

КАБЕЛИ КОМПАНИИ BELDEN ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТЕЙ ПРЕДЛОЖЕНИЯ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

И.Романова

Компания Belden – признанный лидер мировой кабельной индустрии – предлагает разнообразный ассортимент кабелей (свыше 3000 видов кабеля и проволочной продукции) для использования в компьютерных сетях, телекоммуникациях, промышленных контрольно-измерительных приборах, радиовещании, кабельном телевидении, электронном оборудовании, обмоточных проводах. Широкий выбор кабелей Belden доступен и в специальном исполнении – с высокой устойчивостью к механическим, химическим, радиационным и температурным воздействиям. Компания выпускает также специфические типы кабеля, применяемые в промышленности, управляющие, контрольные, термопарные и др. Эти группы продукции представлены в серии индустриальных кабелей, предназначенных для решения широкого круга задач в различных сферах производства – от судостроения до добычи нефти и руды.

Компания Belden была создана в 1902 году в Чикаго и с самого начала ориентировалась на передовые для того времени телеграфные и радиорелейные линии. Известность к компании пришла в 1905–1927 годах, когда началось серийное производство кабеля, изоляции и аксессуаров для зарождающейся электротехнической промышленности. Основой успеха компании послужило создание в 1905 году изоляционного материала под названием Beldenamel. В 1910 году в ассортимент производимой продукции уже входил кабель с резиновой изоляционной оболочкой, а в 1927 году была представлена новая продукция – резиновая вилка.

РАЗНОВИДНОСТИ КАБЕЛЕЙ

Belden выпускает кабели самых разных типов с многочисленными видами проводников,

экранов, изоляции и оболочки. В качестве материалов для проводников используются медь, омедненная сталь, различные медные сплавы, а для их покрытий – олово и серебро. Покрытия играют особенно важную роль при передаче высокочастотных токов, когда возникает так называемый поверхностный или скин-эффект: с увеличением частоты сигнал имеет тенденцию переходить на поверхность проводника. В спектре предложений имеются как монолитные кабели, так и кабели с многопроволочной скруткой, причем некоторые типы скрутки улучшают гибкость, прочность на разрыв, увеличивают срок жизни на изгиб и т.д.

Для экранирования проводников применяются как стандартные экраны “оплетка” и “спираль” или комбинации из фольги, луженого медного экрана и оплетки, так и собственные

патентованные разработки, среди прочего предназначенные, к примеру, для повышения прочности на изгиб. Двойное экранирование жил повышает устойчивость к воздействию внешних электромагнитных полей.

Для изоляции и оболочек кабелей применяются ПВХ, полиэтилен, полиуретан, полипропилен, силиконовая резина, галогенсодержащие и безгалогенные материалы и др. Изоляция также может быть нескольких типов: монолитная, вспененная (или сотовая) и полувоздушная. Все они отличаются по своим электрическим характеристикам и физическим свойствам: емкостью, диэлектрической проницаемостью, рабочим напряжением, затуханием, способностью к растяжению, прочностью на разрыв, диапазоном температур, при которых возможно использование без ухудшения качества.

Предполагаемый срок эксплуатации кабелей фирмы Velden более 25 лет. Он основан на опыте эксплуатации продукции в крупнейших электрических сетях Амстердама, Вены и других европейских городах.

Кабели компании применяются в различных условиях эксплуатации. Особые свойства кабеля (вид изоляции, экранирование и т.д.) отражаются в маркировке. Кабели, не распространяющие горение с низким дымо- и газовыделением имеют индекс LS (Low Smoke). Силовые кабели с индексом LS создают повышенный уровень безопасности при эксплуатации и используются на таких ответственных объектах, как атомные электростанции, метрополитены, высотные здания, спортивные и концертные арены, промышленные предприятия и др. Для производства таких кабелей применяются материалы пониженной пожароопасности.

Огнестойкие кабели имеют индекс FRLS (**Fire Resistance, Low Smoke**) Они применяются в электросетях сооружений и объектов, где необходимо сохранение работоспособности кабеля в случае пожара в течение определенного времени (для обеспечения работы аварийно-спасательного оборудования). Это могут быть и системы безопасности АЭС, и системы пожарной сигнализации; цепи питания пожарных насосов, аварийного освещения и установок дымоудаления; цепи питания пассажирских и пожарных лифтов и т.п.

В зависимости от наличия защиты – электрически заземленной медной оплетки или алюминиевой фольги вокруг скрученных пар – кабели имеют следующие маркировки:

- неэкранированная витая пара (UTP, unshielded twisted pair) – отсутствует защитный экран вокруг отдельной пары;
- экранированная витая пара (F/UTP, FTP Foiled twisted pair) – присутствует один общий внешний экран в виде фольги;
- защищенная экранированная витая пара (STP, shielded twisted pair) – присутствует защита в виде экрана для каждой пары и общий внешний экран в виде сетки;
- фольгированная экранированная витая пара (S/FTP) – внешний экран из медной оплетки и каждая пара в фольгированной оплетке;
- незащищенная экранированная витая пара (SF/UTP) – двойной внешний экран из медной оплетки и фольги, каждая витая пара без защиты.

Кабель состоит из одной или более изолированных жил, заключенных в металлическую или неметаллическую оболочку, поверх которой может быть наложен защитный покров, в том числе с броней. При наличии броневой оболочки кабель называют бронированным.

ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ И КАБЕЛИ ДЛЯ НИХ

Сегодня для повышения качества производимой продукции каждое предприятие стремится к автоматизации как отдельных технологических процессов, так и всего производства в целом. Для этого необходимо увязать все активные (ведущие) и пассивные (ведомые) устройства, как показывает практика, от разных производителей, в единую информационную сеть, где взаимодействие между ними происходит при помощи программно-логических протоколов связи. Такая сеть называется промышленной сетью.

Она используется для:

- передачи данных между датчиками, контроллерами и исполнительными механизмами;

Таблица 1. Кабели для сети Industrial Ethernet

Номер для заказа	Внешний диаметр, мм	Число витых пар, шт.	Материал проводников	Конструкция проводников	Сечение AWG	Сечение, мм ²	Категория	Тип
121700A	13,46	4	Медь	Одножильные	24	0,2	5E	UTP
7918A	5,84	4	Медь	Одножильные	24	0,2	5E	UTP
7919A	6,73	4	Медь	Одножильные	24	0,2	5E	FTP
7921A	8,38	4	Медь	Одножильные	24	0,2	5E	S-FTP
7923A	5,94	4	Медь	Одножильные	24	0,2	5E	UTP
7928A	4,75	4	Медь	Одножильные	24	0,2	5E	UTP
7929A	6,73	4	Медь	Одножильные	24	0,2	5E	UTP

- диагностики и удаленного конфигурирования датчиков и исполнительных механизмов;
- калибровки датчиков;
- питания датчиков и исполнительных механизмов;
- передачи данных между датчиками и исполнительными механизмами, минуя центральный контроллер;
- связи между датчиками, исполнительными механизмами, ПЛК и АСУ ТП верхнего уровня;
- связи между контроллерами и системами человеко-машинного интерфейса (SCADA).

Исчерпывающие решения Belden для современного производства включают в себя кабели для многих типов промышленных магистралей передачи данных, таких как Profibus, Fieldbus, DeviceNet ControlNet, DeviceNet и других.

Кабели компании Belden для промышленных сетей имеют различные физические характеристики, способны работать в самых тяжелых промышленных приложениях. Они устойчивы к высокой температуре, ультрафиолетовому излучению, маслу, бензину и другим химическим растворителям и агрессивным средам. Допол-

нительно предлагаются стальные армированные и бронированные кабели и кабели с армировкой алюминием для более жесткой защиты от сминания и истирания.

Далее приведена информация о кабелях компании Belden для некоторых широко распространенных промышленных сетей.

Сеть Industrial Ethernet. Ethernet постепенно превращается в основу следующего поколения сетей промышленной автоматизации и управления зданиями, интегрированных с информационными сетями, проникая на уровень программируемых контроллеров, устройств сопряжения с датчиками и исполнительными механизмами. Industrial Ethernet (промышленная сеть Ethernet) – это сеть для заводских цехов или других сред с тяжелыми условиями эксплуатации, поддерживающая различные топологии с разнообразными подключаемыми устройствами.

Преимущества применения Ethernet в системах промышленной автоматизации состоят в легкости объединения и простоте интеграции устройств разных производителей, экономичности, совместимости с различными программными приложениями, в более дешевых

Таблица 2. Электрические характеристики кабелей для сети Industrial Ethernet

Марка	Волновое сопротивление, Ом	Максимальная частота, Гц	Затухание сигнала, дБ/100 м	Диапазон рабочих температур, °C
121700A	100	350	44,3	-20–80
7919A	100	200	32	-40–75
7921A	100	100	22	-40–85
7923A	100	350	44	-20–80
7928A	100	350	44	-70–150
7929A	100	200	32	-40–85

Таблица 3. Кабели для сетей Profibus-PA и Fieldbus Foundation

Номер для заказа	Внешний диаметр, мм	Число витых пар, шт.	Материал проводников	Конструкция проводников	Сечение AWG	Сечение, мм ²
3076F	6,43	1	Медь	Многожильный	18(7x26)	0,78
3077F	4,97	1	Медь	Многожильный	22(7x30)	0,33
3078F	9,47	1	Медь	Многожильный	22(7x30)	0,33

Таблица 4. Электрические характеристики кабелей для сети Profibus-PA

Марка	Волновое сопротивление, Ом	Погонное сопротивление, Ом/км		Погонная емкость, пФ/м	Диапазон рабочих температур, °C
		проводника	экрана		
3076F	100	22,7	24,6	78,7	-40-105
3077F	100	56	37,4	77,1	-40-105
3078F	150	56	11,1	27,9	-40-75

стандартных решениях, хорошо известном масштабируемом протоколе. Универсальная система передачи данных упрощает информационный обмен в масштабе предприятия.

Кабели для Industrial Ethernet представляют собой четыре витые пары одножильных не луженых медных проводников сечением AWG 24 (0,2 мм²) с изоляцией из полиолефина. Оболочка из поливинилхлорида, стойкого к действию солнечных лучей и масел. Возможна наружная прокладка. Волновое сопротивление 100 Ом. Совместимость с соединителем RJ45. Конструкционные особенности и электрические характеристики приведены в табл.1 и 2.

Сеть Profibus. Основана на нескольких стандартах и протоколах. Стандарт EN 50170-2 гарантирует открытость сети, а в соответствии со стандартом DIN 19254 реализованы протоколы DP, FMS и PA.

Протокол Profibus-FMS разработан для связи ведущих устройств (контроллеров и ПК) друг с другом. Этот протокол используется там, где степень функциональности более важна, чем быстрое время реакции системы, и применяется на высоком уровне. Линия передачи информационных сигналов соответствует стандарту RS-485.

Протокол Profibus-PA предназначен для использования во взрывоопасных зонах. В отличие от предыдущих протоколов он основан на стандарте IEC 61158-2. Служит для соединения систем автоматизации и управления промышленным процессом с полевыми устройствами (датчиками).

Протокол Profibus-DP спроектирован для высокоскоростной передачи данных между веду-

щим (контроллер) и оконечными устройствами (датчики) сети и применяется на нижнем уровне системы. Передача данных, как и для Profibus-FMS, основана на RS-485. Скорость передачи прямо зависит от длины сетевого сегмента и варьируется от 100 Кбит/с при 1200 м до 12 Мбит/с при 100 м.

Предлагаемые для данного протокола кабели (3076F и 3077F) фирмы Belden (табл.3 и 4) отличаются огнестойкостью, противодействием горению в случае пожара, стойкостью к УФ-излучению, стойкостью, в зависимости от условий, к минеральным маслам и смазкам.

По конструкции кабель представляет собой витую пару из многожильных медных луженых проводников с изоляцией из полиолефина, заключенную экран в алюминиево-полиэфирную ленту со 100%-ным экранированием. Многожильный дренажный провод. Наружная оболочка из поливинилхлорида.

Сеть Foundation Fieldbus (FF) – открытый протокол стандартов IEC-61158 и TS61158 – про-

Таблица 5. Кабели для сетей Profibus-DP и LON

Номер для заказа	Внешний диаметр, мм	Число витых пар, шт.	Бронирование	Материал проводников	Конструкция проводников	Сечение AWG	Сечение, мм ²
Сеть Profibus-DP							
3079A	8	1	Нет	Медь	Одножильные	22	0,33
3079ALS	8	1	Да	Медь	Одножильные	22	0,33
3079ANH	8	1	Нет	Медь	Одножильные	22	0,33
Сеть LON							
7701NH	3,5	1	Нет	Медь	Одножильные	22	0,32
7702NH	5,2	2	Нет	Медь	Одножильные	22	0,32
7703NH	4,4	1	Нет	Медь	Одножильные	22	0,32
7704NH	6,5	2	Нет	Медь	Одножильные	22	0,32
8471	6,9	1	Нет	Медь	Многожильные	16 (19x29)	1,2
8471LS	6,9	1	Да	Медь	Многожильные	16(19x29)	1,2
8471NH	6,9	1	Нет	Медь	Многожильные	16 (19x29)	1,2

Таблица 6. Кабели для сети DeviceNet

Номер для заказа	Диапазон рабочих температур, °C	Внешний диаметр, мм	Число витых пар, шт.	Материал проводников	Конструкция проводников
3082A	-20...75	12,2	2	Луженая медь	Многожильные
3083A	-25...80	12,2	2	Луженая медь	Многожильные
3084A	-20...75	7	2	Луженая медь	Многожильные
3085A	-25...80	7	2	Луженая медь	Многожильные

ектировался для передачи цифровой информации между управляющим устройством и устройствами нижнего уровня, а также для распределенного управления. Основная область применения этой сети – самый нижний уровень распределенной системы автоматического управления с обвязкой устройств, работающих во взрывоопасных средах. Передача данных происходит вместе с питающим напряжением по одной паре проводов. FF имеет двухуровневую иерархию. На верхнем уровне (высокоскоростном) используется высокоскоростная магистраль Ethernet, скорость передачи данных до 1 Мбит/с. На нижнем уровне (медленном) используется для передачи данных кабель на основе витой пары со скоростью до 31,25 Кбит/с.

Линия связи верхнего уровня использует одну экранированную витую пару. Проводник выполнен из семи луженых медных проволок с номинальным диаметром 7x0,26 мм (22 AWG) и изолирован вспененным полиэтиленом. Экран – из ламинированной алюминиевой фольги, оболочка – из ПВХ пластиката. Данный кабель выпускается фирмой Belden под маркой

3078F (см. табл.3 и 4), с волновым сопротивлением 150 Ом.

Сеть Profibus DP. Кабель для этой сети представляет собой витую пару из одножильных медных проводников с изоляцией из ячеистого полиэтилена, заключенную в экран из алюминиево-полиэфирной ленты и медной оплетки (табл.5).

Сеть LON. Кабели представляют собой витые пары из одножильных нелуженых медных проводников сечением 0,32 мм² (AWG 22) с изоляцией из вспененного полиэтилена. Оболочка из пластиката белого цвета, не поддерживающего горение и не содержащего в своем составе галогенов (LSNH) (см. табл.5).

Сеть DeviceNet. Кабели представляют собой две индивидуально экранированные (алюминиево-полиэфирная лента) витые пары из многожильных медных луженых проводников, заключенные в общий экран в виде медной оплетки со степенью экранирования 65% (табл.6).

ЛИТЕРАТУРА

1. www.prosoft.ru/products/brands/belden
2. www.kabel-news.ru/img/line.jpg