сгорает, образуя вокруг жилы твердый изолирующий керамический слой («керамическую изоляцию»).

*Основной недостаток - нестойкость к воздействию механических и вибрационных нагрузок при пожаре, в результате которых керамический слой осыпается и возможно короткое замыкание между жилами.*

Российские стандарты на огнестойкие кабели, в отличие от международных стандартов, пока еще не предусматривают испытания на воздействие механических (ударных), вибрационных нагрузок и воды при пожаре.



### 3. Кабели с металлической оболочкой и магнезиальной изоляцией



В металлической трубке расположены одна или несколько токопроводящих жил. Пространство внутри оболочки заполнено оксидом магния.

Огнестойкость кабелей достигается полным отсутствием сгораемых или термически разлагаемых элементов кабеля, разрушение которых может привести к выходу кабеля из строя.

Основное применение – кабели термометров сопротивления, термоэлектродные (компенсационные) кабели из специальных сплавов, предназначенные для эксплуатации в зонах с экстремальными условиями при температурах до 1000°C.



# Кабели КАБЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ «ГЕРДА»:

- Имеют огнестойкое исполнение «нг(А)-FRLS» и «нг(А)-FRHF»
- У них токопроводящая жила под изоляцией имеет обмотку из двух слюдосодержащих лент
- В стандартном исполнении кабели не менее 180 минут (ПО1) сохраняют работоспособность в условиях воздействия открытого пламени и температуры не менее +750°C
- В специальном исполнении огнестойкие кабели в случае пожара работают при температуре до +1100°C не менее 180 минут (ПО1), что намного превышает требования Российских стандартов.



# Конкуренция на рынке кабельной продукции

До начала 2000-х годов НПП «Герда» была единственным российским производителем кабеля «Витая пара», который можно применять во взрывоопасных зонах.

*Появились другие производители кабеля, которые начали нелегально использовать марки МКЭКШВ, ГЕРДА-КВ и др.*

Недобросовестные производители используя марку кабеля, зарегистрированную НПП «Герда», создают собственные Технические Условия, в результате:

- конструкция кабелей не соответствует оригинальной;
- технические характеристики кабелей другие;
- методы испытания отличаются или вовсе отсутствуют

Недобросовестные производители

## Кабели недобросовестных производителей: основные способы получения кабеля с минимальной ценой

1. Фактическое сечение жилы не соответствует номинальному
2. При производстве изоляции и оболочки могут применяться самые дешевые пластикаты, не соответствующие требованиям на нераспространение горения, дымо-газовыделение, температуре эксплуатации и сроку службы кабеля
3. В кабеле «витая пара» может быть не указан шаг скрутки пар, либо шаг скрутки слишком большой
4. Недобросовестный изготовитель не указывает способ обеспечения огнестойкости кабеля «нг-FRLS», «нг-FRHF», и выполняет изоляцию жил из дешевой кремнийорганической резины
5. Кабель не соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»:
  - не проводятся приемо-сдаточные испытания на определение электрических параметров ( $C_c$  и  $L_c$ ) или ( $C_c$  и  $L_c/R_c$ ) на определенной частоте;
  - в кабеле нет экструдированной подложки, которая делает кабель в поперечном сечении не только круглым, но и препятствует свободному распространению взрывоопасных газов;
  - кабели изготавливаются из полиэтилена, который запрещен к использованию во взрывоопасных зонах. Недобросовестный изготовитель может скрывать использование полиэтилена, называя его в рекламе полимерным материалом.

# Кабели недобросовестных производителей: основные способы получения кабеля с минимальной ценой

ПРОТОКОЛ 169/173

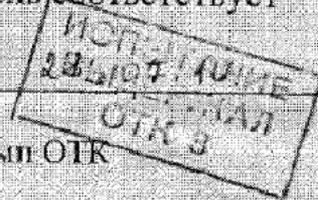
Приемо-сдаточных испытаний кабеля марок Купе-НеОЭнг (А) HF  
на соответствие ТУ 3581-001-92800518-2012 2x2x1,5

Длина, м	R жил, Ом/км	R изоляции, МОм/км	Испытательное напряжение между жилами, кВ	Испытательное напряжение между жилами и экраном, кВ
188	2,3-2,4	68	2500	3000
265	3,3-3,4	40	— " —	— " —
463	5,8-5,9	32	— " —	— " —

Кабель соответствует ТУ 3581-001-92800518-2012

Дата

Штамп ОТК



## Кабели недобросовестных производителей:



Сквозь броню видна внутренняя оболочка кабеля, поэтому кабель не защищен надлежащим образом от внешних механических воздействий (грызуны, падение капель сварки и т.д.)

Огнестойкие кабели изготавливаются из кремнийорганической резины. Такие кабели при пожаре не стойки к внешним воздействиям (изоляция рассыпается). Данный вид огнестойкости является ненадежным и запрещен к применению в силовых кабелях.

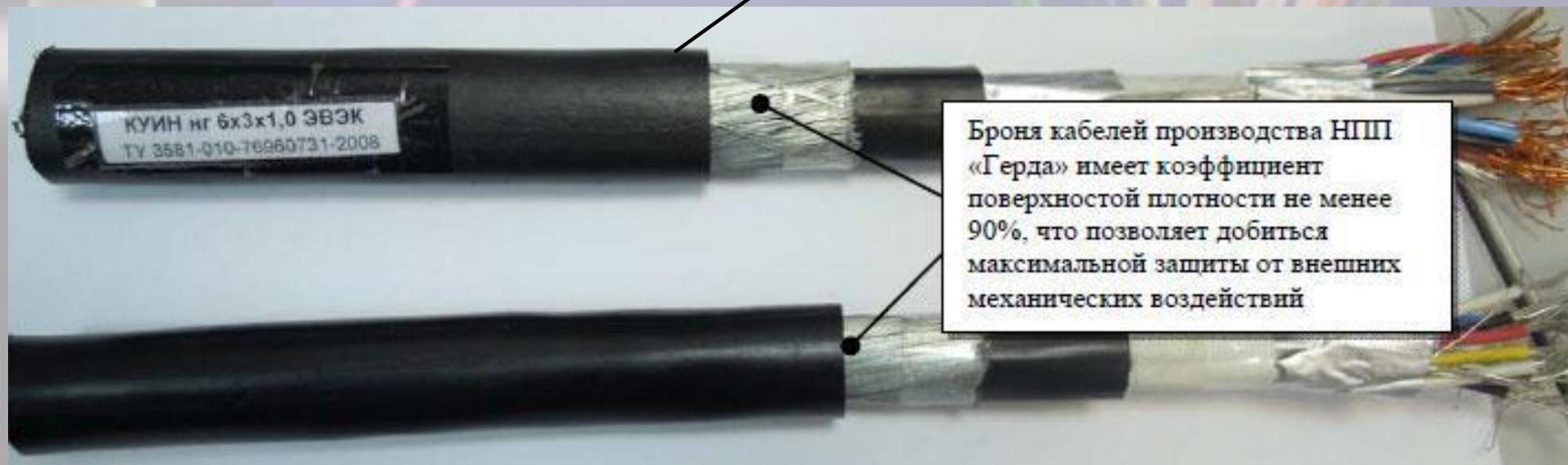
Экран кабеля отличается от брони только материалом проволоки. Это из-за того, что броня изготавливается на оборудовании для наложения экрана

Кабель в поперечном сечении *не круглый*. Кабель для взрывоопасных зон должен быть круглым, иметь специальное заполнение и препятствовать свободному распространению газов под оболочкой

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

# Кабели КАБЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ «ГЕРДА»:

Кабель в поперечном сечении круглый



Броня кабелей производства НПП «Герда» имеет коэффициент поверхностной плотности не менее 90%, что позволяет добиться максимальной защиты от внешних механических воздействий

Преимущества кабелей НПП «Герда»

# Взрывозащищенные соединительные коробки ГЕРДА-КСА

Стандартные и Заказные

2ExeIICT6

0ExiaICT6



- 55° .. +60°C

IP66



## Стандартные коробки

– состав определен заранее

*всего 12 типоразмеров (от 5 до 86 клемм)*

## Заказные коробки

– состав определяет заказчик

- *12 типоразмеров корпусов*
- *винтовые или пружинные клеммы 1,5..4мм<sup>2</sup>*
- *5 типов кабельных вводов*
- *возможность крепления металлорукава*
- *дополнительные аксессуары*

# МЕТАЛЛУКАВ ГЕРМЕТИЧНЫЙ В ПВХ-ОБОЛОЧКЕ ГЕРДА-МГ

## С СОЕДИНИТЕЛЯМИ ГЕРДА-СГ Защищает кабель

от химического и механического повреждения, воздействия влаги и солнечного излучения



- 60°..+125°С

IP67

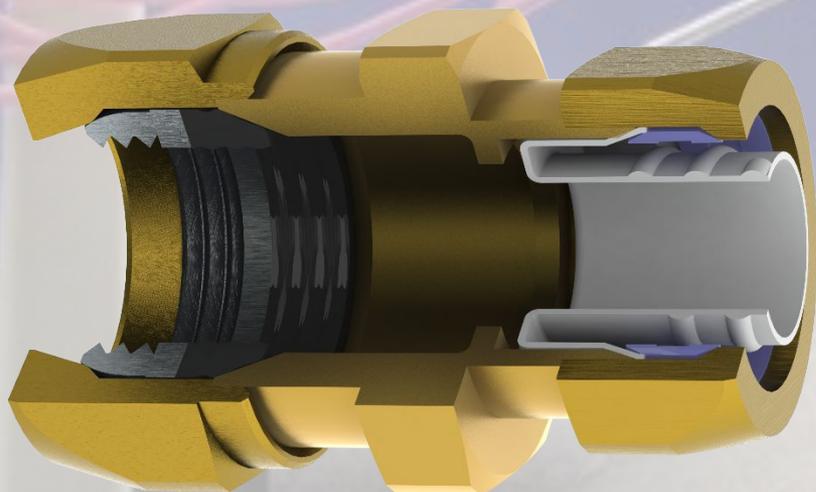
Ду = 15..40 мм

Герметичный металлоукав с

соединителями

# СОЕДИНИТЕЛИ ГЕРДА-СГ-Тр

Новый соединитель – крепление на трубу без резьбы

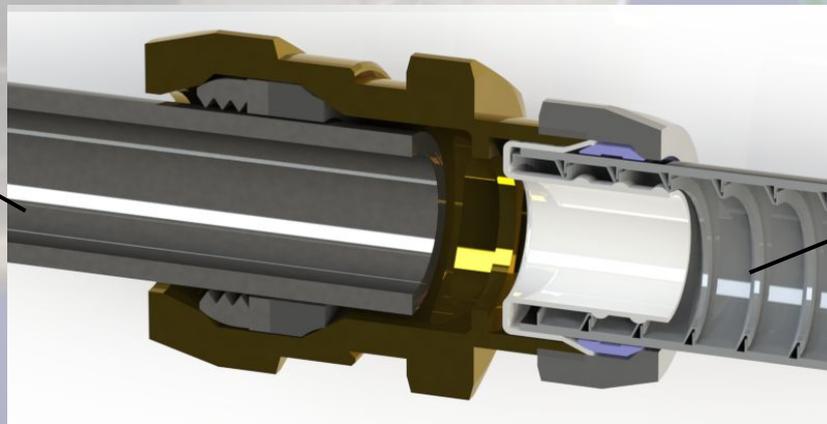


заземление

IP67

Ду = 16..40 мм

Труба



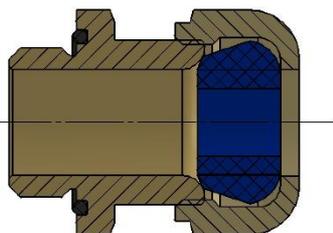
Металлорукав  
ГЕРДА-МГ

Герметичный металлорукав с

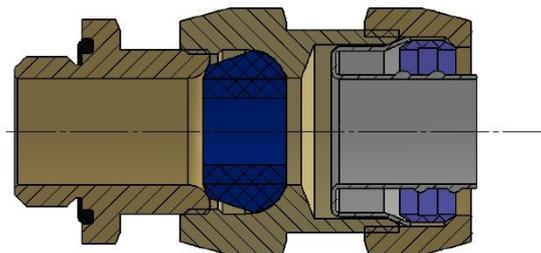
соединителями

# Готовятся к выпуску новые кабельные вводы

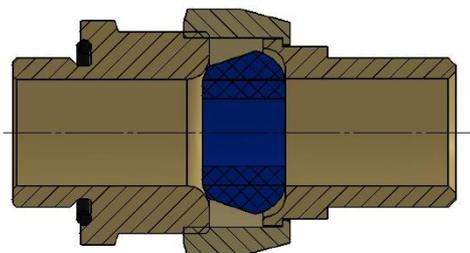
ГЕРДА-КВ



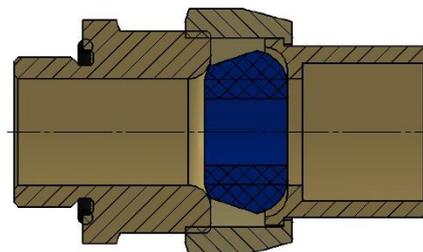
ГЕРДА-КВМ



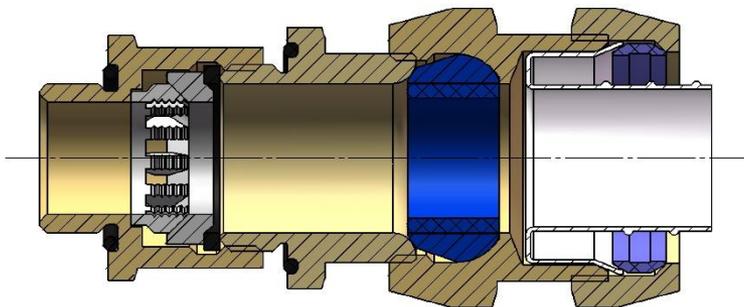
ГЕРДА-КВРН



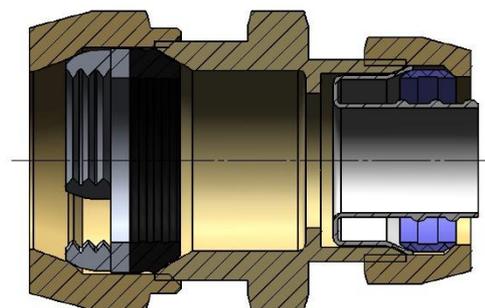
ГЕРДА-КВРВ



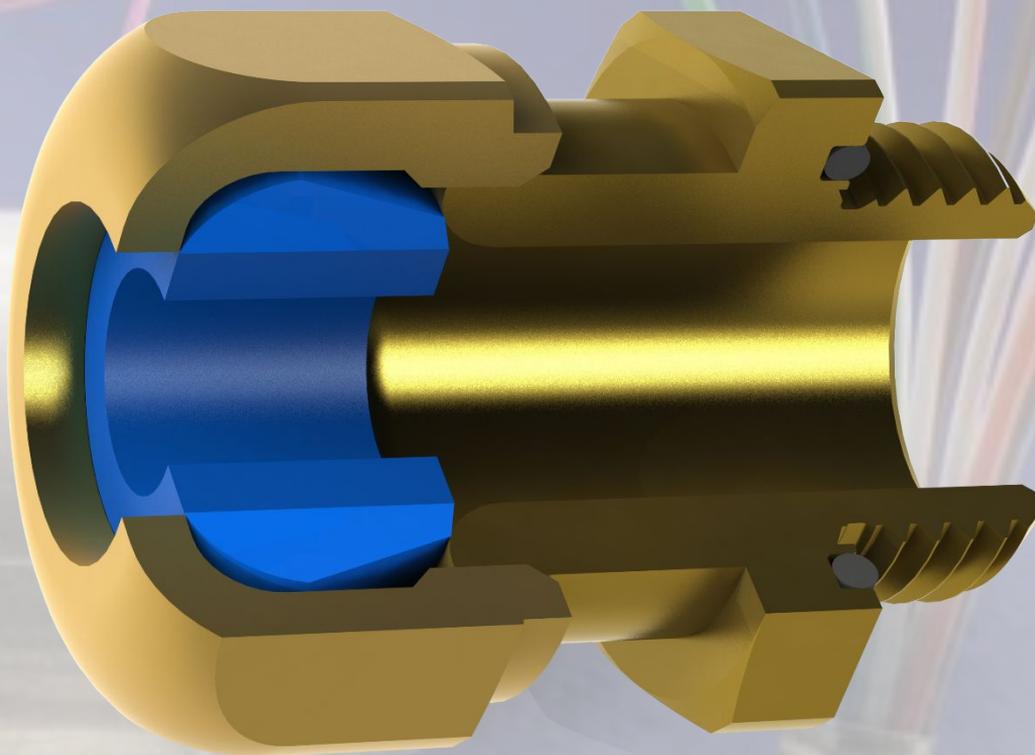
ГЕРДА-КВМБ



ГЕРДА-СГ-Тр

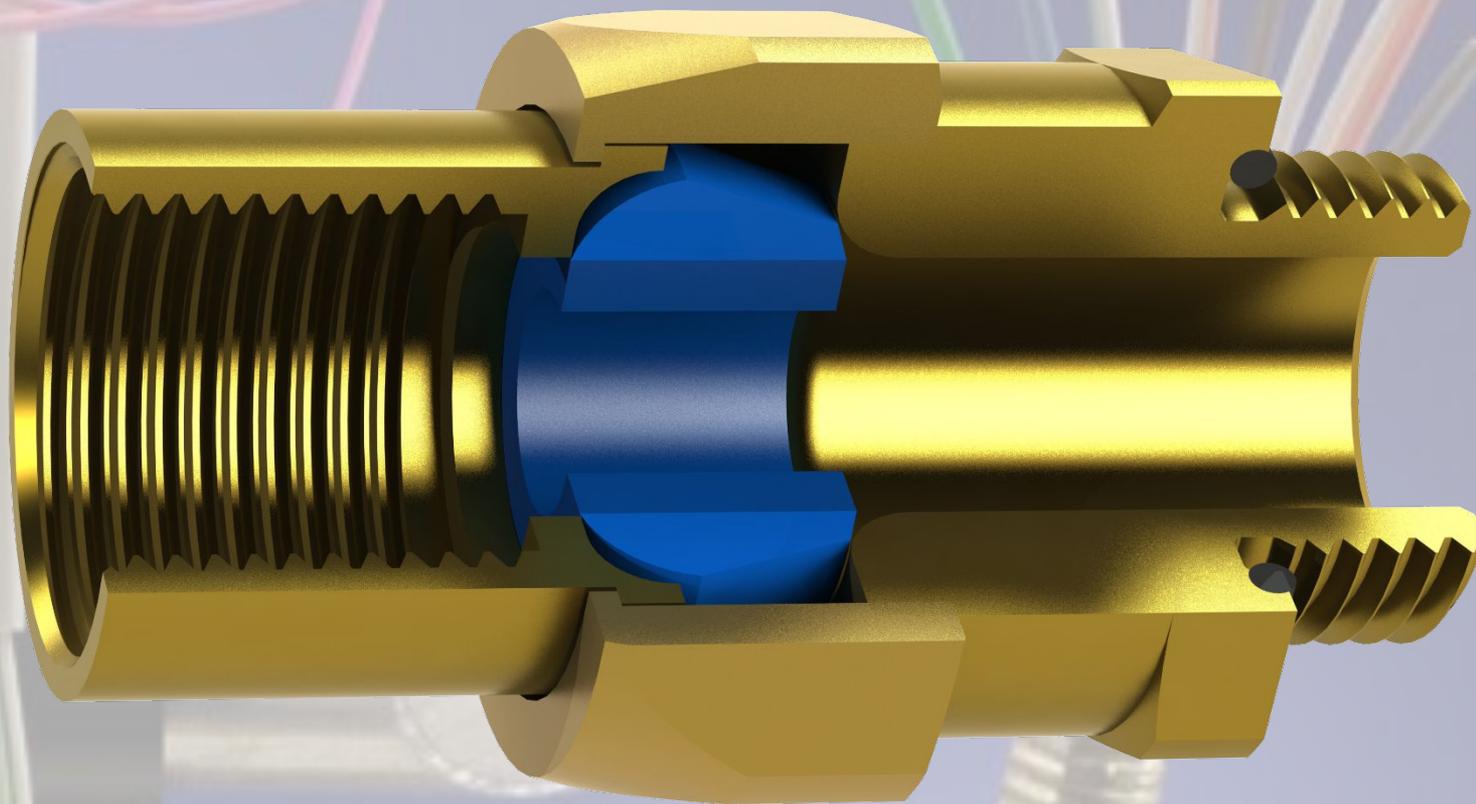


# Готовятся к выпуску новые кабельные вводы



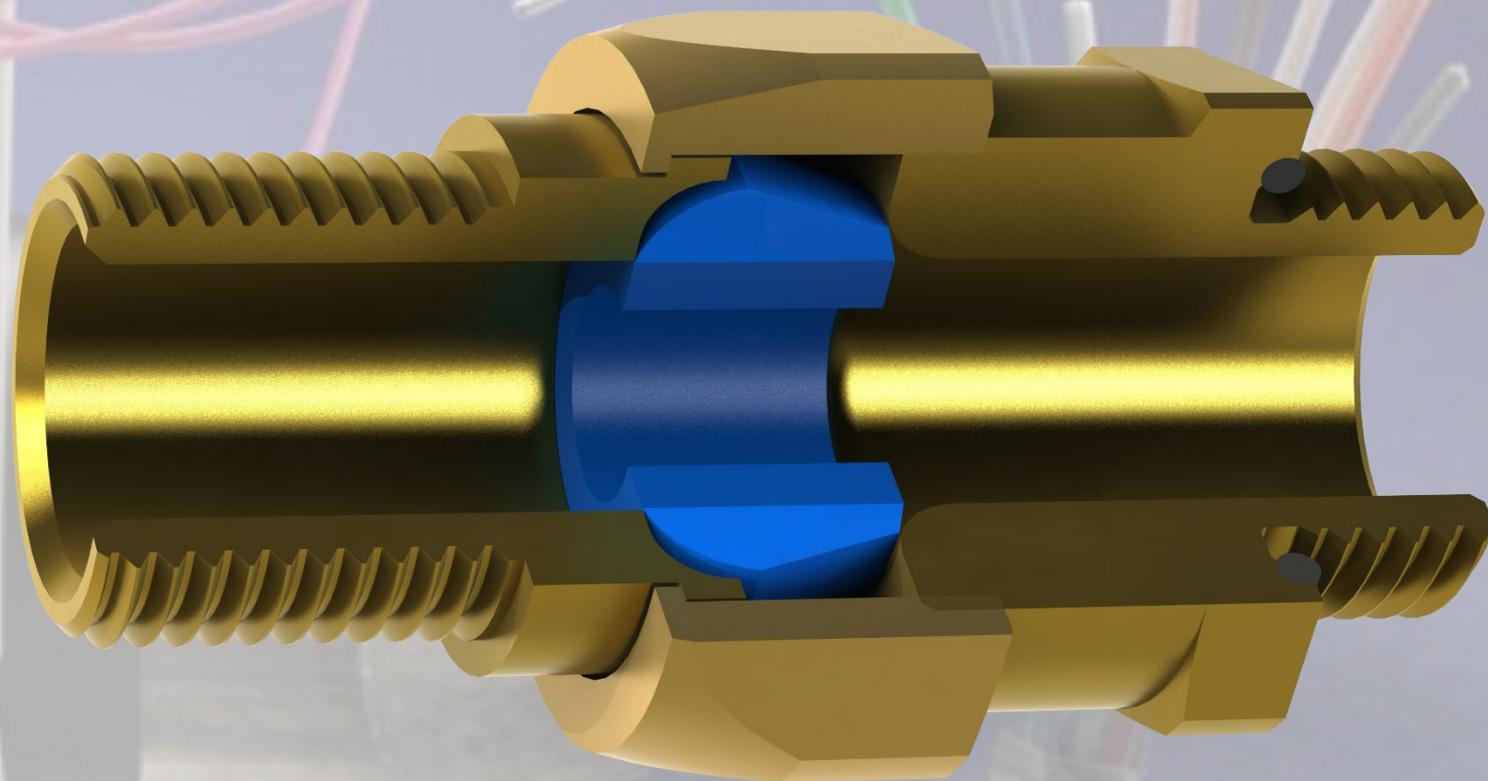
Новинки НПП «Герда»

Готовятся к выпуску новые кабельные вводы



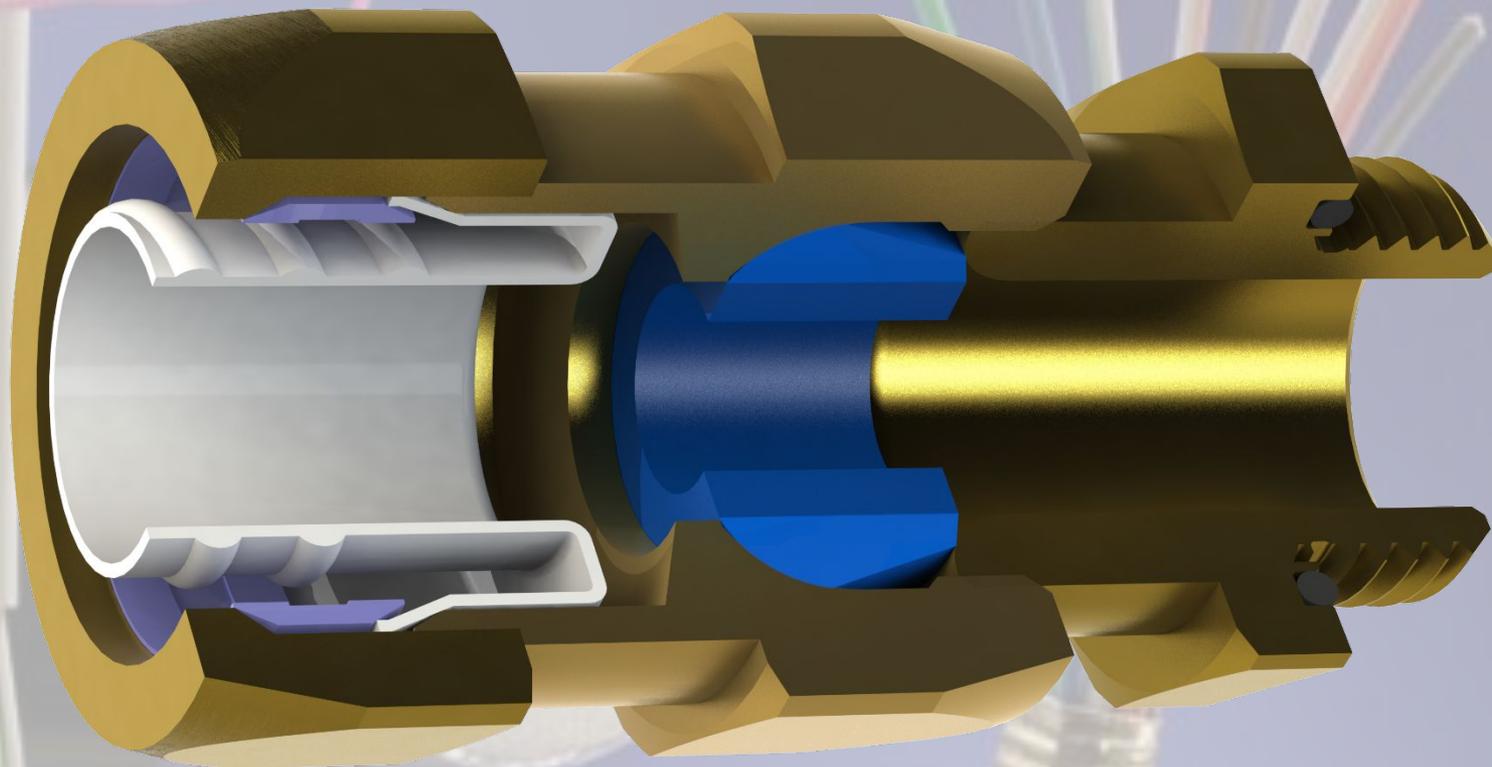
Новинки НПП «Герда»

Готовятся к выпуску новые кабельные вводы



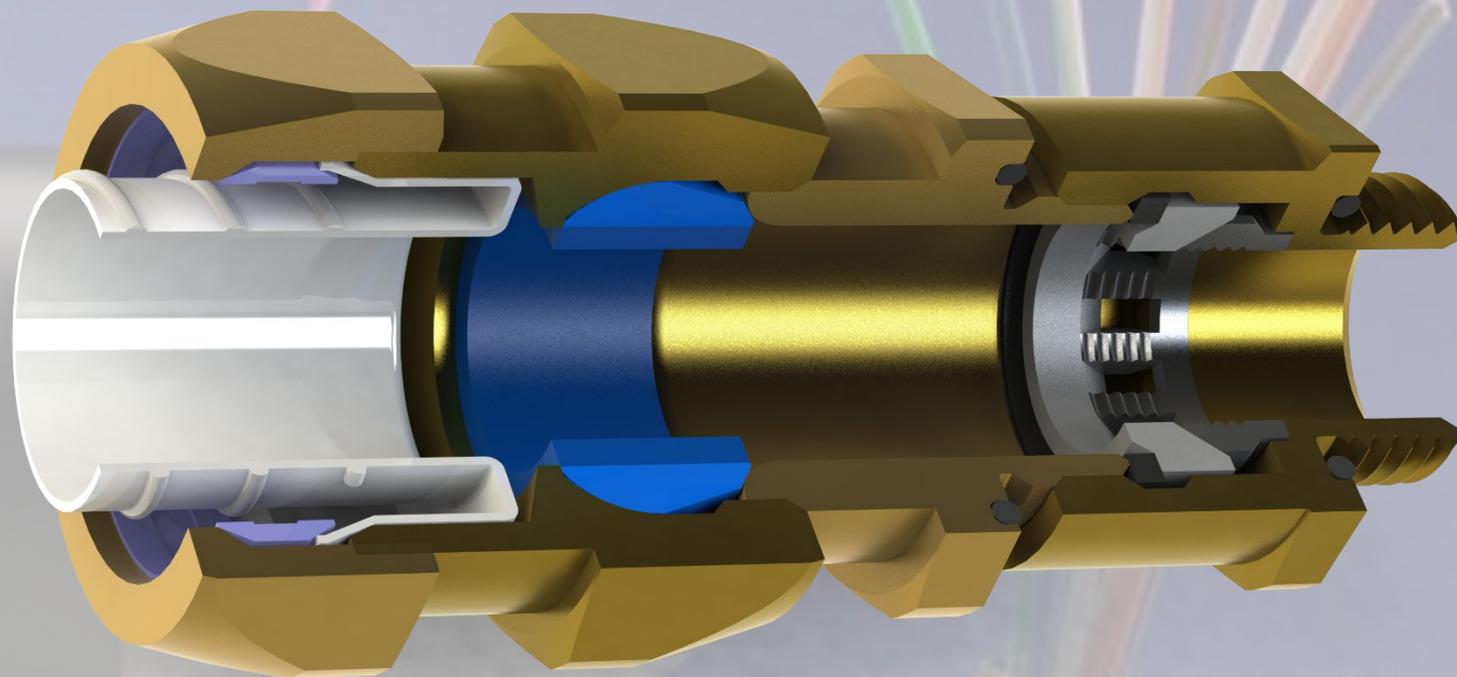
Новинки НПП «Герда»

Готовятся к выпуску новые кабельные вводы



Новинки НПП «Герда»

Готовятся к выпуску новые кабельные вводы



Новинки НПП «Герда»



**Спасибо за ВАШЕ внимание!**